

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. В. Л. КОМАРОВА РАН



Санкт-Петербург
2016



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. В. Л. КОМАРОВА РАН

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ. ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

Материалы Шестой Международной научной
конференции 20-25 июня 2016 г.,
Санкт-Петербург, Россия

Научное издание

ISBN 978-5-9906230-6-4

В сборнике представлены материалы Шестой научной конференции «Биологическое разнообразие. Интродукция растений», проведенной на базе Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. Конференция была посвящена следующим вопросам: проблемам сохранения биологического разнообразия растений в условиях открытого и защищенного грунтов, изучению морфогенеза и онтогенеза интродуцентов, особенностям семенного и вегетативного размножения, защиты растений.

Сборник рассчитан на широкий круг специалистов, работающих в области ботаники, экологии и интродукции растений, интересующиеся вопросами изучения, охраны и рационального использования растительного мира, культурно-просветительской деятельностью и менеджментом

Редакционная коллегия: д.б.н. Е.М. Арнаутова (ответственный редактор); д.б.н. К.Г. Ткаченко (зам. редактора); к.б.н. Н.Б. Алексева; к.б.н. И.А. Паутова; к.б.н. Г.А. Фирсов

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций.

Компьютерная подготовка текстов:
К.Г. Ткаченко, И.А. Паутова, Г.А. Фирсов

Оригинал-макет – К.Г. Ткаченко, О.А. Юмина

УДК 580.006
ББК 28.5л6

Подписано в печать: 20.05.2016 г.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Гарнитура Times New Roman.
Формат 70 x 100/16. Усл. печ. л. 27.
Науч.изд. Тираж: 220. Заказ N
2305/16-01

Отпечатано в типографии:
ООО «СИНЭЛ», 194223, Санкт-Петербург,
ул. Курчатова, 10

© Коллектив авторов, 2016
© Ботанический сад Петра Великого, 2016
© Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, 2016

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 58.006

© Арнаутова Е.М.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

СТРАТЕГИЯ КОМПЛЕКТОВАНИЯ И ЭКСПОНИРОВАНИЯ БОТАНИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Санкт-Петербургский ботанический сад Петра Великого является одним из самых старых ботанических садов в России, состоящий из коллекций открытого грунта и богатых оранжерейных коллекций. Уникальный оранжерейный комплекс, построенный в 19-м веке, в целом сохранился до наших дней, он занимает площадь более 1 га. В настоящее время оранжерейные коллекции сада содержат около 12500 таксонов (видов, сортов, сорта). В саду имеется 25 оранжерей, построенных в 1823-1824 годах, большинство из них открыты для посещения (только в сопровождении экскурсовода). В теплицах собрано более 1500 видов редких и исчезающих видов тропических и субтропических районов, занесенных в Красный список МСОП. Сохранение редких растений в условиях оранжерей должны стать неотъемлемой частью региональной стратегии сохранения биоразнообразия.

Ключевые слова: Ботанический сад Петра Великого, оранжерейные коллекции, аспекты комплектования, направления развития коллекции.

© Arnautova E.M.

THE ACQUISITION STRATEGY AND EXHIBITING OF BOTANICAL COLLECTIONS IN MODERN CONDITIONS

Summary: Saint Petersburg Botanical Garden of Peter the Great is one of the oldest botanical garden in Russia, consisting of outdoor and greenhouse rich collections. A unique greenhouse complex, built in the 19th century as a whole has remained to the present day, it covers an area of more than 1 ha. Currently, greenhouse garden collections contain about 12,500 taxa (species, cultivars, varieties). The garden includes 25 greenhouses, built in 1823-1824, most of them are open to the public (only with a guide). In greenhouses collected more than 1,500 species of rare and endangered species of tropical and subtropical areas listed in the IUCN Red List. Conservation of rare plants in greenhouses should be an integral part of a regional strategy for the conservation of biodiversity.

Keywords: Peter the Great Botanical Garden, greenhouse collection, aspects of acquisition, collection development directions

Ботанический сад Петра Великого БИН РАН был основан через 10 лет после основания новой столицы России – Санкт-Петербурга, в 1714 году. Уже в 1732 году была построена первая настоящая оранжерея, и тем самым было положено начало систематизированному подбору оранжерейных коллекций. Еще в 1863 году было определено научное назначение Сада. Сложившиеся за столетия научные принципы комплектования оранжерейных коллекций резко не меняются. Основные направления деятельности оранжерей по-прежнему традиционны для ботанических садов [Арнаутов, Арнаутова, 2007]. В современных оранжереях ботанических садов превалирует, в основном, две основные функции – коллекционная, связанная с сохранением генфонда растений, и экспозиционная, способствующая расширению и улучшению просветительской деятельности на базе коллекций.

Особенности экспонирования растений в каждом ботаническом саду определяются непосредственно задачами, которые стоят перед садом. Учебные сады должны обеспечивать учебный процесс, академические сады иметь материал для исследований. В каждом ботаническом саду разный тип постройки оранжерей, своя специфика коллекций и, соответственно, свое видение подачи материала.

Наш сад – академический, и все коллекции сада, это база для проведения научных исследований. Для этого необходимо не просто накопительно собирать растения, а целенаправленно представить растительный мир тропической и субтропической зоны во всем его систематическом разнообразии, т.е. воплотить в жизнь систематический принцип. В оранжереях представлены практически все современные порядки цветковых растений (за исключением паразитных растений и морских

трав). Не менее важный аспект комплектования – филогенетический. Представители примитивных семейств, играющих важную роль при решении проблем эволюции и филогении, несомненно, наиболее ценны в коллекциях. В оранжереях собраны крупные коллекции Папоротников, Саговниковых, Хвойных, представлены Плауны, Эфедры, Гнетовые и т.д. И тропический и субтропический маршрут начинаются с экспозиций папоротников.

Третий аспект комплектования – географический, т.е. подбор представителей различных флористических областей Земного шара. В оранжерейной коллекции собраны представители всех шести флористических царств. По географическому принципу построены экспозиции части оранжерей: растения Средиземноморья и Южной Африки, Растения Америки, Растения Китая и Японии, Австралии и Новой Зеландии.

Географический принцип комплектования коллекций органично дополняет экологический. Имея специальные оранжереи нетрудно дополнить экспозиции видами, характерными для различных растительных сообществ. Например, в Саду имеется Викторная оранжерея с коллекцией болотных и прибрежных растений, оранжерея с коллекцией растений аридных тропических областей, представлены в коллекции и растения влажно-тропического леса, и саванны Африки и ксерофитная растительность Средиземноморья.

Морфологический принцип комплектования находит свое отражение в стремлении подобрать для коллекции растения, имеющие интересные жизненные формы, экологические, и, следовательно, морфологические особенности, например, лианы и эпифиты, кактусы аридных областей и лесные кактусы, суккуленты и каудексовидные растения, болотные растения и плавающие формы. Особую группу составляют насекомоядные растения.

Никто не оспаривает факта, что биологическое разнообразие нашей планеты покоится исключительно на экологическом фундаменте, который создают растения и что они исключительно важны для сохранения биосферы. Изучение биологического разнообразия в настоящее время рассматривается как одна из глобальных задач современности. В последние годы все больше возрастает угроза уничтожения отдельных видов растительности. Охрана редких и исчезающих растений – сложная комплексная проблема, по существу,

новое направление в систематике и экологии растений. Ежегодно под воздействием антропогенных факторов во всем мире страдают природные экосистемы, исчезают навсегда многие виды растений, особенно узколокальные эндемы, реликтовые виды. Возрастает роль Ботанических садов в деле сохранения генетических ресурсов [Международная программа ботанических садов, 2000]. Оранжевые коллекции Ботанического сада Петра Великого на настоящий момент насчитывают более 12500 таксонов (видов, разновидностей и культиваров), из них более 1500 видов редких и исчезающих растений, внесенных в Красный список Международного Союза Охраны Природы или в региональные списки [Арнаутова, 2010]. Например, коллекция аридных областей тропической зоны насчитывает 2500 видов, из них 285 – редкие и исчезающие. В оранжерейной коллекции представлены 207 таксонов порядка Pinophyta, 85 видов относятся к редким и исчезающим видам, различной степени охраны.

Одной из наиболее важных является сохранение в доступных коллекциях ботанических садов растений, находящихся под угрозой исчезновения. Во всем мире ботанические сады стали центрами комплексной охраны природы. В мире достаточно примеров, когда виды, находящиеся под угрозой полного исчезновения, сохранены только в культуре и своим существованием обязаны усилиям ботанических садов. Гинкго, метасеквойя, воллемия являются наглядными примерами растений, чей природный ареал ограничен, находится под угрозой исчезновения и чье выживание связано с их популярностью при разведении. Известно более десятка видов, которые исчезли из природных ценозов и сохраняются только в коллекциях ботанических садов.

Обычно, говоря об охране и культивировании редких видов, об интродукции их в ботанические сады, имеют в виду коллекции открытого грунта. Крупные оранжерейные коллекции также могут внести свой вклад в охрану и реинтродукцию видов, находящихся под угрозой исчезновения. Например, уже более 30 лет в саду растет *Platanus kerrii*, редчайший вид, неизвестный в ботанических садах Европы, собрано 47 видов Саговниковых, все они занесены в Красный список. Образуют стробилы многие представители редких Хвойных и Саговниковых. Многие редкие виды цветут и плодоносят в условиях оранжерей.

В последние годы все больше возрастает

угроза уничтожения отдельных видов растительности. Возрастает роль Ботанических садов в деле сохранения генетических ресурсов. Во всем мире разрабатываются программы реинтродукции (возвращения в природу) редких видов. Наш сад имеет растение – Деллею блестящую, полученное из Калифорнии в рамках реинтродукции, разработанной калифорнийскими ботаническими садами. Деллея была описана в 1972 году из штата Чиapas в Мексике, а уже через несколько лет природная ассоциация была полностью уничтожена. Калифорнийские ботанические сады сохранили семена этого редкого вида, успешно его размножили и сейчас ведутся работы по возвращению этого вида. В нашем саду имеется опыт по возвращению в природу семян *Cuscuta micholitzii*, выращенных из семян, полученных в оранжерейных условиях. Сохранение редких растений в условиях защищенного грунта должно стать неременной частью региональных стратегий сохранения биоразнообразия. Ботанические сады, размножая редкие виды, вводя их в культуру, помогут сохранить многие природные местообитания.

Ещё одной важной задачей Глобальной стратегии сохранения растений, поставленной перед Ботаническими садами, является сохранение в коллекциях полезных растений, лекарственных, диких сородичей культурных растений, и других видов растений, которые имеют важное социально-экономическое значение. В экспозиции многих оранжерей введены лекарственные растения. Под плодовые растения тропиков выделена целая оранжерея, в экспозициях, созданных по географическому принципу, полезным растениям также уделено внимание. Кофе, какао, цитрусы, малоизвестные в северных широтах тропические плодовые традиционно выращиваются в оранжереях. Мы гордимся, что удалось до настоящего времени сохранить клон дикорастущего Банана – *Musa acuminata*, который выращивается в оранжереях с 1932 года.

УДК 58.006:381.52.4

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

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ГЛАВНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. Н.В. ЦИЦИНА РАН

Аннотация. В статье приведены некоторые результаты научных исследований Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН по тематике сохранения биоразнообразия растений в ботанических садах.

Ключевые слова: растительное разнообразие

Экологическое образование населения, которому уделяется большое внимание в последние годы, невозможно без участия Ботанических садов. Просветительная, образовательная функция у Ботанического сада была всегда. Экскурсионная деятельность в оранжереях Сада началась еще в конце 19 века. В течение года оранжереи посещают более 200 тысяч человек, под руководством опытных экскурсоводов посетители знакомятся с многообразием растительного мира теплых стран. Помимо сведений о полезных свойствах растений, о необыкновенной красоте тропических цветов, экскурсанты получают информацию о ценности растительного мира тропиков, о воздействии, которое оказывает на него человеческая деятельность и о необходимости сохранения этого удивительного мира для будущих поколений. На Северо-западе России, где более полугодом люди не видят зеленых растений, трудно переоценить эстетическое значение оранжерейных коллекций. Увиденные в сумерках петербургской зимы цветущие камелии или орхидеи, запоминаются больше, чем десяток лекций на тему охраны природы.

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

Литература

1. Арнаутов Н.Н., Арнаутова Е.М. Роль оранжерейных коллекций в сохранении биологического разнообразия растений. В кн. IV между. науч. конф. «Биологическое разнообразие. Интродукция растений». СПб, 2007. С. 5-6
2. Международная программа ботанических садов по охране растений. Москва. BGCI. 2000. 57 с.
3. Арнаутова Е.М. Оранжерейные коллекции Ботанического сада БИН им. В.Л. Комарова РАН: современное состояние и перспективы использования. В кн. «Збереження біорізноманіття тропічних і субтропічних рослин»: матеріали міжнародної конференції (Київ, 2009). Київ, 2009. С. 31-34.
4. Арнаутова Е.М. Редкие и исчезающие растения мировой флоры в оранжереях Ботанического сада БИН им. В.Л. Комарова РАН. В кн. Труды Омского гос. ун.-та. Томск, 2010. С. 61-63.

© Демидов А.С., Потапова С.А.

SOME ASPECTS OF THE CONSERVATION AND UTILIZATION OF PLANT DIVERSITY IN THE MAIN BOTANICAL GARDEN RAS NAMED AFTER N.V. TSITSIN

Summary. The article presents some of the results of scientific research of the Main Botanical Garden RAS on the subject of conservation of plant biodiversity in the botanical gardens.

Keywords: plant diversity

В настоящее время на территории Российской Федерации зарегистрировано около 12000 видов аборигенных и заносных сосудистых растений, принадлежащих к 1488 родам и 197 семействам. Около 20% составляют эндемичные виды. Приблизительно треть видов российской флоры имеются в коллекциях ботанических садов России. В Красную книгу России [2005] включено 676 видов, в том числе 474 вида покрытосеменных и 14 видов голосеменных растений. Из 474 видов покрытосеменных растений, включённых в Красную книгу России, 40% находятся в опасном состоянии и в любой момент могут быть утрачены, поскольку они не охраняются *in situ* и *ex-situ*. По оценке экспертов реально той или иной степени опасности подвергаются не менее 2-3 тысяч видов флоры России. Такие виды часто включаются в региональные Красные книги.

Более 60% видов Красной книги России представлены в живых коллекциях ботанических садов. Однако сохранение генофонда растений в живых коллекциях в силу различных причин (прежде всего из-за опасности генетической эрозии) не может быть обеспечено в течение достаточно длительного периода времени. Надёжность сохранения генофонда растений *ex situ* может быть резко повышена путём создания генетических банков растений – банков семян и меристем.

Среди сосудистых растений природной флоры России выявлено свыше 1300 вида, обладающих различными полезными в утилитарном отношении свойствами. Из них около 1000 видов используются в научной и традиционной народной медицине (200 официально разрешены к использованию в медицинской практике), 350 – как пищевые растения. Из видов, практическая ценность которых установлена, 460 произрастают только на территории России. Эти виды требуют тщательного изучения, наиболее важные из них должны быть введены в культуру. Ботаническими садами накоплен богатый опыт изучения декоративных, лекарственных, технических, пищевых и других групп растений. Интродукционные

фонды Садов широко используются в озеленении населённых пунктов. В ряде садов ведётся работа по селекции плодовых, ягодных, декоративных, зерновых культур.

В Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН продолжены флористические исследования особо охраняемых природных территорий, изучение состояния редких видов кальцефильной флоры Белгородской, Курской, Волгоградской и Самарской областей, интродукционное испытание уязвимых видов природной флоры этих регионов в ГБС, а также разработка методов сохранения видов кальцефильного эколого-флористического комплекса *ex situ*. Продолжено поддержание и развитие созданных коллекций уникальных генофондов кальцефильных растений Среднерусской и Жигулёвской возвышенностей, коллекции редких ковьялей Средней России. Подготовлен посадочный материал для формирования экспозиции растений более южных регионов Приволжской возвышенности (Волгоградская область и сопредельные регионы), включающих ряд редких и эндемичных видов, ранее не представленных в коллекции ГБС. Разработаны методы управления биопродукционными процессами и технологии сохранения и рационального использования редких стенотопных видов кальцефильных растений при их культивировании в ботаническом саду.

В результате комплексных исследований по разработке методических подходов к инвентаризации и мониторингу структуры коллекций живых растений, полевой апробации предложенных методов составлены топографические планы экспозиций растений природной флоры России.

Составлен краткий конспект флоры территории ГБС РАН, насчитывающий 858 видов из 406 родов, относящихся к 94 семействам. Проведено сравнение со списком флоры этой же территории, составленном в 1949 году. Выявлено, что список флоры увеличился в 1,8 раз, пополнившись 60 таксонами природной флоры, 284 «беженцами» из культуры и 37 чужеродными сорными растениями. За пределы территории ГБС РАН вышел, однако, только

один вид – *Adenocaulon adhaerescens* Maxim.

На базе коллекции представителей рода *Iris* L. продолжена селекционная работа с использованием «интенсивных» методов создания популяций для отбора, в том числе метода половой гибридизации. По итогам скрещивания коллекционных сортов *Iris x hybrida hort.* с природными видами (*Iris aphylla* L.) 48% комбинаций оказались результативными. При этом в четырёх комбинациях использованы новые для коллекции ирисов сорта, что позволяет рассматривать селекционную работу как один из вероятных путей активного и наиболее быстрого освоения новых поступлений в составе коллекционного фонда.

Ранее выделенные 10 элитных форм яблони селекции ведущего научного сотрудника ГБС РАН д.б.н. В.П. Криворучко, превосходящие по хозяйственно-ценным признакам контрольные сорта в Реестре селекционных достижений РФ, размножены в необходимом количестве и описаны в соответствии с Методикой Госортокомиссии на отличимость, однородность и стабильность. Описано пять форм, вступивших в плодоношение, из которых выделена перспективная форма 3-31 (Антоновка x Штрейфлинг красный). В перспективные формы размножены в достаточном количестве для передачи на сортоиспытание.

Из коллекции дикорастущих видов яблони, рябины, боярышника, шиповника, сливы выделены образцы, обладающие комплексом хозяйственно-ценных признаков. Получены сеянцы от выделенных гибридных форм, проанализировано наследование морфологических признаков. Получены гибридные сеянцы первого поколения хеномелеса японского, отличающиеся хозяйственно-ценными признаками. Выделены зимостойкие и декоративные формы межвидовых гибридов сливы уссурийской и вишни войлочной.

Обобщены сведения о лечебных свойствах аронии Мичурина *Aronia mitschurinii* A. Skvorts. et Maitulina. Выявлено, что плоды аронии Мичурина и продукты их переработки обладают сильной антирадикальной активностью из-за высокой концентрации природных антиоксидантов, особенно полифенолов. Выявлен состав микроэлементов в листьях и соцветиях аронии Мичурина. Отмечено, что не только плоды, но и листья аронии Мичурина, могут служить источником получения веществ, обладающих лечебными качествами.

На основании многолетней оценки декоративных признаков и устойчивости растений

отобраны 62 новых вида и сорта древесных растений, перспективных в условиях Чувашии. Выполнена также оценка 11 сортов нарцисса, 12 сортов гиацинта, 15 сортов пиона, отобраны наиболее перспективные сорта. Усовершенствована технология ускоренного получения массового посадочного материала ценных сортов розы из различных групп. С целью сохранения *ex situ*, размножения и последующей репатриации в естественные места обитания в Чебоксарский ботанический сад из природы привлекли растения, занесенные в Красную книгу Чувашской Республики: *Salix lapponum* L., *S. rosmarinifolia* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Platanthera bifolia* (L.) L.C. Rich., *Campanula krylovianus* Juz., *C. persicifolia* L.).

На перспективу планируется создание Национального центра генетических ресурсов дикорастущих и некоторых групп культурных растений на основе коллекционных фондов ГБС РАН и ботанических садов РАН. Для этого необходимо:

– создать основы единой базы данных коллекционных фондов ботанических садов России. Разработать национальную программу исследований по интродукции растений открытого и защищённого грунта;

– организовать Центральный банк семян и меристем дикорастущих растений флоры России при ГБС РАН, оснащённый современным оборудованием для длительного хранения и поиско-информационными системами. Провести сбор и закладку на хранение в банк не менее 10% видов Красной книги России, в первую очередь тех, которые не охраняются в природных резерватах. Обеспечить хранение семян и меристем лекарственных, пищевых, декоративных, лесообразующих и других экономически важных видов растений;

– разработать эффективные методы клонального микроразмножения и сохранения генофонда редких и хозяйственно-ценных видов растений в коллекциях *in vitro*. Гармонизировать и разработать правила депонирования и культивирования *in vitro* в соответствии с международными соглашениями и стандартами;

– создать интерактивные базы данных «Биоразнообразие растений России», «Редкие виды Красной книги РФ, сохраняемые в ботанических садах России» и по культурной флоре декоративных растений РФ;

– провести экспериментальные работы по

интродукции малоизвестных и малораспространенных плодовых, ягодных, декоративных, новых лекарственных и эфиромасличных

растений. Осуществить скрининговые исследования коллекционных фондов на предмет выявления растений, содержащих биологически активные вещества.

УДК 58.009:58.056

© Прохоров А.А.

Ботанический сад Петрозаводского государственного университета, Петрозаводск, Россия

ТОЧКА РОСЫ, КАК СВОЙСТВО ПОВЕРХНОСТИ РАСТЕНИЙ

Аннотация. Работа посвящена изучению конденсации воды на поверхности растений. Проведённые наблюдения подтверждают выдвинутую автором гипотезу об активной конденсации атмосферной влаги на поверхности растений за счёт охлаждения листьев и побегов до температуры ниже точки росы. Накопление конденсата ведёт к самоорошению – механизму, способному обеспечить выживание растений при недостатке естественных атмосферных осадков в виде дождя или тумана. Данное явление имеет значение для растительных сообществ, а также позволяет отдельным растениям выживать в крайне неблагоприятных условиях аридных экосистем. Изучение механизма конденсации атмосферной влаги на поверхности растений позволит осуществлять модификацию и селекцию растений с выраженным эффектом снижения температуры и наименьшей зависимостью от инсоляции. Такие растения могут принести пользу в снижении затрат на орошение сельскохозяйственных культур, и в борьбе с опустыниванием земель.

Ключевые слова: конденсация воды, точка росы, температура листьев, экология растений.

Prokhorov A.A.

DEW POINT AS A PROPERTY OF PLANT SURFACE

Summary. The article is devoted to the study of water condensation on the surface of plants. The observations support the hypothesis of an active condensation of atmospheric moisture on the surface by cooling plant leaves and shoots to a temperature below the dew point. The condensate accumulation leads to drip self-irrigation (DSI) - a mechanism capable of ensuring the survival of the plants with a lack of natural precipitation in the form of rain or fog. This phenomenon has implications for plant communities, and allows individual plants to survive in extremely unfavorable conditions of arid ecosystems. The study of the mechanism of condensation of atmospheric moisture on plant surfaces will allow for modification and selection of plants with a pronounced effect of lowering the temperature and the least dependent on insolation. Such plants can benefit in reducing costs for irrigation of crops, and in the fight against land desertification.

Keywords: condensation of water, dew point, temperature of leaves, plant ecology.

Традиционно в качестве основных источников воды для растений рассматриваются: вода, содержащаяся в почве; дождевая вода и, в редких случаях, туман. При недостатке влаги реализуются разнообразные стратегии экологической адаптации [Crawford, 2008]. Однако среди таких стратегий, а также в качестве дополнительного источника воды, ранее не рассматривалась возможность активной конденсации воды на поверхности растений.

Недавно нами [Прохоров, 2015 а; Карпун и др., 2015] была подтверждена гипотеза [Прохоров, 2013], состоящая в том, что растения конденсируют атмосферную влагу за счёт снижения температуры поверхности (T_L) побегов и листьев ниже точки росы (T_D), при температуре воздуха $T_A > T_D$, т.е. при отсутствии тумана. Данное явление имеет огромное эколо-

гическое значение для выживания как отдельных особей, так и растительных сообществ.

Измерения температуры поверхности растений (T_L) и почвы (T_S), температуры (T_A) и относительной влажности (H_A) воздуха осуществлялись с помощью пирометра Bosch PTD 1 с функцией расчета точки росы (T_D).

Наблюдения осуществлялись в оранжереях Ботанического сада Петра Великого БИН РАН (БС БИН) и Субтропическом ботаническом саду Кубани (СБСК), в Санкт-Петербурге и Сочи, соответственно. Выбор мест проведения исследований определялся предоставляемой ботаническими садами возможностью продемонстрировать общность явления для растительного мира.

У большинства растений в обследованных субтропических оранжереях БС БИН температура поверхности листьев ниже точки росы на

1-7°C и незначительно превышает температуру поверхности почвы ($T_S < T_L < T_D$) и, следовательно, наблюдается конденсация атмосферной влаги на почве и поверхности растений в дневное время. Разница T_L и T_A составляет 7-10°C.

Измерение температуры поверхности листьев и побегов растений от верхней части кроны до почвы, выявило наличие плавного снижения температуры на 1-3°C. Косвенно это указывает на то, что наблюдаемые расхождения значений T_S и T_L взаимосвязаны.

В коллекции открытого грунта СБСК все обследованные древесные и травянистые растения проявили себя конденсаторами атмосферной влаги за счёт того, что T_L листьев или кроны была ниже T_D на 2-4°C на протяжении половины суток (с 19:00 до 7:00) в солнечные дни, и на протяжении большего времени в пасмурные дни. При этом после 20:00 не было обнаружено растений с температурой листьев, превышающей точку росы. Разница T_L и T_A составила 3-5°C.

Дневные измерения T_L контейнерных саженцев хвойных в питомнике СБСК (табл.) демонстрируют крайне интенсивное охлаждение растений ($T_L \leq T_D < T_A$) в полдень при прямом солнечном освещении и достаточно высокой температуре воздуха. При этих условиях T_L освещённых сухих листьев превышала 34°C. Измерение температуры поверхности кроны растений осуществлялось с южной стороны на высоте 1-1,5 метра.

Известно, что T_L транспирирующих побегов и листьев растений, обычно ниже T_L нетранспирирующих листьев и побегов [Lange, Lange, 1963], что рассматривается как один из способов защиты растений от перегрева. Снижение T_L объясняется, преимущественно, транспирацией [Gates, 1968].

Однако эпифитное растение *Tillandsia usneoides* L. (испанский мох), у которого нет корневой системы, обладает аналогичной способностью постоянно поддерживать температуру на 5-7°C ниже температуры воздуха и на 3-5°C ниже точки росы, при отсутствии прямого солнечного освещения. Это растение не только ограничено водными ресурсами, но и обладает САМ-типом фотосинтеза, и понижение T_L в данном случае может быть вызвано не только транспирацией.

Аналогично, низкая дневная температура стебля суккулентов (кактусов и молочаев) не может быть объяснена транспирацией.

Значительное число видов растений с

обычными типами фотосинтеза в ночной период, при отсутствии транспирации, продолжают сохранять $T_L \leq T_D < T_A$.

Плотные (сомкнутые) листовые розетки, приспособленные для сбора воды, заполняются влагой при полном отсутствии осадков и тумана, лишь за счёт конденсации воды на охлаждённой поверхности листьев.

Таблица

Результаты измерений температуры поверхности растений (T_L), точки росы (T_D), температуры (T_A) и относительной влажности (H_A) воздуха в питомнике СБСК. Полдень, солнечно, 7 июня, 11:30-12:30

Название растения	T_L , °C	T_D , °C	T_A , °C	H_A , %
<i>Thuja occidentalis</i> - cv Lutea LTA	12,4 – 12,6	20,2	32	50%
<i>Thuja occidentalis</i> cv Salaspils	19,0 – 20,0	20,2	32	50%
<i>Cupressus</i> <i>sempervirens</i> cv Riviera	19,3 – 20,6	20,2	32	50%
<i>Chamaecyparis</i> <i>pisifera</i> cv Plumosa Albopicta	15,4 – 18,6	20,2	32	50%

Известный «эффekt лотоса» [Barthlott, Ehler, 1977], заключающийся в не смачивании поверхности листьев растений за счёт гидрофобных свойств растительных восков позволяет конденсату быстро формировать крупные капли и стекать на землю, зачастую непосредственно к корневой системе.

Проведённые наблюдения позволяют сделать вывод о том, что независимо от механизма охлаждения листьев и побегов, практически все растения способны конденсировать атмосферную влагу, особенно при отсутствии прямого солнечного освещения, при условии, что точка росы находится в диапазоне возможного уменьшения T_L , т.е. $T_A - T_L \leq 10^\circ\text{C}$. Сопоставление отклонения значений среднемесячных температур от точки росы в различных регионах мира [Прохоров, 2015б] позволяет считать это явление практически повсеместно распространённым, за исключением континентальных аридных территорий с низкой относительной влажностью воздуха. Практически во всем диапазоне климатических условий Земли, при положительных температурах воздуха и почвы, т.е. в период вегетации, растения всегда обладают возможностью извлечь атмосферную влагу и перевести её в жидкое состояние.

Изучение разнообразия механизмов адаптации растений, способствующих понижению

температуры поверхности и усвоению конденсата, позволит в дальнейшем осуществлять интродукцию, генетическую модификацию или селекцию растений с наиболее выраженным эффектом снижения температуры и наименьшей зависимостью от инсоляции. Такие растения могут принести огромную пользу как в снижении затрат на орошение сельскохозяйственных культур, так и в борьбе с опустыниванием земель.

Работа выполнена при поддержке Программы стратегического развития Петрозаводского государственного университета (ПСР 2016).

Литература

1. Активная конденсация атмосферной влаги, как механизм самоорошения почвопокровных растений / Карпун Ю.Н., Коннов Н.А., Кувайцев М.В., Прохоров А.А. // Hortus bot, 2015. Т.10. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2802>. DOI: 10.15393/j4.art.2015.2802.
2. Прохоров А.А. Активная конденсация воды растениями // Принципы экологии. 2013. N 3. С. 58-61. DOI:10.15393/j1.art.2013.2921.

УДК 581.543 (470.23)

3. Прохоров А.А. Точка росы – неизученный фактор в экологии, физиологии и интродукции растений // Hortus bot. 2015a. Т.10. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2801>. DOI: 10.15393/j4.art.2015.2801.
4. Прохоров А.А. Оптимальные климатические условия для конденсации атмосферной влаги на поверхности растений // Hortus bot. 2015b. Т.10, Режим доступа: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3143>. DOI: 10.15393/j4.art.2015.3143.
5. Barthlott W., Ehler N. Raster-Elektronenmikroskopie der Epidermis-Oberflächen von Spermatophyten // Tropische und subtropische Pflanzenwelt. 1977. Vol. 19, Pp. 367-467
6. Crawford R. M. M. Plants at the Margin: Ecological Limits and Climate Change Cambridge University Press. Mar. 20. 2008. 478 p.
7. Gates D.M. Transpiration and Leaf Temperature // Annual Review of Plant Physiology. 1968. Vol. 19. Pp. 211-238.
8. Lange O.L., Lange R. Untersuchungen über Blättertemperaturen, Transpiration und Hitzeresistenz an Pflanzen mediterraner Standorte (Costabrava, Spanien) // Flora. 1963. 153. Pp. 387-425

© Фирсов Г.А.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Аннотация. Ботанический сад Петра Великого БИН РАН – один из важнейших интродукционных и фенологических центров в Санкт-Петербурге и на Северо-Западе России. Наблюдения за индикаторами по программе территориально-феноиндикационной системы календаря природы Ладого-Ильменского района ведутся здесь с 1980 г. В начале XXI века на фоне тенденции к потеплению климата наблюдается тенденция более позднего наступления осенних явлений природы, начиная со второго этапа «золотой осени», а также начала зимы. Происходит заметное сокращение зимнего сезона за счёт удлинения осени, особенно её второй половины. В то же время начало лета стало наступать достоверно раньше. Удлинение вегетационного сезона в сочетании с более короткой и мягкой зимой, с одной стороны, повышает их зимостойкость. С другой стороны, способствует распространению болезней и вредителей. Фенологические наблюдения важны при оценке возможных влияний изменений климата на растения. Особое внимание следует уделять тем видам, которые наиболее чувствительны к новым климатическим тенденциям.

Ключевые слова: Ботанический сад Петра Великого, фенологический календарь, биологические особенности, климат.

Firsov G.A.

PHENOLOGICAL SITUATION AT PETER THE GREAT BOTANIC GARDEN (SAINT-PETERSBURG, RUSSIA) AT THE BEGINNING OF THE XXI CENTURY

Summary. Peter the Great Botanic Garden of the Komarov Botanical Institute RAS is one of the leading arboricultural and phenological centres at Saint-Petersburg and North-Western Russia. Observations on indicators of Territorial-Phenoinformative System of Ladoga-Ilmen District have been monitoring since 1980. At the beginning of the XXI century there is the tendency to the warming of the climate which is followed by phenological tendency to more late dates of autumnal phenomena of nature, beginning from the second stage of the “Golden Autumn” as well as the beginning of winter. There is the considerable shortage of winter season because of the widening of autumn, especially of its second half. At the same time the beginning of summer comes true earlier. The prolongation of vegetative season together with more short and mild winter is positive to many woody species to make them more winter hardy. On the other hand, it promote to distribute diseases and pests. Phenological observations are very important on estimation of possible influences of the changing of the climate on plants. The special attention should be paid to those species which are more sensitive to new climatic tendencies.

Keywords: Peter the Great Botanic Garden, phenological calendar, biological peculiarities, climate

Ботанический сад Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН – один из важнейших центров интродукции растений в Санкт-Петербурге и на Северо-Западе России. При проведении интродукционных испытаний с древесными растениями обязательными являются фенологические наблюдения. За индикаторами по программе территориально-феноиндикационной системы календаря природы Ладого-Ильменского района они ведутся с 1980 г. Первые результаты этих наблюдений были обобщены В.Н. Комаровой и др. [2009]. Ею был составлен, обработан, проанализирован и опубликован фенологический календарь за период 1980-1995 гг. по методике Н.Е. Булыгина [1979] за дендрофеноиндикаторами естественной периодизации года и с учётом метеоданных по метеостанции 6003030 (г. Санкт-Петербург). Для 21 фено-этапа года 10 субсезонов и 4 сезонов были приведены среднесезонные фенологические даты. Календарь природы Парка БИН уже за 30 лет наблюдений (1980-2009 гг.) был опубликован как приложение к книге «Времена года в Ботаническом саду Петра Великого на Аптекарском острове» [Фирсов, Смирнов, 2012]. Подробный его анализ сделан Г.А. Фирсовым и И.В. Фадеевой [2013]. В данном календаре по сравнению с ранее опубликованным добавлены 2 подсезона – «Предвесенье» и «Предзимье». Продолжительность сезонов года в условиях климата 30-летия 1980-2009 гг. следующая: весна – 81 день (22% года), лето – 86 дней (24%), осень – 82 дня (22%), зима – 116 дней (32% года). Зима, занимая почти треть часть календарного года, оказывается самым продолжительным сезоном, как это отмечалось и раньше [Булыгин, Шульц, 1983].

Представляет интерес посмотреть, в каком направлении и как развивается фенологическая тенденция в Санкт-Петербурге в начале XXI века, на фоне тенденции к потеплению климата. Заметное потепление климата началось с 1989 г., который был самым тёплым (7,6°C) за весь период наблюдений с 1752 г. Однако тенденция к повышению температуры воздуха наметилась ещё в 1988 г., когда 3 месяца подряд – май, июнь и июль – были теплее нормы. Вскоре после этого было высказано предположение, что те параметры сезонной динамики сезонного развития природы и уровней теплообеспеченности, которые на тот

период времени были аномальными, в будущем могут стать нормой [Комарова, Фирсов, 1995], впоследствии оправдавшееся. Ещё один заметный скачок температуры был в 2000 г.: 5 тёплых месяцев, при температуре ноября 2,6°C, декабря -0,5°C, что намного выше нормы, и среднегодовой температуре 6,9°C.

Последний холодный год перед этим был 1998-й, все последующие годы были уже тёплые или нормальные. Потепление ещё более усилилось после 2006 г. Зима 2006/2007 г. была рекордно короткой за весь период наблюдений и продолжалась лишь 41 день, зато осень длилась почти 5 месяцев. Тёплая погода в декабре (среднемесячная температура положительная ...3,0) и первой половине января вызвала несвоевременный рост, бутонизацию и цветение многих растений.

После этой зимы обмёрзли и долго восстанавливались некоторые виды, которые ранее считались устойчивыми [Фирсов, Фадеева, Волчанская, 2008]. Следующая зима 2007/2008 гг. была также аномальной, рекордно тёплой. Очень тёплым было лето 2010 г. Жаркая погода в 2010 г. была очень продолжительной, первый день с такой аномально высокой температурой наступил 6 июля (30,1°C), и это продолжалось до 14 августа (31,5°C), температура воздуха стала близкой к норме лишь после 17 августа.

Число дней с максимальной температурой выше 30°C достигло рекордной цифры за весь период наблюдений – 20. Абсолютный максимум температуры воздуха, который до этого был установлен в июле 1972 г. (33,6°C) был превзойдён 5 раз. А 7 августа 2010 г. дневная температура воздуха достигла рекордного значения за весь период наблюдений: 37,1°C, что намного, на 3,5°C, превысило прежний рекорд. В 2010 г. очень высокой была среднемесячная температура июля – 24,4°C.

Год 2014, когда только 2 месяца были с отрицательной температурой воздуха, стал одним из самых тёплых (7,4°C), уступая лишь 1989 году.

Почти таким же тёплым (7,1°C) был и предыдущий 2013 год. Таким образом, потепление климата в Санкт-Петербурге продолжается и усиливается. Среднегодовая температура воздуха за первые 14 лет XXI столетия (2001-2014 гг.) по сравнению с нормой климата в XX веке возросла очень заметно, на 2,1° и достигла 6,4°C.

Рекордно тёплым за весь период наблюдений был декабрь 2006 г. (3,0°C), июль 2010 г. (24,4°C) и ноябрь 2013 г. (4,4°C), очень высокой и близкой к рекордной была температура и в ряде других месяцев начала третьего тысячелетия. При этом возрастание средней многолетней температуры всего на 1°C в Санкт-Петербурге приводит к увеличению вегетационного периода почти на две недели [Фадеева, Фирсов, 2010].

В таких условиях после 2007 г. в Ботаническом саду БИН погибли почти все вязы от голландской болезни вязов. А с 2011 г. здесь обнаружены несколько видов фитофторы и стало наблюдаться усыхание деревьев и кустарников [Веденяпина и др., 2014].

В Саду заметно уменьшилось обмерзание многих видов, ранее считавшихся слабо зимостойкими. Возросло число древесных растений, вступивших в генеративное состояние – так, с 2000 г. заплодоносили *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth ex I. Iljinsk. и *Abies sibirica* V. Fedtsch. Ряд видов впервые стали

давать самосев, как, например, *Acer saccharinum* L. (2007 г.) и *Tamarix ramosissima* Ledeb. (после 2010 г.).

В табл. далее приводятся даты наступления феноэтапов года по календарю природы Ботанического сада БИН в сравнении со среднемноголетними значениями за 30-летие 1980-2009 гг. Обозначения феноэтапов года приводятся по Н.Е. Булыгину (1982): ПВ – предвесенье, СТ – снеготаяние, ОВ – оживление весны, РВ – разгар весны, НЛ – начало лета, ПЛ – полное лето, СЛ – спад лета, НО – начало осени, ЗО – золотая осень, ГО – глубокая осень, ПЗ – предзимье, ПРз – первозимье (начало зимы).

Индексы при субсезонах означают номера феноэтапов года. Даты наступления феноэтапов года были подразделены на 3 группы: ранние, идущие с опережением среднемноголетних сроков (Р), «нормальные» или средние (Н) и поздние, наступающие с опозданием от нормы (П), при норме $X \pm 3m_x$ (при доверительном уровне $P=0,99$).

Таблица

Сезонное развитие природы в Ботаническом саду Петра Великого в 2011-2015 гг.

Феноэтап	$X \pm S_x$ (1980-2009)	2011	2012	2013	2014	2015	Среднее, 2011-2015	Δn
ПВ	3.03±4,0	08.03 (Н)	11.03 (Н)	24.03 (П)	8.02 (Р)	29.01 (Р)	27.02 (Н)	-4
СТ1	15.03±3,0	01.04 (П)	2.04 (П)	4.04 (П)	9.02 (Р)	20.02 (Р)	15.03 (Н)	0
СТ2	26.03±2,3	04.04 (П)	9.04 (П)	9.04 (П)	28.02 (Р)	9.03 (Р)	25.03 (Н)	-1
ОВ1	03.04±2,4	10.04 (Н)	11.04 (П)	16.04 (П)	28.02 (Р)	9.03 (Р)	28.03 (Н)	-5
ОВ2	22.04±1,5	23.04 (Н)	24.04 (Н)	27.04 (Н)	12.04 (Р)	16.04 (Р)	20.04 (Н)	-2
РВ1	02.05±1,3	03.05 (Н)	7.05 (П)	8.05 (П)	22.04 (Р)	2.05 (Н)	2.05 (Н)	+2
РВ2	14.05±1,4	15.05. (Н)	13.05 (Н)	14.05 (Н)	6.05 (Р)	9.05 (Р)	11.05 (Н)	-3
РВ3	24.05±1,2	23.05 (Н)	20.05 (Н)	22.05 (Н)	20.05 (Н)	25.05 (Н)	22.05 (Н)	-2
НЛ1	04.06±1,1	03.06 (Н)	1.06 (Н)	31.05 (Р)	25.05 (Р)	4.06 (Н)	31.05 (Р)	-4
НЛ2	17.06±1,2	17.06 (Н)	15.06 (Н)	14.05 (Н)	13.06 (Н)	17.06 (Н)	15.06 (Н)	-2
ПЛ1	29.06±1,1	28.06 (Н)	1.07 (Н)	24.06 (Р)	26.06 (Н)	29.06 (Н)	28.06 (Н)	-1
ПЛ2	08.07±1,3	03.07 (Р)	8.07 (Н)	30.06 (Р)	1.07 (Р)	7.08 (Н)	4.07 (Н)	-4
ПЛ3	16.07±1,3	12.07 (Н)	15.07 (Н)	12.07 (Н)	14.07 (Н)	15.07 (Н)	14.07 (Н)	-2
СЛ1	29.07±1,6	22.07 (Р)	22.07 (Р)	21.07 (Р)	21.07 (Р)	21.07 (Р)	21.07 (Р)	-8
СЛ2	11.08±1,2	11.08 (Н)	11.08 (Н)	8.08 (Н)	15.08 (Н)	11.08 (Н)	11.08 (Н)	0
НО1	29.08±0,9	26.08 (Н)	28.08 (Н)	1.09 (Н)	2.09 (П)	27.08 (Н)	29.08 (Н)	0
НО2	11.09±1,0	12.09 (Н)	10.09 (Н)	11.09 (Н)	12.09 (Н)	9.09 (Н)	11.09 (Н)	0
ЗО1	20.09±1,1	18.09 (Н)	17.09 (Н)	20.09 (Н)	17.09 (Н)	17.09 (Н)	18.09 (Н)	-2
ЗО2	04.10±0,9	05.10 (Н)	3.10 (Н)	6.10 (Н)	8.10 (Н)	17.10 (П)	8.10 (П)	+4
ГО1	17.10±0,9	17.10 (Н)	23.10 (П)	13.10 (Р)	18.10 (Н)	23.10 (П)	19.10 (Н)	+2
ГО2	24.10±1,0	29.10 (П)	29.10 (П)	1.11 (П)	31.10 (П)	2.11 (П)	31.10 (П)	+7
ПЗ	9.11±2,9	21.12 (П)	28.11 (П)	11.01 (П)	21.12 (П)	27.12 (П)	20.12 (П)	+41
ПРз	19.11±3,5	1.01. (П)	28.11 (Н)	11.01 (П)	22.12 (П)	27.12 (П)	24.12 (П)	+35

Данные таблицы (табл.) подтверждают тенденцию к потеплению климатической системы в Санкт-Петербурге в последние годы.

Дендро-феноиндикаторы календаря природы Ладого-Ильменской территориально-феноиндикационной системы очень чутко реагируют на изменение теплообеспеченности [Фирсов, Смирнов, 2012].

Данные таблицы показывают, что за период 2011-2015 гг., начиная со второго этапа «золотой осени» наблюдается тенденция более позднего наступления осенних явлений природы, особенно подсезонов «глубокой осени» и «предзимья», а также «первозимья». Наиболее существенное различие (по сравнению с нормой за 1980-2009 гг.) – намного позже стало наступать «предзимье», на 41 сут.

Последние 5 лет очень поздно замерзали пруды и в поздние сроки наступал устойчивый переход минимальной температуры воздуха через 0° (индикаторы «предзимья»).

Это проходило на фоне аномально высоких среднемесячных ноябрьских и декабрьских температур воздуха. Дата наступления зимы отодвинулась более чем на месяц, на 35 сут.

В тоже время в достоверно более ранние сроки стало наступать «начало лета» (4 сут.) и первый этап «спада лета» (8 сут.). Таким образом, продолжительность сезонов года (если рассматривать тенденцию за последние 5 лет, 2011-2015 гг.) составляет: весна – 76 дней (21% года), лето – 91 день (25%), осень – 113 дней (31%), зима – 85 дней (23% года). То есть, происходит довольно резкое сокращение зимнего сезона, за счёт удлинения осени, особенно её второй половины. В отдельные годы из-за очень тёплой погоды в декабре до конца календарного года зима так и не наступает.

Резкое увеличение продолжительности вегетационного сезона в сочетании с более короткой и мягкой зимой, с одной стороны, полезно для многих видов древесных растений, а также повышает их зимостойкость.

С другой стороны, способствует распространению болезней и вредителей, накоплению инфекции в почве.

На таком фоне в условиях очень тёплой второй половины осени и положительной температуры воздуха в ноябре и декабре у тех видов деревьев и кустарников, которые к этому времени уже вышли из состояния глубокого покоя, начинают проявляться ростовые процессы. В декабре при положительных температурах уже набухают цветочные почки и рас-

крывают отдельные цветки у *Daphne mezereum* L., цветут *Lonicera praeflorens* Batal., *Viburnum farreri* Stearn и *Hamamelis virginiana* L., наступают массовое разverzание вегетативных почек у *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean, идёт рост побегов и образование новых листьев у *Hypericum patulum* Thunb. и *H. androsaemum* L.

Со сдвигом климатических зон к северу эффект потепления климата в настоящее время воспринимается в подавляющем большинстве случаев как полезный. Поскольку возрастание температур позволяет выращивать в открытом грунте гораздо большее число теплолюбивых видов. Но если так будет продолжаться и дальше, ситуация может измениться. Например, уже сейчас из-за повышения температуры воздуха в зимний период увеличивается число видов, требующих специальных условий холодной стратификации семян. Могут шире распространиться инвазивные и нежелательные сорные виды растений, а также болезни и вредители. Могут измениться приёмы и методы в практике садоводства. Могут появиться новые требования к перспективному ассортименту древесных растений.

Тема глобального потепления климата актуальна во всем мире. На конференции 2005 г., посвящённой деревьям в изменяющемся климате [Гильдфордский Университет, Англия], был сделан вывод, что изменения климата неизбежны и могут наступить быстрее, чем это ожидается. Несмотря на неуверенные оценки о влиянии возможных изменений на коллекции в текущем столетии, уже сейчас ясно, что ботанические сады должны подготовить почву для перемен: провести переоценку своих коллекций; уменьшить число видов, которые не отвечают целям сохранения биоразнообразия; при создании и пополнении коллекций уделять внимание, прежде всего редким таксонам; расширять активность Садов в местах, критических для сохранения биоразнообразия [Anderson, Wyse Jackson, 2009].

В соответствии с решением Конгресса ботанических садов в Дублине в июне 2010 г. подготовлен и принят новый вариант Международной программы ботанических садов по охране растений. Программа будет служить основой для деятельности и политики ботанических садов во всем мире, разработке программ и определения приоритетов в области сохранения биоразнообразия, способствуя выполнению Глобальной стратегии сохранения растений. Всемирная миссия ботанических

садов – способствовать сохранению природных ресурсов Земного шара для настоящих и будущих поколений людей. При этом важную роль играет оценка возможных влияний изменений климата. Следует уделять первоочередное внимание тем видам, которые наиболее чувствительны к новым климатическим тенденциям.

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

Литература

1. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: ЛТА. 1979. 97 с.
2. Булыгин Н.Е. Биологические основы дендрофенологии. Л.: Изд-во ЛТА. 1982. 80 с.
3. Булыгин Н.Е., Шульц Г.Э. Сезонная жизнь // Природа Ленинградской области и её охрана. Л.: Лениздат. 1983. С. 155-164.
4. Почвообитающие виды рода *Phytophthora* в Ботаническом саду БИН РАН. I. Первые находки *Ph. citricola*, *Ph. plurivora* и *Ph. quercina* в России / Веденяпина Е.Г., Волчанская А.В., Малышева В.Ф., Малышева Е.Ф., Фирсов Г.А. // Микология и фитопатология. 2014. Т. 48, Вып. 4. С. 263-273.
5. Комарова В.Н., Фирсов Г.А. Реакция древесных растений Санкт-Петербурга на метеоаномалии 1989 и 1990 гг. // Бюлл. Глав. ботан. сада. 1995.

УДК 580.006 : 581.6

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ И СЕМЯН РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ

Аннотация. Современные модернизированные рентгенографические установки необходимо шире внедрять в практику контроля качества плодов и семян (репродуктивных диаспор) не только собираемых от интродуцированных в Ботанических садах растений, но и оценивать те семена, которые поступают в Сады по Межботаническому обмену.

Ключевые слова: плоды, семена, качество репродуктивных диаспор, рентгенография

Tkachenko K.G.

QUALITY CONTROL OF SEEDS ORNAMENTAL PLANTS INTRODUCED INTO THE BOTANICAL GARDENS

Summary. Modern X-ray installation must be upgraded increasingly put into practice the quality control of fruits and seeds (reproductive diaspores), not only collected from the introduced plants in the Botanical Gardens, but also to evaluate the seeds that enter the Gardens on exchange.

Keywords: fruit, seeds, quality of reproductive diaspores, x-ray

Итогом удачных интродукционных испытаний разных видов растений в Ботанических садах является получение семенного потомства в новых для этих видов условиях выращивания. Получаемые от растений, выращен-

ных в контролируемых условиях, репродуктивные диаспоры включаются в Перечни (Index seminum, Delectus) спор, плодов и семян для обмена с ботаническими учреждениями мира и рассылаются по поступившим заявкам. Как правило, перед отправкой семена

Вып. 172. С. 8-10.

6. Календари природы ботанических садов Санкт-Петербурга / Комарова В.Н., Фирсов Г.А., Фадеева И.В., Булыгин Н.Е. // Известия СПбЛТА. СПб., 2009. Вып. 186. С. 40-48.
7. Фадеева И.В., Фирсов Г.А. Индикационное значение дендрофенологического ряда зацветания *Alnus incana* в феностанции Санкт-Петербургской лесотехнической академии // Дендрология в начале XXI века. Сб. матер. Межд. науч. чт. памяти Э.Л. Вольфа 6-7 октября 2010 года, С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С.М. Кирова. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 2010. С. 210-214.
8. Фирсов Г.А., Фадеева И.В., Волчанская А.В. Влияние метео-фенологической аномалии зимы 2006/2007 года на древесные растения в Санкт-Петербурге // Вестник МГУЛ / Лесной вестник. 2008. № 6. С. 22-27.
9. Фирсов Г.А., Смирнов Ю.С. Времена года в Ботаническом саду Петра Великого на Аптекарском острове. СПб. 2012. 118 с.
10. Фирсов Г.А., Фадеева И.В. Календарь природы Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН // Древесные растения: фундаментальные и прикладные исследования. М.: ФГБУН ГБС РАН, 2013. Вып. 2. С. 111-125.
11. Anderson G.A., P. Wyse Jackson. Review of the effect of climate change in Ireland and the development of an institutional policy and role of the institution, in its mitigation // Eurogard V. Botanic Gardens in the Age of climate change. Programme, Abstracts and Delegates. EsaPrint. P. 36.

© Ткаченко К.Г.

подлежат лишь тщательной очистке, без специального контроля их качества. За частую, получив семена из какого-либо ботанического сада мира, того или иного вида растений, прорастить их бывает не удаётся. Чаще всего причину неудач списывают либо на плохое их качество, либо на то, что они быстро теряют всхожесть, или подверглись термическим воздействиям в период транспортировки. А в виду малого объёма присылаемых (или отправляемых) семян, как правило, не занимаются проверкой их всхожести или степенью вызревания, выполненности или полнозёрности. При введении новой культуры в коллекции Ботанических садов важно учитывать многие параметры, среди них, такие как качество и жизнеспособность плодов и семян (семянки, орешки, мерикарпии, зерновки, крылатки, эремы, пиренарии, репродуктивные диаспоры – для удобства называем семенами), специфику прохождения латентного периода, особенности условий и длительности хранения семян [Ишмуратова, Ткаченко, 2009].

При семеноводстве разнообразных культур дополнительным фактором, определяющим качество семян, является преветгация материнских особей (обеспеченность материнского растения элементами питания и влагой в период роста и развития, наличие насекомых-опылителей и частота их посещений цветков, климатические и погодные условия) [Гуревич, 2002, 2012]. Репродуктивные диаспоры подразделяют на три категории: микробиотики (всхожесть сохраняется до 3 лет); мезобиотики – всхожесть сохраняется от 3 до 15 лет; и – макробиотики – семена жизнеспособны свыше 15 лет. Редкие и сокращающие свой ареал виды, чаще всего попадают в первую группу (микробиотики). Подавляющее большинство культурных и возделываемых видов растений относятся к группе мезобиотиков. Последнюю группу представляют в большей мере сорные виды растений [Бартон, 1964; Тихонова, Смирнов, 1999].

Качество и жизнеспособность сформировавшихся семян является важным критерием, которые необходимо учитывать, как перед закладкой их на хранение, так и перед выращиванием новых растений. Изучение особенностей биологии вида должно начинаться с исследований особенностей его латентного периода, оценки качества формирующихся диаспор, выявления продолжительности сохранения ими жизнеспособности и всхожести, определение процента «нежизнеспособных» и

«щуплых» (не сформированных семян). Основным показателем жизнеспособности семян является процент их прорастания (всхожесть) и параметр «силы семян».

Актуальными вопросами являются разработки новых методов контроля оценки качества семян, решение вопросов долгосрочного сохранения. Таковым является рентгенографический анализ, позволяющий оперативно оценить качество репродуктивных диаспор (плодов и семян) растений разных семейств [Смирнова, 1978; Ткаченко, 1991; Архипов и др., 2010; Грязнов и др., 2015; Ткаченко и др., 2015 а,б,в; Фирсов и др., 2015].

Оценка качества семян *Arctium lappa* L., двух видов р. *Echinacea* (*E. palida* (Nutt.) Nutt, *E. purpurea* (L.) Moench.) (Asteraceae), а также семян видов р. *Abies* Hill. (Pinaceae), разных интродуцированных видов рода *Malus* Mill. [Ткаченко и др., 2015б, в] и видов р. *Rosa* L. (Rosaceae) [Ткаченко и др., 2015а] показала, что при внешнем, почти одинаковом виде семян, собранных в разные годы, выявлено наличие в каждой партии большое количество пустых и повреждённых вредителями семян с помощью рентгенографического анализа. По предварительным определениям отловленных насекомых из собранных семян вышеназванных видов, специалисты из Зоологического института РАН, отнесли к хальцидам из семейства Trogmidae. Это семейство паразитических наездников надсемейства Chalcidoidea подотряда стебельчатобрюхие отряда перепончатокрылые насекомые. Размеры их мелкие (самцы от 1,5 до 2,5, самки от 2,5 до 4,0 мм длиной). Крылья с сильно редуцированным жилкованием. Имеют яркую окраску и увеличенные задние ноги.

Рентгеноскопический анализ ряда видов растений разных семейств, выращиваемых в оранжереях Ботанического сада Петра Великого (Санкт-Петербург), а также собранных от коллекционных растений, выращиваемых в Ботаническом саду Института ботаники АН Китая (Пекин), показал, что многие коллекционные экземпляры формируют полноценные семена. Так, нами были исследованы семена следующих видов: *Psychotria maingayi* Hook.f. (Rubiaceae), *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Leguminosae), *Cipadessa baccifera* (Roth) Miq. (Meliaceae), *Delarbrea paradoxa* Vieill. (Myodocarpaceae), *Abroma augusta* (L.) L.f. (Malvaceae). Рентгеноскопический анализ плодов и семян *Cydonia oblonga* Mill. (Rosaceae) выявил, что при внешнем виде

«сформированных» плодов, внутри они оказались чаще всего бессемянные (необходимо изучать особенности антропоэкологии и оценивать фертильность пыльцы данного вида в условиях интродукции). А те редкие семена, что всё же были изъяты из плодов – оказались шуплыми, не выполненными, не полнозёрными.

Через семенные лаборатории ботанических садов проходит основная масса диаспор, как собираемых и затем рассылаемых, а также поступающие по обмену по «Перечням семян» (*Delectus, Index seminum*). Именно семенные лаборатории должны взять под активный контроль качество как собираемых плодов и семян с интродуцируемых растений, так и оценивать качество семян, поступающих из других садов для пополнения коллекций новыми видами. Это позволит, оперативным выявлять наличие вредителей внутри семян и принимать срочные меры по их обезвреживанию; отбирать для отправки, и передавать кураторам для выращивания только качественные, выполненные, полнозёрные плоды и семена (диаспоры).

Использование рентгеноскопического метода для анализа качества и выполненности семян позволяет ежегодно контролировать собранные репродуктивные диаспоры и выявлять среди них жизнеспособные и выполненные, а также фиксировать степень их поражения насекомыми-вредителями. После экспресс-анализа можно оценивать каждую партию семян в целом, так и отбирать выполненные и полноценные для посева, удалять некачественные, шуплые и поражённые вредителями семена из образцов, в том числе и закладываемых на долгое хранение

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

Литература

1. Рентгенография растений при решении задач семеноведения и семеноводства / Архипов М.В., Демьянчук А.М., Гусакова Л.П., Великанов Л.П., Алферова Д.В. // Известия СПбГАУ. 2010. N 19. С. 36-40.
2. Бартон Л. Хранение семян и их долговечность. М.:

Колос, 1964. 239 с.

3. Исследование качества репродуктивных диаспор видов рода Яблоня (*Malus Mill.*) с помощью микрофокусной рентгенографии. В кн. Труды Кубанского государственного аграрного университета / Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е., Жамова К.К., Холопова Е.Д., Ткаченко К.Г. 2015. N 55. С. 49-53.
4. Гуревич А.С. Преадаптация растений // Калининград: Изд-во Известия КГТУ. 2002. N 2. С. 177-186:
5. Гуревич А.С. Преадаптация и морфофизиологические процессы растений / Lambert Academic Publishing. Saarbrucken. 2012. 409 p.
6. Ишмуратова М.М., Ткаченко К.Г. Семена травянистых растений: особенности латентного периода, использование в интродукции и размножении in vitro. Уфа: Изд-во Гилем, 2009. 116 с.
7. Смирнова Н.Г. Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. М.: Изд-во Наука, 1978. 243 с.
8. Тихонова В.Л., Смирнов И.А. Долговременное хранение семян дикорастущих растений в Главном Ботаническом саду РАН. В кн. Репродуктивная биология редк. и исчез. видов растений: тез. докл. Сыктывкар, 1999. С. 56-57.
9. Ткаченко К.Г. Возможности использования рентгенографического метода для изучения латентного периода растений. В кн. Рекомендации. Онтогенез интродуц. растений в ботанич. садах Сов. Союза. Киев, 1991: тез. докл. III всес. совещ. (Алма-Ата, июнь, 1991). Алма-Ата, 1991. С. 170.
10. Качество репродуктивных диаспор *Rosa rugosa Thunb.*, интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого / Ткаченко К.Г., Капелян А.И., Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е. // Бюлл. БСИ ДВО РАН. Ботан. сад-институт ДВО РАН: науч. журн. Владивосток, 2015. Вып. 13. С. 41-48.
11. Особенности формирования и качества плодов видов рода *Malus Mill.*, интродуцированных в ботаническом саду Петра Великого / Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А., Васильев Н.П., Волчанская А.В. // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер. Химия, Биология. Фармация. 2015. N 1. С.104-109.
12. Качество репродуктивных диаспор видов рода Яблоня (*Malus Mill.*) интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого / Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А., Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е. // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о земле. 2015. Т. 25, Вып. 4. С.75-80.
13. Ель Глена (*Picea glehnii (F. Schmidt) Mast., Pinaceae*) в Санкт-Петербурге / Фирсов Г.А., Волчанская А.В., Ткаченко К.Г. // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер.11. Естественные науки. 2015. N 2 (12). С. 27-39.

СЕКЦИЯ I

КОЛЛЕКЦИИ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕЙ

УДК 581.522.4:635.982

© Алёнкин В.Ю.

Ботанический сад МГУ им. М.В. Ломоносова «Аптекарский огород», Москва, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА БРОМЕЛИЕВЫХ (BROMELIACEAE JUSS.) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА

Аннотация. Коллекция бромелиевых Ботанического сада МГУ одна из старейших на территории России. Её формирование осуществлялось на протяжении более двух веков, и в настоящее время насчитывает 26 родов, 216 видов, 21 разновидность и 5 гибридов, представленных 3 подсемействами (*Tillandsioideae*, *Bromelioideae*, *Pitcairnioideae*) одного из крупнейших семейств однодольных – *Bromeliaceae* Juss. Из 238 таксонов регулярно цветут 113, плодоносят 35. В собрании представлены как традиционные для ботанических садов виды и роды (*Aechmea*, *Billbergia*, *Neoregelia* и др.), так и редко встречающиеся из-за сложной культуры и чрезвычайно эндемизма представители родов *Racinaea*, *Neoglaziovia*, *Brocchinia*, *Catopsis* и др. Бромелиевые выращивают в одной оранжерее с коллекцией папоротников. Положительные результаты культивирования на открытом воздухе получены в 2013-2015 годах. Богатый видовой состав, большое разнообразие жизненных форм в семействе позволяет использовать коллекционный фонд в научной и просветительской деятельности сада

Ключевые слова: растения, Бромелиевые, интродукция, агротехника, Бильбергия, Вриезия, Неорегелия, Эхмея.

Alyonkin V.Yu.

THE COLLECTION OF BROMELIACEAE FAMILY OF THE BOTANIC GARDEN OF M.V. LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY

Summary. The collection of bromeliads of MSU Botanic Garden is one of the oldest in Russia. It has evolved over two centuries and currently holds 26 genera, 216 species, 21 varieties and 5 hybrids submitted by three subfamilies (*Tillandsioideae*, *Bromelioideae*, *Pitcairnioideae*) one of the largest families of monocots *Bromeliaceae* Juss. Total number of taxa is 238, from them 113 are regularly bloom and 35 fruit. Not only does our collection hold species and genera (*Aechmea*, *Billbergia*, *Neoregelia* etc.) which are considered to be traditional for botanical gardens, but it also holds rare genera (*Racinaea*, *Neoglaziovia*, *Brocchinia*, *Catopsis* etc.), which are difficult to cultivate and extremely endemic. Bromeliads are cultivated in the same greenhouse as the collection of ferns. In 2013-2015 positive results in outdoor cultivation have been received. Species diversity and a wide variety of life forms in the family, *Aechmea*

Keywords: *Bromeliaceae*, *Bromeliads*, cultivation, agrotechnics, *Billbergia*, *Vriesea*, *Neoregelia*, *Aechmea*.

Одно из крупнейших семейств однодольных цветковых растений – Бромелиевые (*Bromeliaceae* Juss.) объединяет свыше 2885 видов, относящихся к 56 родам [Leme, 1993]. С учетом подвидов, разновидностей, форм и естественных (природных) гибридов, количество таксонов превышает 3000 [Luther, 2006]. Ареалом распространения бромелиевых являются тропические и субтропические области Северной и Южной Америки. Центром

наибольшего видového разнообразия считается область влажных тропических лесов бассейна реки Амазонки. Они также обильно представлены в Перуанских и Чилийских Андах, где поднимаются на высоту 2300 м (*Pyua alpeustus*) и даже 3000-4000 м (*Bromelia itatiaiae*). В эволюционном отношении представители семейства *Bromeliaceae* как никакая другая группа в растительном мире демонстрирует поразительную адаптацию к различным условиям окружающей среды и способам

использования её ресурсов [Benzing, 2000].

Благодаря своей морфологической и экологической пластичности, бромелиевые обладают большим разнообразием жизненных форм (эпифиты, литофиты, наземные), экофизиологическими приспособлениями к окружающей среде (теневые и световые мезофиты, ксерофиты – преимущественно листовые суккуленты, с фотосинтезом типа С3 и САМ, фитотельмные или резервуарные бромелиевые, атмосферные и др.), различными типами опыления, распространения семян и плодов (брюхоногими моллюсками, насекомыми, колибри, летучими мышами, ветром). Бромелиевые являются важным компонентом тропических экосистем, поскольку необходимы для выживания многих видов животных (перепончатокрылых, членистоногих, амфибий, рептилий, и даже млекопитающих), предоставляя им жильё, воду и питательные вещества [Benzing, 1990]. Подавляющее большинство Bromeliaceae – многолетние травянистые поликарпика, с розеточной формой роста главного побега, размножающиеся главным образом вегетативным путем; боковые побеги образуются на укороченных или удлинённых столонах (*Neoregelia*, *Aechmea*), а также непосредственно в основании розеточных листьев (*Vriesea*, *Tillandsia* и др.).

Среди покрытосеменных бромелиевые стоят особняком. До сих пор остаются неясными не только систематическое положение семейства, но и родственные связи внутри него. Наиболее разработанной классификацией Bromeliaceae Juss., основанной на признаках генеративных органов и палиноморфологической характеристике считается система С. Mez (1896) и J.G. Baker (1889), которые разделили его на 3 подсемейства: Tillandsioideae, Bromelioideae, Pitcairnioideae.

В настоящее время существует и другой взгляд на филогенетические взаимоотношения внутри семейства, основанный на кладистическом анализе молекулярных исследований ДНК хлоропластов. По мнению американских коллег Т. J. Givnish, К. С. Millam и др. (2007), семейство бромелиевых должно быть представлено 8 подсемействами: Tillandsioideae, Bromelioideae, Pitcairnioideae, Puyoideae, Navioideae, Hechtioideae, Lindmanioideae, Brocchinioideae. При таком положении вещей очевидна монофилетичность Tillandsioideae, Bromelioideae и полифилетичное происхождение Pitcairnioideae, из которого выделены в качестве самостоятельных таксономических

единиц Пуйевые, Навиевые, Гехтиевые, Линдманиевые и Брохиниевые.

Поскольку полученные результаты молекулярных исследований требуют дальнейших уточнений и подтверждений с охватом как можно большего числа представителей семейства, при описании нашей коллекции мы будем придерживаться традиционной системы с разделением семейства на 3 подсемейства.

Коллекция оранжерейных растений Ботанического сада МГУ «Аптекарский огород» считается одной из старейших в России; в 2016 году филиал сада на проспекте Мира отмечает свое 310-летие. Среди представителей тропической флоры, наряду с папоротниками, ароидными и орхидными, наиболее полно представлены бромелиевые. Первое упоминание об интродуцентах семейства Bromeliaceae Juss. встречается в начале XIX века (1808 г.) в «Hortus Mosqvensis» под редакцией Г. Ф. Гофмана; общее количество растений открытого и закрытого грунта 3594 таксона, из них бромелиевых – 2 вида: *Bromelia ananas* L. и *P. bromeliifolia* L'Hér. В «Списке оранжерейных и тепличных растений ботанического сада при Императорском московском университете» 1828 года значился 731 таксон, в их числе 4 вида бромелиевых: *Bromelia ananas* L., *Pitcairnia angustifolia* Aiton, *P. bromeliifolia* L'Hér., *P. latifolia* Andrews ex Aiton. К началу XX века перечень оранжерейных растений насчитывает 2138 наименований. Количество бромелиевых увеличивается в 4 раза; общее число интродуцентов – 17, из них 16 – видовые растения и 1 разновидность. К середине XX века коллекционный фонд бромелиевых пополняется новыми поступлениями и уже насчитывает 33 вида и 4 разновидности.

В 2001 году в свет выходит «Список растений Ботанического сада Московского университета «Аптекарский огород»» в котором состояние коллекции оценивается 44 таксономическими единицами, представляющими 18 родов семейства Bromeliaceae Juss.

В период с начала 1990-х годов и вплоть до начала 2000-х коллекция пополнялась незначительно. Связано это, во-первых, со сложной политической и экономической обстановкой в стране, во-вторых – с реконструкцией обветшавшего оранжерейного комплекса. В непростое для сада время основной задачей куратора закрытого грунта Н. Н. Капановой было сохранение уже существующих коллекций тропических и субтропических растений.

В период с 2013 по 2015 годы фонд тропических растений семейства Bromeliaceae Juss. по сравнению с показателем 12-летней давности заметно увеличивается (в 4,5 раза) – с 44 таксономических единиц до 238, с 18 родов до 26. К настоящему моменту в оранжереях Ботанического сада МГУ «Аптекарский огород» бромелиевые представлены 26 родами, 216 видами, 21 разновидностью и 5 гибридами. Следует отметить, что наиболее значимо пополнено видовое разнообразие таких родов, как *Tillandsia* L. (с 4 до 57 видов), *Neoregelia* L. B. Smith (с 3 до 27), *Billbergia* Thunb. (с 5 до 25) и *Aechmea* Ruiz & Pavón (с 13 до 32 видов). Существенную ценность коллекции придало появление редких видов и их клонов, ранее никогда не значившихся в списках оранжерейных растений. К ним можно отнести самых крупных представителей рода *Vriesea* Lindl. (ранее *p. Alcantarea* Harms) – *Vriesea imperialis* Carrière (клоны Dark и Rubra), а также *Canistrum triangulare* L.B. Sm. & Reitz, *Fascicularia bicolor* (Ruiz & Pav.) Mez, *Hohenbergia catingae* Ule, *Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez, *Lymania smithii* Read, нескольких представителей высокогорных туманных лесов Эквадора из рода *Racinaea* M.A. Spencer & L.B. Sm., условно насекомоядные и мирмекофильные виды р. *Brocchinia* Schult. f., являющиеся, к тому же, узкими эндемиками столовых гор Венесуэлы, Бразилии и Гайяны.

Источниками пополнения коллекционных фондов являются, прежде всего, Ботанический сад Петра Великого БИН им. В. Л. Комарова РАН и Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, сады бывших союзных республик (Украина, Молдова) и европейские ботанические сады, зарубежные питомники США (Флорида), Мексики, Эквадора и Бразилии, а также материал, привезенный из экспедиций. Большинство поступлений получено в виде отростков, реже – семенами, что связано с недолговечностью и быстрой потерей всхожести последних.

В коллекционном фонде тропических растений Ботанического сада МГУ «Аптекарский огород» представлены все 3 подсемейства бромелиевых: Tillandsioideae, Bromelioideae, Pitcairnioideae. Подсемейство Тилландсиевых (Tillandsioideae) – самое большое в семействе по числу видов, оно объединяет 9 родов и около 1100 видов [Smith, Till, 1998]. Это травянистые растения, ведущие большей частью исключительно эпифитный образ жизни. В нашей коллекции имеются как основные роды

Guzmania Ruiz & Pavón – 14 таксонов, р. *Tillandsia* L. – 48, р. *Vriesea* Lindl. – 18, так и редко встречающиеся в ботанических садах представители рода *Racinaea* M. A. Spencer & L. B. Sm. – 5 и р. *Catopsis* Griseb. – 2. Виды р. *Racinaea* – *Racinaea spiculosa* (Griseb.) и 4 природные формы *R. miniata* (Rauh) J.R. Grant получены в 2014 году из Эквадорского питомника орхидей. Они родом из высокогорных туманных лесов Эквадора, для их культивирования требуются специфические условия – прохлады и высокая влажность воздуха, несмотря на наличие у них ксероморфных признаков внешней организации. Один из представителей рода *Catopsis* – *Catopsis berteroniana* (Schult. & Schult. f.) Mez является насекомоядным эпифитом, произрастающим на высоте 1200 м над уровнем моря в южной Флориде, Мексике, Венесуэле и Восточной Бразилии. В коллекции также представлены довольно редкие высокогорные тилландсии; с широкими листьями типа вриезий – *T. barclayana* Baker, *T. biflora* Ruiz & Pav., *T. biflora* f. *green* Ruiz & Pav., *T. brenneri* Rauh, *T. complanata* Benth., *T. confinis* L.B. Sm., *T. dielsii* Harms, *T. ionochroma* André ex Mez, с крупными и ароматными голубыми цветами – *Tillandsia lindenii* Regel, *T. hamaleana* E. Morren, *T. umbellata* André, а также самый крупный представитель данного подсемейства – *Vriesea imperialis*. Розетка листьев одного растения способна вмещать и удерживать до 20-25 литров воды. В нашей коллекции 2 клона: Dark clone – с окраской листьев, варьирующейся от зеленой до сизовато-голубой сверху и бронзово-коричневой снизу, и Rubra clone – со светло-зелеными, иногда почти желтыми листьями сверху и от розового до насыщенного красно-фиолетового снизу. Цветовая палитра листьев напрямую зависит от интенсивности освещения: чем больше солнечного света, тем ярче проявляются различия между клонами, при недостатке освещения оба растения зеленеют и практически не отличаются друг от друга.

Второе по количеству видов после тилландсиевых – подсемейство Бромелиевых (Bromelioideae). Оно насчитывает 32 рода, 771 вид, 118 разновидностей и 17 форм (Manzanares, 2002). Основной центр многообразия – Восточная Бразилия. В коллекции Ботанического сада МГУ число интродуцентов подсемейства Bromelioideae достигает 118 таксонов из 14 родов. Наиболее многочисленны представители рода *Aechmea* Ruiz & Pavón – 33, р. *Billbergia* Thunb. – 25,

р. *Neoregelia* L.B. Smith – 24 и р. *Cryptanthus* Otto & A. Dietr. – 11. Род *Ananas* Mill., р. *Bromelia* L., р. *Nidularium* Lemaire имеют по 3 вида в каждом. По 2 таксона в роде *Canistrum* E. Mott. и р. *Quesnelia* Gaud. Единичными экземплярами представлены род *Fascicularia* Mez (*F. bicolor* (Ruiz & Pav.) Mez), р. *Hohenbergia* Schult.f. (*H. catingae* Ule), р. *Lymania* Read (*L. smithii* Read), р. *Neoglaziovia* Mez (*N. variegata* (Arruda) Mez) и р. *Ortho-phytum* Beer (*O. gurkenii* Hutch.). Среди них довольно редкими представителями в ботанических садах считаются *Neoglaziovia variegata*, *Fascicularia bicolor* и *Lymania smithii*.

Питкерниевые (Pitcairnioideae) – самое примитивное и сложное в систематическом отношении подсемейство. На сегодняшний день оно разделено на 3 трибы (Pitcairnieae – 9 родов, Brocchinieae – 1 и Puyaeae – 6) и насчитывает 975 видов, 49 разновидностей, 1 форму и 1 естественный гибрид (Manzanares, 2005; Luther, 2006). Все представители подсемейства – наземные или литофитные травы, за исключением некоторых эпифитов рода *Pitcairnia* L' Hér. и *Navia* Schult. f., обычно с хорошо развитой корневой системой. Среди представителей питкерниевых присутствуют как мезофиты (в основном в трибе *Pitcairnieae*), так и ксерофиты (главным образом мезофиты с ксероморфными чертами внешней и внутренней организации, трибы *Puyaeae*, *Brocchinieae*). В оранжереях ботанического сада МГУ подсемейство питкерниевых представлено 3 трибами, 7 родами и 25 таксонами: р. *Hechtia* Klotz. – 7, р. *Pitcairnia* L'Hér. – 6, по 3 представителя в роде *Deuterocohnia* Mez и р. *Puya* Molina, по 2 – *Dyckia* Schult. f., *Brocchinia* Schult. f., род *Fosterella* L.B. Sm. – одним видом *F. penduliflora* (C.H. Wright) L.B. Sm. Особо ценными и интересными экземплярами считаются виды рода *Brocchinia* – *B. acuminata* L.B. Sm. и *B. reducta* Baker; первый вид является мирмекофильным, второй – насекомоядным, и оба наиболее архаичны в подсемействе Pitcairnioideae. Особое внимание любой экскурсионной группы привлекает старый (более 30 лет) экземпляр *Deuterocohnia brevifolia* (Griseb.) M.A. Spencer & L.B. Sm. подушковидной формы роста, состоящий из нескольких сотен вегетативных побегов. В коллекции присутствуют и редкие экземпляры рода *Hechtia* Klotz., выращенные из семян, собранных любителем в Мексике в районах Nizanda, Tehuacan (Оахака), Pena Blanca (Quereto), Pecote. Их видовая принадлежность

пока не определена, так как растения еще не достигли генеративной фазы развития. Великовозрастными по праву считаются *Pitcairnia xanthocalyx* Mart. и 3 крупных экземпляра *P. aphelandriflora* Lem., которые ежегодно обильно цветут с апреля по июнь.

В настоящее время коллекция бромелиевых располагается в одной оранжерее с папоротниками, что создаёт некоторые трудности культивирования обеих групп. Зачастую приходится искать световой и температурно-влажностный компромисс для поддержания коллекционного фонда в надлежащем виде.

Большинство бромелиевых выращивается в глиняных горшках и плошках, эпифитные представители рода *Aechmea*, р. *Billbergia*, р. *Neoregelia* – в деревянных корзинках, почти все тилландсиевые – на сосновых или пробковых блоках, а также на ветках кипариса, дуба, бузины и виноградной лозе. Из-за повышенной влажности в оранжерее, в первую очередь необходимой для папоротников, для горшечной культуры эпифитных бромелиевых используется легкий, умеренно влагоемкий, воздухо- и водопроницаемый субстрат на основе сосновой коры (фракция от 0,5 до 2 мм), сфагнового мха, древесного угля, с добавлением резаных дубовых листьев. Для наземных представителей рода *Pitcairnia*, р. *Ananas*, р. *Bromelia*, р. *Dyckia*, р. *Deuterocohnia*, р. *Hechtia*, р. *Puya* и др. – смесь торфа с перлитом, дерновой и листовой земли, песка, мелкого керамзита и древесного угля в различных пропорциях.

В 2013-2015 годах опробован метод культивирования на открытом воздухе, с мая по октябрь каждый сезон. Виды рода *Aechmea*, р. *Bromelia*, р. *Billbergia*, р. *Ananas*, р. *Neoregelia*, р. *Fascicularia*, р. *Pitcairnia*, р. *Puya*, р. *Quesnelia*, р. *Dyckia*, р. *Deuterocohnia*, р. *Tillandsia* с ярко выраженными чертами ксероморфной организации положительно отозвались на перепад температур день-ночь и прямое солнечное освещение. Результатом нашего эксперимента стало формирование растений естественного габитуса и размеров, приближенных к природным (укороченные листья, невысокая компактная розетка, увеличение числа антоциановых пигментов, как следствие – ярко выраженный рисунок на листьях), обильное цветение в вегетационный сезон и заложение генеративных почек для пышного цветения в зимний период.

Из 238 таксонов регулярно цветут 113, плодоносят 35 (благодаря самоопылению).

Направления развития оранжерейных коллекций «Аптекарского огорода», в том числе и бромелиевых, обусловлены в первую очередь профилем Ботанического сада как научного и учебного подразделения в системе МГУ им. М.В. Ломоносова. Основные векторы формирования нашей коллекции следующие: увеличение коэффициента систематического разнообразия с привлечением типовых, эндемичных и подлежащих мировой охране видов; подбор морфологически разнообразных и биологически интересных растений, иллюстрирующих яркие приспособительные реакции к условиям среды обитания; показ культурных и хозяйственно-полезных растений тропиков. Богатый видовой состав коллекционного фонда бромелиевых в сочетании с широким спектром приспособительных признаков к условиям среды обитания определяет большое разнообразие жизненных форм в семействе. Это позволяет использовать коллекцию бромелиевых в культурно-просветительской деятельности сада и создавать тематические экспозиции для иллюстрации специальных учебных курсов в школах и высших учебных заведениях.

УДК 580.006

Филиал ботанического сада Московского государственного университета «Аптекарский огород», Москва, Россия

© Антипин М.И.

КУЛЬТИВАЦИЯ РАСТЕНИЙ КАПСКОЙ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МГУ: ВЫЗОВЫ, ПРОБЛЕМЫ, ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация. При интродукции растений Капской флористической области, одного из мировых центров биоразнообразия, ботанические сады сталкиваются с рядом проблем, обусловленных адаптациями растений этого региона к таким природным факторам, как аридность, высокий уровень освещения, бедность субстрата и регулярные пожары. Автор рассматривает методы практического решения этих проблем в условиях ботанического сада МГУ.

Ключевые слова: Капская флористическая область, интродукция, закрытый грунт, пирофилия.

Antipin M.I.

CULTIVATION OF CAPE FLORISTIC REGION PLANTS IN MSU BOTANICAL GARDEN: CHALLENGES AND HOW KNOW

Summary. Trying to cultivate plants of Cape Floristic region, one of the world biodiversity hotspots, temperate botanical gardens face certain challenges that stem from adaptation of these plants to natural factors like aridity, extreme insolation, poor soils and regular fires. The author is considering some know-hows of solving these problems in MSU botanical garden.

Keywords: Cape Floristic region, pyrophyly

Литература

1. Baker J.G. Handbook of the Bromeliaceae. London. 1889. 384 p.
2. Benzing, D.H. Vascular epiphytes: general biology and associated biota. New York: Cambridge University Press. 1990. 354 p.
3. Benzing D.H. Bromeliaceae: profile an adaptive radiation. Cambridge: Cambridge University Press. 2000. 690 p.
4. Givnich T.J., Millam K.C., Berry P.E., Sytsma K.J. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography of Bromeliaceae inferred from *ndhF* sequence data. Aliso 23/ Rancho Santa Ana Botanic Garden. 2007. Pp. 3-26.
5. Leme M.C. Bromeliads in the Brazilian wilderness. Rio de Janeiro: Marigo Comunicação Visual. 1993. 183 p.
6. Luther H.E. An alphabetical list of bromeliad binomials. //Bromeliad Society International. Sarasota. 2006. 119 p.
7. Manzanares J.M. Jewels of the Jungle. Bromeliaceae of Ecuador. Part I: Bromelioideae. Imprenta Meriscal. Ecuador, Quito. 2002. 240 p.
8. Manzanares J.M. Jewels of the Jungle. Bromeliaceae of Ecuador. Part II: Pitcairnioideae. Imprenta Meriscal Ecuador, Quito. 2005. Pp. 241-544
9. Mez C. Bromeliaceae. In: C. De Candolle [eds.]: Monographiae Phanerogamarum Prodromi nunc continuatio, nunc revisio auctoribus Alphonso et Casimir de Candolle aliisque botanicis ultra memoratis. Paris. 1896 Vol. 9. 990 p.
10. Smith L.B. Bromeliaceae. In: K. Kubitzki [ed.]: The families and genera of vascular plants W. Till-Berlin: Springer, 1998. Vol. 4. Pp. 74-99.

Капская флористическая область, иногда выделяемая в отдельное Капское флористическое царство (далее КФЦ) – регион с уникально высоким разнообразием растительного мира, по некоторым оценкам, самым высоким в мире; однако воздействие хозяйственной деятельности человека на природу в этом регионе столь велико, что он справедливо числится в числе наиболее уязвимых в списке так называемых «горячих точек биоразнообразия» [Myers et al., 2000]. Сохранение и восстановление разнообразия в подобных регионах, несомненно, должно быть приоритетом для природоохранных организаций – не только стран, в которых эти регионы находятся, но и научного сообщества по всему миру, а крупнейшие ботанические сады естественным образом становятся центрами, где планируется, координируется и осуществляется эта деятельность. Наглядным примером того, как деятельность ботанических садов приносит ощутимые результаты в сохранении биоразнообразия может служить судьба растения *Egic verticillata*, исчезнувшего в природе из-за застройки местообитания – Капских равнин, но сохранившегося в ботанических садах и сейчас успешно реинтродуцируемого.

Филиал ботанического сада МГУ «Аптекарский огород» не обладает большой территорией, однако в сохранение биоразнообразия может и должен вносить свой посильный вклад. В этом докладе автору хотелось бы очертить круг проблем, возникающих при культивации растений Капской флористической области в условиях Москвы, и поделиться идеями о способах их преодоления.

Рассматриваемый в этой работе биогеографический регион имеет ряд экологических особенностей, создающих определённые сложности для культивации растений региона *ex situ*.

1. Температурный режим и вентиляция.

Капская флористическая область целиком находится в зоне субтропиков, поэтому в условиях Москвы растения этого региона в течение зимней половины года могут содержаться только в условиях закрытого грунта. Традиционная оранжерейная культура, однако, не вполне соответствует условиям, идеальным для растений региона; так, в течение зимы в оранжереях с центральным отоплением довольно сложно добиться желательного для растений сухих субтропиков суточного перепада температур, в частности, облигатно необ-

ходимого для прорастания семян многих видов этой природной зоны. Кроме того, растения КФЦ в природе постоянно подвергаются движению воздуха, а часто и ветрам значительной силы; застой воздуха в оранжереях приводит к грибковым и бактериальным болезням, негативно сказывается на формировании вегетативных и генеративных органов.

До некоторой степени эти вопросы возможно решить установкой вентиляторов, однако это решение затратно. В идеале циркуляцию воздуха обеспечивает правильная конструкция субтропической оранжереи. В наших условиях опытным путём установлено, что при отсутствии возможности обеспечить желательный суточный диапазон перепадов температуры в зимний период лучшие результаты даёт содержание растений в нижних пределах допустимых температур – 7-12 °С с ноября по февраль, при этом в отдельные ночи температура может падать до 3 °С. С марта положение солнца над горизонтом и рост числа солнечных дней обеспечивает естественный нагрев оранжереи в течение дня и, соответственно, перепад температур; в это время наблюдается значительный вегетативный прирост, к этому же периоду желательно приурочить прорастание при семенном размножении растений региона.

Крайне благотворно сказывается на растениях КФЦ вынос под открытое небо на весь безморозный период. Последнее десятилетие в условиях центра Москвы он длится примерно с последних чисел апреля по начало, в некоторые годы – по середину октября. По нашему опыту, закалённые постепенным осенним понижением температур растения КФЦ легко переносят кратковременное падение температуры до нуля, не повреждаются мокрым снегом; растения горных массивов КФЦ могут переносить и ночные заморозки до -3 °С.

2. Освещение и сезонность. Подавляющее большинство растений КФЦ нуждается в интенсивном солнечном освещении круглый год, и фактор освещённости является одним из наиболее критических при выращивании их *ex situ*. Растения следует размещать так, чтобы они получали максимум солнечного света; в оранжерее это южная экспозиция, при выносе под открытое небо летом – максимально открытое пространство, ничем не затеняемое с юга. К сожалению, на широте Москвы даже в середине лета интенсивность света и его

спектр далеки от таковых на Капе, что объясняет тот факт, что некоторые виды в наших условиях не зацветают (род *Leucadendron*), не формируют органы характерной для природных местообитаний морфологии (сохранение ювенильного типа листьев у многих протейных), не приобретают характерной антоциановой окраски (*Crassula atropurpurea*). Особенно остро вопрос освещённости стоит в зимний период. Коллекции кактусов и некоторых других суккулентов в ботанических садах можно содержать с минимальными затратами, обеспечивая холодный и сухой период покоя в самую тёмную часть года. Для растений КФЦ, приспособленных к климату средиземноморского типа с преимущественно зимней вегетацией, этот метод, однако, непригоден; хотя рост некоторых кустарников и можно значительно замедлить понижением температуры до физиологического минимума (см. выше), но значительную долю видового разнообразия в регионе составляют зимнерастущие эфемероиды, чей период вегетации запускается сокращением светового дня. Растения этого типа сложно или невозможно перевести на режим зимнего покоя. В наших условиях мы выводим капские геофиты из летнего покоя поливом в середине августа. При этом формирование листьев и цветоносов происходит в сентябре, под открытым небом, при естественном солнечном освещении и температурах в нижних пределах нормы; с окончанием безморозного периода геофиты перемещаются в оранжерею, где досвечиваются натриевыми лампами с фотопериодом $9/15$. Такой режим позволяет добиться характерной для природных местообитаний морфологии и регулярного цветения большинства геофитов КФЦ. К апрелю-маю эфемероиды уходят в покой, и на летние месяцы не нуждаются ни в поливе, ни в освещении. Как было сказано выше, наилучшая всхожесть у семян растений региона наблюдается в прохладные периоды со значительным перепадом температур, весной и осенью; свои преимущества и недостатки есть как у весеннего, так и у осеннего срока посева. При весеннем посеве растения должны успеть набрать вегетативную массу до летней стагнации; следует учитывать, что большинство многолетников в КФЦ прорастают через полтора-два месяца после посева, таким образом, чтобы всходы появились в марте-апреле, посев необходимо произвести не позже февраля. При осеннем посеве ключевой проблемой становится освещённость – при её недостатке значительный

процент всходов гибнет, поэтому осенний посев оправдан только при возможности досветки.

3. Химия воды и субстратов и режим полива. Для КФЦ в прошлом было характерно два типа растительности: фейнбос – мелколистные кустарниковые сообщества на крайне бедных кислых почвах, и реностерфельд – преимущественно злаковые разнотравья с большим процентом геофитов, на более плодородных, нейтральных почвах. В настоящее время сообщества второго типа на 95% распланы под сельхозугодья; фейнбос, почвы под которым гораздо менее пригодны для сельского хозяйства, сохранился лучше. Геологическая история Капской области обеспечила огромное разнообразие минерального состава почв в регионе: пёстрая мозаика участков с разными почвами, по мнению многих исследователей, и стала причиной всплеска видообразования на Капе [Жерихин. 1995]. При культивировании *ex situ*, однако, в большинстве случаев точно воспроизводить состав субстрата не требуется.

Достаточно, чтобы нормам реакции растений соответствовали ключевые параметры почвы: кислотность, проницаемость, способность удерживать влагу. Практически универсально для растений КФЦ следующее правило: по умолчанию почва слабокислая, т.к. меловые виды могут расти на почвах более кислых, чем в природе, но кислотолюбивые не могут расти на более щелочных. В нашем случае мы используем торфяно-песчано-гравийную смесь (верховой торф, кварцевый песок, кварцевый или гранитный гравий), в которой соотношение компонентов подбирается индивидуально, исходя более из желательных для растения влагоудерживающих свойств грунта, нежели из его химического состава.

Следует, однако, отметить, что по нашим наблюдениям рост многих видов рода *Erica* на смесях с преобладанием гранита несколько лучше, чем на чисто кварцевых. Некоторые меловые виды мы выращиваем с добавлением известняка. Один из наиболее тонких моментов при уходе за растениями региона – поддержание необходимой влажности почвы. Большинство из них предпочитает довольно узкий диапазон влажности, при этом различный для разных видов; даже при незначительном переувлажнении происходит потеря корневых волосков, способная привести к быстрой гибели; напротив, даже незначительное переувлажнение ведёт к загниванию.

Садовник, культивирующий растения КФЦ, вынужден найти нужный уровень влажности для каждого вида, варьируя материал контейнера (керамика, пластик), размер фракции грунтов, состав субстрата, частоту и объём полива. Водопроводная вода в Москве слабощелочная, содержит значительные количества извести, при применении вызывает быстрое защелачивание кислых грунтов, поэтому при культивации растений КФЦ служит источником проблем. Мы решаем этот вопрос двумя взаимодополняющими способами – это сбор дождевой воды и очистка водопроводной воды системой обратного осмоса.

Пирофилия. Широко известен факт, что биоценозы Капской области адаптированы к циклическим пожарам, завершающим сукцессионные циклы. Некоторые из этих адаптаций приходится учитывать и при культивации капских растений *ex situ*. В первую очередь это касается проращивания семян тех видов, которым для стимуляции прорастания необходимы вещества, содержащиеся в дыме. Стимулировать прорастание таких видов в оранжерее можно несколькими способами; это окуливание высеванных семян дымом с последующим поливом либо применение жидких экстрактов дыма; семена замачивают в растворе такого экстракта, либо опрыскивают/проливают субстрат с высеванными семенами таким раствором.

УДК 581.526.1+621.234

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

ОТКРЫТИЕ ОТДЕЛЕНИЯ «ТРОПИЧЕСКИЙ ЛЕС» НОВОЙ ФОНДОВОЙ ОРАНЖЕРЕИ ГБС РАН: ВОПЛОЩЕНИЕ ПОСТАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Аннотация. Открывается самая большая в России оранжерея для демонстрации разнообразия тропических лесов. В условиях, приближенных к естественным, созданы эколого-географические экспозиции дождевых низинных, муссонных, горных, вторичных и прибрежно-морских тропических лесов. При размещении растений учитывались архитектурные особенности нового здания, наличие искусственных конструкций, естественное и дополнительное освещение, установка автоматических систем обслуживания. Особое внимание уделялось отбору растений согласно заданным критериям. Для показа разнообразия видов и форм растений было предложено два способа построения экспозиций. Отмечена более успешная адаптация и повышение репродуктивности тропических растений в Новой Фондовой оранжерее ГБС РАН. Это оказалось особенно важным для сохранения в коллекции редких растений. Проведены первые морфологические и фенологические исследования растений, посаженных в грунт в отделении «Тропический лес». Все экспозиции будут доступны для осмотра посетителями.

Ключевые слова: Новая оранжерея, тропический лес, растения, экспозиции, открытие.

Значительная доля кустарников КФЦ приспособлена к возобновлению кроны после пожара из спящих почек в комле или корневище; такие кустарники в оранжерее со временем израстают, теряют большую часть кроны и даже гибнут. Периодическое сжигание отмирающей кроны кустарника в условиях оранжереи непрактично, однако в большинстве случаев его вполне заменяет радикальная обрезка до комля или корневища.

Наконец, некоторый процент геофитов КФЦ является облигатными пирофитами и цветёт только после пожара; у других пожар стимулирует более обильное цветение, чем обычно. В этом случае небольшие размеры луковичных растений и, соответственно, контейнеров, в которых они выращиваются, позволяют эффективно обработать их дымом перед первым поливом перед началом вегетации; у растений в керамических горшках можно подпалить прошлогоднюю сухую вегетативную часть: наконец, и в этом случае возможно применение коммерческих жидких экстрактов дыма.

Литература

1. Myers N., Mittermeier R., Mittermeier C., G. da Fonseca and Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities // Nature (24 February 2000). 2000 (403) С. 853-858.
2. Жерихин В.В. Природа и история биомы средиземноморского типа. В кн. Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып. 2. М.: ПИН РАН. 1995. С. 95-100.

© Золкин С.Ю.

OPENING OF «TROPICAL FOREST» GREENHOUSE IN MAIN BOTANICAL GARDEN OF RAS: FULFIMENT OF OBJECTS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Summary. The biggest greenhouse in Russia is opened to demonstrate the diversity of tropical forests. Conditions close to natural are provided to ecogeographical expositions of lowland rain, monsoon, mountain, secondary and littoral tropical forest. The architectural features of the new building, the presence of artificial constructions, natural and additional lighting, installation of automatic maintenance systems are taken into account when placing plants. Particular attention is given to the selection of plants in accordance with specific criteria. Two ways of constructing expositions were suggested to show the diversity of species and forms of plants. A more successful adaptation and improvement of fertility of tropical plants in a New Greenhouse of MBG RAS were registered. It was particularly important to save rare plants. The first morphological and phenological studies of plants in the «Tropical forest» greenhouse were carried out. All the expositions will be available for visitors.

Keywords: New Greenhouse, tropical forest, plants, expositions, opening

В 2016 году открывается для посетителей тропический блок Новой Фондовой оранжереи. Решение о возведении рядом со старой Фондовой оранжереей Новой оранжереи было принято ещё Советом Министров СССР в 1988 г [1]. Строительство началось в 1991 г., и велось крайне низкими темпами, иногда полностью приостанавливаясь, до конца 2001 г. Начиная с 2002 г. благодаря значительному увеличению финансирования со стороны Российской академии наук строительство возобновилось и в 2009 г. был полностью построен тропический блок, а в 2015 г. достроен субтропический блок. После завершения всех отделочных и гарантийных работ, с окончательной проверкой работы всех технологических систем в Новой Фондовой оранжерее, первоначально в тропическом блоке, начнутся регулярные экскурсии.

В состав тропического блока входят два отделения, разделённые стеклянной перегородкой. В одном из них, в трёх построенных бассейнах, будут демонстрироваться растения водной и прибрежно-водной флоры тропиков. В другом, более крупном отделении на площади 1680 м², со сложным рельефом с перепадом высот и двумя искусственными замкнутыми водными контурами реки и водопада, с предусмотренными механическими и автоматизированными системами обслуживания, были устроены эколого-географические экспозиции, имитирующие разные типы тропических лесов.

Основной целью, поставленной в 2009 г., было создание в условиях, приближенных к естественным, моделей дождевых низинных, муссонных, горных, вторичных и прибрежно-морских тропических лесов. Для её реализации были поставлены следующие задачи: Выработка концепции экспонирования растений

- 1) Отбор растений по заданным критериям на новые экспозиции
- 2) Демонстрация разнообразия видов и форм растений
- 3) Оценить в новых условиях возможности интродукции растений – выявить особенности адаптации, выживаемости с другими видами и повышения репродуктивности
- 4) Сохранение редких видов растений
- 5) Создать на базе коллекции Новой Фондовой оранжереи ГБС РАН новый центр научных исследований и просветительской работы.

Из возможных научных способов размещения растений в Новой Фондовой оранжерее был выбран эколого-географический принцип экспонирования, который позволяет продемонстрировать разнообразие видов и форм растений в различных биотопах, с возможностью ознакомления как с отдельными характерными или доминантными видами сообщества, так и отбором естественных сочетаний видов с высокой декоративностью [2]. В феврале 2009 г. был составлен план будущих экспозиций с указанием мест посадки растений. Для создания экологических экспозиций использовались особенности освещения, строения здания, перепада рельефа и наличие искусственных конструкций в Новой Фондовой оранжерее. Так для создания экспозиций растений горных лесов использовался холм с гротом и искусственным водопадом. Поскольку растения прибрежно-морских тропических лесов обычно гелиофиты, то эта экспозиция была спроектирована вдоль южной стены Новой оранжереи, с хорошей естественной освещённостью и дополнительной подсветкой в осенне-зимний период на высоте 17 м [3,4]. В самой высокой, центральной части оранжереи (до 33,7 м в коньке), с ровным рельефом

грунта расположились экспозиции растений низинных дождевых лесов. Благодаря этому появилась возможность выращивать здесь тропические растения верхнего и среднего ярусов леса, демонстрировать биоразнообразие различных его элементов – высоких деревьев с различной формой крон и досковидными корнями в основании, оплетённые многочисленными лианами и свешивающимися эпифитами, небольших кустарников с повисающими молодыми побегами и выраженной каулифлорией [5]. Проложенная искусственная река стала своеобразным «Рубиконом», разделяющая экологические экспозиции по географическому принципу – на растения тропиков Старого или Нового Света. Кроме того, проложенные пешеходные дорожки дополнительно разделяют крупные экологические экспозиции низинных дождевых лесов по географическому принципу по отдельным континентам, а иногда и по флористическим районам [6]. Все предлагаемые к посадке виды растений вначале были тщательно изучены по литературным источникам относительно их географии распространения и экологии произрастания, для того чтобы определиться с определением их к конкретной экспозиции. На втором этапе рассматривался вопрос с местом посадки каждого растения в пределах экспозиции. Принимались во внимание потребности растения в освещении (светолюбивое или теневыносливое), в увлажнении (влажность воздуха, а также затапливаемое и не затапливаемое, предпочитающие расти по берегам рек или на опушках) и по отношению к резкому изменению температуры. Например, в Новую оранжерею были перенесены только те виды муссонных лесов влажного типа [7], которые в природе имеют широкий ареал и могут встречаться также в формации низинных дождевых лесов. Виды из тропических засушливых муссонных лесов, или саванновых лесов [7] были оставлены в старой фондовой оранжерее. Следует отметить, что также был учтён практический опыт выращивания растений в оранжереях. На третьем этапе рассматривалась потенциальная возможность поражения растений различными вредителями. На этом этапе были отсеяны ряд наиболее склонных к болезням растений, прежде всего из семейств Rubiaceae, Arosupaseae (например, все виды *Rauvolfia* L.), Fabaceae. Все остальные растения до переноса прошли трёхкратную обработку инсектицидами и фунгицидами.

Весьма непростой оказалась задача представления в ограниченном объёме огромного разнообразия видов и форм тропических растений. Для её решения было предложено два способа построения экспозиций. Первый способ применим исключительно только для моделирования тропических фитоценозов с небольшим числом видов на единицу площади. К ним можно отнести формации мангров, прибрежно-морских и вторичных лесов, некоторых горных лесов. На экспозиции высаживаются растения основного компонента этих формаций, т.е. виды, которые часто встречаются на единицу площади и обычно имеющие широкий ареал распространения. В таком случае, можно добиться вполне реального сходства с природными фитоценозами. Второй способ использовался для отражения сложных по структуре фитоценозов, с большим числом видов на единицу площади. Например, для моделирования экспозиций первичных низинных тропических лесов конкретного географического региона отбирались доминантные виды деревьев верхнего яруса, наиболее характерные виды деревьев, кустарников, лиан, эпифитов и почвопокровных растений.

Важнейшей задачей ботанических садов является интродукция растений. В Новой Фондовой оранжерее благодаря целому ряду факторов – полному остеклению, большой высоте, дополнительной подсветке в осенне-зимнее время, автоматическому дождеванию и туманообразованию появилось больше возможности для более успешной адаптации тропических растений. За прошедшие 7 лет с момента посадки растений в Новой Фондовой оранжерее была отмечена ускоренная динамика развития растений – активное нарастание в длину стеблей, увеличение числа и размера листьев, многие виды впервые зацвели, а некоторые дали плоды. Например, один из символов Мадагаскара *Ravenala madagascariensis* Sonn. впервые зацвела в 2013 г., и с тех пор регулярно ежегодно цветёт. До этого она десятки лет не могла зацвести в старой Фондовой оранжерее. Впервые зацвели и дали плоды *Thrinax radiata* Lodd., *Aristolochia salvadorensis* Standl., *Ochna integerrima* Merr., *Bixa orellana* L. и др.

Хорошие результаты приживаемости растений, посаженных в грунт Новой Фондовой оранжереи [3,4], повышение их репродуктивности имеет ещё большее значение для сохранения редких в природе или культуре растений. Например, *Aristolochia salvadorensis*

Standl., уже исчезнувшая в природе, в условиях Новой Фондовой оранжереи почти круглогодично цветёт, а в конце 2015 г. впервые завязала плоды с полноценными семенами. В оранжерее есть и такие редкие растения, которые в силу разных причин не могут образовывать полноценные семена или споры. Тем не менее, используя только побеги и листья некоторых из этих растений их удалось успешно размножить благодаря новейшим генетическим и биотехнологическим методам. Важным моментом является точная идентификация растений, произрастающих в Новой оранжерее. Изначально было решено, что переносятся в неё чётко определённые до вида растения, как исключение для особо декоративных или редких растений – определённые до рода. За несколько лет вегетации этих растений в Новой Фондовой оранжерее их удалось идентифицировать до вида (например, *Terminalia myriocarpa* Van Heurck et Müll.Arg., *Culcasia rotundifolia* Bogner), а некоторых полностью переопределить (например, *Girardinia reticulata* Thwaites после первого цветения оказалась *Ochna integerrima* (Lour.) Merr.). Таксономически выверенная коллекция является эталонным материалом для любых фундаментальных и прикладных работ.

На протяжении последних трёх лет продолжают исследования ритмики цветения и плодоношения растений, учитывающей ежедневные показатели температуры и влажности в оранжерее. Начались и будут продолжены сравнительно-морфологические, анатомические и ультраскопические исследования строения вегетативных и репродуктивных органов, имеющие важнейшее значение для понимания эволюции структур и таксонов. Экспозиции растений отделения «Тропический лес» не являются константными, они динамически развиваются, модифицируются и обновляются. В 2009 г. были посажены в основном деревья и кустарники, в 2010 г. – многие травянистые растения, в 2011 – развешаны эпифиты, в 2012 г – добавлены почвопокровные растения. В 2013-2014 гг. были добавлены на экспозиции новые молодые растения после инвентаризации видов всех тропических отделений старой Фондовой оранжереи. В 2015 г. было приобретено много новых видов растений, редких в культуре и представляющих большой таксономический интерес. На март 2016 года в отделении «Тропический лес» уже насчитывалось 586 наименований растений

(видов, подвидов и сортов), относящихся к 312 родам. Все экспозиции отделения «Тропический лес» будут доступны для обзора посетителями. Некоторые растения ранее не демонстрировались посетителям, так как содержались в коллекционных отделениях старой Фондовой оранжереи. Особое внимание уделено размещению на экспозициях полезных для человека растений. Для удобства проведения тематических экскурсий они высажены рядом с дорожками. Посетители смогут ознакомиться с пищевыми (в т.ч. плодовыми, крахмалосодержащими и масличными), лекарственными, каучуконосными, декоративными тропическими растениями [8]. В перспективе много новых и дополнительных сведений о географии распространения, экологии, морфологии, анатомии и систематике разнообразных тропических растений можно будет получить в Лектории и Ботаническом музее на постоянных стендах и на интерактивных экранах.

Литература

1. Фондовая оранжерея Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (история, коллекция, исследование) / Кузьмин З.Е., Головкин Б.Н., Демидов А.С., Золкин С.Ю. Пушино: ПНЦ РАН, 2009. 194 с.
2. Золкин С.Ю., Горбачева В.М. Начало реализации проекта «Тропический лес» в Новой оранжерее ГБС РАН. В кн. «Ботанические сады в современном мире: Теоретические и прикладные исследования»: материалы всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения академика Л.Н. Андреева (Москва, 2011). М.: [б/и], 2011. С. 208-211.
3. Золкин С.Ю. Экспозиция прибрежных растений неотропиков в новой оранжерее ГБС РАН // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 94(10). С.1-10. Article ID 0941310029
4. Золкин С.Ю. Экспозиция прибрежных растений тропиков Старого Света в Новой Фондовой оранжерее Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 200. 2014. № 1. С. 3-9.
5. Золкин С.Ю. Опыт создания экспозиций тропических растений в Новой оранжерее ГБС РАН // Вестник ТвГУ. Сер. Биология и экология. Вып. 27. 2012. № 23. С. 79-87.
6. Романов М.С., Золкин С.Ю., Коломейцева Г.Л. История и динамика комплектования коллекций Фондовой оранжереи // Бюл. Гл. ботан. сада. 2015. Вып. 201. № 2. С. 23-36.
7. Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения. Л.: Наука, 1983. 636 с.
8. Золкин С.Ю. Научное и образовательно-просветительское значение экспозиции отделения «Тропический лес» Новой Оранжереи ГБС РАН. В кн. Труды XIII съезда Русского ботанического общества «Современная ботаника в России». Тольятти, 2013. Т. III. С.136-137.

Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия

КОЛЛЕКЦИОННЫЙ ФОНД ЛАБОРАТОРИИ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ БСИ ДВО РАН, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПРОБЛЕМЫ

Аннотация. Обобщена динамика формирования коллекционного фонда тропических и субтропических растений. Представлены краткие результаты основных исследований. Показаны перспективные направления деятельности лаборатории. Определены проблемы при круглогодичном ведении отдельных культур.

Ключевые слова: коллекционный фонд, защищенный грунт, тропические и субтропические растения, садовая роза, клематис, Приморский край

Zorina E.V., Teterya O.P.

COLLECTION FUND OF TROPICAL AND SUBTROPICAL PLANTS BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE FEB RAS, PERSPECTIVES FOR THE DEVELOPMENT AND PROBLEMS

Summary. Dynamics of formation of collection fund of tropical and subtropical plants is generalized. Brief results of the main researches are presented. The main problem is defined at year-round maintaining separate cultures. The perspective directions of activity of the laboratory are shown.

Keywords: collection fund, greenhouse, tropical and subtropical plants, Rosa, Clematis, Primorsky Krai

Коллекционный фонд лаборатории тропических и субтропических растений Ботанического сада-института ДВО РАН составляет 1566 таксонов растений, в том числе садовых роз и крупноцветковых клематисов. Защищенный грунт тропических и субтропических растений располагается на сравнительно небольшой площади 880 м². Оранжереи покрыты поликарбонатом, микроэкологические условия нерегулируемые. Средние температуры в зимний период +10-15 °С, дополнительное освещение не используется. На микроклимате защищенного грунта благоприятно отражаются природно-климатические условия южного Приморья, характеризующиеся своеобразным типично муссонным характером, интенсивностью солнечной радиации и продолжительностью светового дня. По поступлению солнечной энергии Приморский край занимает одно из первых мест в России. В среднем в Приморье 310 солнечных дней в году при продолжительности солнечного сияния более 2000 часов. Во Владивостоке число часов солнечного сияния в среднем составляет 2140. Общее количество солнечного тепла во Владивостоке, окружённом со всех сторон морем, достигает 120 ккал/см², в то время как в Санкт-Петербурге оно равно 82 ккал/см², в Ташкенте – 134

ккал/см². Соответственно световая зона способствует успешной интродукции разнообразных видов растений.

Основные направления деятельности нашей лаборатории следующие:

- поддержание и пополнение коллекций тропических и субтропических растений, садовых роз и крупноцветковых клематисов;
- изучение биоэкологических особенностей тропических и субтропических растений с широким адаптивным потенциалом;
- разработка технологий ускоренного размножения высокодекоративных растений, применяемых в интерьерном озеленении и садово-парковом строительстве;
- эколого-ботаническое образование широких слоёв населения;

Генофонд лаборатории создавался с момента организации сада, с 1949 года. В настоящее время в фондовой оранжерее БСИ ДВО РАН собрана уникальная в регионе Дальнего Востока коллекция тропических и субтропических растений, на 450 м² содержится 1346 таксонов тропических и субтропических растений, относящихся к 438 родам и 123 семействам.

Анализ поступления растительных образцов при формировании коллекционного фонда показал, что благодаря бесплатному научному

обмену между ботаническими учреждениями мира (*Delectus*, *Index seminum*) получено и адаптировано для условий нашего региона 147 таксонов;

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, (г. Москва) передал 113 таксонов; Ботанический сад Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург) – 78 таксонов; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск – 68 таксонов; Национальный Ботанический Сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Донецкий ботанический сад НАН Украины – 103 таксона.

Основная часть коллекционного фонда сформирована благодаря обмену с любителями и коллекционерами, а также привезена из различных командировок, небольшая часть приобретена через торговую сеть.

Из особенно ценных представителей древней группы голосеменных растений сем. *Cycadaceae* в нашей коллекции немного, например, уникальный образец – *Cycas revolute*, возраст экземпляра более 60 лет – женское растение, регулярно с 2008 года образует мегастробилы. Имеются и другие реликты: *C. circinalis*, *Macrozamia macdoleni* (возраст экземпляра более 50 лет). Образует стробилы и мексиканский эндемик *Zamia furfuracea*.

Из красивоцветущих растений сем. *Egicaseae*, большим сортовым разнообразием выделяется коллекция *Azalea indica* – 55 сортов, из них 26 являются перспективными для интерьерного озеленения в нашем регионе. Изучены агрохимические характеристики различных вариантов субстратов, применяемых для выращивания азалии индийской. Выявлено, что оптимальным субстратом является землесмесь: хвойная земля + низинный торф + речной песок /1:1:0,5/. Растения, произрастающие на оптимальном варианте субстрата, по высоте и диаметру кроны куста превосходят растения, произрастающие на других вариантах субстрата [Тетеря, 2010].

Прошли интродукционное испытание более 100 таксонов из семейства *Orchidaceae*. В настоящее время коллекционный фонд насчитывает 75 видов, форм и сортов, относящихся к 32 родам. Культивируются наземные и эпифитные орхидеи. Наиболее успешным и неприхотливым в коллекции орхидных является род *Cymbidium* (19 сортов, 1 вид).

Растения из аридных областей Земли представлены 360 видовыми и внутривидовыми таксонами, принадлежащие к 11 семействам и

92 родам (по количеству таксонов доминирует семейство *Cactaceae* – 142 таксона, вторую позицию занимает семейство *Crassulaceae* – 95 таксонов).

Отдел папоротниковидные состоит из 92 тропических и субтропических видов и сортов из 11 семейств. Наиболее многочисленны род *Adiantum*, *p. Pteris*, *p. Nephrolepis*, среди эпифитных интересны *Platyserium bifurcatum*, *P. elephantotis*, *P. grande*, *Microsorium musifolium*, *Scyphularia pentaphylla* и др., из древесных – *Blechnum brasiliensis*, *B. gibbum*, папоротники-лианы – *Lygodium japonicum*.

В Международную Красную книгу включены 16 видов растений, которые успешно интродуцируются в нашем коллекционном фонде, такие как *Asplenium bulbiferum*, *Podocarpus macrophyllus*, *P. nagi*, *P. spinulosus*, *Macrosamia macdonellii*, *Thea sinensis* и др. [Тетеря, Наврошь, 2008].

Изначально коллекция тропических и субтропических растений формировалась по систематическому принципу (родовыми комплексами), что позволяло сравнивать между собой морфологические особенности видов в пределах рода и семейства. С 2015 года реконструкция оранжереи позволила расположить свыше 500 таксонов растений по географическому принципу («классический» принцип создания коллекции растений). Данный принцип более удобен для учебных и демонстрационных целей и соответствует физиологическим потребностям разных видов растений, высаженных вместе. Конечно создать достоверный биоценоз того или иного типа растительности, достаточно сложно, наш коллекционный фонд представлен в большей степени сортовым, а не видовым разнообразием. Тем не менее, сформированы экспозиции растительности Австралии и Южной Африки, Северной и Южной Америки, а также участок флоры Восточной Азии.

Созданные экспозиции – это одновременно сохранение маточных экземпляров и опытные участки, и также наглядные модули зимних садов на основе эколого-географического сочетания видов, что значительно повысило их научную и учебно-просветительскую ценность. При выборе растений отбирались наиболее типичные представители флоры, эндемики соответствующих континентов, а также виды, ценные в морфологическом, систематическом и экологическом отношении. Например, экспозицию: «Растения Северной Америки» представляют следующие виды:

Yucca aloifolia, *Y. filamentosa*, *Nolina recurvata*, *N. longifolia*, *Cuphea hyssopifolia*, *Russelia juncea*, *Agava attenuate*, *Pachystachys lutea*, *Senecio petasitis*, *Euphorbia pulcherrima* и многочисленные представители семейства *Cactaceae* и нескольких родов: *p. Haworthia*, *p. Gasteria*, *p. Sedum*.

«Растения Южной Америки»: *Aphelandra squarrosa*, *Anthurium andraeanum*, *Bougainvillea glabra*, *Furcraea selloa*, *Iresine lindenii*, *I. herbstii*, *Pachira aquatica*, *Petrea volubilis*, *Sanchezia nobilis* и т.д.,

«Растения Австралии»: *Casuarina equisetifolia*, *Araucaria heterophylla*, *Blechnum gibbum*, *Platycerium bifurcatum*, *Asplenium australasicum*, *A. bulbiferum*, *Doodia caudate*, *Eugenia myrtifolia*, *Pittosporum undulatum*, *Podocarpus spinulosus*, *Callistemon citrinus*, *C. coccineus*, *C. speciosus*, *C. viminalis*, *Macrozamia macdonellii*, *Alyxia ruscifolia*, *Castanospermum australe*, *Macadamia integrifolia* и т.д.

«Растения Восточной Азии»: *Cryptomeria japonica*, *Chamaecyparis pisifera*, *Juniperus chinensis* cv. *pfitzeriana*, а также – *Cycas revolute*, *Ardisia crenata*, *Aspidistra elatior*, *Camellia japonica*, *C. sinensis*, *Euonymus japonicus*, *Fatsia japonica*, *Nandina domestica*, *Osmanthus heterophyllus*, *Podocarpus macrophyllus*, *P. nagi*, *Pittosporum tobira* и др.

«Растения южной Африки»: *Strelitzia nicolai*, *S. reginae*, *Ochna atropurpurea*, *Begonia dregei*, *Sansevieria grandis*, *S. trifasciata*. Более разнообразно представлена коллекция драцен: *Dracaena fragrans*, *D. deremensis*, *D. draco*, *D. hookeriana*, *D. reflexa*, *D. marginata*. Из луковичных растений: *Vallota purpurea*, *Haemanthus katherinae*, *H. albiflos*, а также *Clivia miniata*, *C. nobilis*. Разнообразны представители рода *Aloe*: *Aloe arborescens*; *A. aristata*, *A. plicatilis*, *A. striata*, *A. zebrina* и др.

На базе коллекционного фонда обеспечивается учебный процесс студентов биологических специальностей, которые знакомятся с богатством растительного мира, в соответствии с учебными программами. Одновременно проводится большая просветительская работа. При открытии новых экспозиций с 1 июня 2015 года за 7 месяцев фондovou оранжерею посетило более 10 тысяч экскурсантов.

В ближайших планах создание экспозиции пищевых тропических растений, растений Юго-Восточной и Южной Азии, а также сада орхидей, с демонстрацией ярких представителей семейства орхидных. Актуальными про-

должают оставаться работы по изучению эколого-биологических особенностей тропических и субтропических растений применительно к нашей световой зоне. Изучение биологии цветения, а именно, времени раскрытия цветка и продолжительности цветения, время вскрытия пыльников и созревания рыльцев у 17 сортов *Rhododendron indicum* показало высокую жизнеспособность пыльцы от 28 до 100%, что в свою очередь является одним из факторов высокой результативности опыления и перспективности дальнейших работ.

Вторая экспериментальная теплица, площадью 430 м² используется для размножения и обновления коллекционного фонда растений. На реализацию предлагается более 120 таксонов тропических и субтропических растений. Нами разработан современный научно-обоснованный ассортимент растений высокодекоративных и акклиматизированных в нашем регионе - для озеленения квартир и зимних садов предлагаются лиственно-декоративные, красивоцветущие растения, лианы и др. Для использования в ландшафтном озеленении поселков и городов Приморского края разработан ассортимент из оранжевых растений. Высокими адаптационными возможностями обладают более 70 видов и сортов (*Acalypha wilkesiana*, *Cuphea hyssopifolia*, *Euonymus japonicus*, *Oxalis hedysaroides* cv. *rubra* и др.) [Храпко, 2012].

В этой же теплице расположен коллекционный фонд садовых роз, около 200 сортов из 15 садовых групп. Впервые в условиях защищенного грунта юга Приморского края проведены комплексные исследования представителей трех садовых групп рода *Rosa L.*, в том числе биологии развития генеративных почек выгонных роз, определены особенности побегообразования различных сортов в зависимости от способов ведения культуры. По итогам анатомических исследований побегов для сортов роз с различной регенерационной способностью выявлены морфолого-анатомические особенности развивающегося побега, определяющие срок черенкования. Также разработана оптимальная технология размножения корнесобственных роз для юга Приморья. Обоснованы особенности применения биологически активных веществ в процессе ризогенеза роз. Оценена перспективность выращивания 72 сортов в открытом и защищенном грунте [Зорина, 2008]. С 2011 г. рассматрива-

ются вопросы создания селекционных программ и выбора методов селекции для получения новых сортов в защищенном грунте БСИ ДВО РАН. Продолжительный вегетационный период, одновременное цветение более 100 сортов роз из различных садовых групп способствует проведению данной работы.

В 2012 г. выявлено 16 сортов роз из 4 садовых групп, завязывающих плоды при свободном опылении с вызреванием полноценных семян. Семена, в основной массе, прорастают в течение 30-45 суток. Всхожесть семян различная, в зависимости от срока созревания плода и времени посева семян, а также от сортовых особенностей, например, у сорта Гелакси всхожесть 0,5%, Мария Кюри – 79%, Куин Элизабет – 8,6%, Чайка – 100%. В дальнейшем планируется привлечение в коллекцию высокодекоративных и иммунных сортов роз универсального назначения, в перспективе для проведения селекционных работ.

Еще одной из задач лаборатории является восстановление и пополнение коллекционного фонда высоко-адаптивных крупноцветковых клематисов для открытого грунта, изучение генеративного размножения крупноцветковых клематисов. Селекционные работы в данном направлении достаточно перспективны и использование защищенного грунта ведет к ускорению и повышению их результативности. При посеве семян крупноцветковых клематисов в 2014 году получили цветущие сеянцы на 2 год с момента посева, из 650 сеянцев уже отобрано для первичного сортоизучения 15, по литературным данным сеянцы клематисов при обычном культивировании в открытом грунте зацветают на 3-4 год.

Основной проблемой закрытого грунта продолжают оставаться вопросы защиты растений. В начале 2000 гг. был занесён опаснейший карантинный вредитель западный цветочный трипс (*Frankliniella occidentalis*),

борьба с которым затруднена в условиях круглогодичного ведения культуры. Продажа среза цветочной срезки была запрещена Управлением Россельхознадзора по Приморскому краю с 2007 года.

В настоящее время принимаются различные меры по контролю численности данного вредителя. Пытаемся подобрать эффективные химические средства борьбы. Численность остальных вредителей оранжерейных растений, таких как мучнистый червец (*Pseudococcus affinis*), красный паутинный клещ (*Tetranychus cinnabarinus*), оранжерейная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*) удается сдерживать систематическими обработками пестицидов.

Из нерешаемых на сегодняшний день проблем – недостаточное количество площадей для оранжерейных растений, что не позволяет активно расширять коллекционный фонд и усложняет создание полноценных демонстрационных экспозиций.

Литература

1. Зорина Е.В. Садовые розы для выгонки и открытого грунта на юге Приморского края. Владивосток: Изд-во БСИ ДВО РАН, 2011. 152 с.
2. Тетеря О.П. Культура азалий в оранжерее Ботанического сада-института ДВО РАН: биология, интродукция, агротехника. Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2010. 132 с.
3. Тетеря О.П., Наврося Е.Н. Редкие и исчезающие виды растений, культивируемые в оранжерее Ботанического сада-института ДВО РАН В кн. Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века // Экологическая физиология и биохимия растений. Интродукция растений: материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22-27 сентября, 2008 г.). Карельский науч. центр РАН, Петрозаводск., 2008. Ч. 6. N 5. С.336-339.
4. Озеленение пришкольных территорий: учеб. пособие. Храпко О.В. [и др.]. Владивосток: Изд-во ПК ИРО. 2012. 180 с.

УДК 582.564:635.91

© Ковалевская Ж.В.

Донецкий ботанический сад, Донецк, Донецкая Народная республика

РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА BROMELIACEAE JUSS. В ОРАНЖЕРЕЯХ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. Представлены общие данные о динамике коллекции семейства Bromeliaceae Juss. в оранжереях Донецкого ботанического сада. Наблюдалось значительное снижение количества видов при воздействии неблагоприятного температурного фактора. Приведены краткие сведения о цветении, плодоношении и естественном вегетативном размножении бромелиевых растений.

Ключевые слова: бромелиевые, эпифиты, наземные растения, коллекция

PLANTS OF THE FAMILY BROMELIACEAE JUSS. IN GREENHOUSES OF DONETSK BOTANICAL GARDEN

Summary. The generalized data about the collection dynamics of the family Bromeliaceae Juss. in greenhouses of Donetsk botanical garden have been presented. Significant decrease of the bromeliad species have been observed under the influence of the unfavorable temperature factor. There is short information about the flowering, fruiting and natural vegetative reproduction of bromeliad plants.

Keywords: bromeliad plants, epiphytes, land plants, collection

Растения семейства Bromeliaceae Juss. постоянно привлекают внимание исследователей и садоводов-практиков во всём мире, т.к. эти жестколистны́е травы можно культивировать на почве и без почвы, при высокой и низкой относительной влажности воздуха, на солнце и на рассеянном свете. Как декоративным растениям, им нет равных, т.к. они отличаются оригинальной формой, окраской листьев и соцветий, цветением в зимне-весенний и весенне-летний периоды. Бромелиевые являются высокопластичными растениями американской флоры. Благодаря периодичности развития, способности произрастать на почве и в подвешенном состоянии (эпифиты), они являются одними из наиболее оригинальных травянистых растений для интерьеров.

Первые растения данного семейства появились в коллекции Донецкого ботанического сада (ДБС) в 1976 году. К 1990 году коллекция насчитывала более 130 видов и разновидностей растений из 18 родов, относящихся к различным биологическим группам (наземные растения, факультативные эпифиты и эпифиты). Но со временем произошло значительное сокращение численности бромелиевых в оранжереях ДБС.

В связи с обветшанием оранжерей растения могли в течение длительного времени подвергаться действию низких положительных температур в зимнее время (иногда температура понижалась до 0°C). Такие понижения температуры успешно перенесли *Aechmea calyculata* (Morr.) Bak, *Billbergia nutans* Wendl. ex Regel, *B. pyramidalis* (Sims.) Lindl. var. *concolor* Smith, *Cryptanthus acaulis* (Lindley) Beer, *C. acaulis* var. *ruber* Hortus ex Beer, *Cryptbergia rubra* Hort., *Canistrum fragrans* (Linden) Mabb., *Fascicularia bicolor* (Ruiz & Pav.) Mez, *Puya mirabilis* (Mez.) L.B.Smith, *Quesnelia liboniana* (De Jonghe) Mez, *Pitcairnia xanthocalyx* Mart. и др., всего 25 видов, разновидностей и культиваров.

После того, как в оранжереях ДБС была

проведена реконструкция, температура в зимнее время в закрытом грунте редко опускается ниже +10°C, в основном она колеблется в пределах +13...+18°C и выше. Так что за последние 5-7 лет численность бромелиевых в оранжереях ДБС значительно возросла. Основное поступление материалов было из национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины, ботанического сада Харьковского Национального университета им. В.Н. Каразина, Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. На данный момент коллекция бромелиевых ДБС насчитывает около ста видов, разновидностей и культиваров, относящихся к 20 родам. К сожалению, в связи с тяжёлой ситуацией, сложившейся в регионе, процесс пополнения коллекции на данный момент крайне затруднён. В 2015 г. пополнение составляло всего 1 вид и 2 культивара. В оранжерейном комплексе ДБС растения данного семейства представлены на экспозициях «Влажный тропический лес», «Растения аридных регионов Земли» и «Растения Америки, Азии и Средиземноморья», где они выращиваются как наземные растения и как эпифиты, часть коллекции содержится в горшечной культуре. Продолжительность цветения у разных видов в разные годы значительно колеблется — от 10 до 130 дней. У ряда видов родов *Aechmea* Ruiz & Pav., *Billbergia* Thunb., *Cryptanthus* Otto & Dietr., *Vriestia* Lindl. цветение наблюдается два раза в год, в зимне-весеннее и в весенне-летнее время. Наступление сроков цветения не является стабильным, сильно варьирует по годам, хотя по ряду лет может совпадать. Благодаря смене температурного режима на более благоприятный, в наших условиях впервые в 2015 г. наблюдалось цветение у *Aechmea distichantha* Lem., *Ortophytum foliosum* L. B. Smith, *Vriestia ospinae* H. Luther, *Billbergia kuhlmannii* L.B. Smith.

Для ряда видов бромелиевых характерным является ежегодное образование плодов и семян: *Puya mirabilis*, *Aechmea ramosa* Martius ex

Schultes, *A. lamarchei* Mez, *Acanthosthys strobilaeae* (Schult. Fil) Klotzsch и др. Но всхожие семена дают только два вида: *Puya mirabilis* и *Dyckia argentea* Nichols.

Свежесобранные семена этих видов характеризуются всхожестью 60-100% и высокой энергией прорастания – 85-95%, т.е. пригодны для массового размножения.

В условиях оранжерей ДБС при естественном вегетативном размножении на одном маточном растении образуется от 1 до 5 дочерних. 45% наземных бромелиевых дают по 3-5 дочерних растений в год, 20% – 2 дочерних растения, 35% – по одному дочернему растению, либо ещё не давали дочерних растений. Среди факультативных эпифитов только 3% дают по 3-5 дочерних растений, 63% по 1-2 дочерних растения и 34% по 0-1 дочернему растению в год. Среди эпифитов 25% образуют 3-5 дочерних растений, 36% дают 1-2 дочерних растения и 39% по 0-1. Оценивая бромелиевые по шкале успешности интродукции И.П. Горницкой (1995), установлено, что успешно интродуцировано эпифитов – 48%, наземных – 50%, факультативных эпифитов – 44%. Максимальной приспособляемостью обладают

бромелиевые, которые в естественных условиях занимают на деревьях зону разветвления ветвей, т.е. где больше, чем у основания деревьев света, но уже ниже влажность. В большинстве бромелиевые – светолюбивые растения, но среди них много по-настоящему теневыносливых: *Aechmea luddemania* (C. Koch) Brongn ex Mez., *A. weilbachii* Didr., *Billbergia pyramidalis* var. *concolor*. К условиям закрытого грунта наиболее приспособлены бромелиевые из трёх ботанико-географических провинций: Южнобразильской, Центральноразильской и Вест-Индской.

Таким образом, в оранжереях ДБС созданы благоприятные условия для содержания и дальнейшего развития коллекции растений семейства Bromeliaceae. Большая часть растений коллекции ежегодно цветёт и успешно размножается естественным вегетативным способом, только два вида (*Puya mirabilis* и *Dyckia argentea*) успешно размножаются семенным путём.

Литература

1. Горницкая И.П. Интродукция тропических и субтропических растений, её теоретические и прикладные аспекты. Донецк: Донеччина, 1995. 304 с.

УДК 580.006

© Коломейцева Г.Л.¹, Кузнецов А.Н.², Кузнецова С.П.²

¹Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

²Совместный российско-вьетнамский Тропический научно-исследовательский и технологический центр, Ханой, Вьетнам

РОД COELOGYNE (ORCHIDACEAE) В КОЛЛЕКЦИИ ОТДЕЛА ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. Коллекция целогин Главного ботанического сада РАН в настоящее время насчитывает 36 видов, из которых 24 вида получены из природных местообитаний Вьетнама. Показано, что в отдельных случаях секционное деление коррелирует с типом развития соцветий. В секциях *Coelogyne*, *Flaccida*, *Lentiginosa*, *Ocellata* имеются виды с разными типами развития соцветий. Теневыносливые виды демонстрируют многократное повторное цветение в течение года. Появление аномальных вегетативно-генеративных побегов с терминальными соцветиями указывает на происхождения боковых корневищных соцветий *Coelogyne cristata* от предков с терминальными соцветиями.

Ключевые слова: орхидные, тип развития соцветия, гетерантный, гистерантный, протерантный, синантный, коловантный.

Kolomeitseva G.L., Kuznetsov A.N., Kuznetsova S.P.

THE GENUS COELOGYNE (ORCHIDACEAE) IN TROPICAL AND SUBTROPICAL DEPARTMENT OF THE MAIN BOTANICAL GARDEN

Summary. *Coelogyne* collection of the Main Botanical Garden RAS now has 36 species, 24 species obtained from natural habitats of Vietnam. It is shown that in some cases the division on the sections correlates with the type of development of inflorescences. In the sections *Coelogyne*, *Flaccida*, *Lentiginosa*, *Ocellata* there are species with different

types of inflorescences. Shade-tolerant species show repeat blooms throughout the year. The appearance of abnormal vegetative-generative shoots with terminal inflorescences points to the likelihood of the origin axillary rhizomatous inflorescence Coelogyne cristata from ancestors with terminal inflorescences.

Keywords: orchids, type of inflorescence, heteranthis, hysteranthis, proteranthis, synanthis, kolovanthis.

Начало коллекции орхидей из рода *Coelogyne* Lindl. в отделе тропических и субтропических растений ГБС РАН было положено в 1947 г., когда из Германии были привезены первые виды: *Coelogyne cristata* Lindl.; *C. cristata* f. *hololeuca* (Rchb.f.) M. Wolff & O. Gruss, *C. fimbriata* Lindl., *C. flaccida* Lindl., *C. huettneriana* Rchb.f., *C. tomentosa* Lindl. (бывшая *C. massangeana* Rchb.f.). В 1960-х годах в коллекцию поступили растения из Индии (*C. cristata* Lindl., *C. ovalis* Lindl.). В течение последующих лет коллекция целогин постоянно пополнялась новыми видами, полученными из различных источников, в том числе, из цветоческих фирм Азии и Европы. Так, в 1981 г. из Сингапура в коллекцию поступила *C. rochussenii* De Vriese, в 1987 г. в Англии были куплены *C. nitida* Lindl. и *C. prolifera* Lindl. в этом же году из ботанических садов Чехословакии были привезены *C. mayeriana* Rchb.f. и *C. pulverula* Teijsm. & Binn., в 2001 г. с острова Борнео поступили *C. hirtella* J.J. Sm. и *C. swaniana* Rolfe. В настоящее время коллекция рода *Coelogyne* ГБС насчитывает 36 видов.

Изучением вьетнамских орхидных отдел тропических и субтропических растений ГБС РАН начал заниматься в начале 80-х годов XX века, когда в коллекцию поступили первые растения из Института экологии и морфологии животных (ИМЭЖ), а с 1990 г. – из Тропцентра. Уникальность собранной коллекции определяется длительностью накопления материала (более 30 лет), хорошей репрезентативностью родового комплекса, интродукцией орхидной флоры из нескольких флористических провинций Вьетнама, а также наличием нескольких клонов отдельных видов, что определяет успешность семенного размножения в культуре *in vitro*.

Род *Coelogyne* разделен на 22 секции [Clayton, 2002], в которые входят 182 вида симподиально нарастающих эпифитных, литофитных или наземных симподиально нарастающих орхидей из Шри-Ланки, тропической Азии, Индонезии и островов юго-западной части Тихого океана. Максимум видового разнообразия рода зафиксирован на островах Суматра и Калимантан [Alrich, Higgins, 2008]. Род представлен травянистыми многолетниками с округлыми, эллиптическими или цилиндрическими псевдобульбами, несущими

на вершине по 2 листа и с терминальными соцветиями, способными развиваться по генеративно-опережающему (протерантному), генеративно-запаздывающему (гистерантному), одновременному (синантному) типам или с боковыми соцветиями (гетерантный тип) [Аверьянов, 1994]. При протерантном типе образования соцветия (протерантное соцветие) побег образует цветонос до появления листьев и начала формирования псевдобульбы; листья и псевдобульба начинают развиваться цветоносным побегом только после полного отцветания. При гистерантном типе образования соцветия (гистерантное соцветие) цветонос появляется на верхушке полностью сформировавшейся псевдобульбы, несущей уже закончившие свой рост листья.

При синантном типе образования соцветия (синантное соцветие) побег разворачивает листья и развивается одновременно с соцветием.

При гетерантный тип образования соцветия (гетерантное соцветие) цветоносный побег после цветения не образует ни листьев, ни псевдобульб, а приобретает боковое положение, оставаясь скрытым пленчатыми чешуями или их остатками. В целях изучения особенностей цветения и побегообразования видов рода *Coelogyne* из природных биотопов разных флористических провинций Вьетнама в условиях Фондовой оранжереи ГБС РАН были решены следующие задачи:

- на основании многолетних фенологических наблюдений разработаны спектры цветения экспериментальных растений в оранжерейных условиях;
- проведена идентификация растений, впервые зацветающих в условиях Фондовой оранжереи;
- дана интродукционная оценка и выявлены особенностей адаптации видов рода *Coelogyne* к оранжерейным условиям.

Интродукционную оценку проводили на основе моделирования периодичности воздействия на растения совокупности климатических факторов (температуры, освещенности, влажности) в оранжереях с 2-мя температурными режимами (табл. 1) с применением морфобиологических и фенологических методик [Аврорин, 1953; Коломейцева, Кузнецов, 2006].

Таблица 1

Климатические режимы Фондовой оранжереи ГБС РАН

Тип климатического режима	Температура, °С				Относительная влажность воздуха, %
	Летняя		Зимняя		
	день	ночь	день	ночь	
Умеренно влажный тропический	24-29	18-20	18-22	16-18	70-85
Умеренно влажный субтропический	18-20	14-16	16-18	12-14	60-75

Растения содержали в горшечной или горшечно-блочной культуре на субстрате из сосновой коры в условиях естественной освещенности и высокой относительной влажности воздуха (60-80%). Во флоре Вьетнама насчитывается 35 видов целогин, все они входят во второй список СИТЕС как редкие и исчезающие растения. В настоящее время в коллекции ГБС РАН содержится 24 вида *Coelogyne* из природных местообитаний Вьетнама,

принадлежащих к 10 секциям, то есть почти 70% от общего числа вьетнамских видов. Из них 6 видов являются узкими эндемиками Вьетнама (*C. eberhardtii* Gagnep., *C. filipeda* Gagnep., *C. lawrenceana* Rolfe, *C. lockii* Aver., *C. mooreana* Rolfe, *C. sanderae* Kraenzl. ex O'Brien). Наибольшим числом видов (6) в коллекции представлена секция *Eлатае* с гистерантным типом соцветий, которые развиваются на полностью вызревших псевдобульбах. Псевдобульбы овальные или обратной-цевидные, на вершине несут прямостоячие или немного изогнутые соцветия с крупными прицветными чешуями. Интересной особенностью соцветий целогин из секции *Eлатае* является способность сохранять часть живых цветочных почек вплоть до следующего сезона, что обуславливает их повторное цветение. Гистерантный тип образования соцветий характерен также для целогин из секций *Brachypterae*, *Fuliginosae*, *Lawrenceanae* (табл. 2).

Таблица 2

Тип развития соцветий и время цветения целогин ГБС РАН

Секция	Вид	Тип развития соцветия	Время цветения
<i>Brachypterae</i> <i>Coelogyne</i>	<i>Coelogyne brachyptera</i>	гистерантный	март
	<i>Coelogyne cristata</i>	гетерантный	февр-апр
	<i>Coelogyne cumingii</i>	синантный	март-май
	<i>Coelogyne mooreana</i>	синантный или протерантный	май, сент, нояб, янв
<i>Eлатае</i>	<i>Coelogyne calcicola</i>	гистерантный	март-июнь
	<i>Coelogyne filipeda</i>	гистерантный	янв-март
	<i>Coelogyne leucantha</i>	гистерантный	апр-июнь
	<i>Coelogyne lockii</i>	гистерантный	май-июнь
	<i>Coelogyne sanderae</i>	гистерантный	апр-июнь
	<i>Coelogyne stricta</i>	гистерантный	февр-май
<i>Flaccidae</i>	<i>Coelogyne flaccida</i>	гетерантный	дек-апр, окт
	<i>Coelogyne huettneriana</i>	гистерантный или синантный	февр-май
	<i>Coelogyne trinervis</i>	протерантный	сент-нояб
<i>Fuliginosae</i>	<i>Coelogyne fimbriata</i>	гистерантный	май-февр
	<i>Coelogyne ovalis</i>	гистерантный	сент-март
	<i>Coelogyne pallens</i>	гистерантный	окт-дек
<i>Fuscescentes</i>	<i>Coelogyne assamica</i>	протерантный	окт-дек, апр
<i>Lawrenceanae</i>	<i>Coelogyne eberhardtii</i>	гистерантный	окт, март
	<i>Coelogyne lawrenceana</i>	гистерантный	окт, март-май
<i>Lentiginosae</i>	<i>Coelogyne lentiginosa</i>	протерантный	март-май
	<i>Coelogyne odoratissima</i>	синантный	май
<i>Ocellata</i>	<i>Coelogyne corymbosa</i>	синантный или протерантный	февр-март, июнь-сент
	<i>Coelogyne nitida</i>	протерантный	март-май, дек-янв
<i>Verrucosae</i>	<i>Coelogyne pandurata</i>	протерантный	март-июль

Наиболее разнообразные типы развития соцветий характерны для видов из секций *Coelogyne*, *Flaccida*, *Lentiginosa*, *Ocellata*. В природных биотопах Вьетнама *Coelogyne* являются условно стенобионтными растениями, локализованными в узком диапазоне высот.

Так, например, два вида – *C. mooreana*, *C. fimbriata* – встречаются только на экранированных склонах под пологом многоярусного

древостоя (1200-1300 м над уровнем моря). При этом, несмотря на разные способы образования соцветий и длительность цветения, их спектры не очень сильно разнятся, демонстрируя многократное повторное цветение в течение года.

В оранжерейных условиях интересную трансформацию соцветия демонстрирует *C. cristata*, – один из двух вьетнамских видов,

развивающих гетерантное (боковое) соцветие. У этой орхидеи интродукционные стрессовые воздействия (в частности, отсутствие периода покоя в апреле) могут спровоцировать развитие не бокового корневищного соцветия, развивающегося по гетерантному типу, а недоразвитого вегетативно-генеративного побега с верхушечным соцветием коловантного типа (от греч. коловос – поврежденный, ущербный и антос – цветок) [Коломейцева, 2004].

Появление в культуре под воздействием интродукционных стрессоров аномальных вегетативно-генеративных побегов с терминальными соцветиями указывает на большую вероятность происхождения боковых корневищных соцветий от предков с терминальными соцветиями. Такое же аномальное побегообразование с развитием коловантных соцветий описано нами и у других видов орхидей, принадлежащих к различным субтрибам подсемейства *Epidendroideae* и распространенным в Юго-Восточной Азии (*Calanthe vestita* Lindl., *Bulbophyllum pectinatum* Finet., многие виды из рода *Dendrobium* Sw.).

Появление у *Coelogyne cristata* в условиях культуры вместо боковых гетерантных соцветий терминальных соцветий на недоразвитых

(коловантных) побегах мы считаем не просто аномальным побегообразованием, а рассматриваем в качестве реверсий – возврата к исходным родительским формам.

Литература

1. Аверьянов Л.В. Определитель орхидных (*Orchidaceae* Juss.) Вьетнама. СПб: Мир и семья, 1994. 432с.
2. Аврорин Н.А. Акклиматизация и фенология. // Бюл. гл. ботан. сада. Вып. 16. 1953. С. 20-25.
3. Коломейцева Г.Л. Типы развития терминальных соцветий в семействе *Orchidaceae* Juss. В кн. Конструкционные единицы в морфологии растений: материалы X школы по теоретической морфологии растений. Киров, 2004. С.171-174.
4. Коломейцева Г.Л., Кузнецов А.Н. Орхидная флора горных тропических лесов: распределение по высотным поясам и адаптивные реакции в интродукции. В кн. сер. «Биоразнообразие Вьетнама»: материалы зоолого-ботанических исследований в горных массивах Би Дуп и Хон Ба, Далатское плато, Южный Вьетнам. М.; Ханой: Т-во научных изданий КМК, 2006. С. 116-142.
5. Alrich P.W. Higgins: eds. D. Hansen et al. The Marie Selby Botanical Gardens illustrated Dictionary of Orchid Genera. Ithaca, London: Cornell Univ. Press. 2008. 482 p.
6. Clayton D. The genus *Coelogyne*. A Synopsis Borneo: Natural History Publications; Kew: The Royal Botanic Gardens, 2002. 305 p.

УДК 58.006: 581.52

© Лапшин П.В., Загоскина Н.В.

Институт физиологии растений им. К. А.Тимирязева РАН, Москва, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ СУККУЛЕНТНЫХ РАСТЕНИЙ В ИНСТИТУТЕ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА РАН В МОСКВЕ

Аннотация. Коллекция суккулентных растений в Институте физиологии растений РАН в Москве была создана в 2015 году и в настоящее время насчитывает около 900 таксонов суккулентных растений из 25 семейств и более 120 родов. Наибольший охват имеет сем. *Crassulaceae* (350 таксонов) и сем. *Xanthorrhoeaceae* (220 таксонов). Из них *Crassula* L. (около 100), *Echeveria* DC. (около 90), *Kalanchoe* Adans. и *Sedum* L. (по 40), *Aloë* L. (около 90), *Haworthia* Duval (80) и *Gasteria* Duval (40 таксонов). Приглашаем к сотрудничеству по обмену и пополнению коллекций!

Ключевые слова: коллекция, суккулент, Толстянковые, Ксанторреевые, Крассула, Алоэ, Каланхоэ.

Лапшин П.В., Загоскина Н.В.

COLLECTION OF SUCCULENT PLANTS IN TIMIRYAZEV INSTITUTE OF PLANT PHYSIOLOGY RAS IN MOSCOW

Summary. Succulent plants collection in Moscow Institute of Plant Physiology, Russian Academy of Sciences plant was founded in 2015. Currently it has about 900 taxa of succulent plants from 25 families and 120 genera. The largest amount in *Crassulaceae* (350 taxa) and *Xanthorrhoeaceae* (220 taxa). Of these, *Crassula* L. (about 100), *Echeveria* DC. (90), *Kalanchoe* Adans. (40), *Sedum* L. (40), *Aloe* L. (90), *Haworthia* Duval (80) and *Gasteria* Duval (40 taxa). We invite to cooperate in the exchange and updating of collections!

Keywords: collection, succulent, *Crassulaceae*, *Xanthorrhoeaceae*, *Crassula*, *Aloe*, *Kalanchoe*

В 2015 году был придан официальный статус коллекции суккулентных растений в Институте физиологии растений РАН в Москве (в

рамках отдела Биологии клетки и биотехнологии). Коллекция суккулентных растений в институте формировалась на общественных началах с конца прошлого века. Количество таксонов постепенно увеличивалась и в настоящее время составляет около 900 представителей суккулентных растений из 25 семейств и более 120 родов. Наиболее широкий охват у семейств Толстянковых (Crassulaceae J.St.-Hil.) и Ксанторреевых (Xanthorrhoeaceae Dumort.), что составляет около 40% и 30%, соответственно, от общего количества таксонов.

Семейство Толстянковые в нашей коллекции представлено 350 таксонами (принадлежащих к 20 родам). Самые многочисленные роды: р. Крассула (*Crassula* L.) – почти 100 видов, р. Эхеверия (*Echeveria* DC.) – около 90 видов, р. Каланхоэ (*Kalanchoe* Adans.) и р. Седум (*Sedum* L.) – примерно по 40 таксонов.

Второе по численности семейство в коллекции – Ксанторреевые (ранее Асфоделовые или Алоевые), род: Алоэ (*Aloë* L.), виды которого представляют наибольшее практическое значение как лекарственные растения, в нашей коллекции около 90 представителей этого рода. Роды Хавортия (*Haworthia* Duval) и Гастерия (*Gasteria* Duval), в нашей коллекции насчитывается по 80 и 40 таксонов соответственно.

Список таксонов по семействам и родам в коллекции суккулентов в ИФР на 2015 год представлен в таблице (табл.).

Материал для пополнения коллекции привлекался в виде черенков, семян, растений из ботанических садов Санкт-Петербурга, Москвы, Киева, Новосибирска, а также частных коллекций и питомников разных стран: России, Украины, Казахстана, Чехии, Нидерландов, США, Германии, Таиланда, Испании, Греции, Египта, Израиля. Часть растений выращена из семян, полученных по делектусам. Редкие виды в коллекции.

Из состава нашей коллекции 17 таксонов входят в списки Международной Красной книги МСОП – Международного союза по охране природы (The IUCN Red List of Threatened Species, www.iucnredlist.org). Из них: 4 имеют статус «находящиеся на грани полного исчезновения» (*Aloe pillansii* L. Guthrie, *Aloe jucunda* Reynolds, *Aloe dorotheae* A. Berger, *Rhipsalis mesembryanthemoides* Haw.), 7 – «исчезающие» (*Aloe peglerae* Schonland, *Aloe harlana* Reynolds, *Euphorbia decaryi* Guillaumin, *Melocactus matanzanus* Leon, *Aeonium gomerense* (Praeger) Praeger, *Rhipsalis*

crispata (Haw.) Pfeiff., *Aloe erinacea* D.S. Hardy), 6 видов имеют статус «уязвимые в природе» виды (*Aloe somaliensis* C.H. Wright ex W. Watson, *Astrophytum ornatum* (DC.) Britton & Rose, *Rhipsalis pilocarpa* Loefgr., *Aloe ramosissima* Pillans, *Euphorbia platyclada* Rauh, *Frithia pulchra* N.E. Br.).

Таблица

Краткая статистика по количеству таксонов в коллекции суккулентов в ИФР

Семейство	Таксонов, шт.	Из них роды сем. Crassulaceae	Таксонов, шт.
Crassulaceae	361	<i>Crassula</i> L.	93
Xanthorrhoeaceae	225	<i>Echeveria</i> DC.	76
Cactaceae	45	<i>Kalanchoe</i> Adans.	45
Euphorbiaceae	43	<i>Sedum</i> L.	38
Asparagaceae	40	<i>Aeonium</i> Webb et Berthel.	28
Аросунaceae	33	Grapto- и <i>Pachyveria</i> J.N. Haage et Schmidt	24
Asteraceae	23	<i>Adromischus</i> Lem.	10
Aizoaceae	20	<i>Pachyphytum</i> Link.	9
Anacampserotaceae	10	Klotzsch et Otto	8
Commelinaceae	6	<i>Sempervivum</i> L.	6
Lamiaceae	5	<i>Cotyledon</i> L.	6
Vitaceae	5	Graptopetalum	6
Bromeliaceae	4	<i>Rose</i> Lenophyllum	4
Didiereaceae	4	<i>Rose</i> Monanthes Haw.	3
Piperaceae	4	<i>Sinocrassula</i> A. Berger	3
Araceae	2	<i>Cremneria</i> Moran	2
Cucurbitaceae	2	<i>Villadia</i> Rose	2
Geraniaceae	2	<i>Dudleya</i> Britton et Rose	1
Basellaceae	1	<i>Greenovia</i> Webb et Berthel.	1
Begoniaceae	1	<i>Orostachys</i> Fisch.	1
Gesneriaceae	1	<i>Rosularia</i> (DC.) Stapf	1
Moraceae	1	Итого:	361
Oxalidaceae	1	Роды сем. Xanthorrhoeaceae:	
Passifloraceae	1	<i>Aloe</i> L.	85
Urticaceae	1	<i>Haworthia</i> Duval	79
<i>Итого:</i>	841	<i>Gasteria</i> Duval	36
		Итого:	200

Часть редких и угрожаемых видов растений, представленных в коллекции, упомянута в приложениях 1 и 2 Конвенции об ограничении международной торговли видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения СИТЕС – Convention on International Trade in Endangered Species of World Fauna and Flora (CITES). В приложении 1 СИТЕС упомянуто 13 видов, входящих в нашу коллекцию: *Agave parviflora* Torr., *Astrophytum*

asterias (Zucc.) Lem., *Discocactus* spp., *Euphorbia cylindrifolia* Marn.-Lap. & Rauh, *Euphorbia decaryi* Guillaumin, *Aloe albiflora* Guillaumin, *Aloe bakeri* Scott-Elliot, *Aloe bellatula* Reynolds, *Aloe descoingsii* Reynolds, *Aloe fragilis* Lavranos & Roosli, *Aloe haworthioides* Baker, *Aloe pillansii* L. Guthrie, *Aloe rauhii* Reynolds. В приложении 2 – около 150 видов: *Agave victoriae-reginae* T. Moore, *Operculicarya decaryi* H. Perrier, *Hoodia* ssp. (1), *Pachypodium* ssp. (2), Сactaceae ssp. (41), Didiereaceae ssp. (2), суккулентные *Euphorbia* (32), *Aloe* ssp. кроме *A. vera* (44), *Anacampseros* ssp. (7).

Суккуленты представляют собой чрезвычайно интересную группу, приспособленную к контрастным условиям обитания и эволюционирующую в специфическом направлении. Для всех растений суккулентного типа характерны особенности метаболизма, обусловленные их существованием при интенсивном солнечном облучении и при ограниченном доступе к воде.

Они приспособились к выживанию в таких условиях благодаря особому виду фотосинтеза, особенностям транспирации и дыхания. Интерес к таким растениям проявляют специалисты различных биологических специальностей: от цветоводов, до ботаников-эволюционистов, физиологов и молекулярных биологов.

Наша коллекция суккулентов включает большое количество таксонов, что делает возможным сравнительный анализ особенностей метаболизма в зависимости от генотипа организма как для представителей одного рода, так и на уровне семейства. В соответствии с тематикой нашего Института физиологии растений им.К.А.Тимирязева в Москве, на материале коллекции мы проводили биохимические исследования, которые были посвящены, в частности, изучению особенностей накопления разных классов полифенолов. Исследования проводили в рамках тематики Группы Фенольного метаболизма растений [Лапшин, 2009, Лапшин, Загоскина, 2009, Лапшин, Загоскина, 2013, Сажина, Лапшин, Загоскина, 2013, Сажина и др., 2013].

Одной из основных функций фенольных соединений является защитная – это участие в ответе на биотические и абиотические стрессы: противодействие атакам патогенов, ультрафиолетовой радиации, механическим повреждениям.

Большую актуальность имеют работы, связанные с растениями, представляющими важное прикладное значение, особенно в качестве источника сырья для создания лекарственных препаратов. Среди суккулентных растений это, прежде всего, представители р. Алоэ и р. Каланхое. В обоих этих родах есть виды, издавна применяемые как в народной, так и в официальной медицине. У рода алоэ – это Алоэ настоящее (*Aloe vera* (L.) Burm.f.) и Алоэ древовидное (*Aloe arborescens* Mill.), среди р. Каланхое – это К. перистое (*K. pinnata* (Lam.) Pers.) и К. дегремона (*K. daigremontiana* Raym.-Hamet & H.Perrier).

Были опубликованы работы на тему поиска потенциальных источников биологически активных соединений, сравнению физиолого-биохимических характеристик, содержанию разных классов фенольных соединений, оценке антиоксидантной активности соков у различных представителей рода Каланхое [Лапшин, 2009, Лапшин, Загоскина, 2009, Лапшин, Загоскина, 2013, Сажина, Лапшин, Загоскина, 2013, Сажина и др., 2013]. В результате этой работы были выявлены два вида – это *Kalanchoe scapigera* Welw. ex Britten и *Kalanchoe rhombopilosa* Mannoni & Voiteau, для сока которых показана почти в 6 раз большая антиоксидантную активность по сравнению с популярными и широко используемыми в лечебных целях видами *K. pinnata* и *K. daigremontiana*. Выявленные виды могут оказаться более перспективными источниками биологически активных соединений для фармации и медицины по сравнению с используемыми в настоящее время видами.

На базе нашей коллекции мы сделали попытку проанализировать с использованием доступных нам методов исследования широкий круг представителей этих родов на предмет поиска новых потенциально интересных видов для изучения их биологической активности. Например, была выявлена очень высокая антиоксидантная активность у экстрактов из листьев Алоэ пиллианса (*Aloe pillansii* L. Guthrie), по сравнению с другими видами, в том числе намного большая по сравнению с основным лекарственным видом – Алоэ настоящее (*Aloe vera*).

Приглашаем к сотрудничеству ботанические организации по обмену посадочным материалом для взаимного пополнения коллекций!

Литература

1. Лапшин П.В. Эколого-морфологическая группа – суккуленты: анатомия, морфология, жизненные формы и экология. В кн. Навашинские чтения: материалы междуна. научн. конф. Киев, 2007.
2. Лапшин П.В., Загоскина Н.В. О способности растений различных видов рода *Echeveria* (Crassulaceae) к образованию полифенолов В кн. Современные проблемы эволюционной биологии: сб. статей международной научно-методической конференции, посвященной 200-летию со дня рождения Ч. Дарвина (Брянск, 2009). Брянск: [б/и], 2009. Т.1. С. 262-269.
3. Лапшин П.В., Загоскина Н.В. Крассулы и содержание в них фенольных соединений. В кн. Факторы экспериментальной эволюции организмов: сборник статей. Киев: Изд-во Логос, 2013. Т.13, С. 69-72.
4. Сажина Н.Н., Лапшин П.В., Загоскина Н.В. Поиск потенциальных источников биологически активных соединений в представителях рода Каланхое (*Kalanchoe* L.) В кн. Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы VII московского международного конгресса. 19-22 марта 2013, Москва. М.: [б/и], Ч. 3, С. 151-152. (ISBN 5-7237-0372-2).
5. Сравнительная оценка антиоксидантных свойств соков различных представителей рода Каланхое / Сажина Н.Н., Лапшин П. В., Загоскина Н.В., Мисин В.М. // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2013. N 12. С.10-14.

УДК 635.004:631.6

© Мурзова Т.В., Оразалина Г.Е., Алгожаева А.Ш.

Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, Алматы, Казахстан

РОД *HAWORTHIA* DUVAL. В КОЛЛЕКЦИИ ИНСТИТУТА БОТАНИКИ И ФИТОИНТРОДУКЦИИ

Аннотация. В статье приведена информация о коллекции *Haworthia Duval*. из оранжерейного комплекса ИБиФ г. Алматы, освещена история ее создания и принципы научного исследования. Также дан подбор оптимальных условий выращивания этих растений в закрытом грунте.

Ключевые слова: коллекция, род, интродукция, микроклимат.

Murzova T.V., Orazalina G.E., Algozgayeva A.H.

HAWORTHIA DUVAL. IN COLLECTON OF THE INSTITUTE OF BOTANY AND PHYTOINTRODUCTION

Summary. This article provides the information about the collection of the genus *Haworthia Duval*. from the greenhouse complex of the Institute of Botany and Phytointroduction of Almaty. The history of its creation and the principles of scientific research are described. The selection of optimal conditions for plant cultivation in indoor conditions is given.

Keywords: collection, genus, introduction, microclimate

Важным этапом в интродукционной работе с оранжерейными растениями является изучение отдельных таксономических групп (семейств, родов), что позволяет вести интродукцию на основе тщательного и всестороннего учета их биологических морфологических и экологических особенностей. В результате этого можно прогнозировать возможности внедрения отдельных видов в культуру и обогащения коллекционного генофонда закрытого грунта.

Коллекция суккулентов в ИБиФ имеет большую историю и ведет свое начало с 1932 года. В основном растения были выращены из семян, поступивших из зарубежных садов Германии, Чехии, Бразилии и других стран. Какая-то часть была получена по обмену с любителями-цветоводами.

Самый активный период увеличения коллекции был с 1972 г. по 1982 г. Большой вклад по формированию суккулентной коллекции в закрытом грунте и популяции среди населения города Алматы принадлежит к.б.н Турдиеву С.Ю. В закрытом грунте ИБиФ коллекция суккулентов насчитывается 12 родов. Все виды суккулентов нашей оранжереи хорошо растут, цветут и плодоносят.

Одно из первых мест по количеству видов занимает род гаворции – жемчужина флоры Южной Африки. Род принадлежит к семейству *Liliaceae* Juss. – многолетние растения, образующие густую приземную розетку суккулентных листьев. Среди них есть «жестколистные» и «травянистые». Распространены в основном в Капской провинции, также ЮАР, на севере провинции Наталь, в провинции Трансвааль [Каталог коллекции живых

растений 1989; Васильева И.М. и др., 2007; Арнаутов Н.Н. и др., 2004].

Благодаря своей экологической пластичности, неприхотливости к содержанию и высокой декоративности эти растения пользуются большой популярностью среди населения, поскольку широко используются в дизайне интерьеров, декоративной флористике для создания пустынных ландшафтов. В результате многолетней работы с этим родом нами были собраны растения как для научного изучения, так и для коммерциализации. Целью при создании коллекции рода *Haworthia* было, как можно больше представить их морфологическое разнообразие.

Многолетняя интродукционная работа с родом *Haworthia* позволила нам подобрать для них определенные условия для произрастания. В результате этого была создана научной и культурно-значимая коллекция, состоящая из 21 вида (табл.).

Таблица

Коллекция *Haworthia* Duval. Института Ботаники и Фитоинтродукции г. Алматы

Виды	Цветение
<i>Haw. aristata</i> Haw.	Цветут
<i>Haw. attenuata</i> Haw. var. <i>britteniana</i>	Цветут
<i>Haw. attenuata</i> Haw. var. <i>roldula</i> (Jaq.) M.B. Bayer.	Цветут
<i>Haw. bolusii</i> Baker.	Цветут
<i>Haw. cooperi</i> Baker.	Цветут
<i>Haw. coarctata</i> Haw. var. <i>coarctata</i> f. <i>greenii</i> (Baker) M.B. Bayer.	Цветут
<i>Haw. cuspidata</i> Haw.	Цветут
<i>Haw. cymbiformis</i> (Haw.) Duval var. <i>trusienis</i> (Poelln.) M.B. Bayer.	Цветут
<i>Haw. emelyae</i> Poelln.	Цветут
<i>Haw. fasciata</i> (Willd.) Haw. Big Band.	Цветут
<i>Haw. glanca</i> Baker. var. <i>glanca</i>	Цветут
<i>Haw. limifolia</i> Marioth.	Цветут
<i>Haw. magnifica</i> var. <i>acuminata</i> Kleesbaai	Цветут
<i>Haw. mucronata</i> Haw.	Цветут
<i>Haw. pumila</i> (L.) Duval.	Цветут
<i>Haw. pygmaea</i> Poelln.	Цветут
<i>Haw. retusa</i> (L.) Duval.	Цветут
<i>Haw. uigosa</i> (Saim-Dyck) Baker.	Цветут
<i>Haw. truncata</i> Schoenl. var. <i>truncata</i>	Цветут
<i>Haw. truncata</i> Schoenl. var. <i>manghanii</i> (Poelln.) Fearn.	Цветут
<i>Haw. viscosa</i> (L.) Haw.	Цветут

Суккуленты принадлежат к экологической группе растений-ксерофитов, которые приспособлены к недостатку влаги в грунте и воздухе. Это произошло в процессе эволюции – в связи с приспособлением к более или менее аридному климату произошли изменения в морфологическом строении, что позволяет им расти в таких условиях

Микроклимат нашей оранжереи в осенне-зимний период прохладный – температура составляет 10-12°C, освещенность – 3000 лк. В этот период уменьшаем полив, опрыскивание производим один раз в месяц. В весенне-летний период температура в оранжерее достигает 40-45°C, освещенность в среднем 7000 лк. При низкой влажности воздуха производим орошение водой. Растения растут в грунте и в контейнерах на стеллажах в «сухой» экспозиции «Аридных растений». Было уделено большое внимание подбору почвенной смеси: дерновая земля, песок, чернозем (1:2:0,0,5). Растения не болеют. Эти экологические условия закрытого грунта позволяют растениям быть постоянно высоко декоративными, но они не проходят полный цикл развития, некоторые виды регулярно цветут – 17 видов, но не завязывают полноценных семян.

Размножаем вегетативно (методы листового и стеблевого черенкования, детками). Коллекцию постоянно пополняем. В результате многолетней интродукционной работы с родом *Haworthia* были собраны растения для их научного изучения, с высокой экологической пластичностью, морфологическим многообразием, высокой декоративностью. Наблюдения показали, что род *Haworthia* перспективен для интродукции в условиях закрытого грунта г. Алматы.

Литература

1. Арнаутов Н.Н., Арнаутова Е.М., Васильева И.М. Каталог оранжерейных растений Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова. СПб.: [б/и], 2003. 134 с.
2. Васильева И.М., Удалова Р.А. Суккуленты и другие ксерофиты в оранжереях Ботанического сада ботанического института им. В.Л. Комарова [без места]: Изд.-во Росток, 2007. С. 373-379.
3. Каталог коллекции живых растений Ботанического сада БИН АН СССР. Ленинград: Изд.-во Наука, 1989. С. 134.

Ботанический сад имени Э.З. Гареева НАН КР, Бишкек, Кыргызская Республика

ФИКУСЫ В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ Э.З. ГАРЕЕВА

Аннотация. В статье оценивается успешность интродукции, декоративность и способы размножения 8 видов и 8 сортов фикусов, интродуцированных в оранжерею Ботанического сада имени Э. Гареева НАН КР. Все растения нормально росли и развивались, но цветет и плодоносит только один вид - *Ficus carica*

Ключевые слова: фикус, интродукция, размножение, черенкование, листья, плоды.

Pashinina T.G.

RUBBER-PLANTS (*FICUS* L.) IN COLLECTION OF THE GAREEV BOTANIC GARDEN

Abstracts. The article evaluates the success of the introduction, decorative qualities and methods of propagations of 8 species and 8 varieties of rubber-plants (*Ficus*), cultivated indoors at the Gareev Botanic Garden. All plants grow and develop normally, but only one species, *Ficus carica*, produces flowers and the fruits.

Keywords: rubber-plant, introduction, breeding, propagation by cuttings, leaves, fruits

Род *Ficus* L. относится к семейству Тутовых (Moraceae Link.), включающего около 900 видов [1]. В природе произрастают в тропических и субтропических зонах. Фикусы достаточно распространены в культуре, активно используется в озеленении жилых и офисных помещений. Популярность им обеспечивает высокая декоративность, теневыносливость и неприхотливость в уходе. У фикусов плотная, быстро нарастающая зелёная масса, разнообразная окраска, форма и размер листьев. Это вечнозеленые или листопадные декоративно-лиственные растения (деревья, кустарники и лианы). Среди них имеются и плодовые виды.

В Ботаническом саду им. Э. Гареева НАН КР ведутся работы по привлечению и изучению новых видов, сортов и форм фикусов в условиях закрытого грунта, которые могли бы дополнить ассортимент растений для оформления интерьеров различного типа. Интродукционные работы по выращиванию фикусов начаты в 1953 году, когда из ГБС г. Москвы были получены укорененные черенки фикуса эластика *Ficus elastic* Roxb. ex Hornem. В последующие годы, черенки и семена фикусов получали из ботанических садов Киева, Санкт-Петербурга и других городов, а также из частных коллекций. В настоящее время коллекция фикусов насчитывает 8 видов и 8 сортов. Ниже приводится характеристика интродуцированных культиваров.

Ficus benjamina L. (syn. *F. nitida* Tsubn.) - Фикус Бенжамина. Родина: Индия, Южный Китай, Юго-Восточная Азия [2]. Вечнозеленое дерево. В природе вырастает высотой до

25 метров. Ствол дерева серого цвета. В условиях оранжереи образует мало воздушных корней. Листовые пластинки овально-яйцевидные, зелёные, кожистые, глянцевые, с капельным остриём, по краям слабо волнистые, длиной 7-8,5 см и шириной 2,5-3 см. Длина черешка 2-2,5 см. Центральная жилка листа – светло-зелёная. Листья на побегах расположены в одной плоскости. Растение хорошо формируется. В зимний период частично сбрасывает листья.

В нашей оранжерее выращивается 4 сорта фикуса Бенжамина.

Anastasia – листья зелёные, по краю с салатной окантовкой, длиной 7-8,5 см и шириной 3-3,5 см. Центральная жилка салатная.

Danielle – листья тёмно-зелёные длиной 8 см и шириной 3 см. Центральная жилка листа зелёная.

Reginald – листья золотисто-зелёные, с тёмно-зелёными пятнами вдоль центральной жилки. Центральная жилка золотисто-зелёная. По краю лист волнистый. Длина листа 7-8,5 см, ширина 2,5-3 см.

Starlight – листья зелёные с белыми и кремовыми пятнами и белой окантовкой. Край листа слегка волнистый. Центральная жилка бело-зеленоватая. Длина листа 7 см, ширина 3 см. Сорт медленно растущий и светолюбивый.

Ficus binnendijkii Miq. – Фикус Биннендика. Родина: Индонезия [2].

Вечнозеленое дерево, в природе вырастает до 20 м в высоту. Кора молодых растений темно-коричневая, взрослых – светло-серая, с

белыми штрихами. Листья длинные и узкие, слегка вогнутые по центральной жилке, кожистые, глянцевые, поникающие, с заостренной в основании вершиной. Окраска листа темно-зелёная, внутренняя сторона листа и центральная жилка – светло-зелёные. Центральная жилка более заметна с нижней стороны листьев. Длина листа 16-23 см, ширина 2,5-3,5 см. Черешок до 4 см. Растения хорошо формируются путём обрезки длинных побегов.

Ficus elastica Roxb.ex Hornem. Фикус упругий. Родина: Непал, Северо-Восточная Индия, Суматра, Ява [2]. Один из самых крупных и старых экземпляров коллекции оранжереи. Вечнозелёное дерево, в природе высотой до 20-25 м. В условиях оранжереи растение подвергается регулярной обрезке, ограничивающей высоту дерева до 7 метров. Образует много боковых ветвей коричневого цвета и воздушных корней. Молодые листья на вершине побегов трубчато закрученные, покрыты красными прилистниками, после раскрытия приобретают эллиптическую форму. Край листа по периметру чуть загнут внутрь. Окраска листа – темно-зелёная, с внутренней – светло-зелёная, матовая, центральная жилка – светлая. Длина листа 20-30 см, а ширина 5-10 см.

В коллекции сада имеется 4 сорта фикуса упругого.

Abidjan – взрослые листья темно-зелёные, с зелёной центральной жилкой на наружной стороне листа и бордовой – на нижней. Прилистники красные или бордовые. Длина листовой пластинки 16-18 см и ширина 10-12 см. Черешки зелёные, длиной 2 см.

Belise – Пёстрый рисунок на листьях образует перемежающиеся участки светло- и темно-зеленого цвета в центре листа, по краям – бело-кремовые и красно-пурпурные. Центральная жилка красно-пурпурная, хорошо выражена с обеих сторон листа. Стебель темно-зелёный с бордовым отливом. Черешки малиновые длиной до 2,5 см. Прилистники розовые. Листья длиной 15-23 см и шириной 10-15 см.

Melany – молодые листья зелёно-бордовые. По мере роста и уплотнения листовой пластины, начинает преобладать темно-зелёный цвет. Центральная жилка розовая. Длина листа 14-18 см., ширина 6-8 см. Сорт склонен к образованию многочисленных побегов.

Tineke – декоративный рисунок листьев образуют неравномерные области белого, кремового и разных оттенков зелёного цвета. В середине листовой пластинки рисунок темнее,

чем по краям. Центральная жилка светло-зелёная или розовая. Стебель зелёный. Прилистник розовый. Длина листа 20-23 см, ширина 10-13 см.

Ficus cyatbistipula Warb. Фикус бокальчатоприлистниковый. Родина: Танзания, Ангола, Замбия [2]. Вечнозелёное дерево с плотной кроной, высотой до 8 м. Листовые пластинки мягко-кожистые, снаружи темно-зелёные, внутри светло-зелёные с ярким клетчатым рисунком и более светлой центральной жилкой. Черешки мощные, до 3 см длиной. Крупные коричневые прилистники располагаются на концах побегов. Листья длиной 12,5-15 см и шириной 5,5-7,5 см.

Ficus microcarpa L.f. Фикус мелкоплодный. Родина: Японские острова, Юго-Восточный Китай, Тайвань, Филиппины [2]. В природе вечнозелёное дерево высотой до 25 м. Ствол шероховатый, у взрослых деревьев светло-серого цвета. Концы молодых побегов красновато-коричневые. Листья овальные или эллиптические, с короткой клиновидной вершиной, глянцевые, тонко кожистые, гладкие, чередующиеся. Центральная жилка тонкая. Внутренняя часть листовой пластинки более светлая. Лист 5-10 см в длину, 2-5 см в ширину. Черешок от 0,6-1 см. Хорошо поддается обрезке и формированию.

Ficus pumila L. (*syn. F. stipulate* Thund.). Фикус мелколистный. Родина: Тайвань, Филиппины, Юго-Восточный Китай и Юго-Восточная Азия [2]. Вечнозелёные стелющиеся или лазающие кустарники с длинными побегами, по всей длине которых имеются цепляющиеся присоски, с помощью которых растения легко прикрепляются к любым поверхностям. Листья шершавые, морщинистые, с сетчатым узором. Молодые листья овально-сердцевидные, светло-зелёные ассиметричные, 2-3 см длиной и 1,5-2 см шириной. Старые листья гораздо длиннее до 6-9 см, удлинённо-эллиптической формы темно-зелёные. Прилистники мелкие коричневые. Черешки до 3 мм.

Ficus taiwaniana Hayata. Фикус тайваньский. Родина: Юго-Восточная Азия [2]. Ствол дерева рыжеватого-коричневого цвета, крона компактная, листья кожистые, темно-зелёные, с обратной стороны – салатные. Центральная жилка заметно выражена на обратной стороне. Молодые побеги быстро одревесневают. Длина листовой пластинки 7-9 см, ширина 4-5 см. Черешок длиной до 2 см. Хорошо поддается обрезке и формированию.

Ficus carica L. Фикус обыкновенный (смоковница, фиговое дерево, инжир). В коллекции сада выращивается более 60 лет. Родина: Юго-Западная часть Малой Азии, Иран, Афганистан, Средиземноморье. Инжир – листопадное дерево, иногда кустарник высотой до 12 м, с широкой развесистой кроной и коричневатой серой корой. Листья широкояйцевидные, 3-5-пальчатолопастные, длиной до 25 см, а шириной до 20 см, у основания сердцевидные, с нижней стороны покрыты жёсткими волосками. Черешок бледно зелёного цвета. Листорасположение очередное. Инжир – двудомное растение с соплодиями грушевидной формы. В культуре известен более 5 тысяч лет, как ценное плодородное растение. В условиях оранжереи инжир цветёт и плодоносит. Плоды образуются в закрытом грунте в середине лета, созревают ранней осенью. Сбрасывает листья в ноябре, а в конце января трогается в рост. Для размножения инжира нами применяется осеннее черенкование полуодревесневшими побегами, которые высаживаются в оранжерею на стеллажи в крупнозернистый песок, а также отводками нижних побегов. В ботаническом саду инжир выращивается также и в открытом грунте. Посадки его расположены вплотную к южной стене фондовой оранжереи, благодаря чему растения инжира на протяжении многих лет зимуют без укрытия и почти каждый год плодоносят. Выращивается в открытом грунте на улучшенных сероземах при регулярных поливах в течение вегетации. В Кыргызстане культивируется в качестве плодородного растения на юге, в некоторых населённых пунктах Ошской и Джалалабадской областей по методу укрывной культуры.

В условиях нашей оранжереи цветёт и плодоносит только один вид фикуса – *Ficus carica* L. Размножаем фикусы только вегетативно, путем черенкования с мая по август. Срезаем верхушечные побеги и сажаем в промытый песок. В этот период температура в оранжерее 25°C и черенки легко укореняются.

УДК 580.006

University Botanic Garden, Balchik, Bulgaria

UNIVERSITY BOTANICAL GARDEN – BALCHIK CITY “THE KINGDOM OF CACTUSES”

Аннотация. Радков Г. *Ботанический сад университета – город Балчик «царство кактусов».* Ботанический Сад Софийского Университета Св. Климента Орхидского основан в 1955 году академиком Даки Йордановым в Балчике. В саду культивируют около 8000 видов экзотических растений из Средиземноморья,

Хорошо размножается черенкованием фикус Бенджамина, фикус Бенедикта, фикус мелкоплодный и фикус тайваньский. Другие фикусы коллекции (особенно сорта с пестрой окраской листа) трудно укореняются, поэтому их успешно размножаем воздушными отводками. При размножении воздушными отводками на побегах делаем кольцевой срез коры шириной 0,5-1 см, затем место среза покрываем мхом, смоченным в воде с добавлением в неё небольших доз корнеобразователей, обматываем сверху пищевой плёнкой. Примерно через один-два месяца образуются воздушные корни и черенок отделяем от материнского растения. У фикуса пумилы, находящегося в коллекции с 1980 года, стелющиеся или лазающие стебли, на них образуются придаточные корни, с помощью которых растение прикрепляется и поднимается по опорам. Побеги фикуса пумилы легко укореняются при соприкосновении с грунтом, образуя новые растения, которые вскоре можно отделять от материнского. Фикусы в большинстве нетребовательны к освещению, однако пестролистный сорт фикусов при недостаточном освещении теряют декоративность. Зимой полив умеренный, а летом обильный с дополнительным опрыскиванием. Недостаток влаги приводит к пожелтению и опадению листьев. Фикусы хорошо адаптируются к перепадам температур в оранжерее от 8-10°C в зимний период до почти 50°C градусов летом. Фикус пумила устойчив даже к небольшим заморозкам (до -3°C).

Изучение рода *Ficus* L. в оранжерее Ботанического сада и привлечение в коллекцию новых видов и сортов даст возможность получить новые данные об адаптационных способностях фикусов для последующего их внедрения в озеленение интерьеров.

Литература

1. Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. Л.: Наука, 1983. 621 с.
2. Чекурова Г.В. Фикус. М.: Изд-во Кладезь-Букс, 2007. 95 с.

Radkov G.

тропиков и субтропиков. Среди них выделяется большая коллекция суккулентных растений, многие из которых содержатся в открытом грунте. Коллекция насчитывает 3670 видов, подвидов и разновидностей кактусов и других суккулентов, и считается второй по богатству после Экзотического сада в Монако.

Ключевые слова. ботанический сад, коллекции кактусы, Балчик

The University Botanical Garden in Balchik City was founded in 1955 by the Academician Daki Yordanov, Rector of the Sofia University "St. Kliment Ohridski". Today it is spread on an area of 194 decares [48 acres] and here are cultivated over 8000 plant species, and the number constantly increases. The University Botanical Garden is a place for research and science activities, student practice, initiations connected with ecological education and arts. In the same line, it is a monument record of the garden and park arts and a protected area. At the Botanical Garden functions the Balkan Ecological Centre.

On the territory of the University Botanical Garden is situated also the architectural park complex «The Palace» which was a summer residence of the Romanian queen Maria in the beginning of the 20th century. Along the sea coast on a ground with a big displacement are differentiated terraces – gardens, interconnected with steep stairways, green tunnels and arches. In beautiful shaped ground storeys and recesses in the garden are presented annual spring and autumn flowers, alpine and water plants, ferns, lianas, blooming and evergreen bushes.

The University Botanical Garden in Balchik City is specialized in displaying collections of Mediterranean, tropical and subtropical exotic plants and also other unique valuable plants. Interesting for specialists and tourists are also rare to find such trees as gum tree (*Eucommia ulmoides* Oliv.), paper tree (*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Her. ex Vent.), bonbon tree (*Hovenia dulcis* Thunb.), the ancient ginkgo (*Ginkgo biloba* L.), big-blossom magnolia (*Magnolia grandiflora* L.), lyre tree (*Liriodendron tulipifera* L.), meta-sequoia (*Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C.Cheng) and others.

It is famous with the collection of large size cactuses, milkweeds [euphorbia] and other juicy [succulent] plants, growing in the open in «The garden of Allah» from the middle of April to the middle of October. On an area of 900 square meters about 48 species are exposed from the group of the large size cactuses and succulents. It is the second largest in Europe after the one in Monaco.

The greatest attraction in the University Botanical Garden is the permanent exposition of cactuses and succulents in the glass hot-house. Here is the richest collection in Bulgaria from the

subfamily *Opuntioideae* with over 480 species and from the genus *Opuntia* with over 243 species. In richness of this species it is second in line after the Spanish Botanical Garden „Pinya de Rosa” Blanes, Spain.

In the “Nursery-garden” on an area about 78 square meters is situated a rock recess with winter-hardy cactuses and succulent plants, growing year-round. Presented are *Opuntia phaeacantha* Eng., *Opuntia grandis* Pfeiff., *Opuntia fragilis* (Nutt.) Haw., *Opuntia howeyi* J.A.Purp., *Opuntia winteriana* A.Berger., *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf., *Opuntia engelmannii* Salm-Dyck ex Engelm., *Opuntia erinacea* Engelm. & J.M.Bigelow. var. *utahensis* (Engelm.) L.D.Benson, *Opuntia compressa* (Salisb.) Macbr., *Opuntia rhodantha* K.Schum., *Opuntia tortispina* Engelm. & J.M.Bigelow, *Corynopuntia bulbispina* (Engelm.) F.M.Knuth., *Cylindropuntia rosea* (DC.) Backbg., *Neobesseyia missouriensis* (Sweet) Br.&R. and other species from the family cactaceous (Cactaceae), and other winter-hardy succulent plants: *Yucca baccata* Torr., *Yucca filamentosa* L., *Yucca gloriosa* L., *Yucca brevifolia* Engelm., *Yucca aloifolia* L., *Yucca filamentosa* L. cv. "Variegata" and other different species from the genera *Delosperma*, *Sempervivum*, *Orostachys*, *Lewisia*, *Jovibarba*, *Sedum* – generally at this moment about 149 species, which successfully stay winter in the open by temperatures down to minus 30 degrees Celsius [- 30° C].

Our country possesses a collection which in diversity of winter-hardy cactuses and succulent plants is on the second place in Europe after the one in the Prague Botanical Garden (Botanical garden Praha-Troja, Czech Republic).





To protect and to display year-round our oldest specimens of large size cactuses [of age over 80-90 years] and also our collection of small size cactuses and other succulent plants, in 2009 was built a new tropical glasshouse with an area of 800 square meters. Now the visitors year-round can become familiar with thermophilic cactuses and succulents, presented in this expositional glasshouse, which was opened in 2012!

Here specialists and cactuses fans can see our small size cactuses; most of them are rare species and are saved behind glass.

Among them with great variety is distinguished one of the large genera *Mammillaria* and also the attractive species from the genera *Tephrocactus*, *Cumulopuntia*, *Maihueniopsis*, *Tunilla*, *Maihuenia*, *Airampo*. Among the attractions is also presented the alleged grandparent of the cactuses – *Quabentia*, which was received as a living plant from

Argentina and is expected to grow up to 2 meters height. Our collection from genus *Crassula* comprises 276 species and is considered the biggest collection among the botanical gardens in whole Europe!



Elliot, *Aloe belatulla* Reynolds, *Aloe descoingsii* Reynolds, *Calibantus hookeri* (Lem.) Trel., *Euphorbia decaryi* Guillaumin, *Euphorbia handiensis* Buchard, *Eulophia petersii* (Rchb.f.) Rchb.f. and others.

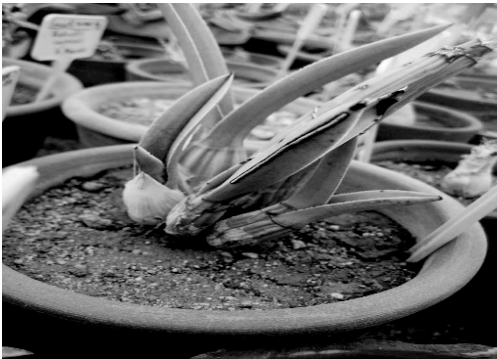


Each year from the international exchange from botanical gardens and private collectors from all around the world the strength of species increases with about 300 – 400 species. The University Botanical Garden in Balchik City already own 3670 species, subspecies and varieties of cactuses and other succulents and is unique with its big diversity.

References

1. Jordanov D.Ed in chief, 1963 – 1982: Flora Republicae Polularis, Bulgariacae, Acad. Sci. Bulg., Serdicae (In 8 Volumes).
2. Stojanov N, Stefanov B. et Kitanov B., 1966: Flora Bulgarica, Sofia.
3. Backeberg, Curt: Die Cactaceae, In 1-6 Volumes, Jena 1958- 1963.
4. Jacobsen, Hermann: Das Sukkulentenlexikon, Jena 1970.

In the glasshouse are displayed over 2600 species divided in geographical areas. 400 of the species are under protection of the Washington Convention [CITES]. With high conservation status are distinguished: *Quabentia ssp.*, *Aztekium ritteri* (Boed.) Boed., *Pelecyphora asseliformis* Ehrenb., *Opuntia galapageia* Hemsl. var. *gigantea* Backbg., *Discocactus woutersianus* Brederoo & Broek, *Discocactus horstii* Buining & Brederoo, *Turbincarpus ssp.*, *Mammillaria plumose* F.A.C.Weber, *Lophophora williamsii* (Lem.ex Salm-Dyck) J.M.Coult., *Astrophytum asterias* (Zucc.) Lem., *Digitostigma caput-medusae* Velazco & Nevarez, *Mammillaria lenta* K.Brandege, *Ariocarpus ssp.*, *Aloe bakeri* Scott-



УДК 581.52

© Романова Е.Л.

Ботанический Институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ АРИДНЫХ ОБЛАСТЕЙ ЗЕМЛИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО. КОМПЛЕКТОВАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ

Аннотация. В статье описаны основные принципы формирования, экспонирования и сохранения коллекции кактусов и других суккулентов в Ботаническом саду Петра Великого. Краткая история коллекции демонстрирует её рост и развитие. Коллекция разделена на две части: фондовую и экспозиционную. Экспозиционная часть коллекции сформирована по географическому принципу, а фондовая часть - по экологическому, что нашло отражение в устройстве и оформлении оранжерей. Показана научная, экологическая, образовательная и популяризаторская значимость коллекции.

Ключевые слова: коллекция, Састасеае, суккуленты, комплектование, сохранение

COLLECTION OF PLANTS FROM ARID REGIONS OF THE EARTH IN THE PETER THE GREAT BOTANIC GARDEN. ITS FORMING AND PRESERVING

Summary. *The article explores the main principles of forming, exhibiting and care for the cacti and other succulents collection in the Peter the Great Botanical Garden. The brief history of the collection illustrates its growth and development. The collection's division into two parts: stocks and expositions. Collection's wide variety is described in correlation with specific greenhouse landscaping and arrangement, while its immense value is pointed out by stating its great scientific, preservational, educational and promotional significance.*

Keywords: *collection, Cactaceae, succulents, forming, preserving*

Коллекция кактусов и других суккулентов Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН по праву может считаться старейшей в России и одной из старейших в Европе. Комплектование этой коллекции началось еще в начале XVIII века, когда по указу императора Петра Великого был основан Аптекарский огород, давший начало Ботаническому саду. В «эпоху расцвета» Императорского сада, при директоре Э.Л. Регеле (по данным на 1889 год), коллекция суккулентных растений имела в своем составе 2103 таксона, из них – 1026 представители сем. Cactaceae Juss. [Васильева, Удалова, 2001].

Сейчас, в XXI веке, коллекция продолжает свое развитие. По итогам инвентаризации на февраль 2016 года: количественный состав коллекции насчитывает 6539 экз. растений из них – 4004 экз. сем. Cactaceae; таксонов – 2155, из которых – 1112 из сем. Cactaceae.

Приведенные данные показывают, что на сегодняшний день коллекция богаче, чем в период ее наивысшего процветания. И это несмотря на то, что при переводе многих видов и родов коллекции в новую синонимику произошло уменьшение количества таксонов.

Формируя нашу коллекцию, мы руководствуемся следующими задачами:

- показать максимальное разнообразие жизненных форм суккулентных растений;
- представить растения из различных географических областей;
- собрать наибольшее количество представителей разных семейств и родов;
- собрать, сохранить и размножить представителей редких, исчезающих, эндемичных и реликтовых видов [Васильева, Удалова, 2007].

Для успешного выполнения этих задач коллекция разделена на две части – фондовую и экспозиционную. В фондовой оранжерее сосредоточен основной состав коллекции, а также редкие растения, которым необходимы

особенное внимание и уход, молодые растения из посевов и черенков, растения из новых поступлений.

Эта часть коллекции недоступна для посетителей, исключение составляют только специалисты.

Экспозиционная оранжерея входит в часть экскурсионного маршрута по тропикам. Ее коллекция располагается на площади около 500 кв. метров и имеет в своем составе более тысячи экземпляров растений из аридных областей тропического пояса. Примерно треть растений высажены в грунт и составляют основу экспозиции. Экземпляры в горшках представлены на стеллажах, установленных по периметру оранжереи.

Цель экспозиции, помимо просветительских задач, – привлечь внимание посетителей, удивить, восхитить и заинтересовать их. Растения аридных областей как нельзя лучше отвечают этой цели, представляя великое разнообразие жизненных форм.

При создании экспозиций мы старались, по возможности, воспроизводить природные ландшафты и высаживать в грунт растения в соответствии с географическим принципом. В оранжерее сделано несколько экспозиций, имитирующих природные зоны, условно называемые «Африка», «Мадагаскар», «Мексиканская горка», «Южная и Центральная Америка». А также экспозиция лесных кактусов [Rhipsalis, Lepismium, Natiara и др.], искусственная скала и «эпифитное дерево» для кактусов рода Selenicereus (их представлено 8 видов). Легендарные «царицы ночи» S. grandiflorus (L.) Britton et Rose и S. macdonaldiae (Hook.) Britton et Rose, самые известные кактусы Петербурга, ежегодно цветут в июне, в пору белых ночей.

Экспозиции построены таким образом, чтобы посетители могли увидеть не только знакомые растения, типичные для определенных географических областей, но и познако-

миться с эндемичными растениями. Например, в «мадагаскарской» экспозиции представлены такие эндемики острова, как *Alluaudia procera* Drake, *Alluaudia montagnacii* Rauch, *Didierea trollii* Capuron et Rauch (*Didiereaceae* Radlk.), *Kalanchoe becharensis* Drake (*Crassulaceae* J. St.-Hil.), *Euphorbia stenoclada* Baill. (*Euphorbiaceae* Juss.), *Pachypodium lamerii* Drake (*Apocynaceae* Juss.). Образцы почти всех этих растений были собраны сотрудниками Ботанического сада в природе о. Мадагаскара в 1981 году во время экспедиции НИС «Академик Вернадский».

В «африканской» части посетители видят не только разнообразные молочаи и алоэ, но и менее известные растения, такие как *Kedrostis africana* (L.) Cogn. (*Cucurbitaceae* Juss.), *Cyphostemma jutae* (Dinter et Gilg) Desc. (*Vitaceae* Juss.), *Pachypodium lealii* Welw. var. *saundersii* (N.E. Br.) G.D. Rowley (*Apocynaceae* Juss.) с каудексовидной формой стебля.

Экспозиционная часть коллекции по количественному составу меньше, чем фондовая, но включает в себя самые крупные, зрелые и эффектные растения разного возраста, например, *Beaucarnea recurvata* Lem. (*Nolinaceae* Nakai) представлена не только весьма крупным 53-летним растением, с каудексом более 1 м в диаметре, но и более молодыми экземплярами 15-ти, 20-ти и 30-ти лет. В «мексиканской» части посетителей удивляет *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck (*Agavaceae* Dumort) с розеткой около 4 м в диаметре. Этот экземпляр привезен из Сухумского Дендропарка им. Н.Н. Смецкого и высажен в грунт в 1946 году. Возможно, что это самая крупная и старая *A. salmiana* в Европе. В «африканской» и «американской» экспозициях посетители могут полюбоваться на 3-4-метровые молочаи, цереусы и опунции. Эти растения не являются редкими, но благодаря крупным размерам и необычным формам производят сильное впечатление и дают представление о том, как они выглядят в природе. Многие из представленных в экспозиции растений считаются настоящими старожилками, так как появились в Ботаническом саду еще в конце 19 века. Несмотря на солидный возраст, они превосходно выглядят, регулярно цветут и плодоносят. Среди них *Euphorbia abissinica* J.F. Gmel. (*Euphorbiaceae*) содержится с 1879 года, *Cereus peruvianus* (L.) Mill. (из посева 1886 года), *Pilosocereus leuccephalus* (Poselg.) Byl. et G.D. Rowley – с 1911 года, *Myrtillocactus geometrizans* (Mart.)

Console – с 1884 года (*Cactaceae*). Всего в оранжерее содержится сейчас 65 экземпляров (41 таксон) кактусов и молочаев из довоенных поступлений, в основном, 1920-30-х годов из европейских питомников Германии, Италии, Чехии. А в целом в коллекции мы имеем 445 экземпляров (185 таксонов) довоенных растений.

Чтобы коллекция была в хорошем состоянии, необходимы достойный уход за растениями и контроль за качественным и количественным составом коллекции. Для выполнения этих задач был сформирован коллектив, состоящий из двух ведущих агрономов, трех садовых рабочих – помощников и куратора коллекции.

В экспозиционной оранжерее работает постоянно закрепленная бригада из двух человек: ведущий агроном и его помощник. Они и осуществляют уход за экспозиционной частью коллекции – текущий и плановый. Текущий уход подразумевает уборку в оранжерее, полив растений, опрыскивание, удаление сорняков, замену верхнего слоя земли у горшечных растений и другие работы, необходимые в повседневной жизни сада.

Плановый уход осуществляется под руководством ведущего агронома и включает в себя сезонные работы по содержанию коллекционных растений. Со 2-й половины февраля проводится обрезка крупногабаритных кактусов и молочаев. В марте начинается более частый полив растений в грунте. Также с марта по май проводятся черенкование и пересадка горшечных растений. С июня по сентябрь все растения регулярно подкармливаются комплексными специализированными удобрениями. С октября по январь происходит санитарная чистка растений на стеллажах и в грунте (срезка высохших листьев, цветоносов и пр.).

Фондовая часть коллекции насчитывает более 5000 экземпляров и около 2000 таксонов растений, среди которых почти 70% - это редкие растения, включенные в списки СИТЕС (Ар. I, Ар. II). Растения размещены в оранжерее площадью около 400 кв. метров, разделенной на 6 отделений. В каждом из них установлена определенная температура воздуха для зимнего содержания, зависящая от видов, находящихся в отделении. В 1-м отделении зимой поддерживается температура 8-10°C. Здесь собраны представители разных семейств: *Aizoaceae* Martinov, *Agavaceae*, *Aloaceae* Batsch, *Crassulaceae*, *Geraniaceae* Juss., *Piperaceae* Giseke, *Portulacaceae* Juss. и

многих других. Большая часть растений в этом отделении родом из разных областей Африки, но особого внимания заслуживают южноафриканские суккуленты рода *Lithops* N.E. Br. В нашей коллекции их 40 видов и разновидностей, они хорошо развиваются, ежегодно цветут и плодоносят с конца 1970-х годов, даже в условиях такой низкой инсоляции, как в Петербурге.

Во 2-м, 3-м и 4-м отделениях зимняя температура составляет 10-12°C. Здесь содержатся сеянцы, подвой и многочисленные представители семейства *Cactaceae*, сгруппированные по родам. В 5-м отделении при зимней температуре 12-14°C находятся наиболее теплолюбивые кактусы (р. *Astrophytum*, р. *Agave*, р. *Melocactus* и др.) и другие теплолюбивые суккуленты, из семейств *Euphorbiaceae*, *Asclepiadaceae* Borkh., *Arocinaeae*, *Didiereaceae* Radlk. и др. В этом же отделении содержатся несколько экземпляров *Welwitschia mirabilis* Hook. f. (*Welwitschiaceae* Caruel), выращенных из семян посева 2005 года. В 6-м, самом теплом, отделении содержатся лесные кактусы-эпифиты рода *Lepismium* Pfeiff., р. *Natiara* Britton et Rose, р. *Rhipsalis* Gaertn. и др., в зимнее время температура здесь 14-16°C.

В фондовой оранжерее сосредоточена большая часть всей коллекции, поэтому в ней работает постоянно закрепленная бригада из 3-х специалистов: ведущий агроном и два помощника. В течение календарного года бригада осуществляет текущий и плановый уход за растениями. Текущий уход включает, помимо обычных работ в оранжерее, стерилизационную обработку стеллажей для профилактики болезней и вредителей. Каждый стеллаж в оранжерее обрабатывается не менее одного раза в год, а при необходимости и чаще. Эти меры принимаются для безопасности посевов, так как фондовая оранжерея несет также функции разводочной. Кроме того, проводится сбор созревших семян в течение года, а весной и летом – опыление цветущих растений.

Плановый уход включает следующие мероприятия: с последней декады февраля по май – посевы семян, с последующей пикировкой сеянцев в течение лета; с апреля по август – размножение и омоложение коллекционных растений, а также заготовка подвоев для кактусов – черенков *Cereus* Mill., *Harrisia* Britton и др.; с последней декады апреля по август – проведение прививок.

Все взрослые растения, в т.ч. семейства *Cactaceae*, пересаживаются каждые 3 года, а молодые растения – ежегодно. Поскольку коллекция большая, пересадка кактусов проводится практически круглогодично, исключая ноябрь и декабрь, самые «темные» месяцы на Северо-Западе. Обычно профессионалы не рекомендуют проводить пересадки зимой. Но наша практика показала, что такие пересадки не сказываются негативно на состоянии растений.

Быстрорастущие суккуленты из семейств *Crassulaceae*, *Asclepiadaceae*, *Asteraceae* Bercht. et J. Presl, подвергаются омоложению и пересадке каждые 2 года. Причем, многие экземпляры из семейства *Crassulaceae* черенкуют и пересаживают в зимнее время (декабрь-февраль), что не оказывает негативного влияния на укоренение черенков.

Между фондовой и экспозиционной оранжереями происходит постоянное взаимодействие. Из фондовой оранжереи в экспозицию передаются наиболее красивые, крупные и цветущие экземпляры, которые можно показать экскурсантам. Помимо перечисленных мероприятий, в фондовой и экспозиционной оранжереях периодически проводятся химические обработки для борьбы с вредителями. Обработки осуществляют специалисты по защите растений, сотрудники Ботанического сада. Помимо профилактических обработок весной и осенью, в течение года проводят обработки по мере необходимости (например, при вспышке вредителей). Уход за растениями осуществляется ежедневно, даже в выходные и праздничные дни растения не остаются без присмотра. В эти дни на работу выходит не вся бригада, а один из садоводов, который и выполняет все необходимые на текущий момент работы. Куратор ведет постоянную работу по совершенствованию состава коллекции в соответствии с принципами, разработанными для ее комплектования, а именно:

- систематическим (сбор максимального количества представителей разных родов и семейств);
- географическим (сбор растений из разных флористических областей);
- морфологическим (сбор растений с разными жизненными формами);
- экологическим (сбор растений из различных местообитаний);
- природоохранным (сбор редких, находящихся под угрозой исчезновения, эндемичных и реликтовых растений).

Пополнение коллекции куратор осуществляет следующим образом:

- путем выписки семян через семенную лабораторию;
- посредством закупки растений;
- путем обмена с другими Ботаническими садами;
- благодаря растениям и семенам, полученным в дар от коллекционеров-любителей.

Все коллекционные растения подлежат строгому учету. Куратор регистрирует все вводимые в коллекцию образцы (2-3-летние сеянцы из своих посевов, купленные, подаренные и полученные по обмену растения). Каждый экземпляр получает индивидуальный номер, фиксируется в электронной базе данных и специальном «Журнале» – экземплярном каталоге. Поскольку коллекция кактусов и суккулентов разбита на две части, то каждая из оранжерей, фондовая и экспозиционная, имеет свою базу данных и свой «Журнал». В этих документах содержится вся основная информация о каждом коллекционном растении.

Куратор тщательно проверяет правильность определения и выверку номенклатуры у всех поступающих растений в коллекцию. Новое растение, проверенное куратором, поступает в коллекцию, информация о нем вносится в базу данных оранжереи и «Журнал». Введенным в коллекцию считается новое растение только в том случае, если растение содержится в оранжерее не менее года, и его состояние не вызывает опасений.

Все изменения, связанные с передачей или гибелью растений, куратор фиксирует в базах данных оранжерей и «Журналах», приводя ссылки на соответствующие акты («передачи», «списания»). Своевременное документирование позволяет контролировать сохранность коллекционных растений.

Для обеспечения сохранности коллекций в Ботаническом саду разработана «Инструкция о порядке учета растений». В соответствии с этим документом, ежегодно, в ноябре-декабре, в оранжереях Ботанического сада проводится инвентаризация – полный учет коллекционных растений. Эту работу выполняет куратор совместно с ведущим специалистом оранжереи. В нашей коллекции проводится учет в

двух оранжереях, фондовой и экспозиционной. Куратор и ведущий агроном осматривают каждое растение в оранжерее. Наличие коллекционного экземпляра на месте и его состояние отмечается в «Журнале», а затем фиксируется в базе данных оранжереи. Коллекция большая, поэтому процесс занимает по две-три недели в каждой из оранжерей. По окончании инвентаризации куратор проводит подсчет коллекционных экземпляров в каждой из оранжерей, а затем и коллекции в целом. По итогам инвентаризации проводится анализ качественного и количественного состава коллекции. Результаты его используются при составлении планов на ближайшее время и определяются объекты для интродукционных работ по этой коллекции. Каждые пять лет куратор составляет аналитический отчет по итогам интродукции суккулентной коллекции. Помимо ведения всей документации коллекции, куратор проводит определение и переопределение растений коллекционного фонда, следит за изменениями в синонимике номенклатурных названий и контролирует поддержание коллекции растений на должном агротехническом уровне.

Правила, которыми мы руководствуемся при работе с нашей коллекцией, формировались в течение многих десятилетий. Опыт показал, что методы, наработанные нашими предшественниками, позволяют содержать коллекцию суккулентов в очень хорошем состоянии на протяжении многих десятков лет. Но правила, методы и традиции не смогут сохранить живую коллекцию без участия специалистов, работающих в Саду. Залог процветания – это высокий профессионализм сотрудников, их увлеченность и любовь к растениям.

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

Литература

1. Васильева И.М., Р.А. Удалова. Коллекция растений аридных областей Земли в Санкт-Петербургском Ботаническом саду БИН РАН. Кактус-Клуб. М.: [б/и], 2001. N 2-3, С. 46-50; N 4-5, С.11-16.
2. Васильева И.М., Удалова Р.А. Суккуленты и другие ксерофиты в оранжереях Ботанического сада Ботанического института им. В.М. Комарова. СПб., 2007. 416 с.

Ботанический сад МГУ «Аптекарский огород», Москва, Россия

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАКТУСОВ, САСТАСЕАЕ: РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

Аннотация. Кактусы – одна из групп живых организмов, исчезновение которых происходит особо угрожающими темпами. В системе мер по сохранению их биоразнообразия непосредственный вклад коллекций ботанических садов сводится к поддержанию в культуре форм, более не обнаруживаемых в природе, исчезающих культиваров, носителей уникальных мутаций, а также к участию в создании банков семян.

Ключевые слова: кактусы, сохранение биоразнообразия, ботанические сады, *ex situ* методы.

Semenov D.V.

CONSERVATION OF THE САСТАСЕАЕ BIODIVERSITY: BOTANIC GARDENS INVOLVEMENT

Summary. *Cacti are one of the most threatened groups of wild organisms. Botanic gardens could directly contribute the cacti biodiversity conservation by retaining in the culture following subjects: natural forms not found currently in the wild, disappearing cultivars of special interest, and unique mutations, as well as by participating the cacti seed banking.*

Keywords: *cacti, biodiversity conservation, botanic gardens, ex situ methods.*

Кактусы исчезают с лица Земли темпами, вызывающими серьезные опасения. Из полутора тысяч видов семейства *Cactaceae*, риск вымирания которых оценен к настоящему времени по критериям Всемирного союза охраны природы (IUSN), 31% отнесен к угрожаемым категориям (CR, EN, VU); по этому показателю угроза вымирания для кактусов сейчас выше, чем для таких групп живых организмов, как млекопитающие или птицы, современное состояние которых привлекает несопоставимо более серьезное внимание [Goettisch et al., 2015].

73 вида кактусов внесено в Приложение 1 Вашингтонской конвенции (CITES) (Checklist of CITES Species). Но это – лишь вершина айсберга. Есть два существенных субъективных фактора ограниченности этих списков.

Во-первых, в них занесены, главным образом, таксономические виды (в небольшой степени – подвиды и географические популяции). И такой уровень оцениваемых объектов существенно ограничивает реальный диапазон дискретных природных форм, представляющих общее разнообразие кактусов (а это еще и локальные популяции, расы, морфы). Между тем внутривидовая изменчивость кактусов удивительно высока: многие биологические виды этого семейства включают десятки природных форм, настолько отличающихся друг от друга,

что нередко их описывали в качестве самостоятельных таксонов [см. напр., Семенов, 2009].

Во-вторых, в списках СИТЕС и МСОП заметно непропорционально высокая доля североамериканских видов – просто в силу гораздо лучше изученности и более высокого общественного внимания к кактусовой флоре США и Мексики в сравнении с южноамериканскими регионами.

Очевидны три основные причины исчезновения кактусов в природе (и все они носят антропогенный характер): ликвидация или неприемлемое нарушение мест естественного произрастания; воздействие сельскохозяйственных или интродуцированных животных; нелегальный сбор растений.

Основных направлений противодействия процессу исчезновения кактусов (как, впрочем, и других объектов дикой живой природы) тоже три: правовая охрана, территориальная охрана и управление популяциями (включающее и такое актуальное сейчас направление, как экологическая реставрация [напр., Choi, 2004]. Собственно, для кактусов рассматриваются три возможные группы методов сохранения: две из них *in situ* методы – защита растений на местах их произрастания и придание таким местам статуса особо охраняемых природных территорий, одна – *ex situ* методы – со-

хранение объектов за пределами их естественного ареала [Hunt, 1974; Anderson, 2001]. Экологическая реставрация предполагает синтез методов *in situ* и *ex situ*.

Понятно, что возможности непосредственного участия ботанических садов в сохранении кактусов, как объектов дикой живой природы, ограничены *ex situ* методами. И это предполагает создание и поддержание искусственных популяций, аутентичных природным. Такая работа настолько ответственна и сложна методически (индивидуальный генетический контроль, отбор, поддержание естественных жизненных циклов), что практическое ее проведение, на мой взгляд, дело будущего. Во всяком случае, о подобных реальных и эффективных экспериментах мне не известно. Природоохранный интернационал ботанических садов (Botanic Gardens Conservation International) разрабатывает и осуществляет программы координации усилий ботанических садов в деле сохранения, в том числе, и суккулентных растений [Anderson, 2001]. Но это – создание унифицированных баз данных, методические разработки и экспертная деятельность, а не реальное сохранение природных объектов.

Таким образом, рассуждения о вкладе ботанических садов в решение задач сохранения кактусов как объектов дикой живой природы (а также их природного разнообразия) можно расценивать, в лучшем случае, как декларации о намерениях, а в худшем – как конъюнктурные спекуляции на актуальной проблеме. Тем более это относится к отечественным ботаническим садам, просто не имеющим реальных возможностей для серьезного участия в программах по созданию и поддержанию искусственных популяций исчезающих кактусов.

Сказанное, тем не менее, не означает, что ботанические сады не могут активно участвовать в процессе сохранения биоразнообразия кактусов. Напротив, это – их непосредственная обязанность. Такая деятельность ботанических садов предполагает, как косвенный, так и непосредственный вклад.

К косвенным усилиям по сохранению биоразнообразия кактусов можно отнести:

1) Естественно, просветительскую деятельность. Но не традиционную демонстрацию исчезающих в природе растений с призывами их сохранять. Такой подход, особенно если он заменяет все остальные, не только не дает сколь-либо заметного положительного эффекта, но напротив, вызывает отторжение (как

любые формально декларируемые «нормы») и приводит к возрастанию опасного коллекционного ажиотажа вокруг особо охраняемых природных форм. Важнейшее направление деятельности ботанических садов – прививать обществу правовое и биоэтическое отношение к растениям в целом, и к природным суккулентам, в частности. И тут первоочередная задача – формирование общественного неприятия: а) нелегального вывоза суккулентных растений из природы, б) приобретения незаконно привезенных растений, в) приоритета коллекционной ценности природных экземпляров (относительно выращенных в культуре). Важна и популяризация интересных выведенных в культуре форм – как альтернативы пополнению коллекций природными кактусами.

2) Создание и поддержание групп тех суккулентных растений, которые могут быть использованы для любых исследований (потенциально это снижает уровень изъятия из природы «в научных целях»).

3) Активное участие в разведении и распространении редких в природе и коллекционно ценных форм – что также снижает давление на естественные популяции.

Непосредственное же участие ботанических садов важно в сохранении не природного, а общего биоразнообразия (генетического разнообразия) кактусов. И здесь я вижу такие направления:

1) Усилия по сохранению в культуре видов (форм), исчезнувших или неизвестных в природе. Листая классические монографии прошлых веков [напр., Schumann, 1897-1898; Britton et Rose, 1919-1923; Backeberg, 1958-1962], постоянно находишь описания замечательных кактусов, которые сейчас в природе не встречаются. В стихийно развивающемся любительском коллекционировании такие растения, как правило, со временем полностью утрачиваются, и только коллекции ботанических садов с их преемственностью и традиционным консерватизмом могут сохранять эту важнейшую часть биоразнообразия кактусов хотя бы на генетическом уровне.

2) Участие в сохранении культурного биоразнообразия кактусов. Селекционные работы с этими растениями ведутся уже более 200 лет, и за это время появлялись тысячи культиваров, большинство из которых в культуре уже исчезли. Сохранение хотя бы наиболее замечательных из них под силу только ботаническим садам (в силу вышеизложенных обстоятельств).

3) Выявление и сохранение в коллекциях уникальных мутантных экземпляров и их клонов. Такие аберрации – ценная составная часть общего генетического разнообразия. В природе носители таких мутаций, как правило, не выживают;

4) Участие в создании и пополнении банков семян.

Для российских ботанических садов можно сформулировать и специфическую задачу, связанную с двумя первыми направлениями: сохранение природных и культурных форм кактусов, так или иначе отражающих историю отечественного суккулентоводства. Например, в 1973 г. была описана *Parodia zaletaewana*, названная в честь классика советского любительского кактусоводства И. Залеяевой. Сейчас эта форма (ее название сведено в синонимы *P. subterranea*) встречается в коллекциях все реже, и ей грозит полное забвение. Еще более печальный пример – сорт зимостойкой опунции, *Opuntia nikolaj*, выведенный в Канаде и названный в честь известного

в СССР пермского кактусовода Н. Богословского. Сорт не получил распространения в культуре и может исчезнуть безвозвратно. Конечно, подобных примеров немного, но тем заметнее безвозвратная потеря любого из таких растений.

Литература

1. Семенов Д. Многоликие кактусы. Ребуция пигмея в // Цветоводство. 2009. N 6. С. 50-51.
2. Anderson E.F. The cactus family. Oregon. 2001. 776 p.
3. Backeberg C. Die Cactaceae. 6 vols. Jena, 1958-1962.
4. Britton N.L., Rose J.N. The Cactaceae. Vol. 4. Washington, 1919-1923.
5. Checklist of CITES Species. URL: <http://www.cites.org>.
6. Choi Y.D. Theories for ecological restoration in changing environment: toward 'futuristic' restoration // Ecological Research. 2004. Vol. 19. N 1. pp. 75-81.
7. Goetsch B., Hilton-Taylor C. et al. High proportion of cactus species threatened with extinction // Nature Plants. Articles Published: 5 October 2015. N: 15142. Pp. 1-7. DOI: 10.1038/Nplants.2015.142. URL: <http://www.nature.com>.
8. Hunt R.F. Ecosystem reserves // Succulents in Peril, D.R.Hunt ed., uppl. IOS Bull. 1974. Vol. 3. Pp. 11-12.
9. Schumann K. Gesamtbeschreibung der Kakteen. Neudamm, 1897-1898.

УДК58-006

© Силина Е. В.

Ботанический Институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

ВЫРАЩИВАНИЕ *VICTORIA AMAZONICA* (ПОЕПП.) J.C. SOWERBY В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Аннотация. В коллекциях всех Ботанических садов мира среди тропических экзотов первое место по праву принадлежит великолепной гигантской водяной лилии - *Victoria amazonica*. В настоящее время в Ботаническом саду Петра Великого выращивается гибридная форма *Victoria amazonica* и *Victoria cruziana* – *Victoria cv. Longwood Hybrid*. В статье подробно рассказывается о методе выращивания и содержания Виктории в оранжерейных условиях.

Ключевые слова: Нимфейные, виктория амазонская, виктория Круза, агротехника.

Silina E.V.

GROWING OF THE *VICTORIA AMAZONICA* (POEPP.) J.C. SOWERBY IN THE PETER THE GREAT BOTANICAL GARDEN AT SAINT-PETERSBURG

Summary. In all collections of botanical gardens in the world among tropical exotic plants first place rightfully magnificent giant water lily-*Victoria amazonica*. Currently, in the Botanical Garden of Peter the Great cultivated hybrid form of *Victoria amazonica* and *Victoria cruziana* - *Victoria cv Longwood Hybrid*. This step-by-step article describes the method of cultivation and maintenance of *Victoria* in green-house conditions.

Keywords: *Nymphaeaceae*, *Victoria amazonica*, *Victoria cruziana*, growing, agrotechnics

В коллекциях всех Ботанических садов мира среди тропических экзотов первое место по праву принадлежит великолепной гигантской водяной лилии – *Victoria amazonica*.

В Санкт-Петербурге, в Ботаническом саду *Victoria amazonica* впервые цвела в 1864 году

[Замятнин, 1980]. Специально для ее содержания была построена оранжерея с бассейном, которая трижды перестраивалась, следуя новейшим достижениям техники. Конструкция последней оранжереи отвечала всем современным возможностям 1899 г. и сохраняется

до настоящего времени. С тех пор, в этой оранжеее *Victoria amazonica* в составе большой коллекции водных и водно-болотных растений тропических областей земного шара, культивируется в нашем саду постоянно.

Перерывы в выращивании этого водного растения были обусловлены событиями Октябрьской революции, Первой мировой и Великой Отечественной войнами. Но уже с 1947 года каждый летний сезон сопровождается большим интересом посетителей, привлекаемых цветением *Victoria amazonica*. Здесь, в Викторной оранжеее, каждый гость может перенестись на берега Амазонки, а также увидеть редкие водные растения мангровых зарослей тропических островов Индийского и Тихого океанов.

Систематическое положение и морфология *Victoria regia*. Виктория - *Victoria amazonica* (синоним – *Victoria regia*) – многолетнее водное растение, относящееся к семейству Nymphaeaceae (Нимфейные). Это семейство включает 8 родов (около 100 видов). Родина виктории – тропическая Южная Америка. В Южной Америке виктория амазонская распространена в бассейне реки Амазонки (Бразилия и Боливия), а также встречается в реках Гайаны, впадающих в Карибское море. В 1802 [Апи́ско, 2013] году испанские путешественники, ботаник Хенке и миссионер пастор Ла Куэве впервые обнаружили викторию у места впадения реки Маморе в Мадейру, в Боливии. Своими впечатлениями они поделились с французским путешественником Альцидом Д’Орбиньи примерно за восемь лет до публикации Пёппигом своего открытия. Французский ботаник Бонплан, в составе экспедиция немецкого естествоиспытателя А. Гумбольдта также встречал гигантскую водяную лилию в 1828 г, это оказалась *Victoria cruziana*, но он опоздал с публикацией описания, которое было сделано Д’Орбиньи после того, как Шомбургк выделил викторию в самостоятельный род.

Первое научное описание, сделанное Эдуардом Фридрихом Пёппигом, который отнес это вид к семейству Кувшиновых (Nymphaeaceae), и дал новому виду название *Euryale amazonica*, вышло в журнале «Notizen aus dem Gebiete» в ноябре 1832 г. В 1836 г. растение было найдено в Британской Гвиане немецким ботаником Робертом Германом Шомбургком. Он отнес его к роду – *Nymphaea* и дал ему название *Nymphaea victoria*, в честь

только что взошедшей на престол, восемнадцатилетней королевы Британии Виктории. Позднее, в 1837 г. профессор Линдлей на основании материалов, представленных Шомбургком, установил, что это растение должно быть отнесено к новому роду *Victoria* – *Victoria regia*.

В настоящее время в Ботаническом саду Петра Великого выращивается гибридная форма *Victoria amazonica* x *Victoria cruziana* – *Victoria* cv. Longwood Hybrid [Арнаутов и др, 2003]. Корневище у Виктории клубневидное, длиной 45-60 см. На корневище развиваются спирально расположенные листья. От оснований черешков листьев отрастают белые шнуровидные придаточные корни. Листья плавающие, круглые, щитовидные. Черешок прикрепляется почти к центру листа. У взрослых растений края листа загнуты вверх в виде бортика. Бортик может быть от 15 до 20 см. высотой. Диаметр листа достигает 1,5-2 м. цилиндрический черешок до 3 см в диаметре с крупными воздухоносными клетками. Длина черешка до 3-4 м. Листья сверху бугристые, глянцевые, зеленые снизу покрыты сетью выступающих в виде ребер жилок. Жилки листа и край бортика розоватого оттенка. Ребра имеют высоту от 4 до 6 см, и ширину до 3 см, они образуют ячеистый каркас листовой пластины, обеспечивающий ей плавучесть и хорошую жесткость. Ткани листа нежные и хрупкие, благодаря очень крупным воздухоносным клеткам и поддерживаемые ребристым основанием выдерживают очень большие нагрузки. Излишки дождевой воды скапливаются по гладкой поверхности и стекают через 2 диаметрально расположенные выемки, которые имеются в бортике листа. Не вся дождевая вода может стечь с поверхности листа через эти выемки, для этого листовая пластина насквозь пронизана stomатодами. Это очень тонкие отверстия, которые проходят сквозь всю толщу листа, они заметны даже невооруженным глазом. С другой стороны, ткани листа и черешков листьев имеют крупные воздухоносные клетки для снабжения всего растения вплоть до корневой системы кислородом воздуха. Кроме всего, черешки листьев, нижняя сторона листьев и цветочная почка покрыты крупными шипами размером до 1 см. Раскрывающийся молодой лист в начале свернут краями вовнутрь и таким образом оказывается защищенным шипами от поедания животными, рыбами или насекомыми.

Цветок. Цветоносные побеги диаметром

до 3 см выходят из пазухи листа и заканчиваются одним цветком. Во время раскрытия цветка цветоножка поднимается над водой на 15-20 см. Раскрывшийся цветок достигает в диаметре 25-35 см. Завязь у него нижняя, снаружи покрыта шипами, как листья и цветоножки. Околоцветник двойной, сложен из 4-х чашелистиков зеленого цвета, расположенных попарно супротивно и черепитчато налегающих друг на друга. Лепестки в числе 60-70, расположены чередующимися кругами. Наружные лепестки длиннее чашелистиков, удлиненно яйцевидные, белые, по мере приближения к центру цветка, лепестки становятся короче и более узкими. За ними следуют 15-25 стаминодиев, не имеющих пыльников. Стаминодии ланцетовидные, толстые мясистые, заостренные на конце. За стаминодиями следуют тычинки в числе 150-200. Тычинки линейно-ланцетные несущие пыльники, к центру становятся короче и сужаются. Самый центральный круг образован двумя кругами паракарпелл, функцией которых является замыкание доступа к рыльцу пестика. Эти паракарпеллы мясистые, ланцетовидные, согнуты крючком. К их основанию снизу прирастают придатки плодолистиков, образующие мясистые выросты, служащие питанием жуков-опылителей. Плодолистики в числе 30-40, сростаются вместе в нижнюю завязь. Внутри цветка на дне «бокала», образованного сросшимися основаниями чашелистиков, лепестков, стаминодиев и тычинок, заметна только верхняя сторона завязи с конусовидным выростом в центре. От него радиально расходятся сидячие рыльца, соответствующие по числу плодолистикам, и придатки плодолистиков, одевающие внутреннюю поверхность бокала цветка. На разрезе цветка видно, что каждому плодолистiku соответствует одно гнездо завязи. В каждом гнезде по стенкам (а не по шву, как у большинства цветковых растений) расположено довольно большое число семян, из которых после опыления образуются семена.

Плод виктории – мясистая многогнездная коробочка покрытая шипами, величиной с яблоко, содержащая до 400 темно-оливковых семян величиной с горошину. Зародыш очень маленький, окруженный большим эндоспермом с большим запасом крахмала.

Цветение и опыление. Первая цветочная почка в оранжерейных условиях закладывается через 112-120 дней после прорастания семени. К этому времени у растения развивается

примерно 30 листьев, считая и первый, шиловидный листочек проростка. Листья перед цветением достигают максимального размера. Последующие листья со временем становятся меньше. А цветение продолжается с июля до середины октября. Каждые 5-7 дней развиваются новые листья, и соответственно в их пазухах закладывается цветочная почка. Появившаяся в пазухе листа цветочная почка за три дня достигает поверхности воды, перед раскрытием цветка, в вечерние часы цветонос поднимает бутон на 20 см. над водой. Бутон яйцевидной формы. Это явление можно наблюдать в течение 3-5 часов. На закате солнца лепестки начинают медленно расходиться, появляется легкий приятный аромат. Один за другим отгибаются чашелистики и лепестки, затем внутренние лепестки и стаминодии, в центре цветка открывается доступ к рыльцам пестика для насекомого-опылителя. Окраска венчика вначале цветения белая, в центре слегка розоватая. В этот момент рыльца пестика уже готовы к опылению, но пыльники тычинок еще не готовы и самоопыление произойти не может. К концу ночи стаминодии смыкаются, заключив насекомое в камере цветка. Лепестки и стаминодии начинают розоветь, одновременно с этим начинается созревание пыльцы в пыльниках тычинок. Через несколько часов, перед вечером цветок открывается вновь. Чашелистики, лепестки и стаминодии отгибаются наружу вниз. К этому времени они оказываются окрашенными в розовый цвет.

В природе цветок опыляется жуками рода *Cyclocephala*, которые питаются нежной мякотью придатков пестика, содержащей сахаристые вещества и ароматические соединения. Таким образом, когда цветок открывается второй раз, пыльца уже созрела и жуки, обсыпанные ею, могут выбраться на свободу в поисках нового цветка. В оранжерейных условиях для того чтобы обеспечить перекрестное опыление, в бассейн высаживаются два экземпляра растения. В июле, в начале цветения, когда растение еще не ослаблено, садоводы производят опыление цветков вручную. Для этого с цветка, открывшегося второй раз, мягкой кисточкой собирается пыльца, которая наносится на многочисленные рыльца пестика только, что открывшегося в первый раз. Во время опыления температура внутри цветка заметно (на 10-12°C) превышает температуру окружающей среды.

После окончания процесса опыления цветков погружается в воду. Наступает время развития и созревания плода. Плод имеет диаметр 8-10 см. Семена с августа до февраля созревают прямо в бассейне. Неспелые семена имеют ярко желтый цвет, по мере созревания они темнеют и становятся почти черными.

Агротехника. До начала весны, во время ежегодной чистки бассейна и замены земли в двух посадочных ямах, после спуска воды, происходит сбор семян виктории с поверхности острова. Собранные в конце февраля семена виктории помещаются на хранение в стеклянную колбу с достаточным количеством воды. Колба устанавливается в темное место с холодной проточной водой (14-16 °С) и таким образом семена сохраняются до посева. При таком способе хранения семян, всхожесть их сохраняется в течение несколько лет. Обычно семена прошлого года начинают быстро и бурно прорастать в апреле при повышении температуры воздуха и усилении естественного солнечного освещения. Содержание семян в холодной воде тормозит их прорастание. Посевы в условиях оранжереи Санкт-Петербурга начинаются в конце декабря, начале января. Это связано с тем, что от начала прорастания до начала цветения должно пройти 112-120 дней.

О выращивании рассады (оборудование аквариума, температурный, световой режим, развитие сеянцев, перевалки сеянцев, удобрение рассады). По традиции растения р. *Victoria* в Ботаническом саду Петра Великого выращиваются из собственных семян. Для этого в теплой оранжерее оборудован аквариум емкостью 100 литров. Для циркуляции и очистки воды используется аквариумный наружный фильтр фирмы Eheim. Досветка осуществляется люминесцентными лампами типа ЛФУ30, в светильнике 2 лампы. Светильник подвешен на высоту 30 см. над водной поверхностью. Длительность освещения 10 часов в сутки. Температура воды 28-30°С поддерживается двумя аквариумными термостатами погружного типа.

Для посева семян виктории отбирается примерно 30-50 штук, которые помещаются в аквариум с теплой водой в колбе на глубину не более 5 см. Через 3 дня область микропилярного следа расширяется, из нее появляется капелька слизистого выделения. Следующие 4 дня происходит набухание и рост тканей зародыша, который обозначается в виде бугорка. На 7-ой, день бугорок превращается в первый

листочек, в виде шильца длиной 4 см. В течение второй недели появляются два подводных листочка копьевидной формы и пучок придаточных корешков от основания листьев в числе 3,4. В этот момент производится посадка проростка в горшочек с землей диаметром 5-7 см, при этом семя погружается в почву только наполовину. Сверху почва присыпается промытым песком, для того, чтобы грунт не размывался, и вода оставалась прозрачной. Четвертый плавающий щитковидный лист размерами примерно 5 см длиной и 3 см шириной появляется на 16-й день. Затем, каждые три дня вырастает и разворачивается на поверхности воды следующий плавающий лист. Через 20 дней размеры листьев увеличиваются до 9 см длины и 5 см ширины. Черешок прикреплен на $\frac{1}{3}$ от основания пластинки. Верхняя сторона листа имеет малиновые пятна. Края листа волнистые, уже заметны маленькие шипы на нижней стороне листа и черешке. Основание листа копьевидное с выемкой примерно 1 см, которая до основания черешка не доходит. Через месяц после выращивания появляется первый лист, почти округлой формы почти без выемки у основания и напоминающий по форме блюдце.

По мере развития корневой системы и появления корней из дренажного отверстия горшочка, возникает необходимость сделать перевалку растения. В период развития молодых растений (с января до середины апреля) необходимо провести 4-5 перевалок. В это время проводится подкормка растений. Для подкормок каждые две недели используется жидкое удобрение для гидрофитов NPK 5,6:5:5,2. Состав земельной смеси – глинисто-дерновая земля с добавлением $\frac{1}{5}$ части песка (Сааков, 1983). В период достижения листьями диаметра 20-25 см, растение готово к высадке в бассейн викторной оранжереи.

Выращенные в аквариуме молодые растения в середине апреля высаживаются в бассейн Викторной оранжереи. В центре бассейна сооружено плато с насыпной землей, одетой в глиняный панцирь объемом 12 м³. Объем почвы в посадочной яме составляет 1 м³. Температура воды 28-30°С. Примерно 10-12 штук семян, случайно не выбранных из бассейна, сохранившиеся на острове в песке, прорастают в мае и из них также развиваются здоровые экземпляры растений р. *Victoria*. Самосев виктории быстро догоняет в развитии выращенные молодые растения в аквариуме, и первые цветы у него появляются в конце июля.

Растения, выращенные рассадным способом, в возрасте 4-4,5 месяцев зацветают.

После высадки виктории в грунт бассейна, через месяц, вносится удобрение прямо в воду из расчета 3 кг мочевины на 100 тонн воды. Подкормки проводятся еще 4 раза: в конце июня перед началом цветения, в середине июля, в начале августа и в середине августа. У виктории в течение мая и июня каждую неделю развиваются по 4-5 листьев, которые перед цветением достигают максимального размера 1,5; 1,8-2 м. А после начала цветения, новые листья постепенно сокращаются в размерах до 1,2 м. С уменьшением длины дня в наших широтах мы наблюдаем более интенсивное цветение. С третьей декады августа цветы распускаются один за другим ежедневно. Цветение продолжается до середины октября, затем растение отмирает.

Сравнение контейнерного и грунтового метода выращивания. В 2015 году в связи с ремонтом бассейна в Викторной оранжерее, было решено выращивать Викторию в контей-

нерах. Объем контейнеров составлял 100 литров. Наш опыт заставил нас вернуться к выращиванию Виктории в грунте. Контейнерная культура до цветения в течение 1 месяца давала листья диаметром 1,2-1,5 м, и хотя zcela обильно и продолжительное время, несмотря на подкормки, всю вторую половину сезона имела мелкие листья диаметром не более 50 см.

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

Литература

1. Арнауттов Н.Н., Арнаутова Е.М., Васильева И.М. Каталог оранжерейных растений Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова СПб.: Изд-во ООО «Росток», 2003. 160 с.
2. Замятин Б.Н. Виктория Регия Гигантская водяная лилия Южной Америки. Л.: Изд-во «Наука», 1980. 87 с.
3. Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. Л.: Изд-во Наука, 1983. 162 с.
4. Anísco T. Victoria the seductress. Longwood gardens. 2013. 467 p.

УДК 581.543

© Сулейманова З.Н.

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа, Россия

ЭКСПОЗИЦИИ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ОРАНЖЕРЕИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА г. УФЫ

Аннотация. Коллекция оранжерейных растений Ботанического сада -института г. Уфы включает более 1300 таксонов. В оранжерее тропические и субтропические растения укомплектованы в виде композиции в семи экспозиционных участках. Они являются источником пополнения биоразнообразия и могут использоваться для озеленения интерьеров жилых и офисных помещений.

Ключевые слова: тропические и субтропические растения, биоразнообразие.

Suleimanova Z.N.

EXPOSITIONS OF TROPICAL AND SUBTROPICAL PLANTS OF GREENHOUSE OF UFA BOTANICAL GARDEN

Summary. Collection of greenhouse plants of Ufa Botanical garden – institute includes more than 1300 species of tropical and subtropical plants. They are formed as a composition at seven different plots. The plants serves a source of enrichment of valuable biodiversity and may be used for indoor decoration of living apartments and offices.

Keywords: tropical and subtropical plants, biodiversity

Как известно, в тропиках и субтропиках сосредоточено большинство (2/3) видового разнообразия растительного мира. Сохранение растений возможно в природных местообитаниях (ботанические памятники природы, заповедники) и в контролируемых условиях (интродукция в ботанических садах). Источником пополнения биоразнообразия декоративных и

полезных растений служат, в частности, коллекции оранжерейных растений. В оранжереях ботанических садов проводятся интродукционные испытания новых видов, которые в дальнейшем могут стать комнатными растениями. Среди выращиваемых в оранжереях растений немало уникальных, являющихся ре-

ликами, или эндемиками, интродукция которых представляет особый интерес. Другой важной стороной деятельности ботанических садов являются проводимые прикладные научно-просветительские, образовательные работы со студентами и школьниками в области ботаники, интродукции растений, экологии.

Большое разнообразие и богатство форм тропических и субтропических растений широко используются для фитодизайна - озеленения интерьеров различного назначения. Коллекция оранжереи Ботанического сада-института УНЦ РАН включает более 1300 таксонов тропических и субтропических растений. В коллекции присутствуют следующие группы: папоротникообразные – 10%, голосеменные – 5%, цветковые – 85%. В экспозиции тропической и субтропической флор представлены все жизненные формы: деревья – 15%, кустарники – 20%, травы – 35%, кактусы и суккуленты – 25%, лианы – 5%.

По основным систематическим группам тропические и субтропические виды распределены следующим образом: покрытосеменные растения класса двудольных представлены 568 видами из 304 родов и 107 семействами; класс однодольных – 139 видов из 90 родов 63 семейств, 9 разновидностей, 3-х форм, 26 сортов; голосеменные – 14 видов из 9 родов 7 семейств; папоротниковидные – 15 видов, 7 семейств, 13 родов, 3 сортов (2). Наибольшее число видов приходится на следующие семейства: толстянковые (42 вида, 9 родов), ароидные (41 вид, 17 родов), кактусовые (30 видов, 16 родов), бегониевые (17 видов, 1 рода), акантовые (12 видов, 10 родов), бромелиевые (17 видов, 9 родов), коммелиновые (16 видов, 8 родов), драценовые (12 видов, 4 рода).

В настоящее время растения в оранжерее размещены по ботанико-географическому принципу, т.е. в соответствии с их приуроченностью к тропической или субтропической зоне, а внутри зоны – к этой или иной ботанико-географической провинции. Каждая экспозиция отражает флору одной или нескольких ботанико-географических провинций, родственных во флористическом отношении и принадлежащих к одной флорогенетической области. Экспозиционные участки создавали с учётом реакции растений на свет, с элементами фитодизайна. С восточной стороны располагаются экспозиции, нуждающиеся в интенсивном освещении (кактусы, суккуленты).

Экспозиционные участки декоративно - лиственных, декоративно-цветущих представлены видами из семейств Myrtaceae, Ericaceae, Acanthaceae, Lamiales, Verbenaceae, Euphorbiaceae, Arocynaceae, Oxalidaceae, Saxifragaceae, Phormiaceae и др. Более половины коллекции высажены в грунт.

Одним из достоинств нашей оранжереи являются представленность в ней древнейших групп растений. Из голосеменных растений это: из семейства саговниковые (Cycadaceae) цикас поникающий (*Cycas revoluta* Thunb.) возраста 115 лет, араукариевые (Araucariaceae) – араукария Бидвилла (*Araucaria bidwilli* Hook.), гинкговые (Ginkgoaceae) – гинкго двлопастный (*Ginkgo biloba* L.), таксодиевые (Taxodiaceae) – секвойя вечнозеленая (*Sequoia sempervirens* Endl.) [3].

В средней части оранжереи расположен экспозиционный участок, состоящий из хвойных и других видов растений, имеющих высоту более 15 м. Здесь представлены растения из семейства кипарисовые (Cupressaceae F. Neger) – туя западная (*Thuja occidentalis* L.); кипарис вечнозеленый (*Cupressus sempervirens* L.); подокарповые (Podocarpaceae) подокарп или ногоплодник крупнолистный (*Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Sweet); из семейства таксодиевых (Taxodiaceae Warm.) – кунингамия ланцетная (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook).

Также в закрытом грунте культивируется растения из семейства форминовых (Phormiaceae), банановых (Musaceae), пальмовых (Arecaceae), бобовых (Fabaceae), тутовых (Moraceae), питтоспоровых (Pittosporaceae), чайных (Theaceae), мальвовых (*Malvaceae*), магнолиевых (Magnoliaceae), маслиновых (Oleaceae), лавровых (Lauraceae) и (Dioscoriaceae) и др.

В оранжерее с правой стороны растут из семейства таксодиевых (Taxodiaceae Warm.) – секвойя вечнозеленая (*Sequoia sempervirens* Endl.), семейства тутовых (Moraceae) – фикус каучуконосный или эластичный (*Ficus elastica* Roch. ex Hornem.), из семейства маслиновые (Oleaceae) жасмин самбак (*Jasminum sambak* Ait.).

На экспозиционном участке декоративно – лиственных, красивоцветущих растений культивируются 8 травянистых и 33 кустарниковых вида и форм. На данном участке в зимнее время цветут из семейства вересковых (Ericaceae) – азалия или рододендрон индий-

ский (*Rhododendron x indica* Sweet.), из семейства акантовых (Akanthaceae) – белопероне капельная (*Beloperone guttata* Brandgee), якобиния Поля (*Jacobinia pohliana* Lindau.). Также здесь подобрана коллекция из семейств миртовых (Myrtaceae), губоцветных (Lamiaceae), вербеновых (Verbenaceae), молочайных (Euphorbiaceae), кутровых (Arocynaceae), кисличных (Oxalidaceae), камнеломковых (Saxifragaceae), формиевых (Phormiaceae), страстоцветные (Passifloraceae), ослинниковых (Onagraceae), крапивных (Urticaceae), гречишных (Polygonaceae), розоцветных (Rosaceae), нандиновых (Nandinaceae), злаковых (Poaceae), спаржевых (Asparagaceae).

На композиционном участке, произрастающие в Австралии и Новой Зеландии – мяуленбекия плоскостебельная (*Muehlenbeckia platylada* Meissn.), мяуленбекия охватывающая (*Muhlenbeckia complexa* Meissn.) из семейства гречишные (Polygonaceae). Рядом также растут новозеландский лен или формиум прочный (*Phormium tenax* J. R. Forst. et G. Forst.) семейства формиевые (Phormaceae) и растения представители семейства страстоцветные (Passifloraceae), ослинниковые (Onagraceae), крапивные (Urticaceae).

Важной составной частью коллекции являются хозяйственно-ценные виды. На экспозиционном участке плодовых растений представлены из семейства мареновые (Rubiaceae) – кофе арабийское (*Coffea arabica* L.); миртовые (Myrtaceae) – акка, фейхоа Селлова (*Feijoa sellowiana* Berg (Burr.); рутовые (Rutaceae) – лимон (*Citrus limon* (L.), Burm., Китай; цитрус сетчатый или мандарин (*Citrus reticulata* Blanco var. *unshiu* (Marc.), апельсин китайский (*Citrus chinensis* (L.) Osbeck, гранатовые (Punicaceae) – гранат обыкновенный (*Punica granatum* L.); дынное дерево (*Carica papaya* L.), персея американская или авокадо (*Persea americana* Mill.); лавровые (Lauraceae) – лавр благородный (*Laurus nobilis* L.), коричник камфорный (*Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl.; миртовые (Myrtaceae) – псидиум прибрежный (*Psidium littorale* Raddi.); розоцветные (Rosaceae) – эриоботрия японская или мушмула (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.); лавровишня лекарственная (*Laurocerasus officinalis* M. Voem.). На участке также представлены пряные растения, которые хорошо известны в европейской кулинарии, из семейства имбирные (Zingiberaceae) – кардамон (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton).

В конце оранжереи с правой стороны представлены несколько композиций, состоящий из 40 видов суккулентов и кактусов, относящихся к семействам кактусовые (Cactaceae), лилейные (Liliaceae), сложноцветные (Asteraceae), толстянковые (Crassulaceae) и др. Наиболее интересные в декоративном отношении представлены: рипсалис мезембриантемовый (*Rhipsalis mesembryanthemoides* Haw.), хатиора солянковидная (*Hatiora salicornioides* (Haw.) Britt. et Rose), зигокактус обрубленный (*Zygocactus truncatus* (Haw.) Schum.), рипсалидописис розовый (*Rhipsalidopsis rosea* (Lag.) Britt. et Rose.), селеницереус круноцветковый (*Selenicereus grandiflorus* (L.) Britt. et Rose), маммиллярия израстающая (*Mammillaria prolifera* (Mill.) Nav.).

В экспозиционных участках в оранжерее также культивируются ассортимент декоративных видов, образующие ландшафтную группу из тропических и субтропических областей – самые крупные экземпляры пальм, высотой до 15 м, относящихся к семейству пальмовых (Arecaceae) финик канарский (*Phoenix canariensis* hort. ex Chabaud), финик лесной (*Phoenix sylvestris* (L.), финик пальчатый или финиковая пальма (*Phoenix dactyifera* L.); трахикарпус Форчуна (*Trachycarpus fortune* (Hook.) H. Wendl.; финик Робелена (*Phoenix Roebelinii* O'Brien). Рядом экспозиционный участок более молодых пальм – хамеопс приземистый (*Chamaerops humilis* L., Средиземноморья), кариота мягкая (*Chamaedorea elatior* Mart., Мексика), Сабаль малый или С. Адансона (*Sabal minor* (Oacg.) Pers).

На западной стороне в конце оранжереи находится участок декоративных вечнозеленых древесно-кустарниковых форм, состоящий из представителей семейств розоцветных (Rosaceae), нандиновых (Nandinaceae), спаржевых (Asparagaceae), вербеновых (Verbenaceae), крапивных (Urticaceae), злаковых (Poaceae).

В оранжерее также можно увидеть разные виды лиан: на вертикальной опоре циссус антарктический (*Cissus antartica* Vent.), роиссисус капский (*Rhoicissus capensis* Bum.). Лиановидные растения также представлены из семейства виноградных (Vitaceae), аралиевых (Araliaceae), диоскорейных (Dioscoreaceae).

В умеренной зоне представители крапивных – мелкие травы, а в тропиках Юго-Во-

сточной Азии высокий полукустарник с крупными листьями и с характерными сережковидными соцветиями крапивы – бемерия крупнолистная (*Boehmeria macrophylla* Jacq.). Наиболее широкое распространение в комнатной культуре получили представители семейства коммелиновых (Commelinaceae). Это – традесканция повислая, каллизия душистая (*Callisia fragrans* Lindl. Woodson), сеткреазия бледная (*Setcreasea pallida* Rose incl.), традесканция силламонта (*Tradescantia sillamontana* Matuda), дихоризандра Регины (*Dichorisandra reginae* Lindl. et. Rodig), рео разноцветное (*Rhoeo discolor* (L'Her.) Nance), сидерасис буроватый (*Siderasis fuscata* (Lobl.) H.E. Moore.) – в основном используются как почвопокровные растения.

На экспозиционном участке луковичных и розеточных представлены растения из семейств асфodelовые (Asphodeliaceae = Xanthorrhoeaceae), лилейных (Liliaceae), спаржевых (Asparagaceae), луковых (Alliaceae) и амариллисовых (Amarillidaceae).

В условиях оранжереи Экспозиционный участок состоит из луковичных и розеточных растений разных семейств, объединённых по жизненным формам (1). Семейство лилейных (Liliaceae) представлено бовией вьющейся (*Bowiea volubilis* Haw. ex Hook), ледебурией общественной (сциллой фиолетовой) – *Ledebouria socialis* (Bak.) Jessop., птицемлечником хвостатым (*Ornithogalum caudatum* Jacq., лириопе мускари (*Liriope muscari* Lodd. Bailly. Из семейства луковых (Alliaceae) наиболее красивыми голубыми цветами выделяется агапантус африканский (*Agapanthus africanus* L.Hoffm.). Из семейства амариллисовые (Amarillidaceae) на участке представлены гемантус Катарины (*Haemantus katarinae* Bak. in Gard. Chron.), валлота пурпурная (*Vallota purpurea* Herb.), зефирантес белоснежный (*Zephyranthes candida* Herb in Bot. Mag.), з.

УДК 635.918

крупноцветный (*Zephyranthes grandiflora* Lindl.), эухарис крупноцветковый (*Eucharis grandiflora* Planch. et Lindl.), кринум Мура (*Crinum moori* Hook.), кливия киноварная (*Clivia miniata* Regel.), гименокаллис карибский (*Hymenocallis caribaea* Herb. App.), гиппеаструм гибридный (*Hippeastrum x hybridum* Maatsch, ирисовые (Iridaceae) – лаперузия багряная (*Lapeyrouisia cruenta* (Lindl.) Bak.Handb).

В коллекции имеется также ряд эпифитных растений из семейства бромелиевые (Bromeliaceae) – это криптантусы (*Cryptanthus* Otto et Dietr.), вриезия прекрасная (*Vriesia splendens* (Brongn.) Lem.var. *shlendens*), гусманния (*Guzmania Ruitzetta* v.), эхмеи (*Aechmea*), неорегелия (*Neoregelia* L.D. Smith), нидуляриум (*Nidularium* Lem.), тилландсия фиалкоцветная (*Tillandsia* L.), бильбергия поникающая (*Bilbergia* Thunb.).

Экспозиционный участок семейства ароидных включает лазящие лианы, клубневые и корневищные виды. Следует отметить, что на этом участке все растения, кроме монстер и некоторых видов филодендронов, аморфофаллюса, чувствительны к температурным перепадам, освещенности и влажности условий оранжереи.

В оранжерее проводят научно-исследовательские работы по интродукции тропических и субтропических растений: изучение роста и развития растений, размножения, а также использование их как элементов фитодизайна.

Литература

1. Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. Л.: Изд-во Наука, 1983. 621с.
2. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. Уфа: Изд-во АН РБ. 2012. С. 143.
3. Сулейманова З.Н. Биологические особенности и размножение тропических и субтропических растений в условиях оранжереи: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2000. 18 с.

© Тодираш Н.А.

Ботанический сад (Институт) АН Республики Молдова, Кишинев, Молдова

ОБЕНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *KALANCHOE ADANS.* В ФОНДОВОЙ ОРАНЖЕРЕЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА АН РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Аннотация: В данной статье представлены и проанализированы данные наблюдений за ростом и развитием коллекционных растений рода каланхоэ, которые проводились в течении семи лет с 2009 года в фондовой оранжерее Ботанического сада АН Республики Молдова.

Ключевые слова: ритмы роста, формы роста, фенология, каланхоэ

FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE REPRESENTATIVES OF THE GENUS *KALANCHOE* ADANS. IN STOCK GREENHOUSE OF BOTANICAL GARDEN OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary: In this article are presented and analyzed the observations of the growth and development of plants of the genus *Kalanchoe* collection, which took place during the seven years from 2009 in the stock greenhouse of Botanical Garden of the Republic of Moldova.

Keywords: growth rhythms, forms of growth, phenology, *Kalanchoe*

Род *Kalanchoe* Adans. насчитывает около 125 видов тропических суккулентных растений из семейства Crassulaceae, родом в основном из Старого Света. Большинство из них кустарники и многолетние травянистые растения. Род впервые был описан ботаником Мишелем Адансоном в 1763 году. Название произошло от китайского название одного из видов (предположительно это *Kalanchoe ceratophylla*).

Интродукция видов рода каланхое в Ботаническом саду АН РМ была начата в середине 70-ых годов прошлого века. Первоначально коллекция была представлена всего 5 видами. К середине 80-тых количество видов каланхое в коллекциях фондовой оранжереи достигло 25 видов. В настоящее время она насчитывает 52 таксона, из которых 39 являются собственно видами и разновидностями и 13 сортами *Kalanchoe blosfeldiana*.

С 2009 года нами проводились изучение особенностей роста и развития видов рода каланхое, представленных в коллекциях Фондовой оранжереи Ботанического сада АН Республики Молдова. Изучение особенностей роста видов каланхое показало, что представителей этого рода по типу роста побегов можно подразделить на две группы. Первая группа – это растения с монокарпическими побегами, вторая – с поликарпическими.

Растения из первой группы характеризовались тем, что после цветения и плодоношения цветоносные побеги отмирали. Наступал период покоя. Длительность его варьировала у разных видов от 0 до 12 дней и зависела от внешних условий. Отрастание молодых побегов шло от корневых почек. К этому типу роста были отнесены 15 видов. Наиболее типичными являются: *Kalanchoe aubrevillei* Hamet,

Kalanchoe brasiliensis St. Hil., *Kalanchoe schimperiana* A. Rich., *Kalanchoe rotundifolia* Haw., *Kalanchoe sexangularis* N.E.Br., *Kalanchoe quartiana* A. Rich., *Kalanchoe spatulata* DC. и др.

Растения, отнесенные ко второй группе, характеризовались поликарпическим типом роста побегов. У этих растения после цветения и созревания семян цветоносные побеги продолжали рост за счет верхушечных почек. Растения с этим типом роста не имели ярко выраженного периода покоя, и декоративность их сохранялась и после цветения. В эту группу вошли 24 вида. Это *Kalanchoe behariensis* Drake et Coytilio, *Kalanchoe marmorata* Bak., *Kalanchoe marnieriana* Jacobs, *Kalanchoe mangini* Hamet et Perr. *Kalanchoe millottii* Hamet et Perr., *Kalanchoe pumila* Bak., *Kalanchoe tomentosa* Bak., *Kalanchoe longiflora* Sehltr., *Kalanchoe blosfeldiana* V. Poelln и др. Для изучения ритмов развития представителей рода каланхое были проведены фенологические наблюдения в течении семи лет. При этом применялась следующая **методика:** при наступлении генеративной фазы развития отмечались такие фазы, как начало бутанизации (т.е. появление видимого цветоноса), окрашенный бутон, открытие первого цветка, массовое цветение, конец цветения, завязывание семенных коробочек, созревание семян. Полученные данные представлены в таблице далее (*табл.*).

Если вид стабильно проходил генеративную фазу в течении всего периода наблюдений (с 2009 по 2015), то в таблице были отражены последние три года наблюдений. Если же цветение наблюдалось не регулярно, в таблицу были введены те годы, в течении которые у конкретного вида все-таки наступала генеративная фаза развития.

Феноспектр видов рода *Kalanchoe*

№	Название вида	Период	Месяцы											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	<i>Kalanchoe aubrevillei</i> Hamet	2013												
		2014												
		2015												
2	<i>Kalanchoe becharrensis</i> <i>Drake et Castilio</i> var <i>Glab</i>	2011												
		2014												
		2015												
3	<i>Kalanchoe becharrensis</i> <i>Drake et Castilio</i> var <i>aureo-aeneus</i> Jacobs	2010												
		2011												
		2015												
4	<i>Kalanchoe blosfeldiana</i> V.Poelln	2013												
		2014												
		2015												
5	<i>Kalanchoe brasiliensis</i> St.Hil.	2013												
		2014												
		2015												
6	<i>Kalanchoe chevalieri</i> Gargner	2013												
		2014												
		2015												
7	<i>Kalanchoe gastonis-</i> <i>bonnierii</i> Hamet et Perr	2013												
		2014												
		2015												
8	<i>Kalanchoe germanae</i> Roumond Hamet x Radtg	2013												
		2014												
		2015												
9	<i>Kalanchoe x kewensis</i> hort	2013												
		2014												
		2015												
10	<i>Kalanchoe hildebrandtii</i> Baill	2013												
		2015												
		2016												
11	<i>Kalanchoe longiflora</i> <i>Sehltz. var. coccinea</i> Marnier	2013												
		2014												
		2015												
12	<i>Kalanchoe lugardis</i> Bullock	2013												
		2014												
		2015												
13	<i>Kalanchoe marmorata</i> Bak.	2013												
		2014												
		2015												
14	<i>Kalanchoe marnieriana</i> Jacobs	2013												
		2014												
		2015												
15	<i>Kalanchoe manginii</i> Hamet et Perr.	2013												
		2014												
		2015												
16	<i>Kalanchoe millotii</i> Hamet et Perr.	2013												
		2014												
		2015												
17	<i>Kalanchoe miniata</i> Hils et Bojer.ex Tul.	2013												
		2014												
		2015												
18	<i>Kalanchoe nuykae</i> Engler	2013												
		2014												
		2015												
19	<i>Kalanchoe orgyalis</i> Bak.	2011												
		2012												

№	Название вида	Период	Месяцы														
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
20	<i>Kalanchoe prolifera</i> Hamet	2015															
		2013															
		2014															
		2015															
21	<i>Kalanchoe petitiانا</i> A.Rich.	2013															
		2014															
		2015															
22	<i>Kalanchoe pubescens</i> Bak.	2013															
		2014															
		2015															
23	<i>Kalanchoe pumila</i> Bak.	2013															
		2014															
		2015															
24	<i>Kalanchoe rhombopilosa</i> Mann. et Boit.	2013															
		2014															
		2015															
25	<i>Kalanchoe rotundifolia</i> Haw.	2013															
		2014															
		2015															
26	<i>Kalanchoe quartiana</i> A. Rich.	2013															
		2014															
		2015															
27	<i>Kalanchoe schimperiana</i> A.Rich.	2013															
		2014															
		2015															
28	<i>Kalanchoe schumacheri</i> Koord	2013															
		2014															
		2015															
29	<i>Kalanchoe schweinfurthii</i> Penzig.	2013															
		2014															
		2015															
30	<i>Kalanchoe sexangularis</i> N.E.Br.	2013															
		2014															
		2015															
31	<i>Kalanchoe thyrsiflora</i> Haw.	2013															
		2014															
		2015															
32	<i>Kalanchoe tomentosa</i> Baker.	2013															
		2014															
		2015															
33	<i>Kalanchoe tetraphylla</i> H. Perrier	2013															
		2014															
		2015															
34	<i>Kalanchoe velutina</i> Welw.	2013															
		2014															
		2015															
35	<i>Kalanchoe zimbabwensis</i> Rendle.	2013															
		2014															
		2015															

Как показано в таблице, в условиях закрытого грунта Республики Молдова регулярное и устойчивое цветение наблюдалось у 30 видов каланхое. Не достигали генеративной фазы за весь период наблюдений следующие виды *Kalanchoe marmorata*, *Kalanchoe prolifera*,

Kalanchoe petitiانا, *Kalanchoe pubescens*, *Kalanchoe tomentosa*. Редко (один либо два раза за период наблюдений) отмечалось цветение у *Kalanchoe becharensis*, *Kalanchoe brasiliensis*, *Kalanchoe hildenbrandii*, *Kalanchoe lugardis*, *Kalanchoe miniata*, *Kalanchoe schumacheri*, *Kalanchoe zimbabwensis*. В тоже время наиболее

стабильное и обильное цветение наблюдалось у одиннадцати видов: *Kalanchoe aubrivelei*, *Kalanchoe blosfeldiana*, *Kalanchoe chevalieri*, *Kalanchoe gastonis-bonnieri*, *Kalanchoe x kewensis*, *Kalanchoe pumila*, *Kalanchoe rotundifolia*, *Kalanchoe sexangularis*, *Kalanchoe quartiana*, *Kalanchoe schimperiana*, *Kalanchoe velutina*.

Семена образовались у 10 видов: *Kalanchoe aubrivelei*, *Kalanchoe becharensis*, *Kalanchoe mangini*, *Kalanchoe orgyalis*, *Kalanchoe rotundifolia*, *Kalanchoe quartiana*, *Kalanchoe schimperiana*, *Kalanchoe schweinfurthii*, *Kalanchoe sexangularis*, *Kalanchoe velutina* имела место. При высеве полученных семян всхожими оказались семена у 9 видов. Но всходы у *Kalanchoe becharensis* и *Kalanchoe quartiana* оказались не жизнеспособными. Наиболее обильными были всходы у *Kalanchoe rotundifolia* и *Kalanchoe sexangularis*. Оба вида относятся к представителям рода с монокарпическими побегами.

Таким образом, в результате наших исследова-

ний представителей рода каланхоэ в коллекциях Ботанического сада АН РМ было установлено, что все имеющиеся виды по типу роста побегов можно подразделить на две группы: с поликарпическими и с монокарпическими побегами. Фенологические наблюдения показали, что большинство видов коллекции каланхоэ проходят генеративную фазу развития, а у 10 видов завязываются семена.

Это говорит о высокой адаптации этого рода к условиям содержания их в закрытом грунте Республики Молдова. Многие виды обладают высокой декоративностью не только в цветущем состоянии и могут с успехом использоваться в озеленении интерьеров.

Литература

1. Тахтаджан А.Л. Семейство толстянковых (*Crassulaceae*) // Жизнь растений. М.: Изд-во Просвещение, 1982. Т.5, Ч. 2. С. 163-166.
2. Дворянинова К.Ф., Шестак В.И. «Тропические и субтропические растения в оранжереях Ботанического сада АН МССР : Краткие итоги интродукции». Кишинев, Изд-во «Штинца», 1985. С. 95-98.
3. Jacobsen "Das Succulenten lexicon"-Jena "VEB Gustav Fischer Verlag" 1970. Pp. 59-78.

УДК 58.006:635.044

Ботанический сад-институт ПГТУ, Йошкар-Ола, Россия

© Хуснутдинова И.И.

КОЛЛЕКЦИЯ ОРАНЖЕРЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ ПГТУ

Аннотация. В статье представлены сведения о коллекции тропических и субтропических растений в коллекции Ботанического сада-института ПГТУ

Ключевые слова: биоразнообразие, ботанический сад, коллекции, экспозиции.

Husnutdinova I.I.

COLLECTION OF GREENHOUSE PLANTS IN THE BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE OF VSUT

Summary. The article summarizes the tropical and subtropical plants of in the VSUT Botanical Garden-Institute collection.

Keywords: biodiversity, botanical garden, collections, expositions

Проблема сохранения биоразнообразия флор тропиков и субтропиков, является особенно актуальной в настоящее время.

Особую роль в сохранении биоразнообразия играют ботанические сады, где произрастают не только растения природной флоры, но и интродуцированные растения из различных ботанико-географических областей и провинций [1]. Коллекция тропических и субтропических растений Ботанического сада-института ПГТУ (Республика Марий Эл, г. Йошкар-

Ола) насчитывает 1160 видов и сортов растений, которые относятся к 342 родам из 106 семейств. Основа коллекции была заложена в 1962 г. Экспозиции закрытого грунта размещены в оранжерее площадью 400 м² в четырех отделениях [2].

Представители Magnoliophyta составляют 96% от объема всей коллекции, Gymnospermae – 1%, Polypodiopsida – 2,7%, Psilotopsida и Lycopodiophyta – 0,3%. Наибольшее количество таксонов имеют следующие родовые

комплексы: р. *Saintpaulia* Н. Wendl. – 120, р. *Mammillaria* Haw. – 46, р. *Ficus* L. – 36, р. *Begonia* L. – 22, р. *Philodendron* Schott – 21, р. *Crassula* L. – 21, р. *Agave* L. – 14, р. *Aloe* L. – 15, р. *Haworthia* Duval – 18, р. *Aglaonema* Schott – 18, р. *Anthurium* Schott – 15. Древесные растения представлены 250 таксонами, травянистые – 910. Особая гордость сада – коллекция суккулентов и кактусов, она насчитывает 330 таксонов, среди них есть как древовидные, так и травянистые формы. Растения из тропического пояса Земного шара составляют около 27% коллекции, из субтропических поясов – около 56%, известны только в культуре – 17%.

В отделении «Влажных тропиков» поддерживается температура 22–25°C и высокая влажность воздуха. Господствующий элемент тропического леса – это вечнозеленые деревья, но высота оранжереи не позволяет выращивать большинство из них. В отделении представлены растения таких видов, как *Coffea arabica* L., *Gardenia jasminoides* J. Ellis, *Pachystachys lutea* Nees, виды р. *Piper* L., р. *Peperomia* Ruiz et Pavón, р. *Aeschynanthus* Jack. и *Annona muricata* L. Центральную часть тропического отделения занимают *Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A. Juss. и его сорта. На опорах, обвитых мхом, произрастают лианы – представители рода *Philodendron* Schott, р. *Syngonium* Schott, р. *Scindapsus* Schott, р. *Monstera* Adans. Также среди деревянистых лиан стоит отметить *Strophanthus speciosus* (Ward & Harv.) Reber – одно из самых ядовитых растений мира. Широко представлены виды и сорта семейства *Agaceae* Juss., самые многочисленные из них – род *Anthurium* Schott, р. *Aglaonema* Schott, р. *Dieffenbachia* Schott, р. *Spathiphyllum* Schott. Большинство растений оранжереи декоративно листовые, цветущих растений гораздо меньше, поэтому особую ценность имеет цветущая круглый год *Acalypha hispida* Burm. f. В отделении выращивается более 20 представителей семейства *Bromeliaceae* Juss. Самые известные из них – *Ananas comosus* (L.) Merr. и его сорт *A. comosus* var. *variegatus* (Lowe) Moldenke, у которого в 2010 году впервые было отмечено цветение и плодоношение. Коллекция папоротников насчитывает 24 таксона, среди них *Platynerium alcinorne* Desv., *Asplenium viviparum* (L. f.) C. Presl, *Woodwardia orientalis* Sw., *Phlebodium aureum* (L.) J. Sm., *Cyrtomium falcatum* (L. f.) C. Presl. Особую ценность представляет насекомоядные растения р. *Nepenthes* L.

Второе отделение – «Влажные субтропики», где поддерживается температура 18–20°C и высокая влажность воздуха. Центральную часть отделения занимают пальмы, в нашей коллекции этих крупных растений немного – не позволяют площади и высота оранжереи. Всего в экспозиции представлено 17 таксонов. Среди них имеются *Phoenix canariensis* Chabaud, *Chamaerops humilis* L., *Trachycarpus excelsus* (Thunb.) H. Wendl., *Washingtonia robusta* H. Wendl., *Sabal minor* (Jacq.) Pers. Коллекция рода *Ficus* L. – одна из самых многочисленных в оранжерее: сорта *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem. представлены 5 таксонами, *Ficus benjamina* L. – 17 (cv Barok, Golden King, Alii, Nikita, Safari и др.). Орхидеи занимают важное место в оранжерее, коллекция насчитывает 27 таксонов: *Stanhopea tigrina* Bateman ex Lindl., *Vanda tricolor* Lindl., *Vanilla mexicana* Mill., р. *Dendrobium* Sw. – 8 таксонов, р. *Phalaenopsis* Blume – 5, р. *Bulbophyllum* Thouars – 3 таксона. Коллекция листовенно-декоративных рода *Begonia* L. представлена 22 таксонами. Особое место в коллекции занимает *Cycas circinalis* L. Это одно из самых первых растений, появившееся в нашей оранжерее, поступило из Главного ботанического сада РАН (г. Москва). В 2011 году саговник впервые «зацвел» – у него образовалась микростробила длиной 35 см. Повторное «цветение» наблюдалось в 2013 году, длина шишки достигала 46 см.

В отделении «Холодные субтропики» собраны растения из субтропиков Китая, Японии, Средиземноморья. Температура в отделении зимой держится от 8 до 15°C. В летний период часть растений выносятся на улицу. Особую ценность в этом отделении представляет *Ginkgo biloba* L. Коллекция р. *Rhododendron* L. насчитывает 11 сортов, в том числе Европа, Героям Войны, Мир и др. Массовое цветение азалий наблюдается с начала зимы до поздней весны.

Из красивоцветущих растений представлена коллекция рода *Fuchsia* L., насчитывающая 11 видов и сортов (*F. fulgens*, *F. gracilis*, *F. hybrida* cv Veenlust, *F. hybrida* cv Балерина). Также в отделении имеются такие виды, как *Pittosporum glabratum* Lindl., *P. tobira* (Thunb.) W. T. Aiton, *P. undulatum* Vent., *Laurus nobilis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Myrtus communis* L., *Aucuba japonica* Thunb., *Fatsia japonica* (Thunb.) Decne. Et Planch., *Nerium oleander* L., *Hedera helix* L., *Citrus limon* (L.) Osbeck, *Euonymus japonicus* Thunb., *Buxus balearica* Lam.,

Magnolia grandiflora L. В 2013 году в отделении появились новые растения – род *Freesia* Exklon ex Klatt, в количестве 13 сортов, полученные в дар от ВНИИЦиСК Россельхозакадемии (г. Сочи): Валентина, Весна, Кавказ, Романтика, Юбилейная, Сочинская и др.

В отделении «Кактусы и суккуленты» зимой поддерживается температура около 10°C с целью обеспечения необходимых условий для состояния покоя растений. Коллекция суккулентов в настоящее время насчитывает 130 таксона. Наиболее широко представлено семейство Crassulaceae J. St.-Hil. – 13 таксонов: *Crassula arborescens* (Mill.) Willd., виды р. *Kalanchoe* Adans., р. *Aloe* L., р. *Echeveria* DC., р. *Sedum* L. Представители р. *Agave* L. насчитывает 14 видов, из которых цветет один – *Agave maculata* Regel. Коллекция кактусов насчитывает более 200 таксонов, цветение которых приходится на раннюю весну и до глубокой осени. Наибольшим числом таксонов представлен род *Mammillaria* Haw., большинство представителей которого характеризуются продолжительным и регулярным цветением. Один из самых крупных древовидных кактусов – *Opuntia vulgaris* Mill. высотой 3,5 м. «Долгожителем» коллекции является *Selenicereus grandiflorus* (L.) Britton & Rose, который произрастает со времени основания оранжереи. Единичными экземплярами представлены кактусы, которые занесены в Мексике в Красную книгу как исчезающие виды и охраняются правительством, – это виды р. *Aztekium* Boed. и р. *Lophophora* J.M. Coult.

УДК 58 006:582.594.2

© Широков А.И.^{1,2}, Сырова В.В.¹, Исаев С.С.², Крюков Л.А.¹, Салохин А.В.³

¹Ботанический сад Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

²Ботанический сад Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия

³Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

ОПЫТ МОДУЛЬНО-КОНТЕЙНЕРНОГО СПОСОБА КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И ЭКСПОНИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *ORCHIDACEAE* JUSS. В УСЛОВИЯХ ПОЛУОТКРЫТОГО ГРУНТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ННГУ

Аннотация. Приведены результаты экспериментов культивирования представителей семейства *Orchidaceae* модульно-контейнерным способом в условиях полуоткрытого грунта в Ботаническом саду Нижегородского государственного университета. Описаны составы почвенных субстратов для различных экологических групп орхидных. Результаты экспериментов показывают, что использование «модульно-контейнерной культуры полуоткрытого грунта» позволяет: успешно выращивать значительную часть наземных видов орхидных с разной экологией на небольшом участке; увеличить ассортимент выращиваемых растений за счет зимнего укрытия; закрытая площадка способствует хорошей сохранности растений; при выращивании в таких условиях растения хорошо вегетативно размножаются.

Ключевые слова: орхидные, культивирование, модульно-контейнерная культура, почвенные субстраты.

Кроме суккулентов, в этом отделении содержатся и некоторые луковичные растения, например, *Crinum moorei* Hook.f., а также произрастает *Musa* × *paradisica* ssp. *seminifera*.

Также в оранжерее в отдельном помещении размещена коллекция семейства *Gesneriaceae* Dumort., в частности род *Saintpaulia* H.Wendl. представлен 120 сортами, среди которых есть и миниатюрные. Часть растений получена путем микрклонального размножения в лаборатории биологии растений и семеноводства.

Таким образом, в оранжерее Ботанического сада-института ПГТУ представлены разнообразные экологические группы и жизненные формы растений. Коллекционные фонды оранжереи используются для учебного процесса и научно-исследовательских деятельности студентов и школьников, а также представляют большой интерес для посетителей. В течение 2015 года в оранжерее проводились ознакомительные экскурсии с разными категориями населения: взрослые – 35%, студенты – 22%, школьники – 43%.

Приоритетным направлением является пополнение коллекции растениями, представляющими интерес с точки зрения морфологии, необычной биологии, а также пищевые и обладающие лекарственными свойствами.

Литература

1. Стратегия ботанических садов по охране растений. М.: Изд-во ГБС РАН, 1994. 62 с.
2. Ботанический сад-институт ПГТУ: история, коллекции, исследования / С.М. Лазарева, С.В. Мухаметова, Л.В. Сухарева [и др.]. Йошкар-Ола: Стринг, 2014. 108 с.

EXPERIENCE OF MODULAR-CONTAINER METHOD OF CULTIVATION AND EXHIBITING REPRESENTATIVES OF FAMILY ORCHIDACEAE JUSS. IN HALF-OPEN GROUND CONDITIONS IN UNN BOTANICAL GARDEN

Summary. In the article the authors present the results of the cultivation experiments of modular-container method of cultivation and exhibiting representatives of family Orchidaceae Juss. in half-open ground conditions in UNN Botanical Garden. The authors describe the composition of soil substrates for a variety of ecological orchid's groups. Experimental results show that the use of "modular-container half-open ground culture" can successfully grow a large part of terrestrial orchid species with different ecology in a small area; increase the assortment of cultivated plants by winter shelter; indoor area promotes good plant safety; the plants better propagated vegetatively.

Keywords: orchids, cultivation, modular container culture, soil substrates

Одной из первоочередных задач Ботанических садов на современном этапе является охрана природного разнообразия растений мировой флоры, посредством:

- интродукция и содержание их в своих коллекциях;
- изучения особенностей их биологии;
- развития агротехник их размножения и массового выращивания;
- разработки методик их реинтродукции в природные местообитания.

Особое место в этой проблеме занимают представители семейства *Orchidaceae* Juss. Они находятся под охраной Красных Книг [МСОП – IUCN Red List, 1997; Красная Книга РФ, а также субъектов федерации] и конвенций разного уровня [CITES, 2009; Bern Convention и др.]. Многие виды орхидей, описанные учеными еще в 18-19 веках, дошли до нас лишь в виде литографий, они стали добычей «охотников за орхидеями» (*Orchids Hunter*) и «пали» жертвой «орхидной лихорадки» (*Orchid hunting*). Как это ни странно, но этот варварский промысел по добыче орхидей процветает до сих пор и под угрозу исчезновения попадают в первую очередь виды, недавно открытые для науки.

Декоративность представителей этого семейства и сложности размножения на фоне высокой потребности на рынке коллекционеров растений приводят к значительным сокращениям численности в природных популяциях в результате сбора дикорастущих растений для продажи.

Популяции многих видов находятся на грани вымирания. Это растительное браконьерство характерно не только для тропических регионов, оно не обошло стороной и нашу страну. Так под угрозу уничтожения в результате массового сбора и продажи (преимущественно за рубеж) попал род *Cypripedium* L.

В Европейской части РФ из трех ранее распространенных видов к настоящему времени практически сохранился только один – *Cypripedium calceolus* L.

Пассивные методы охраны – создание охраняемых территорий в местообитаниях данных видов, не защищают растения от браконьерства. Выходом из создавшейся ситуации может являться введение орхидных в культуру, искусственное выращивание и размножение специалистами в ботанических садах и специализированных хозяйствах и заполнение рынка орхидей растениями культурного происхождения, а не изъятими из природных популяций.

В силу известных биоэкологических особенностей (микосимбиотрофизм, мелкосемянность, слабые потенции вегетативного размножения, слабая конкурентоспособность и др.) представляет значительные трудности при выращивании орхидных в Ботанических садах, особенно, видов зон умеренного и холодного климатов.

Культивирование нетропических орхидных имеет и большие растениеводческие перспективы. Они достаточно декоративны и имеют значительное видовое и формовое разнообразие (в настоящее время уже имеется масса культурных форм и сортов, особенно, у рода *Cypripedium* L. В настоящее время род *Cypripedium* насчитывает 46 видов распространенных в лесных умеренных, а также горных тропических и субтропических областях северного полушария [1-3]. В Европе работы по введению башмачков в культуру начались достаточно давно [4]. Однако наиболее интенсивно их культивирование началось с 80-х годов XX века, что связано с удачными попытками искусственного семенного размножения in vitro. За последние 20 лет в Германии, Бель-

гии, Голландии, Швеции, США получено более 300 гибридов этого рода, но распространение получили лишь около 20 сортов [3, 5]. Лидерами производства сортовых башмачков в настоящее время, являются в Германии – питомник «Frosch» (производство осуществляется высокотехнологичной агротехникой с делением маточных кустов) и в Бельгии – «Phytisia SA» (клональное размножение in vitro). Особый интерес в этом плане представляют Российские виды р. *Cypripedium*, наиболее широко распространенные в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. На территории России, в диком виде произрастает 5 видов башмачков (*C. calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. macranthum* Sw., *C. shanxiense* S.C.Chen, *C. yatabeanum* Makino), 4 межвидовых гибрида – *C. × microsaccos* Kraenzl., *C. × ventricosum* Sw., *C. × alaskanum* P.M.Br., *C. × catherinae* Aver. [1, 6-8]. Работы по созданию коллекции орхидных в Ботаническом саду ННГУ начались с 2002 г. Источниками получения материала являлись как естественные природные популяции, так и европейские питомники. Большая часть выращиваемых растений была собрана в экспедициях по Приморскому краю в 2004-2008 гг. Растения высаживались на специально оборудованные гряды с притенкой (что особенно актуально в весенний период). В связи с произрастанием большинства видов на кальционированных почвах в качестве почвенного субстрата в грядах использовался следующий состав [8]

- 2 части торфа;
- 1 часть хвойной подстилки с листовым перегноем;
- 1 часть агроперлита;
- 1 часть дробленого ракушечника (фракция 0.5-0.7 см).

Высота гряд – 25 см. На дно перед закладкой субстрата укладывался дренажный геотекстиль и дробленый ракушечник – слой 5-7 см, фракция 1-3 см. Растения высаживались с плотностью 4-5 штук на 1 м². В жаркие летние месяцы для увлажнения участка использовались форсунки для распыления воды. В таких условиях неплохо себя чувствуют и виды нейтральных почв, такие как, например, *Cypripedium reginae*. Для видов кислых почв (пока отсутствуют в коллекции), таких как – *Cypripedium kentuckiense* C.F.Reed, *Cypripedium acaule* Aiton и др., запланированы гряды с таким же субстратом, но без ракушечника [5].

В настоящее время коллекция орхидных в

Ботаническом саду ННГУ насчитывает около 30 природных видов (18 форм и вариаций этих видов) и 12 сортов европейской селекции. Как показывает наш 12-летний опыт выращивания орхидных в условиях открытого грунта Ботанического сада ННГУ, многие корневищные виды успешно поддаются условиям культуры, они легко размножаются путем деления маточных кустов один раз в 2-3 года. Наиболее устойчивыми оказываются виды и формы, произрастающие на территории России, поэтому активное ведение работ по выявлению новых природных форм и цветовых вариаций, а также селекционная работа по гибридизации может способствовать введению в широкую практику растениеводства данных редких и исчезающих видов. В настоящее время нами ведутся эксперименты по семенному размножению орхидных (в т.ч. и башмачков) в условиях in vitro. Наличие такой лаборатории без сомнения упрощает работу по созданию и поддержанию коллекции орхидных.

Однако, в связи с положением природных ареалов большей части наземных видов орхидных в тропических и субтропических областях, представляется возможным культивировать в открытом грунте в условиях средней полосы лишь крайне небольшое их число. Кроме того, необходимость использовать разные субстраты (по кислотности, увлажнению, механическому составу) значительно усложняет создание больших коллекций с использованием грядовых агротехник. При этом непродолжительность цветения делает экспозицию семейства орхидных малопривлекательной для экспонирования посетителям большую часть вегетационного периода. Выходом из создавшейся ситуации является переход от «грядовой культуры» наземных орхидных умеренной зоны к «модульно-контейнерной культуре полуоткрытого грунта».

Идея выращивания наземных орхидей в контейнерной культуре имеет глубокие корни в Юго-Восточной Азии, особенно в Японии. На протяжении ряда столетий японцы выращивали карликовые наземные цимбидиумы (например – *Cymbidium goeringii* Reichb.f) и некоторые хабенарии в культуре «травянистых бонсаи». Для этих культур ими разработаны специальные контейнеры и грунт – «Акадама». Цимбидиумная «Акадама» - гранулят глины, может превосходно использоваться для выращивания большинства наземных орхидей. Эта идея выращивания в гравийных субстратах корневищных наземных орхидей

(особенно циприпедиумов) была активно развита европейскими питомниками, специализирующимися на циприпедиумах в конце XX века. Гравийно-гранулятные субстраты имеют ряд преимуществ при выращивании корневищных орхидных - высокая аэрация, низкое содержание органики и солей, высокая промывная способность.

Эти свойства имеют большое значение при выращивании микотрофных орхидных. У таких субстратов достаточно просто менять значение рН путем внесения доломитовой крошки и поливом регулировать обводненность субстрата.

С 2014 года в Ботаническом саду ННГУ были проведены эксперименты и началась работа по переводению орхидных открытого грунта из традиционной «грядовой культуры» орхидных в «контейнерную культуру полуоткрытого грунта». Для этого были сделана специализированная площадки размером 3,5 м (ширина удобная для работы дождевателя) на 20 м. Дно площадки заглублено на 0,5 м и имеет хороший дренаж из гравия, дренажного геотекстиля и дренажных труб, боковые стенки (легкий фундамент) залиты бетоном, к которому крепятся стойки с поликарбонатом. Таким образом, получается слегка заглубленная теплица без крыши. Высота стен – ширина листа сотового поликарбоната (толщина – 0,4 см) – 2,1 м. Сверху, вместо крыши натягивается притеночная сетка и устанавливаются мелкодисперсионные дождеватели со 100 процентным покрытием внутреннего контура площадки. Ежедневное опрыскивание летом крайне необходимо для охлаждения растений в условиях континентального климата. В качестве контейнеров выбраны пенопластовые ящики (термоконтейнеры для замороженных продуктов) у которых снизу сделаны дренажные отверстия. Размер ящиков может быть любой, но главное, чтобы глубина была не менее 15 см для нормального развития корневой системы. Объем ящиков, используемых нами – 15 литров. Пенопласт способствует более ровной температуре в корневой части – не дает перегреваться летом и промерзать зимой. После проведения ряда экспериментов нами были выбраны следующие составы субстратов (мы руководствовались еще и экономической стороной – «Акадама», «Лечуза», «Серамис», «вулканическая крошка» – имеют высокую стоимость):

1. Для корневищных кальцефильных видов (*Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C.*

macranthon, *C. shanxiense* и др.):

– 2 части керамзитового песка (фракция 0,5 см), или дробленый керамзитовый щебень той же фракции;

– 1 часть серамиса (спеченный гранулят глины);

– 1 часть цеолита;

– 1 часть агроперлита;

– 1 часть дробленого ракушечника (фракция 0,5 см);

Сверху субстрат мульчируется хвойной подстилкой, мощностью 2-3 см.

2. Для корневищных видов со слабокислой реакцией почвенного субстрата (*Cypripedium reginae*, *C. kentuckiense*, *C. acaule* и др.). Тот же состав только без крошки ракушечника.

3. Для тубероидных орхидных – пальчатокоренники, ятрышники и т.д. (известняк так же добавляется по необходимости):

– 1 часть серамиса (спеченный гранулят глины);

– 1 часть цеолита;

– 1 часть агроперлита;

– 1 часть дробленого ракушечника (фракция 0,5 см);

– 2 части просеянной (через крупное сито) хвойной подстилки.

4. Для бриофильно-подстилочных видов (гудайера, неоттианта и др.):

– 3 части хвойной подстилки;

– 1 часть дробленой сосновой коры (фракция 0,5-1,0 см);

– 1 часть агроперлита.

Пересадку целесообразно осуществлять один раз в три года.

Большую часть вегетационного периода ящики с растениями содержатся на такой закрытой площадке, а при необходимости демонстрации (на время цветения) переносятся на экспозиционный участок. На зимний период ящики тесно составляются внутри площадки, промежутки (по необходимости) засыпаются опилками. После проведения мероприятий по деротизации накрываются несколькими слоями лутрасила и полиэтиленовой пленкой (сверху, для сухой зимовки). Рано весной укрытия необходимо снять. Такой способ зимнего содержания позволяет выращивать и более южные, субтропические виды в «открытом» грунте средней полосы России. Таким образом, использование «модульно-контейнерной культуры полуоткрытого грунта» позволяет:

1. Успешно выращивать значительную

часть наземных видов орхидных с разной экологией на небольшом участке;

2. Увеличить ассортимент выращиваемых растений за счет зимнего укрытия;

3. Закрытая площадка способствует хорошей антивандальной сохранности растений;

4. При выращивании в таких условиях растения хорошо вегетативно размножаются и делёнки легко отделяются без повреждения.

Литература:

1. Аверьянов Л.В. Род башмачок – *Cypripedium* (Orchidaceae) на территории России // *Turczaninowia*, 1999. Вып. 2, N 2. С. 5-40.
2. *Cribb Ph.* The genus *Cypripedium*. / Kew Publishing, Royal Botanic Gardens. 2008. 301 p.
3. *Frosch W., Cribb Ph.* Hardy *Cypripedium*. Species,

УДК [58:069.029]:06.064 (470.53)

hybrids and cultivation. Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, 2012. 156 p.

4. *Уатсон У.* Орхидеи. Уход за ними и их содержание М.: Изд-во ред. газ. «Сад и огород», 1982. 350 с.
5. *Tulloch J.* Growing Hardy Orchids. Timber Press, 2005. 244 p.
6. *Орхидеи нашей страны* / Вахромеева и др. М.: изд-во Наука, 1991. 224 с.
7. *Салохин А.В.* Орхидные (Orchidaceae) Дальнего Востока (таксономия, химический состав и возможности использования). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2007. 36 с.
8. *Широков А.И.* В кн. Культивирование орхидей европейской России: монография. Нижний Новгород, 2005. 64 с.

© Шумихин С.А.

Ботанический сад им. профессора А.Г. Генкеля ПГНИУ, Пермь, Россия

КОНЦЕПЦИЯ ПЕРМСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРИОДА В ЭКСПОЗИЦИОННОМ КОМПЛЕКСЕ ФОНДОВОЙ ОРАНЖЕРЕИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕРМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация. Экспозицию фондовой оранжереи Ботанического сада Пермского государственного национального исследовательского университета «Растения пермского геологического периода» составляют виды, представляющие древние таксоны, широко распространенные в пермский геологический период. Экспозиция сформирована из ныне живущих образцов данных систематических групп растений, а также декорируется камнями с отпечатками древних растений и животных пермского периода. Особая роль в экспозиции отведена демонстрации филогенетических связей и генезису основных современных систематических групп растений.

Ключевые слова: пермский геологический период, эволюция растений

© Shumikhin S.A.

THE CONCEPT OF PERMIAN PERIOD IN THE BOTANICAL GARDEN GREENHOUSE EXPOSITION OF PERM STATE UNIVERSITY

Summary. The Botanical Garden' Greenhouse of Perm State University "Permian Period plant" exposes the species representing ancient groups of plants, widespread in the Permian Period. The exposition presents modern samples of those systematic groups of plants, and also is decorated by stones with prints of ancient plants and animals of the Permian Period. The special role in an exposition is allocated to the demonstration of phylogenetic communications and genesis of the main modern systematic groups of plants.

Keywords: Permian Period, evolution of plants

В современном обществе на пути к устойчивому развитию возрастает роль различного рода общественных, образовательных и научных центров, призванных способствовать формированию гармонично развитой личности. В сфере формирования экологического мировоззрения эта функция успешно выполняется ботаническими садами. Согласно принципам, изложенным в «Стратегии бота-

нических садов по охране растений», принятой в 1989 г. [Стратегия..., 1994] и «Международной программе для ботанических садов по изучению и сохранению биоразнообразия растений», опубликованной в 2000 г. [Международная..., 2000], роль ботанических садов отнюдь не ограничивается накоплением и изучением живых коллекций растений, но также включает выполнение подвижных задач в сфере краеведения, в пропаганде локальных

и глобальных природоохранных взглядов. В настоящее время многие ботанические сады, особенно зарубежные, становятся своеобразными информационными визит-центрами, отражающими культурные, исторические, флористические особенности определенного региона.

Культурно-историческим брендом Пермского края является пермский геологический период. Это единственное подразделение геохронологической шкалы, получившее свое название в России. Пермский период является последним периодом древней палеозойской эры. Он начался примерно 299 млн лет назад и продолжался 48 млн лет. В отличие от других геологических периодов, раскопки пермского периода были проведены не на Британских островах, а в России. Уникальные остатки растительного и животного мира были впервые обнаружены в 1841 г. шотландским геологом Родериком Мурчисоном в районе г. Перми. Сейчас это место называется Предуральским прогибом. Отдельные фрагменты этой эпохи Р. Мурчисон обнаружил также и в других районах Урала и на Русской равнине [Ожигбесов, Терещенко, Наугольных, 2009]. Экспозиции закрытого грунта Ботанического сада имени профессора А.Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета расположены в фондовой оранжерее площадью 1080 м². Структура и принципы формирования экспозиционного комплекса оранжереи описаны нами ранее [Шумихин, 2012а, 2012б].

Центральное место среди оранжерейных коллекций, насчитывающих более 2500 видов растений, представленных более чем 3000 таксонами, отводится уникальной экспозиции-реконструкции модельного фитоценоза далекого Пермского геологического периода. Экспозиция «Растения пермского геологического периода» площадью 214 м² представляет древние таксоны, широко распространенные в пермский период.

Экспозиция сформирована из сохранившихся палеоботанических экспонатов, а также образцов живших в то время групп растений и их прямых потомков, представленных 98 таксонами (видами, формами и сортами) из 46 родов 28 семейств 10 классов 5 отделов высших растений (табл.).

Особая роль в экспозиции отведена демонстрации филогенетических связей и генезису основных современных таксономиче-

ских единиц растительного царства (за исключением отдела Magnoliophyta).

Таблица

Таксономический состав коллекции «Растения пермского геологического периода»

Отдел	Класс	Число, ед.		
		сем.	родов	такс.
Psilotophyta	Psilotopsida	1	1	1
Equisetophyta	Equisetopsida	1	1	1
Lycopodiophyta	Lycopodiopsida	1	1	6
Polypodiophyta	Ophioglossopsida	1	1	1
	Marattiopsida	1	1	1
	Polypodiopsida	12	21	53
Pinophyta	Gnetopsida	1	1	1
	Ginkgoopsida	1	1	1
	Cycadopsida	2	3	4
	Pinopsida	7	15	29

Знакомство с Пермской геологической системой начинается с палеонтологической экспозиции, представленной коллекцией окаменелостей основных таксонов растений данной эпохи. Среди них отпечатки древней паракаламидины (*Paracalamitina striata*) – предка современных хвощевидных (Equisetophyta); останки вымершего древовидного папоротника пекоптериса (*Pecopteris sp.*) из семейства мараттиевые (*Marattiaceae*), самого древнего из семейств папоротникоидных, представители которых дожили до наших дней. Древние голосеменные в экспозиции представлены руфлорией (*Rufloria sp.*) из класса хвойные (Pinopsida) и псигмофиллумом (*Psymgophyllum expansum*) из класса гинкговые (Ginkgoopsida).

Филогенетическая линия развития крупных таксономических групп растительного мира начинается с демонстрации псилоотовидных (Psilotophyta) – представителей древних псилофитов, первых наземных растений, появившихся около 400 млн лет назад. В коллекции данная группа представлена псилотом голым (*Psilotum nudum*) родиной из Австралии, Тасмании, Новой Зеландии. Псилофиты были недолговечной группой. Они известны только в силурийском и главным образом в девонском периодах. Приблизительно в одно и то же время с псилофитами возникли мхи и грибы, тесно примыкающие к водорослям, но приспособившиеся в значительной мере к жизни на суше. Псилоотовидные являются важным звеном в цепочке эволюции растений. От вымерших псилофитов и близких к ним растений позднее возникли хвощевидные, плауновидные и папоротниковидные растения. Последние наивысшего расцвета достигли в каменноугольном и пермском периодах палеозойской эры.

Климат пермского периода характеризовался резко выраженной зональностью и возрастающей с течением времени засушливостью. В целом же он был довольно близок современному. У него наблюдается больше сходства с современным климатом, чем у последовавших периодов мезозоя. В пермском геологическом периоде состав атмосферы постепенно приближался к современному, и впервые в истории Земли возникли климатические зоны. В пермском периоде отчетливо начал обособляться пояс влажного тропического климата, в пределах которого располагался обширный океан – Тетис. К северу от него находился пояс жаркого и сухого климата, благодаря которому получили распространение современные соленосные отложения, на территории современного Пермского края – самые богатые в мире. Ещё севернее располагался умеренный пояс значительной влажности с интенсивным угленакоплением. Южный же умеренный пояс характеризовался угленосными отложениями Гондваны [Ожигбесов, Терещенко, Наугольных, 2009].

Флора первой половины пермского периода отличалась от флоры предыдущего, каменноугольного, тем, что значительно сократилась численность плауновидных (сигиллярий, лепидодендронов) и древних голосеменных (кордаитов). Зато расцвет получили папоротниковидные и, особенно, новые группы голосеменных растений. В болотах и мелких заливах, как и в каменноугольном периоде, еще росли каламиты, а поблизости уже формировались заросли из голосеменных, древовидных и травянистых папоротников, хвощей и плаунов.

Хвощевидные (*Equisetophyta*) появились в верхнем девоне и произошли от риниевых или каких-то близких к ним растений, однако расцвета достигли в каменноугольном периоде, когда были широко представлены разнообразными древесными и травянистыми формами. Вместе с лепидодендронами и древовидными папоротниками хвощевидные принимали большое участие в сложении каменноугольных лесов. Ископаемые хвощевидные (например, древовидные каламитины) достигали в высоту 25 м. Однако в пермском периоде начинается их угасание, и прежде всего вымирают древесные формы, так что до наших дней дожили лишь травянистые хвощевидные.

К настоящему времени от всей этой многочисленной группы сохранился только род хвощ (*Equisetum*), насчитывающий около 30

видов, распространённых по всему земному шару, кроме Австралии и Новой Зеландии и представленный в коллекции хвощом пестрым (*Equisetum variegatum*). С эволюционной точки зрения хвощи демонстрируют переходную стадию от типичной равноспоровости к типичной разноспоровости [Жизнь растений, 1978].

Представители отдела плауновидные (*Lycopodiophyta*) появились в силурийском периоде палеозойской эры. В каменноугольном периоде они были представлены как древовидными, так и травянистыми формами. В настоящее время это в основном травянистые растения со стелющимися, дихотомически ветвящимися стеблями и корнями. Из существующих в настоящее время плауновидных наибольший интерес представляют селягинеллы (*Selaginella*), представленные в коллекции 5 видами (6 таксонами).

На примере селягинелл хорошо видно, что эволюция растений пошла по пути формирования разноспоровых растений. Таким образом, в экспозиции четко прослеживается, что разноспоровость вызвала появление раздельнополюсти, которая в дальнейшем привела к появлению двудомности.

Папоротниковидные (*Polypodiophyta*) также относятся к числу наиболее древних групп высших растений, уступая по древности только псилофитам и плауновидным, и имеют приблизительно один возраст с хвощевидными. Они появились на Земле еще в девоне, а расцвета достигли в карбоне и первой половине пермского периода. Папоротники вымерли большей частью, оставив нам в наследство залежи каменного угля, но не исчезли, дожив до наших дней в весьма значительном многообразии. Хотя сейчас они играют меньшую роль, чем в прошлые геологические периоды, тем не менее, насчитывают примерно 300 родов и более 13000 видов. В коллекции ботанического сада они представлены 55 таксонами из 23 родов 14 семейств, в том числе ангиоптерис вознесенный (*Angiopteris evecta*) из древнейшего семейства мараттиевые. Папоротники распространены очень широко, фактически по всему земному шару, и встречаются в самых различных местообитаниях, начиная с пустынь и заканчивая болотами, озерами, рисовыми полями и солончатыми водами.

Представители трех семейств папоротников (*Marsiliaceae*, *Salviniaceae*, *Azollaceae*) освоили водную среду. Однако наибольшее их

многообразии наблюдается в тропических лесах, где они произрастают не только на земле, но и в качестве эпифитов на стволах и ветвях деревьев. Папоротники – растения споровые. Полный жизненный цикл папоротников складывается из двух фаз – фазы гаметофита и фазы спорофита. Когда говорят о папоротниках, то имеют в виду прежде всего их бесполое или споровое поколение (спорофит). Как и у большинства высших растений (за исключением моховидных), спорофит папоротников является доминирующей фазой в их жизненном цикле. В пермском периоде, около 270 млн лет назад, климат становится более сухим и на смену папоротникам постепенно приходят представители голосеменных растений. Главное отличие их от растений предшествующих групп – в наличии настоящих семян. В настоящее время сохранились лишь остатки некогда очень разнообразных голосеменных растений. В начале позднего мела их вытесняют покрытосеменные (цветковые). В пермском периоде из голосеменных особого развития достигли хвойные, гнетовые, гинкговые и саговниковые. Из этих растений, процветавших на протяжении пермского периода на побережьях, в долинах рек, болотах и других влажных местах, позднее сформировались мощные толщи каменного угля. Из потомков древних голосеменных в экспозицию включены 29 таксонов класса хвойные (Pinopsida) из семейств ногоплодниковые (Podocarpaceae), араукариевые (Araucariaceae), таксодиевые (Taxodiaceae), кипарисовые (Cupressaceae), головчатотисовые (Cephalotaxaceae), тисовые (Taxaceae), сосновые (Pinaceae). Класс саговниковые (Cycadopsida) представлен в коллекции 4 видами, а классы гнетовые (Gnetopsida) и гинкговые (Ginkgoopsida) – по 1 виду (*Ephedra sp.* и *Ginkgo biloba*).

Единственный представитель некогда многочисленного класса гинкговые гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba*) считается прямым потомком древних вымерших пермских псигофиллюмов (*Psugmophyllum*). В настоящее время гинкго двулопастный является символом пермского геологического периода, а с 2014 г. по итогам голосования в ходе всероссийской акции «Аллея России» официальным растением-символом Пермского края.

Литература

1. Жизнь растений. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения. В 6 Т. / гл. ред. А.Л. Тахтаджян. М.: Изд-во Просвещение, 1978. Т. 4. 447с.
2. Международная программа ботанических садов по охране растений // Международный совет ботанических садов по охране растений [Botanic Gardens Conservation International]. М., 2000. 57 с.
3. Стратегия ботанических садов по охране растений. М.: [б/м], 1994. 62 с.
4. Ожигбесов В.П., Терещенко И.И., Наугольных С.В. Пермский период: органический мир на закате палеозоя / отв. ред. С.В. Наугольных. Пермь - Москва: Изд-во «НП Пермский период», 2009. 107 с.
5. Шумихин С.А. Структура и принципы формирования экспозиционного комплекса фондовой оранжереи Ботанического сада им. А.Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета В кн. Сохранение разнообразия тропикогенной и субтропикогенной флоры при интродукции: материалы международной науч. конф. ерениции, посвященной 85-летию Ботанического сада ЯГПУ им. К.Д. Ушинского (6-8 сентября 2012 г. Ярославль). Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012. С. 166-173.
6. Шумихин С.А. Экспозиция «Растения Пермского геологического периода» в ботаническом саду Пермского университета В кн. Геоэкологические проблемы Приуралья (1-12 августа 2012 г.): материалы междуна. летней школы-семинара / науч. ред. С.А. Бузмаков. Пермь, Изд-во Перм. гос. нац. исслед. ун-та, 2012. С. 193-204.

УДК 582.916.51

© Ярославцева М.А.

Ботанический Институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ACANTHACEAE JUSS. В ОРАНЖЕРЕЯХ БИН РАН

Резюме. Акантовые – растения тропических и субтропических областей обоих полушарий, представлены различными жизненными формами. Среди акантовых есть декоративные, кормовые и лекарственные растения. Коллекция акантовых в оранжереях БИН РАН включает 31 род и 87 видов.

Ключевые слова: Acanthaceae, оранжереи, коллекция, применение

THE COLLECTION OF REPRESENTATIVES OF FAMILY ACANTHACEAE JUSS. IN GREENHOUSES OF THE KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE OF RAS.

Summary. *Acanthaceae* – plants of tropical and subtropical regions of both hemispheres, are represented by different life forms. Among the *Acanthaceae* there are decorative, fodder and medicinal plants. Collection of *Acanthaceae* in greenhouses of BIN RAS includes 31 genus and 87 species.

Keywords: *Acanthaceae*, greenhouses, collection, using

Семейство *Acanthaceae* насчитывает 3947 видов, объединённых в 242 рода [http://www.theplantlist.org]. Представители данного семейства обитают в тропических и субтропических областях обоих полушарий. Выделяют четыре центра распространения акантовых: Индо-Малайзия, Африка, Бразилия и Центральная Америка. Также представители этой группы растений встречаются в Австралии, на юге США и на Средиземноморском побережье. Акантовые – многолетние, реже однолетние травы, а также полукустарники, кустарники, лианы и деревья. Многообразна и экология акантовых – влажные тропические леса, редколесья, бушленды, заливные луга, морские побережья, болота и мангровые заросли.

Листья акантовых супротивные, без прилистников, часто простые. Край листа цельный, пильчатый, зубчатый или волнистый. Стебель в поперечном разрезе круглый или четырехгранный. Листья и стебли могут быть опушены.

Характерной особенностью данного семейства является наличие цистолитов (отложений карбоната кальция) в наземных вегетативных органах.

Цветки зигоморфные или близкие к актиноморфным, обоеполые, одиночные или собраны в пазушные или верхушечные соцветия типа тирса и различных его модификаций. Для многих акантовых характерно наличие яркоокрашенных брактеев.

Представители семейства *Acanthaceae* появились в оранжерейной коллекции достаточно давно, во всяком случае, уже в первом перечне семян за 1834 год в списке числится *Eranthemum variabile* R.Br., наибольшее многообразие видов представлено в делектусах за период с 1866 по 1904 гг. Несколько видов акантовых были описаны Э.Л. Регелем: *Eranthemum longifolium* Regel, *Eranthemum marmoratum* Regel, *Rhytiglossa cristata* Regel и *Gromovia pulchella* Regel, однако первые три вида на данный момент считаются не признанными, а последний является синонимом

Justicia carthagenensis Jacq.

В дальнейшем, если судить по перечням семян, число представителей акантовых в оранжерейной коллекции то сокращалось, то вновь возрастало. Это может быть связано с различными факторами: отсутствие специалистов, работающих с данной группой растений, появление каких-либо трудностей при выращивании, сложные периоды в истории Ботанического сада и пр.

На современном этапе то, как изменялась коллекция можно проследить по данным каталогов оранжерейных растений. Из таблицы видно, что коллекция акантовых за период с 1973 по 2003 гг. увеличилась вдвое по количеству родов и почти в 3 раза по количеству видов, а также пополнилась 10 новыми культурами [Арнаутов...2003, Каталог коллекции живых растений...1989, Тропические и субтропические растения в оранжереях...1973].

Таблица

Данные о численном составе коллекции *Acanthaceae* по каталогам оранжерейных растений.

Данные	Годы		
	1973	1989	2003
Число родов	15	18	30
Число видов	29	37	85
Число разновидностей	1	2	2
Число культурваров	3	2	13

В настоящий момент коллекция включает 31 род, 87 видов, 3 разновидности и 21 культурвар. Наибольшее число видов у следующих родов: *Ruellia* L. – 12, *Justicia* L. – 9, *Pseuderanthemum* Radlk. – 7, *Strobilanthes* Blume – 6, *Aphelandra* R. Br., *Hygrophila* R. Br. – 5. Охраняемый статус Least Concern имеют *Acanthus ebracteatus* Vahl, *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., *Hygrophila difformis* (L. f.) Blume [http://www.theplantlist.org].

Акантовые широко используются в качестве декоративных растений как в условиях закрытого, так и открытого грунта, в последнем случае, многие виды культивируются как однолетние растения. Условно можно выделить три группы:

- растения с декоративными листьями;
- растения с декоративными цветками или соцветиями;
- растения с декоративными листьями, цветками или соцветиями.

К первой группе относятся такие роды как *Fittonia* Coem., *Hypoestes* Sol. ex R.Br., *Pseuderanthemum* Radlk., *Chamaeranthemum* Nees ex Lindl. Растения этой группы отличаются яркой окраской листвы, иногда с контрастными по цвету жилками, как у рода *Fittonia*. Белые, розовые, красные, фиолетовые, с крапом, разноцветные – таково многообразие декоративно-листных видов и сортов акантовых. Вторая группа – *Justicia* L., *Ruttya* Harv., *Thunbergia* Retz., *Whitfieldia* Hook., *Pachystachys* Nees. Представители этих родов отличаются эффектными цветками или соцветиями, для многих из них характерно наличие ярких брактеей, например, у *Pachystachys lutea* Nees. Большинство видов рода *Thunbergia* – это декоративно цветущие лианы, выращиваемые в комнатных условиях и в условиях открытого грунта, как однолетник. Среди представителей третьей группы такие виды, как *Acanthus mollis* L., *Ruellia devosiana* Hort. Makoy ex E. Morren, которые обладают не только декоративными листьями, но и относительно крупными цветками, как правило, белого, розового, фиолетового или сиреневого цвета. Одно из самых известных растений этой группы, *Acanthus mollis*, листья этого акантового послужили основой для создания одноименного архитектурного орнамента.

Некоторые виды акантовых активно используются, как аквариумные растения. *Hygrophila corymbosa* (Blume) Lindau, *Hygrophila difformis* (L. f.) Blume, *Hygrophila polysperma* (Roxb.) T. Anderson – популярны среди аквариумистов за неприхотливость, быстрый рост и разнообразную окраску листьев. В коллекции БИН РАН есть представители всех выше перечисленных групп.

Как лекарственные растения, акантовые используются в основном местным населением. В Индии широко известен *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees как антигельминтное средство, средство при заболеваниях желудка, а также для профилактики простудных заболеваний (Alagesabooathi, 2001), из-за чего получил название «индийская эхинацея». В Африке *Acanthus montanus* (Nees) T. Anderson применяется при лихорадке, кашле, пневмонии, *Eremomastax speciosa* (Hochst.) Cufod. при малокровии, головных болях, лихорадке,

герпесе, родовых схватках. Некоторые виды идут на корм скоту, например, *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson. Сок *Elytraria marginata* Vahl закапывают собакам в нос, чтобы уменьшить чувство страха и улучшить обоняние [Fongod, 2013].

В странах тропической Азии *Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau – популярное средство для лечения укусов насекомых и змей, герпеса [Yuann, 2012].

Акантовые культивируются в тропических и субтропических оранжереях, некоторые виды экспонируются в Викторной и Мангровой оранжерее (*Acanthus ilicifolius* L., *p. Hygrophila*). Растения данной группы размножают верхушечными и стеблевыми черенками, листьями, а также семенами. Большинство акантовых для поддержания декоративного вида следует перечеренковывать и обязательно притенять от прямых солнечных лучей на летний период.

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

Литература

1. Арнауттов Н.Н., Арнаутова Е.М., Васильева И.М. Каталог оранжерейных растений Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова. СПб.: Изд-во ООО «Росток», 2003. 160 с. (ISBN 5-94668-020-X).
2. Каталог коллекции живых растений Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова Академии наук СССР / Н.Н. Арнауттов [и др.]. Л.: Изд-во Наука, 1989. 144 с. (ISBN 5-02-026542-X).
3. Тропические и субтропические растения в оранжереях Ботанического института АН СССР / А.Е. Бобров [и др.]. Л.: Изд-во «Наука», 1973. 275 с.
4. Alagesabooathi C., Dwarakan P. and V.S. Ramachandran. Variegated wild medicinal plant of *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees (Acanthaceae) recorded in Kondapalli, Krishna district of Andhra Pradesh // Ancient Science of Life. 2001. Vol. No. XXI (1) July. Pp. 10-11
5. Fongod A.G.N., Modjenpa N.B., Veranso M.C. Ethnobotany of Acanthaceae in the Mount Cameroon region // Journal of Medicinal Plants Research. 2013. Vol. 7(36). Pp. 2707-2713/
6. Effects of *Clinacanthus nutans* (Burm.f.) Lindau leaf extracts on protection of plasmid DNA from riboflavin photoreaction / Jeu-Ming P. Yuann, Jr-Shiuan Wang, Hong-Lin Jian, Chin-Chang Lin, Ji-Yuan Liang // MC-Transaction on Biotechnology. 2012. Vol.4. N 1. Pp.45-58
7. Dieter C. Wasshausen, J.R.I. Wood. Acanthaceae of Bolivia // Contributions from the United States national herbarium. 2004. Vol. 49. 152 p. (ISSN 0097-1618).
8. The IUCN Red List of Threatened Species. [Electronic data]. Access mode: <http://www.iucnredlist.org>.
9. The Plant List. [Electronic data]. Access mode: <http://www.theplantlist.org>.

СЕКЦИЯ II

КОЛЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ ОТКРЫТОГО ГРУНТА

УДК 630.181.8:634.18

© Абдуллина Р.Г.

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа, Россия

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНТРОДУКЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ПЕРСПЕКТИВНОСТИ РЯБИН В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Аннотация. Дана оценка успешной интродукции 34 таксонов рябин коллекции Ботанического сада (Уфа), учитывающая их способность к плодоношению и высокую зимостойкость в условиях Башкирского Предуралья. Оценка устойчивости сортовых рябин подтверждает возможность их широкого использования как декоративных и плодовых растений.

Ключевые слова: рябина, зимостойкость, интродукция.

Abdullina R. G.

INTEGRATED ESTIMATION OF INTRODUCTION STABILITY AND AVAILABILITY OF MOUNTAIN ASHES IN THE BASHKIR CIS-URALS

Summary: The estimation of a successful introduction of 34 taxa of mountain ashes of a collection of the Botanical garden (Ufa) considering their ability to fructification and high winter hardiness in the conditions of the Bashkir Cis-Urals is given. The stability estimation of different kinds of mountain ashes confirms a possibility of their wide use as ornamental and fruit plants.

Keywords: mountain ash, winter hardiness, introduction.

Введение

При определении соответствия биологических особенностей растений-интродуцентов климатическим условиям мест произрастания и при оценке их устойчивости за пределами естественного ареала используются различные методики, основанные на изучении показателей зимостойкости, сезонного ритма развития, роста и развития растений [1, 2, 3, 4, 5]. Целью настоящей работы являлось оценка интродукционной устойчивости и перспектив дальнейшей интродукции рябин в условиях Башкирского Предуралья.

Объекты и методы

Объектами оценки являются 34 таксона рябин коллекции Ботанического сада (г. Уфа), из них 28 видов и естественных гибридов и 6 сортов. В оценку включены не только рябины, наблюдения за которыми проводились длительное время, но и недавно интродуцированные виды и сорта.

Для интегральной оценки использовали методику оценки жизнеспособности и перспективности интродуцентов по П.И. Лапину и С.В. Сидневой [1]. Она основана на следую-

щих показателях, оцениваемых в баллах: одревеснение в побегов (100% – 20 баллов, 75% – 15, 50% – 10, 25% - 5% – 1); зимостойкость (группа I – 25 баллов, II – 20, III – 15, IV – 10, V – 5, VI – 3, VII – 1); сохранение формы роста (сохраняется – 10 баллов, восстанавливается – 5 баллов, не восстанавливается – 1 балл); побегообразовательная способность по визуальной оценке (высокая – 5 баллов, средняя – 3 балла, низкая – 1 балл); прирост в высоту (ежегодный – 5 баллов, неежегодный – 2 балла); генеративное развитие (семена созревают – 25 баллов, незревают – 20, цветет, но не плодоносит – 15, не цветет – 1); возможный способ размножения в культуре (самосев – 10 баллов, искусственный посев – 7, естественное вегетативное размножение – 5, искусственное вегетативное размножение – 3, повторное привлечение растений извне – 1).

Данная методика предусматривает распределение видов по общему количеству баллов на 6 групп: I – наиболее перспективные (91-100); II – перспективные (76-90); III – менее перспективные (61-75); IV – мало перспективные (41-60); V – неперспективные (21-40); VI – непригодные (5-20).

Интегральная оценка интродукционной устойчивости и перспективности интродукции (начало)

Вид	Одреснение побегов	Зимостойкость	Сохранение формы роста	Побегообразовательная способность	Прирост в высоту	Генеративное развитие	Возможный способ размножения	Сумма баллов
I - наиболее перспективные								
<i>S. aucuparia</i> L.	20	25	10	5	5	25	10	100
<i>S. americana</i> Koehne	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. armeniaca</i> Hedl.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. americana</i> Marsh.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. × arnoldiana</i> Rehd.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. × thuringiaca</i> (Hse) Fritsch.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. decora</i> (Sarg.) Schneid.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. commixta</i> Hedl.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. discolor</i> (Maxim.) Hedl.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. sibirica</i> Hedl.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. rufo-ferruginea</i> (Schneid.) Schneid.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. pohuashanensis</i> (Hance) Hedl.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. turkestanica</i> (Franch.) Hedl.	20	25	10	5	5	25	7	97
× <i>Sorbo cotoneaster</i> pozdrijkovii Pojark.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. cashmiriana</i> Hedl.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. caucasica</i> Zinserl.	20	25	10	5	5	25	7	97
<i>S. fruticosa</i> Steud.	20	25	10	5	5	25	7	97
× <i>Craegosorbis mizurimii</i> Pojark. cv Гранатная	20	25	10	5	5	25	3	93
<i>S. aucuparia</i> cv Pendula	20	25	10	5	5	25	3	93
<i>S. aucuparia</i> cv Невежинская	20	25	10	5	5	25	3	93
<i>S. aucuparia</i> cv Моравская	20	25	10	5	5	25	3	93
<i>S. aucuparia</i> cv Rossica	20	25	10	5	5	25	3	93
II - перспективные								
<i>S. × hybrida</i> L.	20	20	5	5	5	25	7	87
<i>S. intermedia</i> (Ehrh) Pers.	20	20	5	5	5	25	7	87
<i>S. intermedia</i> (Ehrh) Pers var. <i>atranensis</i> (Hedl.) Rehd.	20	20	5	5	5	25	7	87
<i>S. mougeonii</i> Soy-Willem. et Godr.	20	20	5	5	5	25	7	87
<i>S. koehneana</i> Schneid.	20	20	5	5	5	25	7	87
<i>S. graeca</i> (Shach.) Hedl.	20	20	5	5	5	25	10	80
<i>S. aucuparia</i> cv Рубиновая	20	20	10	5	5	25	3	78
III - менее перспективные								
<i>S. aria</i> L.	20	20	5	1	2	20	7	75
<i>S. chamaemespilus</i> (L.) Grantz.	20	20	5	1	2	20	7	75
<i>S. × latifolia</i> (Lam.) Pers.	20	20	10	4	5	1	7	67
<i>S. teodorii</i> Liljef.	20	20	10	4	5	1	7	67
<i>S. alnifolia</i> (Siebold et Zucc.) C. Koch	20	20	5	3	5	1	7	61

Результаты и их обсуждение. По результатам оценки все виды и сорта рябин коллекции распределены на 3 группы: наиболее перспективные (I), перспективные (II) и менее перспективные (III). В первую группу вошли 20 таксонов, во вторую – 8, в третью – 5.

Группа наиболее перспективных рябин представлена видами и сортами секции *Sorbus*, которые являются зимостойкими [6] и устойчивыми [7] по другим показателям, могут с успехом размножаться семенами в культуре в условиях г. Уфы. Сорта Гранатная, Невежинская, Моравская и *Rossica* являются перспективными не только как зимостойкие и декоративные растения, но и как плодовые культуры, размножающиеся вегетативно. Перспективными для интродукции как декоративный кустарник является межродовой гибрид \times *Sorbocotoneaster roznijkovii* посадки 2012 года. Этот гибрид характеризуется баллом зимостойкости I, может успешно размножаться семенами. Также в эту группу вошли представители секции *Lobatae* – *S. \times thuringiaca* и *S. turkestanica* (посадка 1963 года), которые цветут, плодоносят, имеют высокое качество семян. Высаженная в коллекцию *S. caucasica* (секция *Lobatae*) посадки 2009 года дважды цвела, завязала семена, имеет зимостойкость I.

Во вторую группу вошли виды, которые имеют в основном зимостойкость I балл, но в некоторые годы она может снижаться до II баллов. У этих видов в отдельные годы из-за ранних осенних заморозков отмечается побурение листьев до начала фазы «окрашивание листьев», растения восстанавливаются, цветут и завязывают семена. У сорта Рубиновая отмечается отставание на несколько дней в распускании почек верхней части кроны от нижней, соответствующей высоте уровня снегового покрова.

В третью группу вошли устойчивые декоративные виды (*S. \times latifolia*, *S. teodorii*, *S. al-*

nifolia), которые высажены в коллекцию недавно (2008 г.), имеют зимостойкость I, сохраняют форму роста, высокую побегообразовательную способность, но набирают наименьшее количество баллов только за счет того, что еще не вступили в генеративную фазу развития. Также в эту группу вошли *S. aria* и *S. chamamespilus*, которые цветут, завязывают семена, но растут только до уровня снегового покрова.

Итак, учитывая способность рябин к плодоношению, устойчивость к местным климатическим факторам, высокую зимостойкость, их интродукцию в условиях Башкирского Предуралья можно считать успешной. Оценка устойчивости сортовых рябин подтверждает возможность их широкого использования как декоративных и плодовых растений.

Литература

1. Лалин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // В кн. Опыт интродукции древесных растений. М.: [б/и], 1973. С. 7-67.
2. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. М.: Изд-во Наука, 1991. 216 с.
3. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Изд-во Наука, 1981. 120 с.
4. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51-57.
5. Мурзабулатова Ф.К., Полякова Н.В. Малораспространенные декоративно-лиственные кустарники коллекции Уфимского ботанического сада // «Живые и биокосные системы», 2015. № 13 [Электронный ресурс] URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-13/article>.
6. Абдуллина Р.Г. Зимостойкость некоторых видов и сортов рябин (*Sorbus* L.) в условиях Ботанического сада г. Уфы // Известия Уфимского научного центра Российской академии Наук. 2013. № 2. С. 83-86.
7. Абдуллина Р.Г., Вафин Р.В. Фенологическая атипичность интродуцированных видов рода *Sorbus* L. в Уфимском Ботаническом саду. // Научные ведомости БГУ. Серия Естественные науки. 2011. Вып. 15/1, № 9 (104). С. 86-87.

© Алексеева Н.Б.

Ботанический Институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

ИРИСЫ В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРА ВЕЛИКОГО. ИСТОРИЯ ИНТРОДУКЦИИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Аннотация. На территории Ботанического сада Петра Великого уже более 50 лет существует специальная тематическая экспозиция – Иридарий, которая является базой для научно-исследовательской работы. Здесь выращиваются: гладиолусы, ирисы, иридодиктумы, крокусы, ксифумы, тигриды и др. Особый интерес представляют виды рода *Iris* и его сорта, привлекающие своей

декоративностью. Следует отметить, что среди 200 корневищных видов рода *Iris* во флоре Ленинградской области известно лишь два: *Iris pseudacorus* L. и *I. sibirica* L. В этой связи, одной из основных задач научно-исследовательских работ на Иридарии является интродукция и акклиматизация видов и сортов ирисов. В настоящее время коллекция насчитывает 83 вида рода *Iris*, из которых 32 вида редкие, занесенные в Красные книги различного уровня; 413 культиваров.

Ключевые слова: род *Iris*, интродукция, Иридарий.

Alexeeva N. B.

IRISES IN COLLECTON OF PETER THE GREAT BOTANICAL GARDEN. HISTORY OF INTRODUCTION AND MODERN STATE

Summary. There is a special thematic exhibition at Peter the Great Botanical Garden – Iridarium, which exists during more than 50 years. It serves as a very rich base for the scientific research. There are species and cultivars of *Gladiolus*, *Iris*, *Iridodictyum*, *Crocus*, *Xiphium*, *Tigridia* etc. which are cultivated here. The species of the genus *Iris* and its varieties are of special interest, they attract visitors with their charms and beauty. It should be noted that there are only two species of rhizomatous species in local flora of Leningrad region - *Iris pseudacorus* L. and *I. sibirica* L. among 200 species of this genus. In this connection, one of the main problems of scientific research on Iridarium is the introduction and acclimatization of species and varieties of irises. At present, the collection includes 83 species of the genus *Iris*, of which 32 species are rare, entered into the Red Data Books of different level; and also 413 cultivars.

Keywords: genus *Iris*, introduction, Iridarium

Впервые ирисы, в большом видовом и сортовом ассортименте, выращивались в Санкт-Петербурге в Ботаническом саду во второй половине XIX в. благодаря директору Императорского Ботанического сада Эдуарду Регелю. В тот период интенсивно осуществлялись экспедиционные поездки по России и наряду с другими многолетниками, значительно пополнялась коллекция Касатиковых. Более 100 видов ирисов, юнон, иридодиктиумов были впервые интродуцированы в Санкт-Петербург и затем разосланы во многие страны.

До войны ирисы входили в состав коллекции многолетников, которой руководила старший научный сотрудник, кандидат биологических наук Ольга Максимилиановна Полетико. В годы войны и блокады Ленинграда коллекция практически перестала существовать как коллекция. К 1947 году сохранилось 40 видов и 10 культиваров ирисов, которые нуждались в проверке их видовой и сортовой принадлежности.

Важным событием, определившим дальнейшее направление изучения ирисов в Ботаническом институте, явилась плановая тема научного сотрудника сада, Георгия Ивановича Родионенко, который начал сбор видов и культиваров рода *Iris*. К началу 60-х годов XX в. коллекция уже насчитывает 105 видов и разновидностей из 23 родов и около 30 культиваров. Г.И. Родионенко разрабатывает новую систему рода, согласно которой в род *Iris* он включает только виды, имеющие корневищем и мечевидную форму пластинки листа. В 1961

году появляется первая отечественная монография «Род Ирис – *Iris* L.» [Родионенко, 1961].

Активную помощь во многих экспериментах по разработке основ агротехники ирисов в эти годы осуществляла садовод Лидия Павловна Лупанова.

При создании экспозиции ведущих травянистых декоративных растений на территории Северного двора перед Ботаническим музеем, с Большого огорода была перенесена коллекция Касатиковых. При посадке были упразднены гряды. Выполнение декоративных композиций с участием камней и включением различных травянистых многолетников предложил и сделал практикант Ростислав Дмитриевич Зубов, уход помогали осуществлять лаборант Любовь Герасимовна Громова и сезонный работник Анна Николаевна Зексель.

Экспозиция, состоящая из 10 секторов, получила название – «Иридарий». Прекрасное состояние «Иридария», поддерживалось благодаря самоотверженному, более чем 25-летнему труду Анны Николаевны Зексель. При ее участии начинают создаваться экспозиции сортов садовых групп. Если в основе ботанической классификации лежит естественное родство видов, то садовая классификация помогает разобраться в достижениях сортовой селекции. Она охватывает 17 групп, которые связаны между собой сходством происхождения. На «Иридарии» представлены сорта садовой группы Бородатые Ирисы.

В середине 70-х годов на смену Л.Г. Громовой на «Иридарий» приходит молодой лаборант Нина Борисовна Алексеева. Она принимает участие в экспедиционных выездах сотрудников сада в районы Кавказа и Средней Азии. Экспедиционные сборы значительно пополнили коллекцию новыми видами и их формами. В это время окончательно формируется экспозиция «Иридария»: теперь он включает 16 секторов, которые сохранились по настоящее время. На I-ом секторе выращивались предковые виды природной флоры, которые когда-то были использованы в качестве исходного материала для селекции: *Iris pallida* Lam., *I. variegata* L., *I. aphylla* L. и сорта селекции XIX века. На 2-ом секторе представлены полиплоидные сорта с крупными цветками на высоких цветоносах и с разнообразной гаммой окрасок. Сорта современной селекции размещались в 11 и 16 секторах. В секторах с 5 по 10 демонстрировалось видовое разнообразие ирисов. На Иридарии создаются экспозиции сортов садовых групп Безбородых ирисов – «Сибирские Ирисы» и «Японские Ирисы» и горка с видами и сортами садовой группы «Луковичные Ирисы». На базе «Иридария», где собран богатейший материал, было защищено 7 диссертаций. Сад ирисов становится центром научных исследований и излюбленным местом отдыха посетителей Ботанического сада. В период цветения Иридарий посещают около 70 тыс. человек. К концу 80-х годов в коллекции выращивалось 120 видов и разновидностей, представляющих 37 родов, а в роде Ирис – около 710 культиваров.

В годы перестройки, в начале 90-ых годов, резко сократились новые поступления растений. Прекратились экспедиционные выезды. Способность ирисов «убегать» от этикеток внесла некоторую путаницу в посадках. Однако, все трудности удалось преодолеть. Уход за растениями, осуществляемый агрономом Маргаритой Ефимовной Тихоновой, поддерживался на соответствующем уровне. «Иридарий» был сохранен. К концу 90-х годов в коллекции насчитывалось около 100 видов и разновидностей из 20 родов и 400 культиваров рода Ирис, некоторые из которых нуждались в проверке их видовой принадлежности [Каталог ..., 1989]. Богатый задел предыдущих лет позволил завершить создание экспозиций садовых групп: «Сибирские Ирисы» и «Бородатые Карлики». Одна из книг Г.И. Родионенко (в соавторстве с М. Е. Тихоновой) была посвящена преимущественно группе Сибирские

Ирисы [Родионенко, Тихонова, 1994]. Несмотря на преклонный возраст, Г.И. Родионенко продолжал активно работать на Иридарии, проводя эксперименты и наблюдения за коллекционными растениями [Родионенко, Алексеева, 2002]. В 88 лет Георгий Иванович публикует для специалистов и любителей-ирисов очередную монографию «Ирисы» [Родионенко, 2002], а через 12 лет появляется его последний труд – «Постигая тайны природы [Судьба моя – ирисы]». Георгий Иванович прожил 101 год.

С 1998 г. по настоящее время, куратором коллекции Касатиковых становится Н.Б. Алексеева. В качестве плановой темы по интродукции и охране видов рода *Iris* в России Н.Б. Алексеева начала сборы нового материала. Полевые наблюдения проводились на Северо-Западе России, Северном Кавказе, на Алтае, в Забайкалье и на Дальнем Востоке. Коллекция «Иридария» пополнилась редкими и мало изученными видами флоры России. Это *I. acutiloba* C. A. Mey., *I. glaucescens* Bunge, *I. ivanovae*, *I. notha* Bieb., *I. pseudonotha Galushko*, *I. ruthenica* Ker.-Gawl., *I. tigridia* Bunge и др. В 2005 году Н.Б. Алексеева защищает кандидатскую диссертацию на тему «Виды рода *Iris* L. во флоре России. Проблемы охраны в природе и интродукции». Помимо личных сборов, был осуществлен широкий обмен растениями и семенами, что способствовало значительному пополнению нашей коллекции растениями из различных уголков мира. Благодаря сборам в природе и возможности наблюдений за растениями на коллекции «Иридария», в 2006 и 2013 годах были описаны новые виды *I. kamelinii* Alexeeva и *I. lokiae* Alexeeva. В 2008 г. появляется первая монография Н.Б. Алексеевой, включающая описание всех представителей рода *Iris*, произрастающих в России [Алексеева, 2008]. Большую помощь по уходу за растениями в годы реконструкции «Иридария» осуществляла садовод Елена Константиновна Слепцова.

Большую ценность представляет коллекция видов природной флоры, в т.ч. виды России. В коллекции представлены 33 вида, произрастающие на территории России. Среди них 29 редких и исчезающих: *I. acutiloba*, *I. ensata* Thunb., *I. tenuifolia* Pall., *I. tigridia*, *I. timofejewii* Woron., *I. ventricosa* Pall. и др. Экспозиция «Редкие виды», над которыми нависла угроза исчезновения, с одной стороны

позволяет сохранить и выработать приемы выращивания их в культуре, с другой стороны знакомит посетителей сада с этими уникальными растениями и учит необходимостью бережного отношения к растениям в природе.

На «Иридарии» действуют экспозиции садовых групп: Бородатые, Сибирские и Водолюбивые ирисы, которые пользуются большой популярностью у посетителей сада. С 2010 года открыта экспозиция «Японские ирисы», выполненная с элементами дизайна японского садика. Созданы экспозиция садовой группы «Спуриа Ирисы» и участок для видов из аридных областей. Уход за растениями сем. Касатиковых в последние годы помогают осуществлять садоводы Борис Борисович Зексель, Светлана Алексеевна Мишанская и Виктория Владимировна Семенова. Многолетний опыт работы с ирисами подтверждает, что «Иридарий» является уникальным объектом для исследовательской работы с представителями семейства Касатиковых и местом их сохранения в культуре. Это уникальная коллекция по длительности проведения на ней научных наблюдений. В 2009 году были подведены итоги интродукционных работ в книге «Иридарий» [Алексеева, 2009]. В настоящее время коллекция насчитывает 83 вида рода *Iris*, из

которых 32 вида редкие, занесенные в Красные книги различного уровня и 413 культиваров.

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

Литература

1. Алексеева Н.Б. Род *Iris* L. (Iridaceae) в России // Turczaninowia. Барнаул, 2008. Т. 11. 270 с. Алексеева Н.Б. Иридарий. СПб.: [б/и], 2009. 144 с.
2. Декоративные травянистые растения. Л., 1977. Т.1. С. 158-312.
3. Каталог коллекции живых растений Ботанического сада БИН АН СССР. Л., 1989. 144 с.
4. Родионенко Г.И. Род *Iris*. М.; Л., 1961. 215 с.
5. Родионенко Г.И. Ирисы. СПб.: [б/и], 2002. 189 с.
6. Родионенко Г. И. Постигая тайны природы (Судьба моя – ирисы). СПб.: Изд-во СПО «Санкт-Петербургский издательско-полиграфический техникум», 2013. 258 с.
7. Родионенко Г.И., Алексеева Н.Б. Коллекция видов и культиваров семейства Касатиковых // Растения открытого грунта Ботанического сада БИН РАН. СПб.: [б/и], 2002. С. 151-166.
8. Родионенко Г.И., Дрягина И.В., Гатенбергер [и др]. Ирисы. М., 1981. 155 с.
9. Родионенко Г.И., Тихонова М.Е. Ирисы. Тверь, 1995. 112 с.

УДК 634.14:631.526(471.63)

© Баскакова В.Л.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ АЙВЫ В СТЕПНОМ КРЫМУ

Аннотация. Представлены результаты многолетнего изучения интродуцированных сортов айвы обыкновенной по биологическим и хозяйственно-ценным признакам в условиях степной зоны Крыма. Отмечены особенности сортов, принадлежащих к разным эколого-географическим группам. Выделены образцы, характеризующиеся стабильной и высокой урожайностью, хорошими вкусовыми достоинствами плодов, поздним цветением, устойчивостью к засухе, высокой морозостойкостью генеративных почек. По этим признакам они интересны в качестве исходных форм для селекции.

Ключевые слова: айва, сорт, интродукция, цветение, устойчивость, урожайность.

Baskakova V.L.

BIOLOGICAL AND ECONOMICAL PECULIARITIES OF INTRODUCED QUINCE VARIETIES IN THE STEPPE CRIMEA

Summary: The results of many years studying of introduced quince varieties as to biological and economical characteristics in the conditions of steppe zone of the Crimea are presented. The features of cultivars belonging to the different ecology-geographical groups are marked. The specimens with stable and high productivity, good fruit taste, late blossom, resistance to drought and high frost resistance of generative buds have been selected. According to these characteristics they are interesting as the starting forms for selection.

Keywords: quince, cultivar, introduction, flowering, resistance, productivity

Введение. В настоящее время айва широко культивируется в Закавказье, Молдове, в странах Ближнего Востока и Малой Азии, Испании, Португалии, Мексике, некоторых штатах США и Австралии. В России основными регионами промышленного возделывания являются Краснодарский Край и Нижнее Поволжье [3]. В Крыму до недавнего времени посадки айвы были сосредоточены в предгорной и южнобережной зонах. В результате работ, проведенных в Степном отделении Никитского ботанического сада, установлено, что перспективными для промышленного возделывания культуры являются и степные районы, имеющие значительные земельные ресурсы [1]. Однако в настоящее время садоводческие хозяйства практически не занимаются этой культурой, и плодов айвы производится мало. В основном ее насаждения сосредоточены на приусадебных участках и рассчитаны на удовлетворение домашних потребностей.

Такое положение айвы в Крыму связано с недостаточным количеством плодоконсервных предприятий. Основное же назначение айвы – переработка для приготовления продуктов консервирования. Плоды отличаются высокими технологическими качествами. Из них готовят желе, компоты, соки, варенья, мармелады, цукаты, сиропы. Плоды айвы имеют уникальные питательные и лечебно-профилактические особенности, что обусловлено высоким содержанием и удачным соотношением витаминов, органических веществ, микроэлементов. Особую ценность имеют пектиновые вещества, способные поглощать и выводить из организма тяжелые металлы, радиоактивные элементы.

Выращивание айвы экономически выгодно. Это обусловлено ранним вступлением в плодоношение, высокой и регулярной урожайностью. Отличительной особенностью айвы является позднее цветение, благодаря чему она очень редко подвергается действию поздних весенних заморозков, уничтожающих часто урожаи других плодовых культур. Позднее созревание плодов и продолжительное их хранение позволяют производить переработку в осенне-зимние месяцы, когда другое сырье практически отсутствует.

Перспективы развития культуры айвы связаны с расширением переработки ее плодов на консервных заводах. Для успешного ведения культуры необходимы соответствующие сорта, обладающие высокой экологической устойчивостью и отвечающие требованиям

современного садоводства. Работа в этом направлении проводится в Никитском ботаническом саду на базе генофондовой коллекции, формирование которой осуществлялось в течение длительного времени и базировалось на привлечении образцов из различных регионов: Средней Азии, Закавказья, Северного Кавказа, Нижнего Поволжья, Молдовы, Западной Европы. В связи с тем, что сортимент айвы формировался в различных эколого-географических зонах и на разной генетической основе, сорта очень разнообразны по своим морфо-биологическим и хозяйственно-полезным признакам.

Цель работы – изучить интродуцированные сорта айвы в условиях степной зоны Крыма и выделить перспективные образцы для использования в селекционных программах.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили с 1990 г. на базе коллекционных насаждений Никитского ботанического сада. Объектами служили 86 интродуцированных сортов айвы. Изучение биологических и хозяйственных особенностей выполняли в почвенно-климатических условиях степной зоны Крыма. Уход за насаждениями осуществлялся в соответствии с агроуказаниями для данной культуры. В первые годы проводились регулярные поливы в течение вегетационного периода, впоследствии участок не поливался. Почвы – южный чернозем. Наблюдения и учеты проводили по общепринятым методикам [4, 5].

Результаты и обсуждение. Айва отличается большой приспособленностью к условиям местообитания. Общие характерные экологические особенности айвы следующие: повышенная требовательность к увлажнению и плодородию почвы, открытому местоположению, способность нормально развиваться на участках с высоким уровнем грунтовых вод и относительная солевыносливость в сравнении с другими плодовыми породами [2].

Климатические условия степной зоны Крыма характеризуются жарким и засушливым вегетационным периодом. Отсутствие поливов оказывает сильное влияние на общее состояние деревьев, количество и качество урожая. За период изучения 10 лет наблюдалось резкое проявление комплексной почвенной и атмосферной засухи. Полевая оценка засухоустойчивости айвы показала, что большинство сортов предъявляют высокие требо-

вания к влагообеспеченности. Длительное повышение температуры выше 30°C способствовало увяданию листьев, что значительно снизило ассимиляционную деятельность и продуктивность растений. Плоды при этом развивались мелкие, с грубой терпкой мякотью, с большим содержанием каменных клеток. В большей степени это касается западноевропейских и молдавских сортов, выведенных в условиях достаточного увлажнения. Высокую устойчивость показывают сорта с хорошо выраженными приспособительными признаками, а именно имеющие сильно опушенные листья, побеги, плоды. В основном это сорта из Средней Азии и Закавказья: Арарат, Армянская, Джардам, Изобильная из Самарканда, Туруш Бухарская.

Айва – растение теплолюбивое. Она успешно растет в южных районах со среднегодовой температурой 8-9°C и выше. В то же время, по зимостойкости она превосходит многие косточковые культуры – абрикос, алычу, персик и большинство осенних и зимних сортов груши. Плодовые почки повреждаются при снижении температуры воздуха до -25;-30°C. Кроме гибели цветочных почек иногда наблюдается подмерзание однолетнего прироста, а у отдельных сортов гибель однолетней древесины и всего дерева [1]. Стойкость цветочных почек айвы к вымерзанию связана с более длительным периодом покоя, а это зависит от поздних сроков их дифференциации. Процесс перехода ростовых почек в цветковые задерживается до периода созревания плодов, поэтому в зиму они входят в начальной фазе своего развития [2]. Наиболее отрицательное действие оказывают колебания температуры воздуха, особенно во второй половине зимы, когда у растений заканчивается период покоя. В этих условиях плодовые почки айвы повреждаются при снижении температуры до -20 -24°C [1,2].

Для зимы Степного Крыма характерна термическая неустойчивость, возможно понижение температуры до -27 -32°C.

Показательными для отбора зимостойких сортов стали 2002, 2006, 2007 гг. В 2002 г. низкие отрицательные температуры отмечались в первой декаде января, с 1 по 9 от -10,1 до -25,1°C. Нарастание холода происходило постепенно.

Несмотря на то, что почки айвы находились в состоянии покоя, у 12% сортов отмечено повреждение в сильной степени (4-5 баллов), у 21,6% – в средней.

В 2006 г. критические температуры были более низкие и отмечались продолжительное время, с 21 января по 8 февраля от -17,0 до -27,6°C. В результате повреждение в этом году было наиболее сильным. У 36,0% сортов погибло от 50 до 100% плодовых почек. У многих из них были повреждены и однолетние побеги.

В 2007 г. зима в целом была теплая. Среднесуточная температура во все зимние месяцы превышала норму. Необычно теплая и сухая вторая декада февраля сменилась резким похолоданием в третьей декаде. 24 числа абсолютный минимум составил -21,1°C. Морозы продолжались с 21 по 28 февраля. Теплая зима ускорила процесс развития генеративных почек, в результате для 27,2% сортов такая температура оказалась критической.

Высокую устойчивость к низким температурам показали сорта из Нижнего Поволжья: Ильменная, Масленка Поздняя, Перспективная, Солнечная. В самые критические годы у них погибает не более 10% генеративных почек. Наиболее зимостойки в молдавской группе сорта Оргеевская, Южанка, Юбилейная Молдавская, Янтарная Молдавская, в кавказской – Алмасы, Ани, Анастасия, Бекетовская 320, Торе, Юбилейная Бекетовская. Низкой морозостойкостью отличается большинство среднеазиатских - Ароматная, Изобильная, Кислая 1, Крупноплодная и западноевропейских сортов – Берецкий, Враниска Дания, Лесковацка, Тримонциум, Португальская 1. Гибель цветковых почек в критические зимы у них составляет от 50 до 100%. Исключение в среднеазиатской группе составили сорта Самаркандская Крупноплодная и Туруш Бухарская, которые во все годы показали высокую устойчивость и Ширин, у которого средняя устойчивость к низким температурам.

Айва редко повреждается поздними весенними заморозками благодаря позднему цветению. Гибельным для цветков является понижение температуры до -2,0-2,5°C в фазе «рыхлый бутон». При продолжительности заморозков в течение 3-5 дней для гибели цветков в фазе «обособление бутонов» достаточно понижение температуры до -1,0°C.

За период наблюдений отмечено 8 лет с поздними весенними заморозками разной интенсивности, в основном в первой декаде апреля. Айва в это время начинает вегетацию. Понижение температуры до -3,0 -5,7°C в этой фазе развития для культуры не является критическим. Губительными стали заморозки до

-2,6°C 7-9 мая 1999 г., когда цветки находились в фазе «полное цветение» или «конец цветения». Повреждение составило 100%. Определить сортовые различия айвы по устойчивости к заморозкам стало возможным в 2004 г., когда со 2 по 5 апреля отмечалось понижение температуры до -4,6-12,4°C. По интенсивности проявления эти заморозки можно отнести к сильным, средней продолжительности. Низкая относительная влажность еще более усугубляла ситуацию. Активное нарастание тепла в марте привело к более раннему наступлению фазы «начало вегетации» у растений айвы – в конце марта. Полученные данные о степени повреждения показали значительные сортовые различия. В сильной степени (погибло более 50% почек) повреждение отмечено у 38% сортов. Наибольшее подмерзание наблюдалось у среднеазиатских и западноевропейских сортов: Крупноплодная – 95%, Ароматная – 88%, Португальская № 1 – 87%, Тримонциум – 82%, Кислая 1 – 79%. У 24% сортов и форм отмечено подмерзание в слабой степени – на 1-2 балла. Устойчивыми к заморозкам можно назвать сорта и формы, у которых повреждений цветков не наблюдалось. Всего выделено 28 сортов из разных эколого-географических групп: Нижнее Поволжье – Ильменная, Масленка Поздняя, Перспективная; Молдавия – Оргеевская, Южанка, Юбилейная Молдавская, Янтарная Молдавская; Средняя Азия – Самаркандская Крупноплодная, Ширин; Северный Кавказ – Благодатная, Белозерская Грушевидная, Таманская; Закавказье – Азербайджанская Грушевидная, Алмазы, Алэма, Еревани.

Среднепогодная дата цветения отмечена 7 – 10 мая. Это характерно для большинства лет, в которые проводились наблюдения, т.е. календарные сроки незначительно варьируют в зависимости от условий года. Самое раннее цветение отмечено в 1990 г. благодаря активному нарастанию тепла в апреле (25 апреля – 4 мая), самое позднее в 2011 г., когда прохладная погода апреля и первой декады мая отодвинули сроки цветения айвы на вторую половину месяца (16-20 мая). Наблюдается зависимость сроков цветения от эколого-географического происхождения сортов. Большинство молдавских и европейских сортов цветут раньше других – Анжерская, Золотистая Молдавская, Юбилейная Молдавская. Среди сортов Нижнего Поволжья и Кавказа много сортов, цветущих в поздние сроки – Араксени, Ильменная, Масленка Поздняя,

Перспективная, Сехани, Улдузбаш, Юбилейная Бекетовская. Более половины изученных сортов цветут в средние сроки. В каждой эколого-географической группе имеются сорта разного срока цветения.

Изучая особенности опыления, установили, что сорта айвы имеют различный уровень самоплодности. Большинство сортов самобесплодны и требуют постоянных опылителей. У ряда сортов при опылении собственной пыльцой процент полезной завязи настолько низкий, что не имеет практического значения. Выявлены единичные самоплодные сорта в молдавской, среднеазиатской и кавказской группе сортов – Ани, Анастасия, Еревани, Изобильная Самаркандская, Сегани, Туруш Бухарская, Урожайная. В западноевропейской группе и среди сортов Нижнего Поволжья таковые отсутствуют. Среди семечковых пород айва выделяется скороплодностью и высокой урожайностью. Ей не свойственна периодичность плодоношения за исключением некоторых лет, когда зимние или весенние морозы повреждают цветковые почки. Урожайность зависит от условий произрастания и уровня агротехники и во многом определяется биологическими особенностями сортов. Изучение урожайности айвы в условиях степной зоны показало, что колебания по сортам были значительными. У десятилетних деревьев сумма урожая за все годы плодоношения изменялась от 47 до 270 кг плодов с одного дерева. У наиболее урожайных сортов урожайность в период полного плодоношения составила 70-85 кг с дерева (290-350 ц/га). Наибольший урожай был получен у сортов – Азербайджанская Грушевидная, Белозерская Яблоковидная, Золотистая Молдавская, Янтарная Краснодарская, Ширин. Самая низкая урожайность отмечена у сортов Гурджи-Айва, Далман 27, Лесковацка, Ленкоранская, Мамонт, Обизовка, Тримонциум, Юлдузбаш. Среди эколого-географических групп наибольшее количество урожайных сортов выделено среди молдавских сортов, наименьшее – среди западноевропейских.

Плоды айвы отличаются от плодов других семечковых культур приятным ароматом, своеобразными вкусовыми качествами, химическим составом и являются ценным сырьем для переработки. Особый интерес для этих целей представляют сорта с плодами округлой или удлинено-округлой формы, с плотной сочной мякотью, содержательным сладко-кислым вкусом и сильным ароматом. Средняя

многолетняя оценка показала, что более половины изученных сортов имеют плоды среднего и выше среднего размера, который является оптимальным для технологической переработки. Группа крупноплодных малочисленна. Она представлена единичными сортами из разных эколого-географических групп: Буйнакская Крупноплодная, Исполинская, Присивашская, Перл, Тримонциум. Средняя масса плодов у них в условиях степной зоны составила 360-430 г. В наиболее благоприятные годы она возрастает до 500-600 г. К мелкоплодным, с массой менее 100 г отнесено всего несколько сортов, в том числе Мамонт, Обизовка, Юлдузбаш. По комплексной оценке качества плодов (размер, гладкая или слаборебристая поверхность со слабым опушением, вкус, плотность и сочность мякоти, аромат) в большинстве своем выделяются молдавские – Кодрянка, Юбилейная Молдавская, Перл, Южанка, Янтарная Молдавская и среднеазиатские сорта – Ароматная, Изобильная, Кислая 1, Крупноплодная, Самаркандская Крупноплодная, Ширин.

Выводы. Проведенные исследования позволяют утверждать, что условия степной зоны Крыма благоприятны для большинства сортов айвы из разных географических регионов. Наибольшее количество выделенных сортов отмечено в молдавской и среднеазиатской группе. Они выделяются высокой урожайностью, хорошим качеством плодов и более высокой устойчивостью к грибным заболеваниям.

УДК 582734

Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ РОЗ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ ДВО РАН

Аннотация. В Ботаническом саду-институте ДВО РАН (г. Владивосток) выведены 5 новых декоративных сортов роз: «Уссурочка» Пол., «Хельга» Плт., «Первая Поземка» Почв., «Снежный Тайфун» Плт., «Амурские Волны» Чг. Данные сорта характеризуются зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням, являются перспективными для культивирования в условиях муссонного и умеренного климата.

Ключевые слова: роза, селекция, новые сорта, муссонный климат, Приморский край.

Berezovskaja O.L.

INTRODUCTION AND SELECTION OF ROSES IN BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE FEB RAS

Summary. Five new highly ornamental cultivars of roses have been originated in the Botanical Garden-Institute FEB RAS (Vladivostok): «Ussurochka» Pol., «Helga» R., «Perwaja Pozemka» Bood., «Snezhnij Tayfun» R., «Amurskie Wolni» HT. These varieties are characterized by winter hardiness and resistance to fungal diseases. They are promising for cultivation in the monsoon and temperate climates.

Кавказские сорта очень разнообразны по своим биологическим и хозяйственно-полезным признакам. Основным недостатком сортов этой группы является сильная восприимчивость к болезням. В то же время многие сорта отличаются высокой засухоустойчивостью, поздним цветением и высокой урожайностью. Деревья у многих сортов сильнорослые, более долговечные.

Основным преимуществом сортов Нижнего Поволжья является высокая устойчивость к низким зимним температурам и весенним заморозкам.

В западноевропейской группе выделен ряд крупноплодных сортов, которые в благоприятные годы при надлежащем уходе дают высокие урожаи качественных плодов.

Выделенные сорта рекомендуются использовать в качестве исходного материала в селекционной работе.

Литература

1. Еришов Л.А. Итоги сортоизучения айвы в Крыму: сб. науч. тр. Никит. ботан. сада. 1964. Т. 37. С.435-455.
2. Клименко С.В. Айва обыкновенная. Киев: Наукова думка, 1993. 285 с.
3. Помология. Груша. Айва / под ред. Е.Н. Седова. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2007. Т. 2. 436 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск, 1973. 495 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

© Березовская О.Л.

В Ботаническом саду-институте (БСИ) формирование коллекции роз началось в 1955 году. На первом этапе работа сводилась к пополнению коллекции новыми сортами отечественной и зарубежной селекции, а также изучению возможности и технологии выращивания роз в открытом грунте, в климатических условиях Приморского края.

В настоящее время коллекция роз Ботанического сада-института включает около 240 сортов, относящихся к 17 садовым группам, а также 7 видов дальневосточных шиповников и 7 видов – интродуцированных из других регионов (Алтайский край, Карпаты, Корея).

Культивирование большинства сортов западноевропейской селекции, из которых, в основном, состоит сортимент садовых роз, связано с определенными трудностями. Розы нуждаются в защите от воздействия отрицательных факторов зимнего периода. Зимы на юге Приморского края характеризуются резкими перепадами температур от -30 до +5 °С и выпадением осадков в виде дождя и мокрого снега, сильными иссушающими ветрами, незначительным и неустойчивым снежным покровом. Интродукционное изучение роз позволяет выявить адаптационную способность инорайонных сортов к условиям муссонного климата юга Приморского края и способствует отбору и накоплению наиболее приспособленных для местных условий генотипов. По этой причине направление селекции роз открытого грунта в значительной мере определяется природными условиями зоны [Мичурин, 1948; Сааков, 1965; Номеров, 1968].

Цель наших селекционных исследований – получение декоративных сортов роз, адаптированных к условиям умеренно-теплого муссонного климата Приморского края: способных переносить зимы со значительными морозами, быть устойчивыми к болезням и высокой влажности в летний период.

Опыты по селекции роз начали проводиться нами с 1993 года. Как известно, подбор родительских пар при скрещивании является одним из основных вопросов селекции, в том числе и у роз. Сорта роз, хорошо завязывающие плоды при свободном опылении, являются оптимальными для селекционного использования [Березовская, 2003]. В качестве материнских растений мы выбирали сорта роз, плоды которых оставались здоровыми в

период дождей. Самыми устойчивыми к высокой влажности воздуха оказались сорта: Adolf Grille, Dortmund, Lilli Marlene, Morgengruss, Paul's Scarlet Climber, Ritter von Barmstede, Roter Stern, Satchmo, Salzburg, Sympathi, Wartburg.

На юге Приморского края первое цветение роз, обычно приходится на период со II декады июня по III декаду июля. Согласно нашим многолетним фенологическим наблюдениям пик цветения большинства сортов наступает в начале июля. Причем, первая волна цветения роз совпадает с более благоприятной, умеренно влажной, погодой для цветения и опыления. Сезон муссонных дождей начинается в III декаде июля, и совпадает с периодом созревания плодов и семян. Из-за высокой влажности воздуха сортовые розы сильно поражаются грибными болезнями. Листья и цветки теряют привлекательность, а плоды загнивают и отмирают.

В БСИ ДВО РАН нами выведен ряд высокодекоративных сортов, обладающих повышенной зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням в условиях муссонного климата юга Приморского края.

Сорт Уссурочка выведен в 2005 г., относится к садовой группе полиантовых роз (Polyantha). Произшел от сорта Eulalia Berridge в результате почковой мутации. Цветки средних размеров (3,5-5,5 см), чашевидные, махровые (65-84 лепестков), собраны в соцветия (5-57 цв.). Оригинальность сорта в изменении окраски цветка: из белого бутона расцветает белый цветок, затем лепестки становятся розовыми, еще позднее – ярко-малиновыми. Листья декоративные: мелкие, блестящие, с реснитчатыми прилистниками. Шипы мелкие, редкие. Кусты низкие 55-65 см высотой, густые, слегка раскидистые. Цветение обильное, непрерывное начинается в I декаде июля и продолжается до поздней осени. Сорт Уссурочка хорошо развивается и цветет в открытом грунте, как на собственных корнях, так и в качестве привитой культуры.

По биологическим и габитуальным особенностям сорт Уссурочка подходит для многоцелевого использования, пригоден для ландшафтных композиций, для культивирования в вазонах в открытом грунте. Как горшечную культуру его можно содержать в комнатных условиях и зимних садах. Сорт хорошо зимует под воздушно-сухим укрытием. Устойчивость

к неблагоприятным погодным условиям, вредителям и грибным болезням (мучнистой росе, черной пятнистости) высокая. Этот сорт обладает высокими декоративными качествами.

Сорт Хельга выведенный в 1991 г. относится к садовой группе плетистых роз (Rambler), получен из семян в результате свободного опыления от сорта Wartburg. Цветки мелкие (3-4,2 см), розово-лиловые, выгорающие, чашевидные, махровые (54-75 лп.), ароматные, собраны в крупные соцветия (50-74 цв.). Листья крупные, из 9-11 листочков, тёмно-зелёные, блестящие. Шипы редкие, мелкие. Кусты сильнорослые, раскидистые, густые, побеги вырастают до 4,5 м, которые подвязывают на декоративные арки или иные опоры. Цветение обильное, однократное, длится 30-35 дней. Несомненным достоинством сорта является его высокая зимостойкость. В условиях открытого грунта зимует без укрытия. Устойчив к грибным болезням.

Сорт Снежный Тайфун выведен в 2001 г. относится к садовой группе плетистых роз. Сорт получен из семян в результате свободного опыления от сорта «Wartburg». Цветки белые, чашевидные, мелкие (3-3,5 см), махровые (55-64 лепестков), слабо душистые, в соцветиях (16-36 цв.). Листья крупные тёмно-зелёные, из 9-11 листочков. Шипы редкие мелкие. Кусты сильнорослые, раскидистые, густые побеги вырастают до 4,5 м. Цветение обильное, однократное, длится 25-30 дней. Несомненным достоинством сорта является его высокая зимостойкость. В условиях открытого грунта он зимует без укрытия, без повреждений переносит температуру -34°C. Устойчив к грибным болезням. Сорт перспективный для озеленения на Дальнем Востоке и в умеренном климате России.

Сорт Первая Поземка выведен в 1998 году относится к садовой почвопокровной группе, получен в результате почковой мутации от сорта Weise Immensee (Bood). Сорт отличается от материнского имеющего цветков с 5 лепестками, высокой махровостью от 95 до 117 лепестков и более ранними, на 7-10 дней, сроками цветения. Окраска цветка чисто белого

цвета. Сорт легко укореняется стеблевыми отводками, хорошо зимует под воздушно-сухим укрытием, обладает высокой устойчивостью к плохой погоде, болезням и вредителям. Возможно применение для посадок на горках, или в других декоративных композициях.

Сорт чайно-гибридной группы Амурские Волны получен в результате почковой мутации от сорта Lovely Red HT, в 2007 году. Цветки тёмно-красные, с изящно загнутыми, бархатными лепестками, оригинальной бокаловидной формы, стойкие, крупные (10-12 см), махровые (40-45 лепестков), со слабым ароматом, одиночные и в соцветиях до 3. Срезанный цветок долго сохраняет полураспущенную декоративную форму, более 14 дней. Лепестки плотные, обратная сторона, атласно-блестящая. Шипы практически отсутствуют. Листья кожистые, крупные до 18 см, тёмно-зелёные. Кусты высокие 90-120 см. В дополнение к перечисленным достоинствам отличается высокой транспортабельностью и может считаться идеальным сортом для выгонки в защищенном грунте. В открытом грунте данный сорт слегка подгорает, и в жаркую погоду по краю лепестка образуется черная кайма. Обильно цветущий сорт, устойчивый к болезням и вредителям. Зимостойкость низкая. Может зимовать под воздушно-сухим укрытием.

Выше описанные сорта отличаются повышенной зимостойкостью (кроме сорта Амурские Волны), высокой устойчивостью к грибным болезням и плохой погоде, поэтому становятся популярными у садоводов Приморского края и за его пределами.

Литература

1. *Березовская О.Л.* Результаты экспериментов по селекции роз в Ботаническом саду-институте г. Владивосток. В кн. Биологическое разнообразие. Интродукция растений: материалы III Международной конференции (Санкт-Петербург, 23-25 сентября 2003 г.). СПб.: [б/и], 2003. С. 368-369.
2. *Мичурин И.В.* Опыление смешанной пылью: собр. соч. М.: ОГИЗ, 1948. Т.2. 620 с.
3. *Номеров Б.А.* Селекция роз. М.: Изд-во Мос. ун-та, 1968. 135 с.
4. *Сааков С.Г.* Происхождение садовых роз и направление работ в селекции их. М.; Л.: Изд-во Наука, 1965. 24 с.

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа, Россия

РОД *AMPELOPSIS* MICHX. В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ГОРОДА УФЫ

Аннотация. В статье приводятся результаты интродукционных исследований 3 видов виноградовников за 10 летний период наблюдений. Охарактеризованы сезонный ритм развития, зимостойкость, интродукционная устойчивость. Комплексная оценка интродукционной устойчивости определяет виноградовники как устойчивые растения; они перспективны для широкого внедрения в ландшафтное озеленение в условиях Башкирского Предуралья.

Ключевые слова: интродукция, виноградовник, лианы, сезонный ритм развития, зимостойкость, устойчивость.

Bilalova (Nasurdinova) R.A.

THE GENUS *AMPELOPSIS* MICHX. IN COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN OF UFA

Summary. The results of introduction study of 3 *Ampelopsis* Michx. species are presented for the 10 year's observation period. Seasonal rhythm of development, winter hardiness, peculiarities of vegetative propagation, introduction steadiness are characterized. The complex assessment of introduction steadiness defines ampelopsis as steady plants; they are perspective for wide use in landscaping under the conditions of the Bashkir Cis-Urals.

Keywords: introduction, ampelopsis, lianas, seasonal rhythm of development, winter hardiness, stability

В последнее время в практике ландшафтного дизайна широкое использование получили лиановидные растения. Культура виноградовника практически не распространена в Башкирском Предуралье, но декоративность и устойчивость представителей данного рода вызывает интерес к интродукции в регионе. В этой связи актуальна проблема изучения данной культуры.

Род *Ampelopsis* Michx. объединяет листопадные кустарниковые лианы, цепляющиеся к опорам с помощью усиков. На данный момент род насчитывает 36 видов, произрастающих в Северной Америке, Центральной и Восточной Азии.

В коллекции ботанического сада-института имеются 3 вида, произрастающих на участке древовидных лиан – *Ampelopsis aconitifolia* Bunge., *A. brevipedunculata* (Maxim.) Trautv., *A. japonica* (Thunb.) Mak. [Насурдинова, 2010, Каталог растений ... 2012]. В Ботаническом саду г. Уфы данный участок занимает площадь 0,3 га. Он расположен в пониженной части сада и с двух сторон окаймлен дендрологическими участками. Почва участка темно-серая лесная, глинистая на делювиальных бескарбонатных глинах [Вафин, 1993].

Нами были проанализированы фенологические наблюдения, определена зимостойкость имеющихся таксонов интродукционной

устойчивость за период с 2006 по 2015 годы. Наблюдения за сезонным ритмом развития осуществлялись в соответствии с методикой [Методика фенологических ..., 1975]. Зимостойкость определялась согласно методике ГБС [Древесные растения..., 1975]. Предварительная оценка интродукционной устойчивости дана в соответствии со шкалой Н.В. Трулевич [1991].

Ampelopsis aconitifolia – Виноградовник аконитолистный. Родиной является Северный Китай. Небольшая изящная деревянистая лиана высотой до 3-3,5 (4) м. Побеги тонкие, голые, блестящие. Листья крупные, 4-7 (12) см диаметром, в очертании округлые, с широким сердцевидным основанием, ажурные, сложные, пальчатые, некоторые листья могут быть простыми, глубоко пальчато-рассеченными, на тонких черешках 1-5 см длины. Листочки или реже сегменты в числе 3-5 штук, 2,5-7,5 см длины, узкоромбические или ланцетные, по краю всегда редко, глубоко и крупно зубчатые. Цветки мелкие, зеленоватые, собранные в рыхлых вильчато-ветвистых пучках. Ягоды 0,6 см диаметром, округло-обратнояйцевидные до округло-продолговатых, светло-оранжевые или желтые до коричневых, с темными точками. В природе цветет в июле, ежегодно. Плодоносит в сентябре-октябре [Аксенов, Аксенова, 2001, Путенихин и др.,

2001]. В коллекции произрастают 3 экземпляра, выращенные из семян, которые были получены из ботанического сада ПБИ г. Хорога в 1983 г. Зимостойкость в климатических условиях г. Уфы оценивается в II балла, так как в холодные зимы наблюдается обмерзание однолетних побегов.

Ampelopsis brevipedunculata – Виноградовник короткоцветоножковый. Произрастает в Северном Китае, Японии, Корее, Дальнем Востоке. Является деревянистой лазающей лианой, достигающей 5-7 м высоты. Кора светло-серая или слегка буроватая. Побеги желтовато-красные, жестковолосистые. Листья крупные, 5-15 см диаметром, простые, широкояйцевидные или широкоовальные, со слабо сердцевидным основанием, плотные, кожистые, сверху темно-зеленые, снизу – более светлые, обычно заметно трехлопастные, иногда пятилопастные, по краю крупнозубчатые. Черешки короче листовой пластинки, опушенные, постепенно оголяющиеся. Цветки мелкие, зеленоватые, однополые (растения однодомные), собранные в широких, щитковидных, волосистых метелках. Ягоды 0,6-0,8 см диаметром, округлые, ярко синие или аметистово-пурпурные, иногда беловатые. Цветет в июне. Плодоносит в октябре [Аксенов, Аксенова, 2001]. Получены саженцами 2 экземпляра в 2006 г. из Ботанического сада г. Йошкар-Олы. Зимостойкость в условиях г. Уфы оценивается в II балла.

Ampelopsis japonica – Виноградовник японский. Родина – Северный Китай, Япония, Ко-

рея, Приморский край. Небольшая, чаще лежащая, чем лазающая, деревянистая лиана, поднимающаяся до 1,5-3 м высоты. Побеги тонкие, гибкие, голые, блестящие. Листья 6-12 см диаметром, в очертании округлые, сложные, дланевидные, реже перистые, кожистые, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу сизоватые, светло-зеленые, голые, на крылатых черешках. Листочки в числе 5 (3) штук, 2,5-6,5 см длины, яйцевидные или продолговатояйцевидные, срединный и боковые листочки перисто или дланевидно-рассеченные на трехлопастные сегменты, кроме того, каждый листочек по краю с одним-тремя крупными зубцами. Взбирается на опору с помощью усиков. Цветки мелкие, зеленоватые, собранные в вильчато-ветвистых пучках. Ягоды 0,6 см диаметром, округло-обратнояйцевидные, палево-фиолетово-голубые с темными точками [Аксенов, Аксенова, 2001]. Цветет в июне-июле. Плодоносит в сентябре-октябре. Он включен в Красную Книгу Российской Федерации в статусе вида, находящегося под угрозой исчезновения, так как численность особей уменьшилась до критического уровня или число местонахождений их сильно сократилось [Красная книга ..., 2008]. В коллекции с 2006 г. произрастают 2 экземпляра, полученные из Ботанического сада МГУ. Зимостойкость в Уфе в первые 2 года интродукции оценивалась в III балла, в последующие годы – II балла.

Результаты (средние фенодатумы) сезонного ритма развития виноградовников с 2008 по 2015 годы представлены в таблице (табл.).

Таблица

Основные фазы сезонного развития дикорастущих видов р. *Ampelopsis* Ботанического сада г. Уфы

Вид	Развержение почек	Начало роста побегов	Начало цветения	Конец цветения	Начало созревания семян	Осенняя окраска листьев	Листопад
<i>Ampelopsis aconitifolia</i> Bunge	3.05±1,7	7.05±2,1	25.06±2,4	17.08±2,6	3.10±2,1	14.09±2,0	2.10±2,9
<i>A. brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv.	2.05±2,0	6.05±2,6	24.06±2,0	10.08±2,7	4.10±2,5	26.09±2,1	4.10±1,1
<i>A. japonica</i> (Thunb.) Mak.	4.05±1,4	6.05±1,2	26.06±2,5	02.08±2,8	2.10±2,6	25.09±2,8	2.10±2,4

Виноградовник является длительно-вегетирующим весенне-летне-осеннезеленым растением с периодом зимнего покоя, весенним пробуждением со среднелетним периодом цветения. Длительность вегетационного периода составляет 5,5-6 месяцев. Вегетация начинается в III декаде апреля – I декаде мая и

длится до установления устойчивых отрицательных температур. Весеннее отрастание в условиях Уфимского ботанического сада начинается через 4 недели после схода снежного покрова на участке и отмечено в конце апреля – начале мая. Цветение виноградовников начинается в III декаде июня в достаточно близкие сроки, но продолжительность цвете-

ния у разных видов различается. Более длительное цветение – до 59 дней выявлено у *A. aconitifolia*, у *A. brevipedunculata* цветение продолжается до 55 дней, *A. japonica* цветет до 50 дней. Созревание семян в условиях Ботанического сада г. Уфы отмечено в I декаде октября. Осеннее окрашивание листьев происходит в II – III декаде сентября. Все виноградники в это время выглядят декоративно, листва равномерно окрашена в светло-жёлтый цвет, на её фоне эффектно смотрятся плоды – оранжево-коричневые у *A. aconitifolia*, от голубого к ярко-синему и до фиолетового (по мере созревания) у *A. brevipedunculata* и *A. japonica*. Листопад начинается в последние дни сентября – в начале октября. В соответствии со шкалой интродукционной устойчивости, предложенной Н.В. Трулевич в условиях Башкирского Предуралья все виды являются устойчивыми растениями (2 группа). Виноградники характеризуются стабильностью ритмических процессов и их приспособленностью к местным климатическим погодным условиям, однако, не дают самосева в условиях интродукции. Размножаются семенами и вегетативно. Виноградники рекомендуется использовать для озеленения стен и оград различной высоты, пергол, фасадов зданий, а также в качестве стелющихся растений на фоне газонов.

Таким образом, интродукционные испытания виноградников показали довольно высокую их устойчивость в культуре. Они могут быть рекомендованы к широкому использова-

нию в зелёном строительстве в Уфе и различных регионах Башкирского Предуралья.

Литература

1. *Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН* / В.П. Путенихин, Л.М. Абрамова, Р.В. Вафин, О.Ю. Жигунов, Л.М. Миронова, Н.В. Полякова, З.Н. Сулейманова, З.Х. Шигапов; / отв. ред. В.П. Путенихин. 2-е изд. испр.и дополн. Уфа: Изд-во АНРБ, Гилем, 2012. С. 145.
2. *Насурдинова Р.А.* Интродукция деревянистых лиан в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН // Биоразнообразие растительного мира: матер. IV молод. науч. Семинара (Екатеринбург, 2010). Екатеринбург: [б/и], 2010. С. 46-50.
3. *Вафин Р.В.* Некоторые виды деревянистых лиан в Ботаническом саду ИБ БФАН СССР. В кн. Ресурсы и интродукция растений в Башкирии: сб. науч. трудов. Уфа: Изд-во БФАН СССР, 1983. С. 105-108.
4. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР*. М.: [б/и], 1975. 28 с.
5. *Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР*. М.: Изд-во иНаука, 1975. 547 с.
6. *Трулевич Н.В.* Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. М.: Изд-во Наука, 1991. С. 60-62.
7. *Аксенов Е.С., Аксенова Н.А.* Декоративное садоводство для любителей и профессионалов. Деревья и кустарники. М.: Изд-во АСТ-ПРЕСС, 2001. С. 249-250.
8. *Ассортимент красивоцветущих кустарников и деревянистых лиан Ботанического сада в г. Уфе (Башкирское Предуралье)*. В кн. Овощеводство и плодородство Урала: материалы науч.-практ. конф., посв. 70-летию со дня рожд. засл. деят. науки РФ, проф. А.Н. Папонова / Путенихин В.П., Никитина Л.С., Полякова Н.В., Сабирова И.Ф. Пермь, 2001. С. 109-111.
9. *Красная книга Российской Федерации (растения и грибы)*. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 531.

УДК 632.9 : 547.466

© Варфоломеева Е.А., Цейтин Н.Г.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРИЖИВАЕМОСТИ РАСТЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА АЛЬПИЙСКИХ ГОРКАХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Аннотация В данной статье представлены некоторые методы, разработанные авторами и способствующие введению растений природного происхождения в коллекцию альпийских горок Ботанического сада Петра Великого. В результате комплекса мероприятий по приспособлению к новым условиям, из 34 видов, взятых из различных зон произрастания на территории России и относящихся к 14 семействам, успешно выращиваются 31 вид растений. Некоторые виды за период с 2012 года уже цветут и плодоносят.

Ключевые слова: корневые гнили, фитопатогенные грибы, индукторы иммунитета, коллекции,

Varfolomeeva E.A., Tseitin N.G.

WAYS TO IMPROVE THE SURVIVAL RATE OF PLANTS WHEN GROWN IN THE ALPINE GARDEN OF THE PETER THE GREAT BOTANICAL GARDEN

Summary. The article presents some original methods developed by authors which promote to involving of plants of the wild provenance into collection of Alpinarium of Peter the Great Botanic Garden. Totally, 34 species of 14 families were taken from different zones at territory of this country. There are 31 species which are successfully adapted to new conditions as a result of a set of measures. During the period since 2012 certain species begin to produce flowers and fruits. The work was provided in the framework of institutional research project of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences.

Keywords: root rot, harmful fungi, inductors immunity collection, Peter the Great Botanical Garden

Интродукция растений и содержание их *ex-situ* – одна из главных задач Ботанических садов. Анализ картотек альпийских горков нашего Ботанического сада последние примерно двадцать лет показывает, что не менее 70% видов в коллекции получены живыми растениями из природы, а также из коллекций других ботанических учреждений и частных собраний. Большая часть этих растений привозится из экспедиций. Часто это растения с поврежденной корневой системой, особенно это относится к растениям со стержневой корневой системой.

При посадке сразу в открытый грунт они в подавляющем большинстве погибают через короткий отрезок времени или после первой зимовки. Для того чтобы этого избежать этого, необходимо с момента получения растений и в дальнейшем проводить мероприятия по их адаптации. Комплекс мероприятий подразумевает применение мер по защите растений против заболеваний и вредителей, повышение иммунитета растений, с применением правильных агротехнических приёмов.

Причиной, вызывающей заболевания корневой системы являются фитопатогенные грибы, относящиеся к роду *Fusarium*, р. *Rhizoctonia*, р. *Phytophthora*. Для защиты растений от корневых гнилей разной этиологии эффективно применение биопрепаратов: «Аллирин», «Гамаир», «Бактофит», «Глиокладин», «Триходермин».

За период наших обработок (2012-2015 гг.) наиболее эффективными оказались препараты «Глиокладин», «Трихоцин», которые лучше вносить во влажный грунт за 2-3 дня до посадки в количестве не менее 10 млрд. спор под 1 растение. Повторно рабочий раствор вносят под корневую систему через 2 недели после посадки. Для развития корневой системы растений и повышения иммунитета образцов использовали хитозан, входящий в состав «Экогеля», а также «Рибав-экстра» и «Радифарма» [Тютерив, 2012, 2013]. Экогель применялся нами путем пролива и опрыскивания дозой 25-35мл. на 1 литр воды. Совместное использование «Экогеля» с «Глиоданом» (хищный гриб)

обеспечивало длительную защиту от фузариоза и питиума [Новикова, 2005, 2011]. «Рибав-экстра» применялся путем пролива растений в первой половине лета (в июне), а «Радифарм», содержащий аминокислоты (полисахариды, глюкозиды, стероиды, бетаины и триптофан) стимулирует хорошо развитие корневой системы в середине лета.

С целью повышения устойчивости растений к корневым гнилям применяли индукторы иммунитета: «Иммуноцитофит», «Оберег», «Крезацин», «Эпин», «Новосил». Опрыскивания осуществлялись согласно рекомендованным нормам, чередуя использование препаратов через 3 недели. При этих обработках наблюдалось усиление ростовых и формообразующих процессов.

Хорошие результаты получены нами при использовании «Изобиона», в состав которого входят глютаминовая и аспарагиновая кислоты. Опрыскивание им по листу, проводили в конце августа – начале сентября. Применение в конце вегетации способствовало перезимовке и активному весеннему пробуждению почек у растений. При использовании химических средств борьбы получены неплохие результаты при применении препарата «Превикур Энерджи», который применяли при проливе почвы в посадках 0,15-0,2% раствором. Усилению корнеобразования, повышению приживаемости и эффективности усвоения минеральных веществ способствовало использование гуминовых препаратов: гумата натрия и гумата калия. Мы использовали эти два препарата, поливая почвы при соблюдении концентрации гумата натрия – 0,015%, а гумата калия – 0,1%, кроме того, гумат натрия ингибирует прорастание конидий грибов – *Fusarium oxysporum* и *Botrytis cinerea* [Трусевич 2000]. Для повышения зимостойкости в конце сентября проводили подкормку монофосфатом калия 0,1-0,2%.

Всего из 34 видов растений, взятых из природы, успешно прижились и вегетируют 31 вид (91%). Три вида *Artemisia stelleriana* Besser, *Centaurea marschalliana* Spreng., *Clintonia udensis* Trautv. & C.A. Mey. погибли (*табл.*).

Виды, привезённые из экспедиций и высаженные в альпинарий Ботанического сада

Вид	Семейство	Место сбора	Год получ. / Год высад.	Число шт. /курт
Вегетируют				
<i>Limonium gmelinii</i> (Willd.) Kuntze	Plumbaginaceae	Село Федоровка, Таганрогский р-н, Ростовская обл.	2012 / 2013	1
<i>Astracantha aurea</i> (Willd.) Podlech	Fabaceae	г. Бештау, Пятигорск	2013 / 2013	1
<i>Caragana pumila</i> Pojark.	Fabaceae	Село Дарьевка, Таганрогский р-н Ростовская обл.	2012 / 2013	1
<i>Astragalus demetrii</i> Charadze	Fabaceae	окр. Кисловодска	2013 / 2014	3
<i>Chloranthus japonicus</i> Siebold	Chloranthaceae	Приморский край	2013 / 2014	3
<i>Sibbaldia semiglabra</i> C.A. Mey.	Rosaceae	Город Чегет, Кабардино-Балкария, 3070 м над уровнем моря	2014 / 2014	1
<i>Alchemilla sericea</i> Willd.	Rosaceae	Город Чегет, Кабардино-Балкария, 3070 м над уровнем моря	2014 / 2014	1
<i>Saxifraga exarata</i> Vill.	Saxifragaceae	Город Чегет, Кабардино-Балкария, 2700 м над уровнем моря	2014 / 2014	5
Ежегодно цветут и плодоносят				
<i>Cytisus sp.</i>	Fabaceae	Село Федоровка, Таганрогский р-н, Ростовская обл.	2012 / 2013	1
Погибли в 2015				
<i>Centaurea marschalliana</i> Spreng.	Asteraceae	Село Дарьевка, Таганрогский р-н, Ростовская обл.	2012 / 2013	2
Погибли				
<i>Artemisia stelleriana</i> Besser	Asteraceae	Приморский край	2013 / 2014	1
<i>Clintonia udensis</i> Trautv. & C.A. Mey	Convallariaceae	Приморский край	2013 / 2014	1
Цветут и плодоносят				
<i>Iris pumila</i> L.	Iridaceae	Село Федоровка, Таганрогский р-н, Ростовская обл.	2012 / 2013	6
<i>Goniolimon tataricum</i> (L.) Boiss	Plumbaginaceae	Село Федоровка, Таганрогский р-н, Ростовская обл.	2012 / 2013	3
<i>Pimpinella tragium</i> Vill.	Apiaceae	Село Федоровка, Таганрогский р-н, Ростовская обл.	2012 / 2013	2
<i>Crambe maritima</i> L.	Brassicaceae	Берег Азовского моря, Таганрог, Ростовская обл.	2012 / 2013	2
<i>Mertensia maritima</i> (L.) Gray	Boraginaceae	Приморский край	2013 / 2014	2
<i>Hyssopus cretaceus</i> Dubj	Lamiaceae	Воронежская обл.	2013 / 2013	2
<i>Scrophularia cretacea</i> Fisch. ex Spreng.	Scrophulariaceae	Воронежская обл.	2013 / 2013	2
<i>Jurinea arachnoidea</i> Bunge	Asteraceae	Воронежская обл.	2013 / 2013	2
<i>Artemisia lagocephala</i> (Besser) DC ,	Asteraceae	Приморский край	2013 / 2014	1
<i>Aster ageratoides</i> Turcz.	Asteraceae	Приморский край	2013 / 2014	11
<i>Atractylodes ovata</i> (Thunb.) DC.	Asteraceae	Приморский край	2013 / 2014	
<i>Chartolepis intermedia</i> Boiss	Asteraceae	Воронежская обл.	2013 / 2013	2
<i>Artemisia sericea</i> Weber ex Stechm ,	Asteraceae	Ставропольский край	2013 / 2013	2
<i>Artemisia macrantha</i> Ledeb	Asteraceae	Ставропольский край	2013 / 2013	1
<i>Artemisia caucasica</i> Willd.	Asteraceae	Ставропольский край	2013 / 2014	1
<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	Asteraceae	Воронежская обл.	2013 / 2013	2
<i>Codonopsis ussuriensis</i> (Rupr. & Maxim.) Hemsl.	Campanulaceae	Приморский край	2013 / 2014	2
<i>Trollius macropetalus</i> (Regel) F.	Ranunculaceae	Приморский край	2013 / 2014	1
<i>Aconitum kirinense</i> Nakai	Ranunculaceae	Приморский край	2013 / 2014	1
<i>Gypsophila paniculata</i> L.	Caryophyllaceae	Воронежская обл .	2013 / 2013	2
<i>Minuartia imbricata</i> (M. Bieb.) Woronow	Caryophyllaceae	Город Эльбрус, Кабардино-Балкария, 3400 м над уровнем моря	2014 / 2014	2
<i>Eremogone lychnidea</i> (M.Bieb.) Rupr.	Caryophyllaceae	г. Эльбрус, Кабардино-Балкария, 3000 м над уровнем моря	2014 / 2014	3

В 2012-2013 гг. все привезенные растения обработаны по предложенной программе: при посадке вносился «Глиодан», 50-100 грамм под растение в зависимости от размера корневой системы, через неделю пролив «Экогелем» 1%. Затем проводили опрыскивание препаратами «Иммуноцитфит» (2 табл. на 5 л.), «Эпин» (1 мл. на 5л.), «Новосил» (1мл. на 3 л.) с интервалом 2-3 недели. Осенью саженцы подкармливали монофосфатом калия. 0.1-0.2%. В течении 2014-2015 гг. проводили следующие мероприятия: 1) совместное внесение «Глиодана» (50 гр. на 1 растение) с «Экогелем» (1% раствор); 2) пролив «Радифармом» (0.1% раствором) ослабленные растения Рибавэкстра (1мл на 10 л. воды); 3) пролив гуматом натрия (0.01%); 4) опрыскивание «Иммуноцитфитом», «Новосилом»; «Изабионом»; 5) осенняя подкормка монофосфатом калия. Можно отметить, что из 34 наблюдаемых видов 7 успешно вегетируют и 24 цветут и плодоносят. Это, на наш взгляд, достаточно хорошие результаты, которые дают возможность использовать предложенную методику и в дальнейшем.

УДК 581:634 (574)

Алтайский ботанический сад, Риддер, Казахстан

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЯНЦЕВ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВОЙ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES* L.) ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ В АЛТАЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация. В данной статье приведена оценка генетического потенциала облепихи крушиновой (*Hipporrhoe rhamnoides* L.) в интродукционной популяции, что крайне важно для сохранения биологического разнообразия и проведения селекционных работ. Селекция облепихи крушиновой базируется на наследственной гетерогенности природных популяций, которая позволяет вести отбор ценных генотипов.

Ключевые слова: облепиха крушиновая, форма, биохимический состав.

Vdovina T.A., Serova O.A.

BREEDING AND GENETIC EVALUATION FOR *HIPPORHAE RHAMNOIDES* L. SEEDLINGS OF THE THIRD GENERATION IN THE ALTAI BOTANICAL GARDEN

Summary. The estimation of the genetic potential of *Hipporrhoe rhamnoides* L. in the introduction population is given. This is very essential for the conservation of biological diversity and selection work. Selection of *H. rhamnoides* is based on genetic diversity of natural populations, which allows to select valuable genotypes.

Keywords: *Hipporrhoe rhamnoides*, variety, chemical composition

Введение. Природные популяции облепихи крушиновой ежегодно подвергаются чрезмерному внешнему воздействию, что

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

Литература

1. Новикова И.И. Микробиологические препараты в защите растений от вредителей и болезней. В кн. Материалы международной науч.-практич. конференции, посвящённой 40-летию со дня организации РУП институт защиты растений. (Минск, 5-8 июля 2011 г.). Минск: [б.и.], 2011. С. 312-315.
2. Новикова И.И. Биологическое обоснование создания и применения полуфункциональных биопрепаратов на основе микробов- антогонистов для фитосанитарной оптимизации агроэкосистем / Автореф. дис. ... докт. биолог. наук. СПб., 2005. 44 с.
3. Трусович А.В. Гумат натрия для защиты томата от болезней // Защита и карантин растений. 2000. N 4. С. 20.
4. Тютерев С.Л. Неинфекционные болезни растений и меры борьбы с ними. СПб.: 2012. 99 с.
5. Тютерев С.Л., Новикова И.И. Комплексные препараты на основе микробов – антогонистов, хитина и хитозана в защите овощных культур от болезней и нематод // Фито-санитарная оптимизация агроэкосистем. СПб.: [б.и.], 2013. Т.2. С.407-412.

структуры, численности, возрастного состояния, внутривидового разнообразия. В связи с этим в Алтайском ботаническом саду с 1980 г. проводятся работы по формированию интродукционной популяции для сохранения ценнейшего генофонда этого вида.

Методика. В селекционной работе использовали широко распространенный метод непрерывного (в каждом поколении) индивидуального отбора с перекрёстноопыляющимися культурами, а также гибридологический и генеалогический анализы. Наследование морфологических, хозяйственно-ценных признаков и биологических свойств у семян облепихи крушиновой изучено на организменном и популяционном уровнях. Наследуемость определяли по передачи признаков материнской формы – потомству в семье. Потомство от семян одной материнской формы принято за одну семью. При обозначении форм и семян использовали прежние условные обозначения по названиям рек: Ш – Шетласты, К – Кендерлык, Т – Терсайрык, Кан – Каиндысу и Кп – Каратальские пески, I – первое поколение, II – второе, III – третье.

Целью наших исследований является расширение и сохранение селекционно-генетической базы облепихи крушиновой путем получения нового исходного материала.

Первым этапом в деле сохранения внутривидового разнообразия облепихи крушиновой явилось обследование природных местообитаний на территории Восточно-Казахстанской области, изучение эколого-биологических особенностей, получение сравнительной характеристики дикорастущих популяций по комплексу биологических свойств и хозяйственных признаков, на основании чего проведен первичный отбор перспективных форм облепихи крушиновой с последующим введением их в культуру. Природное разнообразие форм явилось основой для селекции хозяйственно-ценных форм облепихи крушиновой.

Вторым этапом являлось создание интродукционной популяции. В искусственное сообщество были включены растения пяти популяций, 120 форм из различных почвенно-климатических условий.

От исходных родоначальных особей: Ш-9-81, Ш-19-81, Ш-17-82, Ш-8-82, Ш-19-82, Ш-5-86, Т-2-82, Т-18-83, К-14-81, К-20-82, К-8-82, К-5-86, Кан-3-81, Кан-2-81 и других, произрастающих в природных популяциях, были взяты корнеотпрыски и одновременно собраны семена, для дальнейшего изучения их

потомства. В Алтайском ботаническом саду за 35 лет изучены несколько тысяч гибридных семян облепихи трех поколений и отобраны формы в природе [1]. В настоящее время генетическая коллекция облепихи крушиновой представлена 35 формами, 25 семьями, 32 перспективными сеянцами из пяти популяций.

Изучение биологических особенностей роста, ритма развития и плодоношения селекционных форм и семян третьего поколения облепихи показывает, что растения, привлеченные из естественных местообитаний, сохраняют свойственный им ритм развития, высокую зимостойкость, урожайность, тем самым создают высокоустойчивую популяцию в культуре. Для всех растений облепихи крушиновой, произрастающих в коллекции, без исключения, присуща высокая зимостойкость, устойчивость к комплексу неблагоприятных экологических факторов горной зоны Восточно-Казахстанской области, которые складываются в осенне-зимний, зимний и зимне-весенний периоды. Это свойство определяется в первую очередь потенциальной, наследственно обусловленной, выдающейся морозостойкостью восточно-казахстанского экотипа [2].

Учитывая константность основных морфологических и хозяйственных признаков (средние значения) у семян I и II поколений для удобства при сравнении, проводим аналогично в основном с сеянцами I поколения и с формами в природных условиях.

Выполнение работ по изучению внутривидовой изменчивости облепихи крушиновой *in situ* и *ex situ* (внутрисемейная и межсемейственная) по количественным и качественным признакам, на протяжении значительного периода времени позволило сделать вывод о том, что значение основных показателей генетического полиморфизма семян облепихи крушиновой в интродукционной популяции достаточно близки к показателям генетической изменчивости природных популяций. Так по массе 100 плодов средние значения составили: в природных популяциях – 28,6 г, у семян F^1 – 29,3 г, F^2 – 30,1, F^3 – 37,4 г. Повышение массы плодов с существенной разницей отмечено у семян третьего поколения на 7,3-8,8 г по сравнению свыше перечисленными значениями. В F^3 мелкие плоды, менее 20 г характерны лишь для 6,3% особей против 17,0% в природных популяциях и 19,2% в F^1 . В группе со средними плодами 21-40 г (100 шт. плодов) в интродукционной популяции произрастает

37,5% растений против 76,3% в естественных местопроизрастаниях и 65,3 в F¹. Такое перераспределение произошло за счет увеличения количества особей в группе с крупными плодами массой 41-60 г (100 шт.) до 43,7%. В природных популяциях их доля составляла 6,7%. В эту группу вошли следующие перспективные сеянцы: №5(2-21) III, К-8-82(2-1) III, Ш-9-81(10-3) III, Ш-9-81.№2 III, Солнышко (1-18) III, полученные от материнских форм Ш-9-81, К-8-82 и К-14-81 для которых характерна положительная общая комбинационная способность (ОКС) по размерам плодов. Так как в трех поколениях от них получены сеянцы с более высокими значениями, по сравнению с среднепопуляционным. В местах естественного произрастания за годы исследований почти не было обнаружено форм с очень крупными плодами выше 61 г, поэтому эту группу мы представляем с появлением сеянцев: Юбилейная Котухова Т-2-82(2-22) III – 95,8 г, Янтарная (2-1) III – 68,3 г, Красавица Ш-9-81(3-30) III – 60,2 г, Несравненная (3-27) III - 66,7 г и другие. Их количество 12,5%.

Такой достаточно высокий выход крупноплодных сеянцев стал возможен благодаря включению в гибридизацию форм из природных местообитаний, сеянцев F¹, полученных в природных условиях и в культуре и сеянцев F² из семян местной репродукции.

Сравнение растений облепихи крушиновой по форме и окраске плодов в дикорастущих популяциях в F¹, F² и F³ показало, что больших различий между сеянцами не существует. В F³, как и в F¹ преобладают формы с оранжевыми и желтыми плодами, на их долю приходится 53,7% и 35,9% соответственно. Незначительную долю представляют, особи с красными плодами, их 10,4%. Так как наследуемость по этому признаку высокая и определяется особым сочетанием наследственных и средовых факторов, действию которых подвергался данный организм в течение всей своей жизни – представленность сеянцев в каждой группе (окраска желтая, оранжевая, красная) по поколениям разнится не значительно.

По структурным элементам урожайности явно прослеживается влияние эколого-географических факторов, в условиях которых формировались исходные популяции. Так, растения: Ш-9-8181(4-5), Ш-9-8181(4-9), Подарок Байтулину Ш-9-81(4-6) II, Несравненная Ш-9-81(3-27) III, Ш-9-8181(4-9) II из шетластинской популяции, К-14-8181(8-1), К-16-8283(1-39), К-12-84(4-9) III, Факел К-14-81(3-25) III из

кендерлыкской популяции высокорослы, урожайны, крупноплодны. Формы: Т-19-82(6-9) III, Плакучая Т-2-82(2-32) III из терсайрыкской популяции урожайны за счет раскидистой формы. Урожайность небольшого по размерам кроны сеянца Солнышко №15(1-18) III составила 10,7 кг/куст, отдельные ветви диаметром 4-5 см под тяжестью плодов наклонены до земли.

Отбор ценных форм облепихи с разными сроками созревания плодов приобретает решающее значение для обеспечения гарантированного плодоношения и повышения урожайности. У ранних сеянцев – К(3-7) III, К(1-18) II плоды созревают в конце августа, у поздних – Подарок Байтулину Ш-9-81(4-6) II, N 16(3-4) II, К-2-82 (4-22) III, Янтарная (2-1) III, Солнышко (1-18) III во второй половине сентября. Потребительская зрелость среднеспелых сеянцев наступает в начале сентября. Период сбора плодов длится 30-40 дней.

Длина «початка» варьирует в больших пределах от 16 до 53 см, зависит от возраста растений и погодных условий вегетационного периода предшествующего года. Также сеянцы неоднородны и по плотности «початка», количеству плодов на 10 см отрезке побега. В F³ по этому признаку увеличилось количество форм с оптимальным расположением плодов в двух группах: средней плотности «початка» от 21 до 40 шт. с 38,3% в первом поколении до 44,2% в F³, в группе с плотным расположением плодов от 41 до 60 шт., соответственно 40,0% и 43,4%. В обеих группах количество форм увеличилось на 9,3%, что способствовало уменьшению растений в группе с очень плотным «початком» на 7,1%. Такое перераспределение по плотности «початка» способствует повышению производительности труда при сборе плодов. По длине плодоножки наследуемость среди сеянцев высокая, поэтому существенных изменений у сеянцев третьего поколения по среднему значению не выявлено. Усилие отрыва плодов изменилось незначительно, большая часть сеянцев F³ имеет легкий отрыв 101-150 г. Существенным недостатком является околоченность побегов, хотя в F³ у этого признака наблюдается тенденция к уменьшению.

Все это свидетельствует о высокой экологической пластичности облепихи крушиновой позволяющей данному виду сохранять генетическое разнообразие.

Важнейшим аспектом селекционных исследований является не только увеличение

биопродукционных параметров семян облепихи крушиновой, но и улучшение их питательной и витаминной ценности. Как показывают данные проведенных биохимических исследований Сеянцы облепихи крушиновой обладающими не только значительными адаптационными возможностями при интродукции, но и богатым биохимическим составом плодов (витамин С, органические кислоты, каротиноиды, фенольные соединения, общий сахар, растворимые сухие вещества).

Как показывают данные проведенных биохимических исследований по содержанию витамина С в плодах отобранных форм и сеянцев отмечен значительный размах от 23,40 мг/% у формы Юбилейная Котухова Т-2-82(2-22) III до 156,00 мг/% у формы Подарок Байтулину III-9-81(4-6) II. Большой интерес для отбора на высокое содержание суммы каротиноидов представляют формы: Красноплодная К-14-81(4-27) III, №12(3-3) II, Факел К-14-81(3-25) III, Подарок Байтулину III-9-81(4-6) II, №18(2-2) II с красновато-оранжевыми, оранжевыми и оранжево-красными плодами. Они характеризуются повышенным накоплением этого вещества до (55,3 мг на 100 г). По содержанию фенольных веществ у сеянцев облепихи крушиновой третьего поколения диапазон варьирования составил 41,9 мг/кг – 105,8 мг/кг. По накоплению в плодах общего сахара свыше 4%, выделены формы №12(3-3) II, №7(4-24) III, Факел К-14-81(3-25) III, №16(3-4) II с мускатным привкусом. Вкус сладкоплодных форм с дополнительным мускатным оттенком во вкусе определяется не только высоким содержанием сахара, но и по-

ниженной кислотностью. В плодах большинства форм облепихи крушиновой содержится от 1,35% до 2,86% органических кислот. В селекции на улучшенный химический состав плодов рекомендуем использовать формы: Подарок Байтулину III-9-81(4-6) II, №12(3-3) II, №7(4-24) III, Факел К-14-81(3-25) III, №5(3-24) III, имеющие хорошие показатели по всем позициям.

Свободное опыление растений облепихи крушиновой двух поколений в интродукционной популяции, способствовало повышению генетической variability форм по биохимическим, хозяйственным, морфологическим признакам и биологическим особенностям. Так, в третьем поколении в результате спонтанной мутации выделены - форма Юбилейная Котухова Т-2-82(2-22) III с массой 100 плодов 95,8 г. При сравнении массы плодов этой формы с самой крупноплодной формой III-9-81, найденной в природе, установлено превышение этого признака на 64,6%. У формы Янтарная (2-1) III проявлена некоторая прозрачность плодов. В предыдущих поколениях растений с такими признаками не было. Причиной проявления новых генов могла стать естественная радиоактивность.

Литература

1. Вдовина Т.А. Внутривидовое разнообразие дикорастущей облепихи крушиновой (*Hippophae rhamnoides* L.) в Восточно-Казахстанской области и перспективы ее интродукции. Риддер, 2011. 217 с.
2. Фефелов В.А. Зимостойкость некоторых популяций облепихи крушиновой, интродуцированной в Горьковскую область // Биология, селекция и агротехника плодовых и ягодных культур. Горький: [б/и], 1985. С. 100-105.

УДК 634.942(477.62)

© **Виноградова Е.Н., Митина Л.В., Лихацкая Е.Н., Пастернак Г.А.**

Донецкий ботанический сад, Донецк, Донецкая Народная республика

ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. Проведен анализ видового состава дендрологической коллекции Донецкого ботанического сада, созданной за период 1965-2015 гг. Коллекционный фонд насчитывает 1130 видов, форм и сортов растений, относящихся к 144 родам и 53 семействам. Хвойные представлены 57 видами, 33 разновидностями и формами и 15 сортами. Покрытосеменные – 587 видами, 81 подвидовым таксоном и 357 сортами. Большинство видов коллекции (91%) являются интродуцентами.

Ключевые слова: ботанический сад, древесно-кустарниковые растения, интродукция, видовой состав, биологическое разнообразие

Vinogradova E.N., Mitina L.V., Likhatskaya E.N., Pasternak G.A.

WOODY PLANTS OF THE DONETSK BOTANICAL GARDEN

Summary. The analysis of the species composition of dendrological collection of the Donetsk Botanical Garden is given. This collection was formed in the period of 1965-2015. It includes 1130 species, forms and varieties belonging to

144 genera and 53 families. Conifers are represented by 57 species, 33 varieties and forms of plants and 15 cultivars. Angiosperms make 587 species, 81 subspecific taxa and 357 cultivars. Most part of the collection (91%) are introduced species.

Keywords: botanical gardens, arboreal-shrub plants, introduction, species composition, biological diversity

Дендрофлора составляет основу ландшафтов, поэтому подбор древесных растений с учетом их видового разнообразия, долговечности, декоративности и устойчивости чрезвычайно важен. Такой деятельностью занимается Донецкий ботанический сад (ДБС), которому в 2015 г. исполнилось 50 лет.

Одним из основных направлений деятельности ДБС стали интродукция и акклиматизация ценных растений мировой флоры, их изучение для выявления наиболее адаптированных видов, перспективных в условиях донецкого региона (Донбасса), который характеризуется умеренно-континентальным климатом с выраженными засушливо-суховейными явлениями, резкими колебаниями температуры и низкой влажностью, а также высоким уровнем техногенного загрязнения.

В связи с этим естественная дендрофлора составляет немногим более 100 видов [1]. Основу коллекции ДБС составляют растения, посаженные в 60-х-70-х годах прошлого столетия, когда происходила наиболее интенсивная работа по формированию коллекционного фонда. За прошедший период интродукционные испытания прошли десятки тысяч видов, однако не более 10% из них пополнили дендрологические ресурсы ДБС [2]. Большинство успешно прошедших интродукцию растений достигли генеративной фазы развития и находятся в хорошем состоянии. В настоящее время дендрологическая коллекция насчитывает 1130 видов, форм и сортов, относящихся к 144 родам и 53 семействам (табл.).

Хвойные представлены 57 видами, что составляет 9% от общего количества видов, 33 формами и 15 сортами. Покрытосеменные – 587 видами, 81 подвидовым таксоном и 357 сортами. Список составлен с учетом отпада растений, не прошедших интродукционные испытания, а также исключения образцов с сомнительной видовой принадлежностью. Наибольшим разнообразием представлено семейство Rosaceae Juss., включающее 170 видов (26% от общего их числа в коллекции) и 161 сорт, относящиеся к 30 родам.

Наибольшим числом видов и подвидовых таксонов в этом семействе представлены такие родовые комплексы, как р. *Spiraea* L. (27), р. *Crataegus* L. (25) и р. *Sorbus* L. (25). Наибольшим разнообразием сортов в данном

семействе характеризуется род *Rosa* L. (132). Большое количество видов представлено в семействе Pinaceae Lindl. (44, в т.ч. родового комплекса *Pinus* L. – 21), Caprifoliaceae (43, в т.ч. *Lonicera* L. – 34), Betulaceae (37, в т.ч. *Betula* L. – 27), Oleaceae (37, в т.ч. *Fraxinus* L. – 15). Наибольшим количеством сортов в дендрологической коллекции ДБС представлен род *Syringa* L. (140). По флористической принадлежности наиболее широко представлена Циркумбореальная область, в Восточно-европейской провинции которой расположен Донбасс, поэтому большинство испытанных видов (более 90%) успешно прошли интродукцию в ДБС [1]. Широко представлена Восточноазиатская, Атлантическо-Североамериканская и Ирано-Туранская флористические области. Аборигенная флора представлена 58 видами (9% от общего количества видов в коллекции). По жизненным формам у хвойных преобладают деревья – 67%. У покрытосеменных ведущее положение занимают кустарники – 65%, что связано с их более высокой экологической пластичностью и большей способностью к репродукции. Второе место занимают деревья (30%), доля лиан – 5%. Вечнозеленые составляют 57 видов, из них 43 – деревья и 14 – кустарники, среди которых 7 видов – покрытосеменные.

Одной из важнейших задач ботанических садов является сохранение биологического разнообразия, интродукция и реинтродукция редких и исчезающих видов флоры.

В коллекции ДБС представлены раритетные виды древесных растений, включенные в Красные книги Донецкой области (*Carpinus betulus* L., *Amygdalus nana* L. и др.), Украины (*Crataegus pojarkovae* Kossyeh., *Syringa josikaea* Jacq., *Sorbus torminalis* L., *Fraxinus ornus* L., *Staphylea pinnata* L., *Betula obscura* A.Kotula, *Taxus baccata* L.), а также виды, занесенные в международные Красные списки (р. *Pinus sylvestris* L. var. *cretaceae* Kalenicz. ex Kom., *Rosa donetzica* Dubovik., *Lonicera caerulea* L.). Собрано также больше двадцати видов реликтовых растений, в том числе *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz., *Ginkgo biloba* L., *Magnolia kobus* DC. *Metasequoia glyptostroboides* Hu et W.C. Cheng, *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth и др.

Таксономический состав коллекции древесно-кустарниковых растений ДБС

Семейство	Количество					
	Родов	Видов	П/видов и разновид.	Форм	Гибридов	Сортов
Pinophyta – Голосеменные						
Cupressaceae Bartl.	5	10	-	14	-	15
Ginkgoaceae Engelm.	1	1	-	-	-	-
Pinaceae Lindl.	5	44	3	13	-	-
Taxaceae S.F. Gray	1	1	-	3	-	-
Taxodiaceae Warm.	1	1	-	-	-	-
Итого: 5	13	57	3	30	-	15
Magnoliophyta – Покрытосеменные						
Aceraceae Juss.	1	26	2	2	-	1
Actinidiaceae Hutch.	1	3	-	-	-	-
Anacardiaceae Lindl.	2	5	-	-	-	-
Araliaceae Juss.	1	1	-	-	-	-
Aristolochiaceae Juss.	1	4	-	-	-	-
Asclepiaceae R.Br.	2	1	-	1	-	-
Asparagaceae Juss.	1	1	-	-	-	-
Berberidaceae Juss.	2	21	-	2	-	6
Betulaceae S.F. Gray	5	37	-	6	-	16
Bignoniaceae Juss.	2	4	1	-	1	-
Buxaceae Dumort.	1	1	-	1	-	-
Calycanthaceae Lindl.	1	1	-	-	-	-
Cannabaceae Endl.	2	2	-	-	-	-
Caprifoliaceae Juss.	5	43	-	15	-	1
Celastraceae R.Br.	2	14	1	-	-	2
Cornaceae (Dumort.) Dumort.	2	17	-	-	-	7
Dioscoreaceae R.Br.	1	2	-	-	-	-
Elaeagnaceae Juss.	3	5	-	-	-	-
Ericaceae Juss.	1	1	-	-	-	-
Eucommiaceae Engl.	1	1	-	-	-	-
Euphorbiaceae Juss.	1	1	-	-	-	-
Fabaceae Lindl.	12	31	1	3	-	-
Fagaceae Dumort.	3	11	-	3	-	-
Grossulariaceae DC.	2	10	-	-	-	2
Hamamelidaceae R.Br.	2	2	-	-	-	-
Hippocastanaceae DC.	1	4	-	1	-	-
Hydrangeaceae Dumort.	3	13	-	1	-	7
Juglandaceae A. Rich. ex Kunth	3	9	-	1	1	2
Lardizabalaceae Lindl.	1	1	-	-	-	-
Magnoliaceae Juss.	2	2	-	-	-	-
Malvaceae Juss.	1	1	-	-	-	-
Moraceae Link	2	3	-	1	-	4
Oleaceae Hoff. et Link	8	37	-	4	-	141
Paoniaceae F. Rudolphi	1	1	-	-	-	-
Platanaceae Dumort.	1	1	-	-	-	-
Ranunculaceae Juss.	2	8	-	1	1	1
Rhamnaceae Juss.	4	14	-	-	-	-
Rosaceae Juss.	30	165	1	5	9	161
Rutaceae Juss.	2	4	-	-	-	-
Salicaceae Mirb.	2	23	2	4	3	-
Scrophulariaceae Juss.	1	1	-	-	-	-
Simaroubaceae DC.	1	2	-	-	-	-
Solanaceae Juss.	1	2	-	-	-	-
Staphyleaceae DC.	1	1	-	-	-	-
Tiliaceae Juss.	1	12	-	3	-	-
Ulmaceae Mirb.	2	7	-	-	-	-
Verbenaceae J. St.-Hil.	1	-	-	-	1	-
Vitaceae Juss.	3	18	1	1	-	2
Итого: 48	131	587	9	56	16	357

Таким образом, дендрологическая коллекция ДБС, созданная в достаточно сложных климатических и экологических условиях, отличается большим разнообразием видов, форм и сортов растений. Большинство видов коллекции являются интродуцентами, которые успешно адаптировались в новых для них условиях существования и являются перспективными для фитооптимизации техногенных ландшафтов Донбасса.

УДК 582.675.1:581.522.4(98к)

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина

ИЗУЧЕНИЕ РОДОВЫХ КОМПЛЕКСОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА RANUNCULACEAE JUSS. В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация. В условиях Кольской Субарктики были испытаны 364 вида многолетних растений сем. Ranunculaceae, относящихся к 31 роду. Наиболее изученные и интересные с точки зрения науки и хозяйственного использования роды: *Aconitum* L.; *Adonis* L.; *Anemonastrum* Holub; *Aquilegia* L.; *Callianthemum* C.A. Mey.; *Delphinium* L.; *Helleborus* L.; *Pulsatilla* Mill.; *Ranunculus* L.; *Thalictrum* L.; *Trollius* L. Растения этих родовых комплексов имеют разную степень приспособленности к условиям Севера, ритм роста и развития. Ритм сезонного развития зависит от биологических особенностей растений, географического происхождения, погодных условий.

Ключевые слова: интродукция, родовые комплексы, семейство Ranunculaceae, ритм сезонного развития, хозяйственное значение.

Viracheva L.L.

THE STUDY OF THE GENERA COMPLEXES OF PLANTS RANUNCULACEAE FAMILY IN POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN

Summary. 364 species of 31 genera of Ranunculaceae family have been studied in conditions of Kola Subarctic. The most known and interesting from scientific point of view and economic utilization are: *Aconitum* L.; *Adonis* L.; *Anemonastrum* Holub; *Aquilegia* L.; *Callianthemum* C.A. Mey.; *Delphinium* L.; *Helleborus* L.; *Pulsatilla* Mill.; *Ranunculus* L.; *Thalictrum* L.; *Trollius* L. The plants of these genera complexes have different degree of suitability to the condition of the North, rhythm of grow and development. The seasonal rhythm of development depends on biological peculiarities, geographical origin and weather conditions.

Keywords: introduction, genus complex, Ranunculaceae family, seasonal rhythm of development, economic utilization

Интродукция растений сем. Ranunculaceae Juss. начата в Полярно-альпийском ботаническом саду с первых лет его существования. Первые растения были привезены в 1932 г. из Санкт-Петербурга, в том числе 16 видов лютиковых, относящихся к 8 родам. В результате экспедиционных поездок на Алтай и в Саяны в 1934 и 1936 гг. в Сад были доставлены 19 видов лютиковых из 11 родов. Несколько видов поступили в эти же годы из других мест. Таким образом, коллекция лютиковых к концу 1936 г. насчитывала 38 видов, относящихся к 19 родам (р. *Aconitum* L. – 2; р. *Actaea* L. – 1; р. *Adonis* L. – 1; р. *Anemonastrum* Holub – 2;

р. *Anemone* L. – 1; р. *Anemonoides* Mill. – 3; р. *Aquilegia* L. – 8; р. *Beckwithia* Jers. – 1; р. *Callianthemum* C.A. Mey. – 1; р. *Cimicifuga* Wernisch – 1; р. *Delphinium* L. – 2; р. *Helleborus* L. – 1; р. *Hepatica* Hill. – 1; р. *Hydrastis* Scudder – 1; р. *Paraquilegia* J. Drumm. – 1; р. *Pulsatilla* Mill. – 1; р. *Ranunculus* L. – 1; р. *Thalictrum* L. – 4; р. *Trollius* L. – 5). В течение 85-летнего интродукционного эксперимента в условиях Кольской Субарктики были испытаны 364 вида многолетних растений сем. Ranunculaceae, относящихся к 31 роду (без учета подвидов, разновидностей, форм и растений гибридного происхождения).

Литература

1. Поляков А.К. Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды: монография. Донецк: Изд-во «Ноулидж» (донецкое отделение), 2009. 268 с.
2. Поляков А.К., Сулова Е.П. Итоги интродукции древесных растений в Донецком ботаническом саду НАН Украины за период 1965-2005 гг. / А.К. Поляков, // Промышленная ботаника, 2005. Вып. 5, С. 26-32.

© Виравчева Л.Л.

В настоящее время в коллекции насчитывается 147 видов растений данного семейства, относящихся к 21 роду. Изучению представителей сем. Ranunculaceae уделялось большое внимание. В 1986 г. А.П. Гореловой были подведены итоги многолетних исследований морфолого-биологических особенностей 94 видов и таксонов внутривидового ранга рода *Aconitum* выявлена зависимость успешности их интродукции от эколого-географического происхождения. В разные годы изучались семенная продуктивность и качество семян ряда видов рода *Aconitum*, р. *Anemonastrum*, р. *Callianthemum* и р. *Trollius* [Виравчева, 1984, 1985, 1993а, 1993б].

Регулярно проводятся фенологические наблюдения за ритмом роста и развития растений по методике, принятой в ботанических садах [Методика фенологических наблюдений...1979].

Наиболее интересные с точки зрения науки и хозяйственного использования и хорошо изученные роды представлены в таблице (табл.).

В результате проведенных исследований установлены особенности сезонного ритма развития растений, которые проявляются в разных сроках наступления и продолжительности отдельных фаз и зависят от целого ряда факторов. Значительное влияние оказывают погодные условия, биологические особенности самих растений и их эколого-географическое происхождение. Большинство видов (107) в суровых условиях Заполярья способны проходить полный цикл развития. 15 видов достигают фазы зеленых плодов, 4 вида – только цветут. Вегетативное состояние наблюдалось у растений, находящихся в испытании менее 5 лет.

Согласно исследованиям Г.Н. Андреева и Г.А. Зуевой [1990] ряд видов изученных родовых комплексов дают самосев и способны размножаться семенным путем, как в условиях питомников, так и в искусственных посадках: род *Aconitum* – 6 видов; р. *Anemonastrum* – 2; р. *Aquilegia* – 6; р. *Callianthemum* – 1; р. *Delphinium* – 2; р. *Pulsatilla* – 1; р. *Ranunculus* – 2; р. *Trollius* – 3. Некоторые растения обладают способностью размножаться генеративным путем как на нарушенных природных территориях (*Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub, *A. crinitum* (Juz.) Holub, *Aquilegia atrovinosa* M. Pop. ex Gamajun, *Delphinium pyramidatum* Albov, *Ranunculus oreophilus* Bieb.), *Trollius macropetalus* (Regel)

Fr. Schmidt), так и в ненарушенных природных ценозах (*Aconitum septentrionale* Koelle, *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link, *Delphinium elatum* L., *Trollius asiaticus* L.). Два вида сем. Ranunculaceae – *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub и *Isopyrum thalictroides* L. – в настоящее время отсутствуют в коллекции, но их спонтанные популяции сохраняются в парковой части Сада [Виравчева, 2003].

Таблица

Результаты интродукции некоторых родов сем. Ranunculaceae Juss. в Полярно-альпийском ботаническом саду

Название рода	Число видов						
	в составе рода	испытано	Имеются в коллекции				
			Σ	В	Ц	ЗП	П
<i>Aconitum</i> L.	≅ 330	73	32	-	2	8	22
<i>Adonis</i> L.	30	6	3	-	-	-	3
<i>Anemonastrum</i> Holub	≅ 25	8	5	-	-	-	5
<i>Aquilegia</i> L.	60-70	55	26	3	-	-	23
<i>Callianthemum</i> C.A. Mey.	12-24	3	3	-	-	-	3
<i>Delphinium</i> L.	300-350	54	18	4	-	1	13
<i>Helleborus</i> L.	14	4	2	-	-	-	2
<i>Pulsatilla</i> Mill.	30	19	2	-	1	-	1
<i>Ranunculus</i> L.	300-600	19	7	-	-	-	7
<i>Thalictrum</i> L.	120-200	34	20	-	1	6	13
<i>Trollius</i> L.	≅ 30	19	16	1	-	-	15

Примечание: Условные обозначения: В – вегетация, Ц – цветение, ЗП – зеленые плоды, П – плодоношение

Все изученные растения обладают теми или иными полезными свойствами. Одни из них давно используются в практике зелёного строительства в Мурманской области: *Aconitum firmum* Rchb. *A. nasutum*, *Anemonastrum crinitum*, *A. fasciculatum*, *Aquilegia atrovinosa*, *A. glandulosa*, *A. karelinii*, *A. olympica*, *Callianthemum angustifolium*, *Trollius asiaticus* [Иванова и др., 2004]. Заслуживают внимания и другие декоративные виды, например, некоторые виды рода *Aconitum*, *Adonis pyrenaica* DC., *Anemonastrum narcissiflorum* (L.) Holub, виды рода *Delphinium*, *Ranunculus crenatus* Waldst. et Kit., *Thalictrum speciosissimum* L., виды рода *Trollius*. Многие виды являются ценными лекарственными растениями: в роде *Aconitum* – 15; р. *Adonis* – 2; р. *Anemonastrum* – 2; р. *Aquilegia* – 2; р. *Delphinium* – 4; р. *Helleborus* – 1; р. *Ranunculus* – 2; р. *Thalictrum* – 4; р. *Trollius* – 7.

Ряд видов нуждаются в охране и внесены в Красную книгу России (*Adonis vernalis* и *Aquilegia transsilvanica* Schur), региональные Красные книги нашей страны (у рода *Aconitum* – 2 вида; р. *Adonis* – 1; р. *Anemonastrum* – 3; р. *Aquilegia* – 4; р. *Delphinium* – 5; р. *Helleborus* – 1; р. *Pulsatilla* – 1; р. *Ranunculus* – 1; р. *Thalictrum* – 3; р. *Trollius* – 3), а также в Красные книги других стран (в роде *Aconitum* – 6 видов; р. *Adonis* – 1; р. *Anemonastrum* – 1; р. *Aquilegia* – 2; р. *Delphinium* – 2; р. *Helleborus* – 1; р. *Pulsatilla* – 1; р. *Ranunculus* – 3; р. *Thalictrum* – 3; р. *Trollius* – 2).

Растения изученных родовых комплексов различаются разной степенью приспособленности к условиям Заполярья, ритмом роста и развития.

На ритм сезонного развития влияют биологические особенности растения, географическое происхождение образцов, погодные условия.

Литература

1. Андреев Г.Н., Зуева Г.А. Натурализация интродуцированных растений на Кольском Севере. Апатиты [б/и], 1990. 122 с.
2. Виравчева Л.Л. Изменчивость показателей семенной продуктивности в поколениях у ветреницы

УДК 635.925

длинноволосой (*Anemone crinita* Juz.) в условиях Заполярья // Бюлл. Гл. ботан. сада АН СССР. 1984. Вып. 128. С. 94-97.

3. Виравчева Л.Л. Семенное размножение красцветца узколистного (*Callianthemum angustifolium* Witasek) в Заполярье Заполярья В кн. Ботанические исследования за Полярным кругом. Апатиты: [б/и], 1985. С. 59-63.
4. Виравчева Л.Л. Семенная продуктивность ветреницы пермской при интродукции в заполярье Заполярья // Интродукция и защита растений на Кольском Севере. Апатиты, 1993а. С. 38-44.
5. Виравчева Л.Л. Семенная продуктивность купальницы азиатской в Заполярье // Интродукционные исследования на Кольском Севере Заполярья. Апатиты, 1993б. С. 42-53.
6. Виравчева Л.Л. Спонтанная популяция *Isorugum thalictroides* L. в Полярно-альпийском ботаническом саду Заполярья // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Материалы третьей Международной научной конференции, (Санкт-Петербург, 23-25 сентября 2003 г.). СПб.: [б/и], 2003. С. 182-184.
7. Горелова А.П. Интродукция аконитов в субарктику Апатиты: Изд. Кольского филиала АН СССР, 1986. 116 с.
8. Иванова Л.А. Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Северное цветоводство. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. 202 с.
9. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюлл. Гл. ботан. сада. 1979. Вып. 113. С. 3-8.

© Вишнякова В.В.

Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Волгоград, Россия

ЭКСПОНИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА НА ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация. Актуальность создания водного сада на территории Ботанического сада ВГСПУ. Задачи, принципы, приемы и подходы планировки территории в ходе реконструкции. Особенности организации экспозиционного пространства на небольшой территории. Состав и размещение коллекции водных растений Ботанического сада. Цели экспозиции водных и околводных растений на территории Ботанического сада.

Ключевые слова: ботанический сад, водные растения, околводные растения, экспозиция, открытый грунт

Vishnyakova V.V.

EXHIBITING THE OUTDOOR COLLECTIONS OF AQUATIC PLANTS OF BOTANICAL GARDEN OF THE VOLGOGRAD STATE SOCIAL-PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Summary. There is the urgency of creating a water garden at the Botanical Garden of VGSPU. The objectives, principles, methods and approaches of planning the territory in the course of reconstruction are described. The features of the organization of the exhibition space on a small area are given. The composition and placement collections of aquatic plants of the Botanical Garden are clarified. The objectives of expositions of aquatic and semi-aquatic plants in the Botanical Garden are discussed.

Keywords: botanical garden, aquatic plants, wetland plants, exhibition, outdoor collections

Территория Ботанического сада (БС) Волгоградского государственного социально-педагогического университета располагается во внутренних двориках, образованных учебными корпусами. Существует сад с 1999 года и на момент своего создания был единственным действующим ботаническим садом в городе Волгограде. В 2011 году в рамках реализации проекта «Питомник дикой флоры для экологической реставрации», поддержанного ПРООН ГЭФ в серии проектов «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги» стояла задача подготовки посадочного материала водных и околоводных растений местной природной флоры для проведения работ по восстановлению растительного покрова озер, расположенных на территории Волго-Ахтубинской поймы без ущерба естественным сообществам. Таким образом, возникла идея провести реконструкцию первого участка Ботанического сада с целью создания питомника водных и околоводных растений преимущественно природной флоры с размещением коллекции маточных растений в экспозиции.

Почти квадратной формы в плане, площадью около 1000 м² первый участок Ботанического сада ограничен со всех сторон стенами высотой от 4-х до 9-ти этажей. Главный вход на территорию располагается с северной стороны, с территории второго участка Ботанического сада. Одной из важнейших задач проекта реконструкции стояла необходимость размещения водоёмов различной глубины на довольно небольшой территории. Небольшая площадь и «закрытость» территории определили планировочное решение.

Важным условием реконструкции являлась необходимость сохранить некоторые существующие объекты: тюльпановое дерево (*Liriodendron tulipifera* L.), огромный гранитный валун (более 1м³) и максимально вписать их в новую структуру сада. Ставились задачи разработать эффектную композиционно и удобную в целях экспозиции и обслуживания декоративных композиций растений дорожно-тропиночную сеть, предусмотреть функциональные смотровые площадки. Абсолютная доступность участка для визуального восприятия, как на уровне человеческого роста, так и сверху, из окон помещений университета предопределили принцип экспозиционного формирования пространства. Доступность территории Ботанического сада для жителей

города обусловила создания эстетико-декоративного сада водных растений.

Небольшие размеры и ограниченность (замкнутость) территории определили приёмы и подходы к проектированию. Сад, окруженный со всех сторон стенами зданий, был представлен как интерьер и решался как внутреннее пространство, без возможности восприятия его со стороны. Сад – как гостиная, разделенная на несколько функциональных зон, но, в то же время, представляющая единое целое.

В основе композиции лежат группы с водоёмами. Практически в центре сада располагается блок из девяти водоёмов размером 1,5x1,5 м каждый, образующих квадрат в плане. В юго-западной части территории располагаются два небольших водоёма с смотровой площадкой. В юго-восточной части расположен большой водоём со смотровой площадкой. Прямые дорожки делят территорию на участки – модули различных размеров, предназначенных для экспозиции растительных композиций, сформированных по экологическому или колористическому принципу. У главного входа находится большая многофункциональная площадка.

Геометрический стиль планировки придает саду архитектурность, лаконичность, согласуется с окружающей средой. Четкие линии планировки способны подчеркнуть хрупкость и изящность травянистых растений. В противоположность пейзажным, геометрически правильные формы водоёмов позволяют перенести акценты только на растения, экспонируемые в них. Предполагаемая в дальнейшем подсветка водоёмов и объектов дополнит и усилит планируемый эффект. Монохромное решение дорожного покрытия позволяет сосредоточить основное внимание на колористическом ряде растительных форм.

Основной ассортимент в саду представлен кустарниками и травянистыми растениями. В силу ограничения площади и пространства древесные представлены в незначительном количестве. Предполагается формованная стрижка крон деревьев в соответствии со стилистикой. Экспозиция водных и околоводных растений на территории Ботанического сада служит разным целям. Во-первых, это маточные растения, которые регулярно используются как доноры для получения посадочного материала путем черенкования, деления куста, получения семян. Во-вторых, они являются демонстрационными объектами для проведения тематических экскурсий для широкого

круга посетителей сада, т.е. служат просвещению населения в области охраны природы (редкие виды растений, естественные природные комплексы) и ландшафтного дизайна (декоративные растения для озеленения). В-третьих, это коллекция водных и околоводных растений, которая имеет высокое научное значение для изучения биологии и экологии данных видов, а также перспектив их интродукции. Также коллекция ценна как учебный объект для изучения в рамках учебных программ университета.

В настоящее время коллекция водных растений природной флоры Нижнего Поволжья содержится в 12 водоемах и представлена 21 видом из 12 семейств. Помимо дикорастущих видов в саду содержится коллекция сортовых кувшинок из 12 сортов. Все водоёмы выполнены из бетона, 9 из них имеют глубину 1,0 м, 1 водоем с глубиной 1,1 м, 2 водоема по 0,6 м. Растения для демонстрационной коллекции подбирались в соответствии с микроклиматическими условиями Ботанического сада и экологическими требованиями видов. Таким образом, территория была разбита на три экспозиционных участка.

УДК 582.573.16:581.4(470.13)

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия

ИНТРОДУКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ALLIUM* L. (ЛУК) В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Аннотация. Коллекция рода *Allium* L.- лук изучается в Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН с 80-х гг. прошлого века. За эти годы по заявкам через делектусы из ботанических садов России и зарубежья поступили семенами сотни образцов лука. В настоящее время коллекция этого рода насчитывает 91 вид с разновидностями и 5 сортов, которые успешно зимуют в условиях европейского Северо-Востока, ежегодно цветут и формируют семена местной репродукции.

Ключевые слова: лук, род, вид, интродукция, репродукция, декоративные качества.

Volkova G.A.

INTRODUCTION OF THE GENUS *ALLIUM* L. IN THE REPUBLIC OF KOMI

Summary. Collection of the genus *Allium* L. has been studied in the Botanical Garden of the Institute of Biology of Komi Science Centre since the 1980th of the last century. Currently, the collection of this genus has 91 species and varieties and 5 sorts that are successfully overwinter in the European North-East, flowering and form the seeds of local reproduction every year.

Keywords: *Allium*, genus, species, introduction, reproduction, decorative qualities

Род *Allium* L. – Лук, включает от 400 до 500 видов, произрастающих в умеренных зонах северного полушария. Многие виды распространены в Средней Азии (более 140, из них 80 – эндемики), в Сибири (54 вида и 3 под-вида), на Дальнем Востоке и в Центральной

Для экспонирования крупной кувшинки выбран был большой водоём глубиной 1 м. В нем разместились *Nymphaea* cv Mayla, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca*, объединенные в одну группу по сходным требованиям к условиям обитания.

В водоемах глубиной 0,6 м поместили растения, которые предпочитают стоячие воды: *Nymphoides peltata*, *Marsilea quadrifolia*, *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*.

Экспозиционная площадка из 9-ти одинаковых квадратных водоёмов отведена под размещение *Nymphaea* cv Black Princess, *Nymphaea* cv James Brydon, *Nymphaea* cv Marliacea Chromatella, *Nymphaea* cv Perry's Orange Sunset, *Nymphaea* cv Marliacea Carnea, *Nymphaea* cv Texas Dawn, *Nymphaea* cv Colorado, *Nymphaea* cv Marliacea Rosea, *Nymphaea tuberosa* cv Postlingberg. Каждый вид представлен в отдельном водоёме.

Коллекция водных растений БС ВГСПУ развивается, и дальнейшее ее пополнение планируется как за счет интродукции дикорастущих видов региона, так и за счет привлечения высокодекоративных культиваров.

Азии. Флора Северо-Востока европейской части России бедна луками (в дикой природе 3 вида), поэтому интродукция луков в Республике Коми играет важную роль [Волкова, Мишуков, Портнягина, 2002].

А как считают Е.Г. Гринберг и В.Г. Сузан

(2012), ботанический род Лук (*Allium*) включает около 750 видов многолетних травянистых растений, характеризующихся наличием настоящей или ложной (прикрепляющейся к корневищу) луковичи с почками возобновления внутри и специфическим луковым или чесночным запахом и вкусом. Однако эти же авторы [Гринберг, Сузан, 2007] ранее считали, что род *Allium* включает около 600 видов, в том числе 230 видов произрастают на территории бывшего СССР. В культуре только около 10 видов, причем наибольшие площади занимают лук репчатый и чеснок. По мнению таких авторов, как Н.А. Юрьева и В.А. Кокорева (1992), род лук (*Allium*) насчитывает также около 600 видов растений.

Коллекционный фонд представителей рода *Allium* в Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН включает в настоящее время 91 вид с разновидностями и 5 сортов.

Методика изучения коллекций строится в зависимости от биологических особенностей и характера размножения растений. Число их в опыте устанавливается в соответствии с принадлежностью к той или иной биологической группе. Для изучения луковичных и корневищных многолетников по методике ВИРа следует иметь от 15 до 30 шт. каждого образца [Тамберг, 1971].

У луковых растений различают две жизненные формы – луковичные и корневищные [Юрьева, Кокорева, 1992].

При всей исключительной важности отбора и изучения интродуцируемых растений вопрос об успешности введения в культуру нового растения в каждом конкретном случае, в конечном счете, решают прямой эксперимент и опыт интродукции [Черемушкина и др., 1992].

Первые образцы луков для интродукции в Ботанический сад Института биологии Коми НЦ для интродукционного изучения были получены в 1980-е годы XX века из ГБС (г. Москва), ВИРа и БИНа (г. Ленинград, ныне Санкт-Петербург). Позднее коллекцию пополнили образцами, полученными из Екатеринбург, Лейпцига, Уфы, Йошкар-Олы, Минска, Таллинна и других интродукционных центров и ботанических садов.

Наибольшее число образцов насчитывается у следующих выращиваемых видов лука: *A. nutans* L.– 8, *A. schoenoprasum* L.– 8, *A. angulosum* L. – 7, *A. altaicum* Pall. – 6, *A. carolinianum* – 6, *A. libanii* Boiss. – 6, *A. fistulosum* L. –

5, *A. senescens* L. – 5, *A. ascalonicum* L. – 4, *A. carinatum* L. – 4, *A. komarowii* Lipsky – 4, *A. chamaemoly* L – 3, *A. cyathophorum* Bar. et Franch. – 3, *A. montanum* F.W. Schmidt – 3, *A. narcissiflorum* Vill. – 3, *A. pskemense* B. Fedtsch. – 3, *A. sibiricum* L. – 3. Остальные виды представлены 1-2 образцами. Среди образцов есть луки уже местной репродукции, выращенные из своих семян.

Наибольшее число экземпляров лука в образцах: *Allium altaicum* (Екатеринбург, 1997 года получения) – 51, *A. ascalonicum* (местная репродукция, 2007) – 41, *A. cyathophorum* (местная репродукция, 2005) – 53, *A. nutans* (местная репродукция, 2003) – 50, *A. senescens* (местная репродукция, 2000) – 42, *A. szovitsii* Regel (местная репродукция, 2010) – 45, *A. carinatum* (местная репродукция, 2002) – 40, *A. barszczewskii* Lipsky (Киев, 2006 года получения) – 39, *A. galanthum* Kar. et Kir. [Йошкар-Ола, 2004 года получения] – 39, *A. nutans* (Уфа, 2003 года получения) – 38 и т.д. Отсюда видно, что наибольшее количество экземпляров лука имеют образцы местной репродукции, а также из относительно северных регионов России, таких как Екатеринбург, Уфа, Йошкар-Ола. Исключение составляет лишь один образец из Киева – *A. barszczewsky*, насчитывающий 39 экземпляров (табл.).

В таблицу включены только те образцы видов лука, которые отвечают требованиям методики изучения, т.е. представлены в количестве не менее 15 экземпляров.

Среди насчитывающихся в коллекции луков 20 видов встречаются только в Средней Азии и 14 видов, помимо других регионов, произрастают и в Средней Азии. Среднеазиатские виды – это самые рано начинающие вегетацию луки в районе интродукции (в таежной части Республики Коми).

Они отрастают в апреле – мае, в зависимости от погодных условий, а в мае – июне уже зацветают: на высоких цветоносах (до 1 м и более), формируются крупные яркие соцветия размером в диаметре 5-10 см и более.

Все интродуцированные виды и сорта луков относительно зимостойкие, цветут ежегодно, зацветают в большинстве в июне – июле, самые поздние виды (*A. komarowianum* Vved.) – в августе. Почти все виды, за редким исключением (*A. porrum* L. – двулетник) многолетние.

Биолого-морфологические особенности представителей рода *Allium* L. (Лук), 2015 г.

Название образца: вида, разновидности, сорта (откуда и когда получен), окраска цветков	Число растений, шт.		Зимостойкость, %	Начало цветения дата	Длина цветоноса, см	Размер соцветия, см
	осень 2014 г.	весна 2015 г.				
Белая						
<i>A. altaicum</i> Pall. (Екатеринбург, 1997)	70	51	73	20.июн	60.3	04.мар
<i>A. altaicum</i> Pall. (Йошкар-Ола, 1996)	20	15	75	20.июн	54.6	04.июл
<i>A. altaicum</i> Pall. (Минск, 2002)	30	17	57	25.июн	60.6	04.апр
<i>A. altaicum</i> Pall. (Москва, 1998)	40	28	70	20.июн	64.8	4.0
<i>A. amphibolum</i> Ledeb. (Якутск, 1985)	36	21	58	15.июн	64.6	05.май
<i>A. amphibolum</i> Ledeb. (М. р., 1996)	40	29	72	20.июн	71.9	05.май
<i>A. ascalonicum</i> L. (Марсель, 1996)	28	26	93	15.июн	79.4	04.июн
<i>A. ascalonicum</i> L. (М. р., 2007)	70	41	59	25.июн	64.1	04.фев
<i>A. galanthum</i> Kar. et Kir. (Йошкар-Ола, 2004)	42	39	93	16.июн	55.8	04.мар
<i>A. oschaninii</i> O. Fedtsch. (Уфа, 2004)	22	15	66	18.июн	61.6	4.0
<i>A. suaveolens</i> Jacq. (М. р., 2010)	46	42	91	10.июл	61.6	04.авг
Лиловая						
<i>A. oliganthum</i> Kar. et Kir. (Лейпциг, 2001)	30	29	96.7	16.июн	44.3	03.фев
Розовая						
<i>A. barszewskii</i> Lipsky (Киев, 2006)	42	39	98	18.июн	37.1	01.авг
<i>A. carinatum</i> L. (М. р., 2002)	56	40	71	02.июл	99.8	03.мар
<i>A. jaylae</i> Vved. (Харьков, 2002)	22	20	91	25.июн	37.7	02.июл
<i>A. schoenoprasum</i> var. <i>major</i> (БИН, 1998)	22	22	100	20.июн	67.3	03.май
Розово-сиреневая						
<i>A. ledebourianum</i> Schult. et Schult. (Уфа, 2004)	20	20	100	20.июн	58.2	03.январ
Светло-кремовая						
<i>A. fistulosum</i> L. cv. Апрельский (Минск, 2004)	20	18	90	20.июн	58.8	05.сен
Светло-розовая						
<i>A. porrum</i> cv. Карантанский (М. р., 2011)	22	19	86	05.июл	67.0	03.июн
Светло-фиолетовая						
<i>A. komarovianum</i> Vved. (Владивосток, 1985)	22	21	96	10.авг	59.4	04.фев
Сиреневая						
<i>A. angulosum</i> L. (Италия, 1997)	24	23	96	25.июл	81.8	6.0
<i>A. angulosum</i> L. (М. р., 1994)	50	23	46	15.июл	49.1	04.фев
<i>A. angulosum</i> L. (ВИЛАР, 2001)	26	25	96	15.июл	58.6	04.июн
<i>A. angulosum</i> L. (М. р., 2002)	22	17	77	14.июл	48.3	04.январ
<i>A. angustifolium</i> L. (М. р., 2004)	30	19	63	25.июл	70.4	04.май
<i>A. carolinianum</i> DC. (Чебоксары, 2007)	20	20	100	15.июл	61.9	05.авг
<i>A. carolinianum</i> DC. (Москва, 1997)	20	15	75	30.июл	67.4	05.мар
<i>A. cyathophorum</i> Bar. et Franch. (М. р., 2005)	55	53	96	20.июл	66.4	06.апр
<i>A. libanii</i> Boiss. (М. р., 2010)	22	22	100	30.июн	50.1	03.апр
<i>A. narcissiflorum</i> Vill. (М. р., 2000)	24	22	92	10.июл	74.9	05.авг
<i>A. nigrum</i> L. (М. р., 2005)	20	18	90	01.июл	58.8	05.фев
<i>A. nutans</i> L. (ГБС, 2003)	22	18	82	28.июл	72.6	05.май
<i>A. nutans</i> L. (Уфа, 2003)	41	38	92	11.июл	70.9	06.фев
<i>A. nutans</i> L. (М. р., 2003)	60	50	83	30.июл	70.3	05.фев
<i>A. schoenoprasum</i> L. (ГБС, 1985)	20	20	100	20.июн	50.1	02.июн
<i>A. schoenoprasum</i> cv. <i>Prazska Krajova</i> (М. р., 1999)	20	20	100	25.июн	41.1	02.фев
<i>A. senescens</i> L. (М. р., 2005)	44	44	100	10.июл	51.5	05.июн
<i>A. senescens</i> L. (М. р., 2000)	46	42	91	10.июл	61.6	04.авг
<i>A. sewerzowii</i> Regel (М. р., 1994)	44	44	100	10.июл	51.5	05.июн
Сиренево-розовая						
<i>A. sibiricum</i> L. (ГБС, 1987)	39	39	100	25.июн	57.9	02.сен
Темно-розовая						
<i>A. tibeticum</i> Rendle (Минск, 2004)	26	20	77	18.июн	51.1	04.мар
Фиолетовая						
<i>A. aflatumense</i> B. Fedtsch. (ГБС, 1982)	25	20	80	05.июн	126.1	07.сен

Они ежегодно формируют семена местной репродукции, но у некоторых видов (*A. caeruleum* Pall., *A. porrum*) семенная продуктивность низкая. аким образом, исследования показали, что большая часть интродуцированных образцов видов рода *Allium* успешно переносит зимовку в условиях таёжной части Республики Коми, ежегодно цветёт и завязывает семена.

Наиболее высокими декоративными качествами обладают среднеазиатские виды лука. Благодаря декоративным качествам многие виды рода лук можно использовать в ландшафтном озеленении.

Литература

1. Волкова Г.А., Мишуров Н.В., Портягина В.П. Интродукция полезных растений в подзоне средней УДК 582.734(58.006+470.21)

тайги Республики Коми. СПб.: Изд-во Наука, 2002. 400 с.

2. Гринберг Е.Т., Сузан В.Г. Лук шалот // Сад и огород. Челябинск-Екатеринбург: Изд-во Уральское издание, 2012. 26 с.
3. Гринберг Е.Т., Сузан В.Г. Луковые растения в Сибири и на Урале. Новосибирск: [б/и], 2007. 225 с.
4. Юрьева Н.А., Кокорева В.А. Многообразие луков и их использование. М.: Изд-во МСХА (Москва). 1992. 160 с.
5. Тамберг Т.Г. Коллекция декоративных растений. В кн. Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции. Л. [б/и], 1971. Т. 46. Вып. 1. С.229-243.
6. Черемушкина В.А., Днепровский Ю.М., Гранкина В.П., Судобина В.П. Корневищные луки Северной Азии: Биология, экология, интродукция. Новосибирск: Изд-во Наука, 1992. 160 с.

© Гончарова О. А.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина, Апатиты, Россия

СОСТАВ КОЛЛЕКЦИИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE JUSS. В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ

Аннотация. Анализировали состав коллекционного фонда древесных растений семейства *Rosaceae* Juss. Основная часть образцов благополучно переносит отрицательные температуры, характеризуется репродуктивным развитием.

Ключевые слова: интродукция, *Rosaceae*, древесные растения, коллекционный фонд.

Goncharova O. A.

COMPOSITION OF THE COLLECTION OF FAMILY *ROSACEAE* JUSS. ON THE POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE

Summary. The composition of the *Rosaceae* woody plants family collection was analyzed. The main part of samples tolerates subzero temperatures quite well. It's also characterized by reproductive development.

Key words: introduction, *Rosaceae*, woody plants, collection fund

Коллекции древесных интродуцентов Полярно-альпийского ботанического сада-института (ПАБСИ) располагается на двух площадках – на основной территории Сада (г. Кировск) и на экспериментальном участке (г. Апатиты).

Общая площадь коллекционного питомника деревьев и кустарников в ботаническом саду г. Кировска составляет 1 га. На экспериментальном участке, расположенном вблизи г. Апатиты, посадки древесных интродуцентов включают в себя коллекцию древесных интродуцентов, дендрарий северных и высокогорных видов и древесную школу.

Целью настоящей работы является анализ состава коллекционного фонда семейства

Rosaceae Juss. по систематическому положению, возрастным группам, жизненной форме, особенностям перезимовки, характеристике репродуктивного развития. Представители изучаемого семейства выращивают как на основной территории сада в г. Кировск, так и на экспериментальном участке в г. Апатиты.

Программа ежегодного мониторинга за древесными интродуцентами включает в себя ряд работ. Балл перезимовки определяется по 7-бальной шкале [Методика фенологических наблюдений..., 1975].

Фенологические наблюдения за исследуемыми растениями проводили 2-3 раза в неделю в течение вегетационного сезона. В качестве методических источников применяли

несколько работ [Булыгин, 1976; Методика фенологических наблюдений..., 1975]. Обилие цветения и плодоношения оценивали по шкале В.Г. Каппера (1930).

Рассмотрим состав коллекционного фонда древесных растений сем. Rosaceae в ПАБСИ.

На 01.01.2015 г. на территории питомника древесных растений в г. Кировске содержится 56 таксонов, из них 45 видов, 3 формы, 4 сорта, 4 гибрида, 11 родов семейства Rosaceae, всего 82 образца, что составляет 29% от общего количества образцов семейства Rosaceae.

В древесной коллекции сем. Rosaceae преобладают кустарники, доля образцов данной жизненной формы составляет 67%. Большинство образцов составляют взрослые растения от 21 до 74 лет, количество растений данного возраста составляет 75%. Доля растений до 10 лет невелика и составляет 8%. Большая часть дендроинтродуцентов имеет культурное происхождение (92%), материал природного происхождения составляет намного меньшую часть (8%).

Преобладающая часть древесных растений сем. Rosaceae представлена успешно зимующими образцами с 1-2 и 2-3 баллом перезимовки – 79%. В дендрологической коллекции открытого грунта Сада в г. Кировск 28% растений ежегодно цветут и плодоносят. В целом, у 74% образцов древесных интродуцентов наблюдаются фенологические фазы генеративного развития. Отсутствием репродуктивного развития характеризуются 26% образцов.

Результат анализа состава коллекционных фондов интродуцированных древесных растений сем. Rosaceae на площадке в г. Кировске показал, что основная часть образцов имеет культурное происхождение, выращена из семян, характеризуется 1-3 баллом перезимовки и наличием фаз генеративного развития.

На 01.01.2015 г. коллекция древесных интродуцентов в г. Апатиты содержит представителей 16 родов, 80 видов, 8 внутривидовых таксонов (2 формы, 6 сортов), 4 гибрида, итого 92 таксона сем. Розоцветные, систематическое положение 2-х образцов определено до рода, всего 131 образец. Наиболее многочисленны род *Sorbus* L. (21 таксон), р. *Crataegus* L. и р. *Spiraea* L. (по 17 таксонов). Распределение образцов древесных интродуцентов по жизненным формам в данной части коллекционного фонда следующее. Более половины образцов (56%) относятся к кустарникам, 43%

образцов являются деревьями, 1 образец – полукустарник.

Большинство дендроинтродуцентов сем. Rosaceae имеют культурное происхождение (77%), материал природного происхождения составляет намного меньшую часть. 82% представителей Rosaceae характеризуется 1-2 баллом перезимовки.

Преобладающее большинство растений характеризуется наличием репродуктивных фенологических фаз, лишь у 7% образцов генеративные фазы не наблюдаются.

На 01.01.2015 г. в дендрарии содержатся растения 13 родов, 56 видов, 1 гибрид, у 5 образцов систематическая принадлежность определена до рода.

К сем. Rosaceae относится 32% от состава древесных образцов, выращиваемых в дендрарии. 60% образцов являются по жизненной форме кустарниками, 40% – деревья.

Все представители Rosaceae на дендрарии характеризуется 1-3 баллом перезимовки. Преобладающее большинство характеризуется наличием репродуктивных фенологических фаз, лишь у 9% образцов генеративные фазы не наблюдаются.

На следующем этапе обобщим сведения о коллекции древесных растений сем. Rosaceae. К представителям сем. Rosaceae относят около 30% растений в коллекционных фондах древесных растений.

На 01.01.2015 г. в ПАБСИ выращиваются представители 17 родов, 113 видов, 12 внутривидовых таксонов, 8 гибридов сем. Rosaceae.

Всего 280 образцов. Наиболее полно представлены коллекции рода *Sorbus*, р. *Spiraea*, р. *Crataegus*, р. *Rosa*.

В древесной коллекции открытого грунта преобладают кустарники (59% от общего количества образцов) и деревья (40%). Полукустарники и полукустарниковые лианы занимают только 1%.

На 01.01.2015 г. в коллекционных фондах содержатся образцы, введенные в испытание в течение 1936-2005 гг. Основная часть образцов (70%) введена в испытание в течение 1971-1990 гг.

Возрастной состав коллекции деревьев и кустарников сем. Rosaceae следующий. Большинство составляют взрослые растения от 21 до 40 лет, доля растений данного возраста составляет 43%. Доля молодых растений (до 10 лет) невелика и составляет 4%.

Большинство дендроинтродуцентов сем. Rosaceae имеют культурное происхождение

(73%), материал природного происхождения составляет намного меньшую часть (23%). Почти половину древесных растений открытого грунта представляют образцы с 1-2 баллом перезимовки. Конечная фаза развития интродуцентов служит показателем успешности интродукционного эксперимента.

При оценке регулярности цветения и плодоношения использовали шкалу, предложенную Александровой Н.М., Головкиным Б.Н. (1978). Для основной части коллекционных образцов сем. Rosaceae характерно наличие генеративного развития.

Литература

1. Александрова Н.М., Головкин Б.Н. Переселение

УДК 634.21:631.527:631.526.3

деревьев и кустарников на Крайний Север. Л.: [б/и], 1978. 116 с.

2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Александрова М.С., Булыгин Н.Е., Ворошилов В.Н. [и др.] М., 1975. 28 с.
3. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Изд-во Мир и семья, 1995. 992 с.
4. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над листовыми древесными растениями. Пособие по проведению учебно-научных исследований. Л.: Изд-во ЛТА, 1976. 70с.
5. Капер В.Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород // Труды Гос. НИИЛХа. Л.: Вып. VIII. 1930.

© Горина В.М., Месяц Н.В., Корзин В.В.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ АБРИКОСА В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация. Проведено обобщение многолетних данных биологических особенностей сортов и форм абрикоса в условиях Крыма, осуществлен отбор перспективных доноров и источников ценных признаков по следующим параметрам: срок цветения, срок созревания, размер плодов, окраска кожицы, вкус плодов, отделяемость косточки от мякоти, вкус семени, зимостойкость, засухоустойчивость, восприимчивость к основным заболеваниям. В результате исследования сформирована признаковая коллекция из 70 сортов селекции, 36 интродукции НБС-ННЦ и 39 элитных гибридных форм абрикоса. По комплексу ценных признаков отобраны сорта Нарядный, Зард, Костер, Костинский, Крымский Амур, Форум, Шалах, Авиатор, для дальнейшего использования в селекции.

Ключевые слова: абрикос, сорта и формы, доноры и источники ценных признаков

Gorina V., Mesyats N., Korzin V.

APRICOT COLLECTION IN NIKITA BOTANICAL GARDENS

Summary: Analyses of long-term data about biological characteristics of apricot cultivars and forms in the conditions of the Crimea was carried out. Efficient donors and sources of such perspective features as: the period of flowering, ripening time, fruit size, fruit skin color, fruit taste, free bone, seed taste, winter hardiness, drought resistance, susceptibility to major diseases were selected. The studies resulted in sign collection of 70 cultivars bred in NBG-NSC, 36 introduced ones and 39 elite hybrid forms of apricot. Based on the complex of valuable features the cultivars Naryadnyi, Zard, Kostyor, Kostinskii, Krymskii Amur, Forum, Shalakh, Aviator were selected for further breeding.

Keywords: apricot, cultivars and forms, donors and sources of valuable features

Введение. Абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris* Lam.) ценная плодовая культура. Плоды его характеризуются гармоничным сочетанием сахаров и кислот, наличием пектиновых и ароматических веществ, обладают высокими вкусовыми, диетическими, столовыми и консервными качествами. Они используются для приготовления компотов, варенья, джема, соков, сухофруктов, кондитерских изделий и т. д. Важным качеством абрикоса является раннее созревание плодов, позволяющее бесперебойно обеспечивать

население свежей продукцией, а плодоперерабатывающую промышленность сырьём.

Однако, растения абрикоса имеют короткий период глубокого покоя. Вышедшие из состояния покоя цветковые почки под влиянием тёплой погоды начинают набухать и распускаться, их морозостойкость резко снижается. Одним из основных условий успешной культуры абрикоса является правильный выбор районов с наиболее благоприятными для его выращивания климатическими условиями [Ноздрачева, 2008].

Важным является выведение новых сортов, приспособленных к природным условиям соответствующих районов культуры и характеризующихся повышенной зимостойкостью, устойчивостью к болезням, более высокой регулярной урожайностью. Необходимо иметь сорта, различающиеся по срокам созревания плодов. Важно создать конвейер из последовательно поступающих к потребителю плодов, что позволит растянуть «абрикосовый» сезон до 1,5 месяцев и равномерно распределить усилия при сборе и реализации урожая, расширить период снабжения населения свежими плодами, а перерабатывающие предприятия продукцией для переработки. Для решения данных вопросов используют интродукцию и селекцию. Залогом успешной селекции является удачный подбор исходных форм для гибридизации. Необходимо вовлечь источники и доноры ценных признаков.

Целью работы явилось обобщение многолетних данных биологических особенностей сортов и форм абрикоса в условиях Крыма, отбор перспективных доноров и источников ценных признаков для включения их в признаковую коллекцию и дальнейшего использования в селекции.

Методы исследований. Отбор сортов для признаковой коллекции проводили с учётом десяти значимых для культуры признаков: срок цветения, срок созревания, размер плодов, окраска кожицы, вкус плодов, отделяемость косточки от мякоти, вкус семени, зимостойкость, засухоустойчивость, восприимчивость к основным заболеваниям. В анализ включали данные, полученные в течение 1980-2015 гг. Фенологические наблюдения за растениями, поражение их грибными болезнями, помологическое описание плодов, проводили в соответствии с общеизвестными методиками [Рябов, 1969; Программа и методика ..., 1999]. Оценку степени зимостойкости генеративной сферы осуществляли по методике, предложенной Яблонским Е.А. [Яблонский и др., 1976]. Устойчивость к засухе определяли согласно методическим рекомендациям Кушниренко М.Д., Курчатовой Г.П., Крюковой Е.В. [1975]. Селекционные исследования проводили по общепринятым методикам [Программа и методика ..., 1980, Смыков, 1999].

Результаты исследований. В 1980 г. коллекционные насаждения абрикоса (род *Armeniaca* Mill.) в Никитском ботаническом саду включали свыше 600 генотипов, которые от-

носились к семи ботаническим видам: *A. vulgaris* Lam., *A. mandshurica* (Koehe) Skvortz., *A. sibirica* Lam., *A. davidiana* Car., *A. ansu* (Kom.) Kost., *A. mume* Siebold, *A. dasycarpa* Ehrh. В течение всего периода исследований коллекция абрикоса меняла свой состав. В настоящее время она состоит, в основном, из сортов, форм и гибридов, происшедших от абрикоса обыкновенного (*A. vulgaris*). Сортимент культурных абрикосов земного шара создан, в большинстве, на основе этого вида. Другие виды абрикоса имели гораздо меньшее значение для формирования культурного сортимента и в районах, прилегающих к местам дикого их произрастания [Костина, 1964]. Подробное изучение многообразия культурного абрикоса из географически удалённых или изолированных районов позволило выделить более или менее обособленные ботанико-географические группы абрикоса с определённым комплексом морфолого-биологических свойств. Коллекция Никитского ботанического сада (НБС-ННЦ) в настоящее время насчитывает более 700 сортов и форм абрикоса, входящих в среднеазиатскую, ирано-кавказскую, европейскую, китайскую группы, а также генотипы собственной селекции.

В данные исследования включено 293 генотипа абрикоса, из них 41% интродуцированных и 59% селекции НБС. Анализ полученных многолетних данных позволил сформировать признаковую коллекцию из 70 сортов селекции, 36 интродукции НБС-ННЦ и 39 элитных гибридных форм абрикоса. В коллекцию включены наиболее перспективные источники и доноры селекции НБС-ННЦ: 20 сортов с поздним цветением (Авиатор, Ананасный Августовский, Запоздалый, Красный Крым и др.), 7 с ранним (Дионис, Зоркий, Конкурент и др.) и 15 (Ананасный Августовский, Ананасный Цюрупинский, Бронзовый, Летчик и др.) с поздними сроками созревания плодов, 23 крупноплодных с массой плода 60 г. и более (Ауток, Гамлет, Костинский, Олимп и др.), 22 с высокими вкусовыми качествами плодов с дегустационной оценкой 4,5 балла и выше (Альтаир, Альянс, Ауток, Гамлет, Дивный, Лакомый и др.), 38 с оранжевой окраской кожицы (Авиатор, Бронзовый, Вогнык, Искорка Тавриды, Крокуси и др.) и 19 с желтовато-кремовой окраской кожицы плодов (Буревестник, Костинский, Лакомый, Нарядный, Память Костиной и др.), 25 с повышенной и высокой зимостойкостью (Авиатор, Буревестник, Запоздалый, Костер, Нарядный, Шалард 2, Шалард

CREATION OF A SPECIALIZED EXHIBITIONS AT THE BASIS OF ALREADY EXISTING IN THE S.F. KHARITONOV DENDROLOGICAL GARDEN AT PERESLAVL-ZALESKI

Summary. The information about S.F. Kharitonov arboretum at Pereslavl-Zalesky, Yaroslavl Region, is given. There is the information also about the organization of the garden, its geographical divisions, with special attention to the exhibition "Japan and China." The idea about the project "Japanese Garden" is clarified.

Keywords: dendrological garden, exposition, Japanese garden, culture

Начало дендрологическому саду им С. Ф. Харитонова в городе Переславле-Залесском было положено в 1952 году. В настоящее время территория дендросада представляет собой парк на площади почти 60 га с исключительно культурным фитоценозом. Проект дендрологических посадок сочетает в себе специфику ботанического сада и лесного дендрария и выполнен в пейзажном стиле. Растения размещены по ботанико-географическому принципу в 8-ми географических отделах экспозициях: Северная Америка, Крым и Кавказ, Дальний Восток, Япония и Китай, Сибирь, Восточная Европа, Западная Европа, Средняя Азия. Есть как групповые, куртинные посадки, так и аллеи. Представлены многочисленные хвойные и лиственные деревья, кустарники, лианы, произрастающие в открытом грунте. Самое большое семейство: *Pinaceae* и роды: *p. Abies*, *p. Picea*, *p. Pinus*, *p. Larix*, *p. Pseudotsuga* [2] Территория обустроена дорожно-тропиночной сетью, есть водоёмы. Современный дендросад является не только сложившимся объектом по интродукции растений, важным центром по сохранению биоразнообразия в условиях Ярославской области, но и центром экологического просвещения. Его посещают индивидуально и экскурсиями специалисты лесных отраслей и экологи различных направлений, а также школьники, студенты, жители и гости города.

У гостей Сада часто большой интерес вызывает географический отдел – экспозиция «Япония и Китай». Согласно Генпроектплану 1986 года, в эту экспозицию было высажено 136 видов растений. По проведённой инвентаризации 1988 года сохранились следующие виды растений: лиственница японская (*Larix leptolepis* (Siebold et Zucc.) Cord.), багряник японский (*Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc.), берёза японская (*Bétula platyphýlla* Sukacz.), барбарис корейский (*Berberis koreana* Palib.), ива тонкостолбиковая (*Salix gracilistyla* Miq.), тополь китайский (*Populus simonii* Carrière), барбарис Тунберга (*Berberis*

thunbergii DC.), жимолость поникшая (*Lonicera demissa* Rehd.), гортензия Бретшнейдера (*Hydrangea bretschnederi* Dippel), дейция великолепная (*Deutzia x magnifica* (Lemoine) Rehd.), дейция шершавая (*Deutzia scabra* Thunb.), смородина двуиглая (*Ribes diacanthum* Pall.), ломонос метельчатый (*Clematis paniculata* J.F. Gmel.), сирень Звегинцева (*Syringa sweginzowii* Koehne & Lingelsh.), сирень мохнатая (*Syringa villosa* Vahl), сирень тонковолосистая (*Syringa tomentella* Bur. et. Franch.), форзиция зелёная (*Forsythia viridissima* Lindl.), форзиция свисающая (*Forsythia suspensa* Vahl), форзиция яйцевидная (*Forsythia ovata* Nakai), форзиция Джиральда (*Forsythia giraldiana* Lingelsh.), форзиция средняя (*Forsythia intermedia* Zabel), вишня войлочная (*Prunus tomentosa* Thunb.), вишня японская (*Cerasus japonica* (Thunb.) Loisel.), керрия японская (*Kerria japonica* (L.) DC.), роза многоцветковая (*Rósa multiflora* Thunb.), рябина двухцветная (*Sorbus discolor* (Maxim.) Maxim.), рябина Кёне (*Sorbus koehneana* C.K. Schneid.), рябина похуашанская (*Sorbus pohuashaensis* (Hance) Hedl.), спирея Вича (*Spiraea veitchii* Hemsl.), спирея длинопочечная (*Spiraea longigemmis* Maxim.), спирея Лемуана (*Spiraea x lemoinei* Zabel.), спирея nipпонская (*Spiraea nipponica* Maxim.), спирея опушенноплодная (*Spiraea trichocarpa* Nakai), спирея Саржента (*Spiraea sargentiana* Rehd.), спирея японская (*Spiraea japonica* L. fil.), стефанандра надрезаннолистная (*Stephanandra incisa* (Thunb.) Zabel.), хеномелес японский (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach), яблоня Арнольда (*Malus x arnoldii*), яблоня Зибольда (*Malus sieboldii* (Regel) Rehd.), яблоня малая (*M. x micromalus* Mak.), яблоня Цими (*Malus x zumi* (Matsum.) Rehd.), чубушник пекинский (*Philadelphus pekinensis* Rupr.), роза Давида (*Rosa davidii* Crép.), можжевельник китайский (*Juniperus chinensis* L.), кипарисовик горохоплодный (*Chamaecyparis pisifera* (Siebold et

Zucc.) Endl.), жёстер мелколистный (*Rhamnus parvifolia* Bunge), лиственница тонкочешуйчатая (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.), трескун пекинский (*Syringa pekinensis* Rupr.), бирючина обыкновенная золотистая (*Ligustrum vulgare* L. cv *Aurea*), роза шеттинистонная (*Rosa setipoda* Hemsl. et Wils.), сирень Комарова (*Syringa komarowii* C.K. Schneid.), лиственница приморская (*Larix x maritima* Sukacz.), жимолость тангутская (*Lonicera tangutica* Maxim.), рябина рыже-ржавая (*Sorbus rufoferruginea* (Schneid.), смородина тонкая (*Ribes tenue* Jancz.), яблоня Пратта (*Malus prattii* (Hemsl.) C.K. Schneid.), липа японская (*Tilia japonica* (Miq.) Simonk.), древогубец морщинистый (*Celastrus rugosus* Rehder & E.H. Wilson) [Телегина, 1998]. Многообразие этих уникальных насаждений и притягивает к себе большое количество посетителей, в весенний период, особенно, когда начинают цвести яблони. Ведь у большинства людей японский сад ассоциируется с цветением сакуры, так как именно она олицетворяет Японию. А ведь цветение сакуры — это обобщённое понятие и под ним понимается и цветение сливы, вишни, яблони, когда их кроны полностью усыпаны белыми или розовыми (в зависимости от вида) цветами. Белоцветущие виды яблони: *Malus prattii*, *M. siboldiana*. Розовоцветущие виды: *M. arnoldii*, *M. x zumi*, *M. x micromalus* Mak. [Телегина, 1998]. В связи с этим явлением, поток посетителей именно в эту экспозицию сезонно возрастает каждый год. Мы осознали, что нужно попробовать организовать (стилизовать) это пространство, используя малые архитектурные формы и приблизить его к культуре Японии. Ведь посетитель хочет видеть не только интересную растительность, но и элементы свойственные Японскому саду. Для этого был выделен участок площадью 4266,8 кв. м под создание «Японского сада» в стиле японских чайных садов. Данная экспозиция будет первой этнокультурной ландшафтной

экспозицией на территории дендрологического сада им С. Ф. Харитонов в Переславле-Залесском [1]. Экспозиция будет иметь ограждение, входную зону, которая представляет собой классические японские ворота с навесом и является «Визитной карточкой» всего сада, дорожно-тропиночную сеть, небольшой холм со смотровой площадкой, выполненный при помощи геопластики, искусственный водопад с одним переливом и обратным водоснабжением, сухой ручей в технике карэсансуй, мост Яцухаси, чайный домик, фонарь Орибэ-Торо, фонарь Ямадору, фонарь Оки-Торо, каменная чаша Цукубай, каменная пагода. В эту же композицию включены камни и 21 наименование растений японской флоры. После завершения посадок экспозиция «Японский сад» будет иметь четыре основных декоративных периода, соответствующих временам года и японским характеристикам стиля чайных садов. Декоративность зимнего периода определяет сочетание снежного покрова с элементами японской малой архитектуры. Настоящая весна начинается с цветения сакуры – для Переславля это первая половина мая [Рабочий проект ..., 2014]. Удивительно красивое время в Японском саду [1] – осень, багряно-красные листья кленов, сакур и бересклетов создают иллюзию повторного цветения.

Это экспозиция, безусловно, несёт в себе культурно-просветительские цели и станет особо посещаемой в нашем саду. Она поможет гостям не только увидеть и познать флору того далёкого для нас региона, но и «прикоснуться» к культуре и традициям востока наяву.

Литература

1. Рабочий проект Экспозиция «Японский сад» на территории дендрологического сада имени С.Ф.Харитонов ФГБУ «Национальный парк «Плеещеево озеро»: поясн. записка. М., 2014. Т. 1, 72 с.
2. Телегина Л.И. Итоги интродукции древесных растений за период 1961-1996 гг. В кн. Каталог древесных растений Переславского дендрсада. М.: Изд-во «Информпечать». 1998.

УДК 635.6:58.056(477.75)

© Губанова Т.Б., Браилко В.А.

Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ НЕКОТОРЫХ СУБТРОПИЧЕСКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА В УСЛОВИЯХ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА

Аннотация. Дана характеристика морозных поврежденных некоторых субтропических вечнозеленых и зимне-весенне-вегетирующих видов в коллекции Никитского ботанического сада. Представлены результаты сравнительного анализа особенностей морозных повреждений в условиях типичной для ЮБК зимы 2015-2016г и

действия двух стихийно-гидрометеорологических явлений зимы 2011-2012г. Показана существенная роль относительной влажности воздуха и скорости ветра при понижении температуры до отрицательных значений в развитии низкотемпературных повреждений. Сделан вывод о необходимости учета эквивалентно-эффективных температур при определении степени устойчивости интродуцентов к климатическим условиям зоны интродукции.

Ключевые слова: морозостойкость, субтропические виды, эквивалентно-эффективные температуры.

© Gubanova T.B., Brailko V.A.

COMPARATIVE ANALYSES OF STATE OF SOME SUBTROPICAL PLANT SPECIES IN NIKITA BOTANICAL GARDENS COLLECTION DURING WINTER PERIOD

Summary. Characteristics of frost damages in some subtropical evergreen species and ones vegetating in winter and spring, growing in the collection plots of Nikita Botanical Gardens, are presented. The results of comparative studies for the frost damages under the conditions of typical for the South coast of Crimea winter 2015-2016 and under the influence of two spontaneous hydrometeorological phenomena in winter 2011-2012 are given. Significant effect of air humidity and wind speed together with the air temperature decrease to negative values over the low temperature damages formation is demonstrated. It is concluded that equivalent-efficient temperatures should be taking into account for determination of the introduced species resistance to the climatic conditions of the introduction zone.

Key words: frost resistance, subtropical species, equivalent-efficient temperatures

Южный берег Крыма (ЮБК) для ряда субтропических видов растений – северная граница культурного ареала, в связи с чем климатические условия холодного периода часто являются лимитирующим фактором в увеличении их разнообразия и дальнейшего использования в садоводстве. Однако, потенциально морозостойкие субтропические виды в отдельные годы на ЮБК не всегда сохраняют характерный для них уровень устойчивости. Причина этого заключается в особенностях холодного периода, в частности в высокой вероятности стихийных гидрометеорологических явлений (сильные ветры, дожди, понижение температуры воздуха до -10°C) [Корсакова, 2014]. Согласно почти двухвековым наблюдениям агрометеостанции «Никитский сад» на ЮБК в 56% зим самым холодным месяцем оказывается февраль, в остальных случаях - январь. Распределение вероятностей абсолютного сезонного минимума: декабрь – 17% зим, январь – 30% февраль – 50%, и три раза в столетие – март [Агрокліматичний довідник ..., 2011]. В коллекции незащищенного до грунта Никитского ботанического сада имеется большое количество широколиственных вечнозеленых, зимне- и ранне-весенневегетирующих видов из различных субтропических зон нашей планеты. Такое фиторазнообразие дает возможность оценить реакции растений на различное сочетание метеофакторов в зимний период на границе их градиентов как в типичные для ЮБК зимы, так и в периоды, когда напряженность метеофакторов достигает

значений близких к критическим или сублетальным.

Зима 2011-2012 гг. характеризовалась нетипичными погодными условиями. В конце декабря 2011 года – начале января 2012 года преобладала относительно теплая с осадками погода. В конце января – начале февраля резко похолодало, среднемесячная температура января была $-4,3^{\circ}\text{C}$, а февраля – $-0,3^{\circ}\text{C}$ (что, соответственно на $7,6^{\circ}\text{C}$ и $3,6^{\circ}\text{C}$ ниже средне-многолетней нормы). Отрицательные значения среднемесячных температур в феврале за последние 82 года метеонаблюдений отмечены только 5 раз [Корсакова, 2014]. Морозы – 7°C и ниже, удерживались с 31 января по 3 февраля. В этот же период было зарегистрировано три стихийных гидрометеорологических явления (температура воздуха -10°C ... -11°C более 12 часов и температура $-9,4^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха – 24-27%, штормовой ветер – 21/24 м в секунду). Зимний период 2015 – 2016 гг. характеризовался глубокими сменами волн тепла и холода и слабо отличался от среднемноголетней нормы.

Погодные условия на ЮБК в начале декабря были достаточно теплыми, средняя температура первой декады декабря $+8...+12^{\circ}\text{C}$ (на $3-5^{\circ}\text{C}$ выше нормы). Вторая декада и большая часть третьей мало отличались от нормы (среднедекадные температуры воздуха $+4,9^{\circ}\text{C}$ и $+7,0^{\circ}\text{C}$). Значительное похолодание (первое понижение температуры) произошло 29.12. – 31.12.2016, в результате которого температура воздуха снизилась до $-7,9^{\circ}\text{C}$ и удерживалась

более 6 часов. Вероятность наступления морозов ниже -7°C на ЮБК равна или превышает 70% [Корсакова, 2014].

Погода первой половины января была изменчивой, с волнами тепла и холода, среднесуточные температуры менялись в пределах $+4^{\circ}\text{C} \dots +8^{\circ}\text{C}$, и в целом средняя температура месяца оказалась на $3,2^{\circ}\text{C}$ ниже нормы. В третьей декаде января (второе понижение температуры), в результате активной циклонической деятельности температура воздуха опустилась до $5,4^{\circ}\text{C} \dots -6,6^{\circ}\text{C}$. В связи с выше сказанным, проведение сравнительного анализа реакций некоторых интродуцентов из коллекции Никитского ботанического сада дало возможность выявить роль влияния не только температуры воздуха, но и других метеофакторов (скорость ветра и влажность воздуха) на формирование зимостойкости, что и определило цель данной работы.

Объектами исследований являлись следующие виды: семейство Caprifoliaceae L. – род *Lonicera* – *L. fragrantissima* Lindl. et Paxt. (Восточный Китай, Кавказ), *L. japonica* Thunb. (Япония, Корея, Китай), *L. pileata* Oliv., (Центральный и Западный Китай), *L. nitida* Wils. (Западный Китай), *L. capryfolium* L. (Западная Европа, Кавказ); род *Weigela* Thunb. – *W. floribunda* (Siebold, Zucc.) K. Koch, *W. florida* (Bunge) A. DC. и *W. hortensis* (Siebold et Zucc.) K. Koch (Восточная и Юго-восточная Азия); род *Abelia* R. Br. – *A. x grandiflora* (Rovelli ex Andre) Rehder (юго-восточная Азия и Центральная Америка). Семейство Berberidaceae L. – род *Berberis*: *B. juliana* S., *B. pruinosa* Franch. (Западный Китай), *B. veitchii* S., *B. soulieana* S. (Центральный Китай), *B. coxii* Schneid. (Восточные Гималаи, Бирма), *B. buxifolia* Lam. (юг Чили), *B. darwinii* Hook. (Америка). Семейство Asteraceae – *Laurocerasus officinalis* M. Roem. (Западное Закавказье, Малая Азия, Балканский полуостров), *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. (Китай, Гималаи). Семейство Oleaceae L. – род *Jasminum* Hoffsgg. – *J. officinalis* L. (Закавказье, Западная Азия до Гималаев), *J. nudiflorum* Lindl. (Северный Китай) (зимнецветущий), *J. mesney* Hance (Западный Китай), *J. beesianum* Porrest et Dieles (Китай, Сычуань, Юньнань), сорта *Olea europea* L. (Никитская, Раццо, Кареджиоло, Асколяно) и *O. europea* subsp. *cuspidata* (Wall ex G. Don) Cif. (Южная Африка, Пакистан, Индия), род *Ligustrum* L. – *L. compactum* Brandis., (Гималаи, Китай) *L. delavouyanum* Hariot,

(Западный Китай) *L. lucidum* Ait. f. (полуостров Корея, Китай, Япония). Семейство Pittosporaceae – род *Pittosporum* Banks ex Gaertn., *P. tobira* (Thunb.) Aiton, (Япония, Китай), *P. heterophyllum* Franch. (Западный Китай). Семейство Celastraceae – *Euonymus japonicus* (формы) (Япония, полуостров Корея). Семейство Adoxaceae – *Viburnum rhtidophyllum* Hemsl. (Западный и Центральный Китай).

Особое внимание было уделено представителям Восточной Азии, поскольку эти виды составляют около 40% от общего числа древесных интродуцентов в коллекции НБС-ННЦ. Оценка повреждений осуществлялась визуально на 2-4 сутки после действия минимальных температур и стихийных гидрометеорологических явлений. Содержание воды в тканях и водный дефицит определяли по методу М.Д. Кушниренко с соавторами (1976). Как в зимний период 2011-2012 гг., так и в зимой 2015-2016 гг. водный дефицит в тканях листьев и побегов у большей части изучаемых видов находился в пределах 7-12%, что позволяет исключить влияние недостатка воды на степень морозостойкости.

Эквивалентно-эффективную температуру (ЭЭТ) рассчитывали по формуле А. Миссерда:

$$\text{ЭЭТ} = \frac{37 - (37 - T)}{0,68 - 0,0014 * RH + \frac{1}{1,76 + 1,4 * V^{0,75}}} - (0,29 * T * (1 - \frac{RH}{100}))$$

где: ЭЭТ – эквивалентная эффективная температура; $^{\circ}\text{C}$.
RH – относительная влажность воздуха; %.
T – температура воздуха; $^{\circ}\text{C}$.
V – скорость ветра; м/с.

В результате оценки степени морозных повреждений, вызванных не типичными погодными условиями зимы 2011-2012 гг. выявлено, что в различной степени пострадали все изучаемые виды. Степень повреждения по типу и интенсивности мало отличалась от таковых при действии повреждающих и критических температур (установленных в модельных экспериментах), несмотря на то, что в условиях культивирования для большинства видов морозы достигали лишь уровня начальных повреждающих температур. Максимальная степень обмерзания зафиксирована при действии СГЯ – относительная влажность воздуха – 24-27%, штормовой ветер 21/24 м в секунду температур $-9,4^{\circ}\text{C}$. При этом отмечено, что дей-

ствие температуры -10°C ... -11°C (01-02 февраля 2012 г.) не сопровождавшееся значительными изменениями влажности воздуха, стало причиной менее интенсивных повреждений. Определение ЭЭТ показало, что именно сочетание сильного ветра, низкой влажности воздуха и отрицательных температур послужило причиной снижения зимостойкости у изучаемых видов. Кроме того, такие условия способствовали быстрому развитию зимнего иссушения, несмотря на то, что до момента их наступления водного дефицита в тканях изучаемых видов не выявлено [Губанова, 2013].

Погодные условия, сложившиеся в конце декабря-начале января 2015-2016 гг. вызвали морозные повреждения у почек, побегов и листьев разной интенсивности. У большинства изучаемых вечнозеленых видов наблюдалось обратимое скручивание листовой пластинки, наиболее ярко выраженное у сортов *Olea europaea*, видов *Lonicera japonica*, *Pittosporum tobira*, *P. heterophyllum*, что вероятно связано с перераспределением воды в тканях листа. Наиболее выраженные повреждения листовых пластинок в виде краевых некрозов, в отдельных случаях появление хлорозных участков в межжилковом пространстве выявлены у следующих видов: *Eriobotrya japonica*, *Lonicera japonica*, *L. pileata*, *L. fragrantissima*, *Berberis buxifolia*, *Laurocerasus officinalis*, *Ligustrum compactum*, *Viburnum rhytidophyllum*. У пестролистных *Euonymus japonicus*, *Laurocerasus officinalis* площадь некрозов, локализованных в бесхлорофильных частях, превышала таковую у зеленолистных форм и занимала от 10 до 15% поверхности листа. Исключение составила форма *Lonicera pileata* cv *Variegata* – отмечены единичные точечные некрозы. У видов *Ligustrum compactum*, *Abelia grandiflora*, *Berberis buxifolia* и *Lonicera fragrantissima* указанные погодные условия привели к частичной дефолиации – от 20 до 25% листы. У некоторых видов рода *Jasminum* наблюдалось не только обмерзание листы (50-70%), но и побегов (от 2 до 15 см), причем интенсивность морозных повреждений усиливалась в ряду *J. premianum*, *J. beesianum*, *J. officinalis*. Морозные повреждения у сортов *Olea europaea* (исключение *O. europaea* subsp. *cuspidata*) и видов *Ligustrum lucidum*, *Jasminum nudiflorum*, *Berberis juliana*, *B. pruinosa*, *Lonicera nitida*, *L. pileata* отсутствовали или были единичными. Второе понижение температуры стало причиной более значительных повреждений по

сравнению с морозами конца декабря - начала января.

В частности, отмечено обмерзание листы и апикальной части побегов у некоторых сортов *Olea europaea* [Раццо, Личина, Кареджиоло] и *O. europaea* subsp. *cuspidata*. Распространение повреждений побегов носило базипетальный характер, а листьев в пределах побега – акропетальный. У видов рода *Jasminum* наблюдалось дальнейшее обмерзание побегов: *J. premianum* (15-20 см), *J. beesianum*, *J. officinalis* (30-40 см.), *J. nudiflorum* (2-5 см). Интенсификация морозных повреждений и изменение их характера выявлена у следующих видов: *Ligustrum compactum*, *Berberis buxifolia*, *Eriobotrya japonica*, *Berberis darwinii*, *Viburnum rhytidophyllum*, *Lonicera japonica*, *Abelia grandiflora*, *Lonicera pileata*, *L. nitida*, *Weigela florida*, *W. hortensis*, *W. floribunda*. Выявлено, что у *Ligustrum compactum*, *Berberis buxifolia*, *B. darwinii* не только увеличилась площадь некрозов листьев, но и оказались поврежденными черешок и центральная жилка, что привело дефолиации в пределах от 30% до 40%. Морозные повреждения листьев в апикальной части побегов и соцветий наблюдались и зимнецветущих видов *Jasminum nudiflorum*, *Eriobotrya japonica*, *Lonicera fragrantissima*, а также терминальных цветков в соцветиях *Berberis veitchii*. Необходимо отметить, что если у видов и садовых форм рода *Weigela* и *Abelia* x *grandiflora* первые морозы практически не привели к повреждениям, то погодные условия третьей декады января явились причиной появления незначительной дефолиации *Abelia* x *grandiflora*, частичному обмерзанию апикальной части побегов формирования и побегов ветвления, конуса нарастания и генеративных структур в почках у видов *Weigela*, не превысивших 25%. Менее устойчивым к данным погодным условиям оказался вид *W. florida*. Виды *Euonymus japonicus*, *Laurocerasus officinalis*, *Pittosporum tobira*, *P. heterophyllum* второе понижение температуры перенесли без существенных повреждений.

Анализ состояния некоторых широколиственных вечнозеленых и рановегетирующих видов погодных условиях декабря 2015 и января 2016 показал, что с одной стороны минимальные температуры не достигали уровня критических для указанных видов, а с другой – привели к значительным морозным повреждениям. Относительно высокие значения

среднесуточных и среднедекадных температур в периоды, предшествующие наступлению морозов, могли препятствовать прохождению закаливания, что и вызвало повреждение у изучаемых видов. При таком подходе не удастся выявить причины более значительных повреждений в третьей декаде января (мин -6,5 °С ... -7,9 °С в течении 13 часов), по сравнению с действием погодных условий в конце декабря начале января (мин -5,4 °С ... -6,6 °С в течение 10 часов). Также, как и в погодных условиях зимы 2011-2012 гг. такая картина объясняется сопутствующими метеофакторами: изменениями скорости ветра и влажности воздуха в морозный период. Возникшее противоречие преодолимо при анализе всего комплекса метеофакторов и расчете ЭЭТ. Если в зимний период 2011-2012 гг. критическим фактором послужили низкая влажность воздуха в сочетании с штормовым ветром во время наступления морозов, то в декабре-январе 2015-2016 гг. основная роль реализации механизмов зимостойкости принадлежит указанным метеофакторам в периоды, предшествующие понижению температуры воздуха. Так, средние температуры, влажность воздуха и скорость ветра за 10 суток до наступления морозов в конце декабря +9,7 °С, 69% ,4-6 м/с, а ЭЭТ, находилась в пределах -0,5 °С ... -2,2 °С, что благоприятствовало прохождению закаливания. Кроме того, снижение температуры воздуха с 30.12.2016 на 31.12.2016 сопровождалось снижением влажности воздуха, что привело к увеличению ЭЭТ. Важно отметить следующий факт – комплекс метеоусловий предшествующих второму понижению температур (высокая влажность воздуха 82-91% и порывы ветра до 5-7 м/с) послужил причиной снижения ЭЭТ (-3,0 °С ... -9,0 °С). Иными словами, растения испытывали длительное воздействие отрицательных температур, что в итоге привело к интенсификации

степени морозных повреждений в конце января. Еще одна причина более существенных обмерзаний, выявленных при втором понижении температуры, заключается в том, что у большей части изучаемых видов потенциальная морозостойкость достигает максимума в конце декабря – начале января, а затем плавно снижается.

Таким образом, мы считаем, что при создании коллекций в условиях незащищенного грунта и оценке возможностей использования вечнозеленых и зимневегетирующих видов необходимо не только учитывать вероятность наступления отрицательных температур, близких к критическим значениям, но и комплекс факторов как сопровождающих, так и предшествующих значительным похолоданиям, и влияющих на величину ЭЭТ. Причиной отрицательного воздействия на реализацию механизмов зимостойкости субтропических интродуцентов может оказаться как низкая, так и высокая влажность воздуха. В первом случае – это предпосылка для развития зимнего иссушения, а во втором – усиление негативного влияния отрицательных температур.

Литература

1. *Агрокліматичний довідник по території України* / под. ред. Т.І Адаменко М.І. Кульбіді А.Л. Прокопенко. Кам'янець Подільський. 2011. 108 с.
2. *Губанова Т.Б., Браилко В.А.* Сравнительная характеристика устойчивости некоторых интродуцентов в коллекции Никитского ботанического сада к погодным условиям зимы 2011-2012 гг. // *Черноморский ботанический журнал*. 2013. Т.9, С. 300-307.
3. *Корсакова С.П.* Обзор стихийных гидрометеорологических явлений в районе Никитского ботанического сада: сборник науч. Трудов ГНБС. 2014. Т. 139, С. 79-93.
4. *Кушинренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В.* Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. Кишинёв: Штиинца, 1976. 21 с.

УДК 582.579.2

© Дацюк Е.И., Ефимов С.В.

Ботанический сад Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

ИРИСЫ ХРИЗОГРАФЫ (*IRIS L.*) В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА МГУ

Аннотация. Одним из новых садовых классов ирисов является Хризографы, или Сино-сибирские ирисы. Своё название группа получила от вида *Iris chryzographes* Dykes, который произрастает в высокогорьях Восточного Китая и Гималаях. Гибридизаторами были получены около 100 межвидовых гибридов, форм и сортов ирисов Хризографов. Наибольших результатов с этой группой достигли селекционеры М. Kitton, L. Raid, T. Tamberg. В коллекции Ботанического сада МГУ виды выращиваются с 1980-х годов, а формы и сорта с 2005 года. Проводится работа по интродукции и селекции. Отобраны и зарегистрированы в Американском Обществе Ириса два оригинальных сорта ириса из группы Хризографы.

THE IRISES CHRYSOGRAPHESES (*IRIS* L.) IN THE COLLECTION IN THE BOTANICAL GARDEN OF THE LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY

Summary: One of the new classes of garden irises is *Chrysographes*, or Sino-Siberian irises. The name of the group received from *Iris chrysographes* Dykes, which grows in the highlands of Eastern China and the Himalayas. At the present time there are about 100 hybrids, forms and varieties of *Chrysographes*. The greatest results with this group reached hybridizers M. Kitton, L. Raid, T. Tamberg. The collection of the Botanical Garden of Moscow State University species of *Chrysographes* are cultivated since the 1980s, and the forms and varieties since 2005 and introduction and breeding are in a process. Two original iris cultivars from this group were selected and registered by the American Iris Society.

Keywords: *Iris*, group *Chrysographes* irises, Sino-Siberian irises, hybrid, polyploids

Ирисы – одна из самых популярных декоративных культур, насчитывающая не одну тысячу сортов, гибридов и форм. Самой широко известной и распространённой считается садовый класс Высокие Бородатые ирисы. Но в последние десятилетия проявляется все больший интерес к другим садовым классам ирисов, в том числе, и небородатым. Большинство небородатых ирисов свойственны неприхотливость и обильное цветение, они сохраняют привлекательный вид на протяжении всего вегетационного периода, прекрасно вписываются в ландшафты самых различных стилей. В связи с этим активизировалась селекционная работа с небородатыми ирисами, в культуру вовлекаются все новые виды, которые дают начало новым садовым классам культурных ирисов.

Одним из таких новых садовых классов, появившихся относительно недавно, можно назвать группу ирисов Хризогографов, или Сино-сибирских ирисов. Существует небольшое несоответствие в садовой классификации этой группы, так как в классификации садовых ирисов Американского Общества Ириса, предложенной в 1928 году, ирисы Хризогографы относятся к двум группам – Сибирским и Видовым и их гибридам. По классификации Российского Общества Ириса 1992 года эти ирисы выделены в отдельный класс Хризогографы.

Группа Хризогографы ведёт своё начало от культиваров, полученных в результате гибридизации видов ирисов, открытых относительно недавно. Группа получила своё название от одного из видов *Iris chrysographes* Dykes, отличающийся насыщенной темно-фиолетовой окраской цветка с ярким золотистым сигналом. Впервые *I. chrysographes* был опи-

сан У. Дайксом (W. Dykes) в 1911 году как растение, выращенное из семян, собранных Е. Вильсоном (E. Wilson) в Западном Сэчуане (Китай) [Родионенко, Тихонова, 1994]. Всего было описано 8 видов, которые отличаются, в том числе, и окраской цветка, причем, встречаются два вида с желтой окраской околоцветника (*I. forrestii* Dykes, *I. wilsonii* Wright.). Кроме того, у Хризогографов своеобразная окраска сигнала, состоящего из тёмноокрашенных штрихов и пятен на светлом поле. Хризогографы были найдены в высокогорьях Восточного Китая и Гималаях.

Для климата, в котором они произрастают, характерны прохладное лето, наличие высокого снежного покрова зимой, высокая влажность воздуха. Соответственно, можно предположить, что Хризогографы пригодны для выращивания их в условиях средней полосы Европейской России.

Хризогографы образуют отдельную серию — Series *Chrysographes* секции *Linniris* рода *Iris* L. Хризогографы внешне похожи на Сибирские ирисы, но, найденные в Китае, за это получили своё второе название – Сино-сибирские ирисы. Главное отличие от «настоящих» Сибирских ирисов – это то, что в своём хромосомном наборе Хризогографов насчитывается 40 хромосом (за исключением *I. clarkei* Bak. с 38 хромосомами), в отличие от Сибирских, содержащих 28 хромосом.

Виды Сино-сибирских ирисов легко скрещиваются между собой, образуя гибриды с разнообразной окраской цветка. В культуре с начала 20-го века хорошо известен так называемый «чёрный сибирский ирис», являющийся на самом деле чёрной формой *I. chrysographes*.

С момента открытия этой группы гибриди-

затеры с энтузиазмом начали работу с Хризोगрафами. Но, к сожалению, климат США, где в основном занимались гибридизацией Хризोगрафов, с его недостаточной влажностью воздуха и слишком высокими для них температурами летом, оказался не слишком комфортным для этой группы, и интерес к Хризोगрафам несколько сократился. Тем не менее, работа с ними была продолжена, хотя, и с меньшей интенсивностью. Были получены межвидовые гибриды, формы и сорта, которых насчитывается сравнительно не очень много, всего не более 100. Наибольших результатов в гибридизационной работе с этой группой достигли селекционеры М. Киттон (M. Kitton), Л. Рейд (L. Raid), Т. Тамберг (T. Tamberg).

Первые культивары Хризोगрафов были диплоидными, но к концу 20-го века были получены полиплоидные (4n) формы. Гибридизатором Томасом Тамбергом из Германии были получены и интродуцированы полиплоидные сорта Хризोगрафов. Тетраплоидные растения Хризोगрафов отличаются крупными размерами, превышающими диплоидные растения почти в два раза, мощным ростом, крупными цветками на высоких цветоносах. Это очень эффектные и высоко декоративные растения.

Кроме межвидовых скрещиваний, Хризोगрафы широко используются в отдалённой гибридизации. При скрещивании *I. chrisographes* и *I. pseudacorus* L. был получен сорт 'Holden Clough' [Patton, 1971], который впоследствии стал родителем популярнейших сортов 'Phil Edinger' [Hager, 1991] и 'Roy Davidson' [Hager, 1987]. Гибридизация Сибирских ирисов и Хризोगрафов положила начало новой группе гибридов – *Chrisosibirica*. Получены гибриды между *I. setosa* Pall. ex Link. и Хризोगрафами – *Chritosa*, а также гибриды с *I. laevigata* Fisch.

Эффектные растения от скрещивания Хризोगрафов и вечнозелёных Калифорнийских ирисов получили название *Calsib*. Больших успехов в отдалённой гибридизации Хризोगрафов были достигнуты Т. Тамбергом, широко использующим полиплоидные формы ирисов.

В коллекции растений Ботанического сада Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова с 80-х годов прошлого столетия культивируется *I. bulleyana* Dykes, который был привезён сотрудниками Сада из экспедиции в горный Китай. Этот вид оказался довольно устойчивым в культуре, цветёт и завязывает семена.

В коллекции декоративных многолетников первые растения Хризोगрафы были получены от любителей, в том числе, два диплоидных сорта, а также *I. delavayi* Micheli и низкая форма *I. forrestii*. Во время проведения 1-го Московского Международного Симпозиума по роду Ирис в 2005 году одним из его участников в коллекцию были переданы семена ирисов от немецкого селекционера Т. Тамберга, среди которых были также и семена полиплоидных Хризोगрафов и Калсибов.

Семена были высеяны в ящики в январе и выставлены в теплице на две недели при температуре +20-22 C°. Затем ящики были помещены в холодильную камеру, где содержались в течение месяца при температуре +4 C°, а затем вновь были перенесены в теплицу. В апреле началось прорастание семян. В начале июня полученные сеянцы были высажены в питомник Ботанического сада. На зиму производилось укрытие грядок с сеянцами лапником и нетканым синтетическим укрывным полотном «Лутрасил».

Цветение у ирисов Хризोगрафов наблюдалось на третий год. Резвившееся растения характеризовались мощным ростом, крупными цветками в основном синих и фиолетовых окрасок. Было получено несколько культиваров с кремовыми, голубыми и серо-голубыми цветками. Однако, при обильном цветении, сеянцы семена не завязывали.

Из цветущих сеянцев были отобраны два с наиболее эффектной окраской околоцветника, которые и были зарегистрированы в Американском Обществе Ириса как cv *Leopard's Fur* [Datsuk, 2005] — сорт с кремовой окраской околоцветника и cv *Lugovoy Motyliok* [Datsuk, 2005] — сорт с голубой окраской околоцветника [Дворцова и др., 2010]. Растения Хризोगрафов были переданы членам Российского Общества Ириса в частные сады Подмосковья, а также в Ботанический сад-институт ДВО РАН.

Кроме полиплоидных Хризोगрафов, нами были получены также сеянцы полиплоидных гибридов Хризोगрафов и Калифорнийских ирисов — Калсибов. Сеянцы сохранили вечнозеленость, свойственную одному из родителей (калифорнийские ирисы). К сожалению, добиться цветения полученных культиваров было сложно, поскольку листья и цветочные почки часто были повреждены морозами при выходе растений из зимовки, несмотря на укрытие. Удавалось получить лишь один-два цветоноса с несколькими бутонами на одно

взрослое растение. Лишь один из сеянцев отличался относительной устойчивостью и дал 3-5 цветоносов, но с небольшим (3-4) количеством бутонов. Окраска цветков полученных сеянцев была различной и сходна как с Хризграфами, так и с Калифорнийскими ирисами [Дацок, Ефимов, 2009].

К сожалению, полученные растения оказались неустойчивыми в культуре. Данное обстоятельство, а также незнание особенностей агротехники культуры привели к тому, что они постепенно были утрачены. Не сохранились они также и в садах, куда были переданы для испытания.

С 2012 года в коллекцию начали поступать диплоидные сеянцы Хризграфов, полученные из Санкт-Петербурга от селекционера И.А. Макаровой. По сравнению с полиплоидными формами эти растения отличались компактностью, низкорослостью и мелкими цветками. Кроме того, им не свойственен столь мощный рост, за исключением нескольких сортов: Чертёнок, Бим, Бом. Особо надо отметить сорт Чудо-Юдо с необычной окраской околоцветника, включающей в себя жёлтые, лиловые, зеленоватые оттенки, или сорт Султан с необычной красно-фиолетовой окраской цветка. Сорта И.А. Макаровой хорошо цветут,

и завязывают, хотя и немногочисленные, коробочки.

В ближайшем будущем мы планируем начать собственную программу по гибридизации диплоидных Хризграфов.

С каждым годом интерес к этой редкой группе ирисов растёт. Как и прежде, получить семена и посадочный материал непросто. Но с развитием культуры гибридизаторами будут получены более эффективные и устойчивые сорта, и со временем Хризграфы займут заслуженное место среди других перспективных групп ирисов.

Литература

1. Дацок Е.И., Ефимов С.В. Интродукция видов и сортов подрода *Linniris* рода *Iris* в условиях Ботанического сада МГУ *В кн. Материалы междунауч. конф.: учебная и воспитательная роль ботанических садов и дендропарков.* (Симферополь: ТНУ, 21-24 сентября 2009 г.). Симферополь, 2009. С. 37-39.
2. *Каталог декоративных растений ботанического сада МГУ имени М.В. Ломоносова* / В.В. Дворцова, С.В. Ефимов, Е.И. Дацок, Е.В. Смирнова, К.А. Голиков, М.С. Успенская, В.А. Андреева, И.В. Матвеев. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 358 с.
3. *Родионенко Г.И., Тихонова М.Е.* Ирисы. Т.: Изд-во НК Лтд, 1994. 112 с.

УДК 580:006

Батумский ботанический сад, Батуми, Грузия

© Джакели Д.С., Татаришвили М.

ЗИМА 2015/2016 ГОДА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ БАТУМСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. В истории Батумского ботанического сада неоднократно отмечались суровые зимы. Зимы 2015/2016 года можно отнести также к категории суровых, к обильно снежным, сопровождающимся сильными ветрами. Многие ценные древесные растения погибли и механически повредились, но выпавших из коллекционного фонда нет. Нами приведены сведения о погибших и поврежденных древесных растениях на разных экспозициях фитогеографических отделов и парков Батумского ботанического сада.

Ключевые слова: Метеорологические данные, суровые зимы, коллекции открытого грунта, Батумский Ботанический сад.

© Jakeli J.S., Tatarishvili M.

WINTER OF 2015/2016 AND ITS INFLUENCE ON WOODY PLANTS IN BATUMI BOTANICAL GARDEN

Summary. In the history of the Batumi Botanical Garden it was repeatedly noted severe winters. Winter of 2016 can also be referred to the category of severe winter, which followed with heavy snowfall and strong wind. Many valuable woody plants have died and were mechanically damaged but, there is not any plant dropped out from collection fund. We gather all information of died and damaged woody plants in parks and phytogeographical departments of Batumi Botanical garden.

Keywords: Meteorological observations, severe winter, collections the open soil, Batumi Botanical Garden

При изучении вопроса акклиматизации, как правило, во внимание принимается отношение растений к основным факторам: температуре, почве и свету. Однако наряду с ними существенное значение, имеет устойчивость растений к снегопадам [Манджавидзе, 1968, Татаришвили, 1973, Брегвадзе, 2012].

Термический режим территории Батумского Ботанического сада обусловлен в основном географическим положением, солнечной радиацией, характером подстилающей поверхности: рельеф, экспозиции, сифоны, растительность и непосредственная близость моря, в результате чего температурный режим Батумского Ботанического сада характеризуется малыми амплитудами, отсутствием резких контрастов.

Батумский Ботанический сад занимает территорию 108 га, расположен в пределах высот от 0 до 220 м н. у. м. и включает в себя все элементы рельефа, характерные для области холмистых предгорий Аджарии.

Самым холодным месяцем на территории Сада является январь, среднемесячная температура которого составляет 6,5 °С.

Повышенный температурный фон зимой обусловлен вторжением с запада теплого воздуха со стороны моря, который задерживается близко расположенной горной системой. В холодное время года наблюдаются фены-сухие и теплые ветры, которые в других районах Западной Грузии слабо выражены. Однако, изменения температуры и влажности при фенах могут быть весьма резкими. По данным многолетних наблюдений максимальные температуры зимой (XII-II месяцы), могут достигать 24-29 °С. Самая низкая температура воздуха, т.е. абсолютный минимум воздуха -8,6°С отмечен зимой 1949-1950 гг.

В истории существования Сада, к категории суровых относятся зимы 1912, 1917, 1924-1925, 1949-1950, 1967, 1972, 1980, 1985, 2011 гг.; помимо сильного понижения температуры и обильного снегопада, привело к существенным повреждениям многих видов и к полной гибели многих экзотов, а также молодых насаждений новоинтродуцированных растений [Чернявский, 1917, Манджавидзе, 1968, Деревья и кустарники ..., 1987].

Довольно большой ущерб растениям БС нанесла зима 2015-2016 года (январь). По данным метеорологической станции БС средне-суточная температура января 2016 года составила +7,1°С, максимальная (средняя) +10,5°С,

минимальная (средняя) +3,9°С (27.01), относительная влажность (средняя) – 79%, количество осадков (среднее) – 391,0 мм. Самая высокая температура воздуха + 23,5°С отмечалась 18 января, самая низкая температура - 3,0°С – 27 января. Осадки в виде снега выпали два раза 01.01-05.01 и 21.01-27.01, что сопровождалось сильными ветрами. Высота снежного покрова составляла от 0,55- 0,85см, местами снежный покров достиг до 1,0 м. Температура воздуха ниже нуля от -1,5 до -3,0°С держалась 9 дней.

В статье приведены сведения о погибших и поврежденных древесных растениях открытого грунта коллекции Батумского ботанического сада.

В парках и фитогеографических отделах погибли старые посадки *Taxodium distichum*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus viridis*, *Fraxinus americana*, *Catalpa bignonioides*, *Cedrela sinensis*, *Cryptomeria japonica* cv *Elegans*, *Cupressus lusitanica*, *Cornus capitata*, *Juglans regia*, *sylvestris*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Picea orientalis*, *Pinus rigida*, *Ligustrum lucidum*, *Osmanthus fragrans*, *Pyracantha crenulata*, *Quercus occidentalis*, *Eucalyptus gigantea*, *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus viminalis*, *Magnolia grandiflora*, *Manihot carthaginensis*, *Alnus barbata*, *Diospyros lotus*, *Laurocerasus officinalis*, *Carpinus caucasica*, *Parotia persica*, *Rhododendron ponticum*, *Malus baccata*, *Malus orientalis*, *Chamaecyparis pisifera*, *Leptospermum scoparium*, *Calistemon rigidus*, *Acacia dealbata*, *Actinidia chinensis*, посадки 1913 года *Citrus deliciosa* cv *Climentine*, *Citrus sinensis* cv *Hamlin*, *Citrus* cv *Yunos Yucko*, *Citrus limon* cv *Kaba*, *Taxus baccata*.

Механические, тяжёлые повреждения (50-70%) получили виды коллекционных фондов южного полушария – Австралии, Новой Зеландии, Южной Америки: *Acca selowiana*, *Araucaria angustifolia*, *Callitris rhomboidea*, *Calistemon citrinus*, *Calistemon lanceolatus*, *Calistemon macropunctatus*, *Calistemon phoeniceus*, *Callistemon rigidus*, *Callistemon speciosus*, *Callistemon viminalis*, *Cordyline australis*, *Leptospermum scoparium*, *Leptospermum scoparium* var. *chapmannii*, *Leptospermum scoparium* var. *nichollsii*, *Shinus terebintifolius*, *Shinus dependens*, *Shinus molle*.

В Гималайском фитогеографическом отделе поломками больших веток пострадали: *Rhododendron delavayi*, *Cedrus deodara*, *Cinnamomum camphora*, *Uncaria*

rhynchophylla. Зима 2016 года летальной оказалась для пальмы *Trachycarpus martiana* ствол которого сломался на высоте трех метров.

В Восточноазиатском отделе 20%-ое повреждение кроны получили: *Machilus thunbergii*, *Zelkva serrata*, *Ternstroemia gymnanthera*, *Camellia japonica*, *Cinnamomum glanduliferum*, *Paulownia fortunei*, *Lagerstroemia indica*, *Loropetalum chinensis*, *Euptelea polyandra*, *Ilex triflora*, *Elaeagnus multiflora*. Все они подлежат подрезке-оформлению.

В отделе Влажных Субтропиках Закавказья вместе с корнями вывернулись: *Alnus barbata*, *Castanea sativa*, *Carpinus caucasica*, *Diospyros lotus*, *Fagus orientalis*, *Laurocerasus officinalis*, *Parrotia persica*, *Rhododendron ponticum*, *Malus baccata*, *Malus orientalis*.

Состояние растений, высаженных осенью (2015 г) в парках и фитогеографических отделах, благополучное. Плановые агротехнические мероприятия, которые проводятся в начале декабря, оберегают растений от обильных снегопадов.

УДК 58.02:004.942

Наблюдения показывают, что снегопадом повреждаются большей частью вечнозеленые быстрорастущие субтропические растения, а из листопадных – виды, которые имеют хрупкую древесину. Повреждаемость наблюдается больше у молодых растений.

Литература

1. Зимостойкость как ограничительный фактор интродукции и акклиматизации растений в Батумском ботаническом саду / М.А. Брегвадзе [и др.]; В кн. Известия АН ГССР Батумского ботан. сада. 2012. N 34. С. 98-111.
2. Папунидзе В.Р. Деревья и кустарники Батумского ботанического сада: анн. список / под. ред. Н.М. Шарашидзе [и др.]. Т.: Мецниереба, 1987. 228 с.
3. Манджавидзе Д.В., Цицивидзе А.Т. Влияние снега на древесные породы. Изв. АН ГССР Бат. Бот. Сада. 1968. N 13. С. 63-69.
4. Таташвили А.Т. Суровые зимы за последние 20 лет и их влияние на цитрусах Батумского Ботанического сада // Изв. АН ГССР Батумского ботан. сада. 1973. N 18. С. 67-72.
5. Чернявский П.С. Зима 1916-1917 года в Батумском крае // Журнал Русские субтропики. 1917. N 9. С. 1-10.

© Егоров А.А.^{1,2}, Афонин А.Н.²

¹-Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, Санкт-Петербург, Россия

²-Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЕЛИ СИЗОЙ (*PICEA GLAUCA* (MOENCH) VOSS) И ПОТЕНЦИАЛ ЕЁ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

Аннотация. В результате исследования были выявлены факторы, которые лимитируют распространение ели сизой (*Picea glauca*) в Северной Америке, определены экологические амплитуды вида по отношению к этим факторам и на их основе построена эколого-географическая модель распространения вида. Смоделированная карта потенциального экологического ареала *P. glauca* для территории Северной Америки показала достаточно высокое ее совпадение с фактическим ареалом этого вида в пределах североамериканского континента. Это позволяет предположить, что построенная по этой модели карта потенциально экологически пригодной для этого вида территории в Северной Евразии может быть с высокой степенью точности использована для выбора регионов, пригодных для практической интродукции этого вида на наш континент. При этом, как показало исследование, при использовании модели для евразийского континента должны учитываться некоторые дополнительные факторы среды, свойственные только Евразии.

Ключевые слова: *Picea glauca*, эколого-географический анализ и моделирование, экологический потенциал вида, климат, Северная Америка, северная Евразия, интродукция.

Egorov A.A., Afonin A.N.

ECOGEOGRAPHICAL MODEL *PICEA GLAUCA* (MOENCH) VOSS AND POTENTIAL OF ITS DISTRIBUTION IN NORTHERN EURASIA

Summary. Ecological factors that limit the distribution of *Picea glauca* in North America were defined and ecological amplitude of the species in relation to these factors was calculated. Eco-geographical model of the species distribution were created. Simulated map of the potential environmental habitat for *P. glauca* in North America showed a fairly high match it with the actual habitat of this species within the North American continent. This suggests that the map of environmentally suitable territory built on the base of the model for Northern Eurasia can be a high degree of accuracy too. This allows to use the predicted for Eurasia regions as areas for the practical introduction of this species on our continent. At the same time when using the models to the Eurasian continent it must take into account some additional

Keywords: *Picea glauca*, ecological and geographical analysis and modeling, ecological potential of the species, climate, North America, northern Eurasia, introduction.

Для Северной Америки приводится 7 видов рода *Picea* [Flora ..., 1993]. Некоторые виды, например, как ель колючая (*P. pungens* Engelm.), е. сизая (*P. glauca* (Moench) Voss) и е. Энгельмана (*P. engelmannii* (Parry) Engelm.), используются в озеленении населенных пунктов лесной зоны Евразии, имеют много декоративных форм, устойчивы к низким температурам. В тоже время, зеленые насаждения городов севера Евразии имеют однообразный и бедный вечнозелеными видами и формами асортимент.

Теоретические предпосылки по интродукции растений были сформулированы Н. Мауер в 1909, который разработал теорию климатических аналогов. В дальнейшем А.К. Сајандер и У. Пвессало в развитие идей Н. Мауер предложили проводить анализ естественно-исторических, в основном климатических, условий естественного ареала и района интродукции [Малеев, 1933]. В.П. Малеев (1933) для предварительной оценки успешности интродукции растений предлагает сочетать климатический метод Н. Мауер и фитогеографические методы, основанные на сходстве типов растительности и составляющих их жизненных форм.

В интродукции растений еще до сих пор применяются методы, не использующие современных преимуществ обработки больших массивов данных, в т.ч. пространственный анализ. Современные методы развития науки и техники позволяют проводить в Геоинформационных системах пространственный анализ, как экологических факторов, так и ареалов растений.

Picea glauca (= *P. canadensis* (Mill.) Britton, Sterns et Poggenburg), которую называют елью сизой, белой (англ. White spruce), или канадской, и которая имеет достаточно длительную историю интродукции в Северной Европе, и в настоящее время здесь широко культивируется, в т.ч. в виде разнообразных культиваров и форм. Однако сведений о ее распространении и успешном культивировании восточнее Урала недостаточно.

Целью исследования явилось выявить экологический потенциал *P. glauca* и определить ее потенциальное распространение в Северной Евразии. Для достижения цели были решены следующие задачи:

1) выявлены основные экологические факторы, лимитирующие распространение *P. glauca* в Северной Америке и определены экологические амплитуды вида по выявленным факторам;

2) создана эколого-географическая модель и с ее помощью построена карта потенциального распространения *P. glauca* в северной Евразии.

Среди основных экологических факторов, ограничивающие распространение древесных растений на север выделяют следующие [Афонин, Ли, 2011]: неблагоприятные условия зимнего периода; невысокую теплообеспеченность и короткий вегетационный период, не позволяющие растениям пройти сезонный цикл; недостаток влаги.

Для построения эколого-географической модели и пространственного анализа *P. glauca* были использованы следующие методы и инструменты.

1) Геоинформационные технологии по общей методологии, предложенной Нix (1986).

2) Растровые компьютерные карты экологических факторов среды:

2.1) карта среднесуточных сумм температур выше 0°C на территорию Земного шара, составленная нами по данным температурного зондирования температуры поверхности Земли радиометром Modis/Terra [продукт MOD11C3, https://lpdaac.usgs.gov/products/modis_products_table/mod11c3] с периодом осреднения данных 15 лет (2000-2014). Пересчет среднемесячных температурных данных в суммы активных температур проводился по методике Л.С. Кельчевской. Пространственное разрешение карты 0.05° земной дуги, что соответствует примерно 5.6 км по экватору.

2.2) карта увлажнения территории, выраженная по показателю гидротермического коэффициента (ГТК) за период вегетации и созданная нами с использованием мировых слоев температур и осадков (Hijmans et al., 2005).

2.3) карта распространения температур многолетнемерзлых пород, взятая с сайта Института географии РАН «Электронная Земля» (<http://www.webgeo.ru/index.php?r=46&id=492>)

3) Создание карт и эколого-географический анализ проведены с использованием программного ГИС обеспечения ArcGIS 10.0

(ESRI 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute) и Idrisi 32 (Eastman, 2001).

4) Карта ареала *P. glauca*, составлена Е.Л. Литтл (1971); эта карта наиболее подробно отражает распространение этого вида в Северной Америке, и размещена на сайте Geosciences and Environmental Change Science Center [<http://esp.cr.usgs.gov/data/little/>].

Эколого-географический анализ распространения *P. glauca* показал, что для Северной Америки основным фактором, лимитирующим распространение этого вида на север, являются суммы активных температур за период вегетации, который для *P. glauca* составляет около 1200°C. Территории южной границы ареала, граничащие с прериями, лимитируются недостатком влаги, и определяются показателем ГТК менее 1.2. На восточном участке граница ареала ели сизой с юга определяется конкурентными отношениями с доминирующими лиственными породами, которые примерно от суммы активных температур около 2800-3000°C и выше замещают *P. glauca*.

Как показал эколого-географический анализ потенциальный ареал ели сизой совпадает с её фактическим ареалом и ареалами близких к ней видов *P. engelmannii*, *P. sitchensis* (Bong.) Carrière, *P. pungens*. Молекулярно-генетические исследования показали, что эти виды филогенетически тесно связаны [Lockwood et al., 2013] и гибридизируют друг с другом [Flora, 1993], например, в полосе контакта *P. engelmannii* и *P. glauca* легко скрещиваются и образуют непрерывный ряд гибридов, а в полосе контакта *P. sitchensis* и *P. glauca* сформировался интрогрессивный гибрид *P. × lutzii* Little.

Для Евразии был построен потенциальный экологический ареал *P. glauca*, определенный по показателю сумм активных температур выше 0°C от 1250°C до 2800°C и по ГТК выше 1.2. Сравнение построенной экологической модели распространения *P. glauca* с ареалами елей Евразии позволила, с одной стороны, уточнить экологическую модель ели сизой, добавив в нее учет лимитирующих факторов, не действующих на Североамериканском континенте, с другой – оценить степень экологической дивергенции между североамериканскими и евразийскими видами елей.

Так основной европейско-сибирский потенциальный ареал *P. glauca* перекрывается та-

кими видами как *P. abies*, *P. obovata* и их интрогрессивным гибридом *P. fennica* (Regel) Kom. Почти полное совпадение ареалов наблюдаются в европейской и западносибирской частях, а в восточной Сибири и на Дальнем Востоке проявляются существенные различия – потенциальный ареал *P. glauca* уходит за пределы фактического распространения обобщенного ареала *P. abies*, *P. fennica*, *P. obovata* в районы северо-востока и юго-востока, при этом частично перекрываясь фактическими ареалами других видов елей. Северо-восточная граница обобщенного ареала трех елей совпала с изотермой температур многолетнемерзлых пород равной ниже -7°C. Юго-восточная часть потенциального ареала *P. glauca* совпала с ареалами таких видов, как *P. jezoensis* (Siebold et Zucc.) Carrière, *P. koraiensis* Nakai (Сихотэ-Алинь, горы северо-востока Китая) и *P. glehnii* (F.Schmidt) Mast. (южный Сахалин, о. Хоккайдо) (Деревья..., 1949; Farjon, 1990). Южнее, построенные анклавы потенциального ареала *P. glauca*, совпадают с ареалами следующих видов *P. orientalis* (L.) Peterm. на Кавказе, *P. schrenkiana* Fisch. et C.A. Mey. в горах Тянь-Шаня, *P. smithiana* (Wall.) Boiss. в Гималаях и горах Средней Азии, *P. asperata* Mast., *P. meyeri* Rehder et E.H. Wilson, *P. likiangensis* (Franch.) Pritzl, *P. wilsonii* Mast., *P. purpurea* Mast. и др. в горах Восточной Азии [Farjon, 1990].

Таким образом, эколого-географическая модель распространения *P. glauca* хорошо согласуется с фактическим ареалом ее распространения. Потенциальный ареал распространения *P. glauca* в северной Евразии хорошо согласуется с ареалами аборигенных видов елей, произрастающих на этой территории, при учете действия дополнительных лимитирующих факторов, свойственных для территории северной Евразии, в частности, многолетнемерзлых пород.

Работа частично выполнена при поддержке Минобрнауки РФ по проекту № 2014/181-2220 и частично Департамента по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа по госконтракту от 25 июля 2012 года № 01-15/4.

Литература

1. Афонин А.Н., Ли Ю.С. Эколого-географический подход на базе географических информационных технологий в изучении экологии и распространения биологических объектов [Электронный ресурс] // BioGIS Journal. 2011. N 1. Режим доступа: <http://www.agroatlas.ru/ru/biogis/>; дата обращения: 22.05.2016.
2. Деревья и кустарники СССР. Голосеменные / ред. Соколов С.Я., Шишкин Б.К. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1949. Т.1. 464 с.
3. Малеев В.П. Теоретические основы

- акклиматизации. Л.: Гос. изд-во колхозной и совхозной литературы. 1933. 160 с.
4. Eastman J.R. Worcester M.A. IDRISI32: IDRISI for Workstations, Release 2. Clark University. 2001.
 5. Farjon A. Pinaceae. Konigstein. 1990. 330 p.
 6. Flora of North America North, of Mexico / Eds. Flora of North America Editorial Committee / <http://floranorthamerica.org/>. New York and Oxford. Vol. 2. 1993.
 7. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas / Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G., Jarvis A. // International Journal of Climatology. 2005. V. 25. Pp. 1965-1978.
 8. Little E.L., Jr. U.S. Atlas of United States trees. V. 1. Conifers and important hardwoods. / Department of Agriculture: Miscellaneous Publication 1146.1971. 9 p. 200 maps.
 9. A new phylogeny for the genus *Picea* from plastid, mitochondrial, and nuclear sequences / Lockwood J.D., Aleksic J.M., Zou Jiabin, Wang Jing, Liu Jianqun, Renner S.S. // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2013. V. 69. Pp. 717-727.
 10. Nix H.A. A biogeographic analysis of Australian Elapid Snakes // Atlas of Elapid Snakes of Australia / Ed. R. Longmore. Australian Flora and Fauna Series Number 7. Canberra: Australian Government Publishing Service. 1986. 415 p.

УДК 581.6:582.675.1

© Ефимов С.В., Дегтярева Г.В.

Ботанический сад Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ И МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ РОДА ПИОН (*PAEONIA* L.) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ МГУ

Аннотация: Основа современной коллекции пионов Ботанического сада Московского университета была заложена в 1947-1950 гг. Проведена работа по интродукции, изучению и селекции видов и межвидовых гибридов рода *Paeonia* L. По результатам более чем 60-летних наблюдений за ростом и развитием растений в условиях средней полосы Европейской России и способностью к размножению выделены наиболее устойчивые травянистые виды: *P. lactiflora*, *P. anomala*, *P. veitchii*, *P. wittmanniana*, *P. daurica*, *P. tenuifolia*. Среди кустарниковых видов наиболее успешна культура вида *P. suffruticosa*. К наиболее слабо адаптирующимся относятся виды с узким ареалом (*P. mlokosewitschii*, *P. oreogeton*, *P. lutea*) или виды из узкоспециализированных экологических ниш вне зависимости от уровня их плоидности. При выращивании межвидовых гибридов необходимо учитывать экологические требования наиболее требовательного из родительских видов, задействованных в гибридизации.

Ключевые слова: пион, интродукция, межвидовые гибриды, адаптация

© Efimov S.V., Degtereva G.V.

THE INTRODUCTION OF SPECIES AND SEMI-SPECIES BREEDING OF PEONIES (*PAEONIA* L.) IN THE BOTANICAL GARDEN OF THE MOSCOW STATE UNIVERSITY

Summary: The base of the modern collection of peonies was laid in 1947-1950. In the botanical garden of Moscow University the scientific efforts is carried on introduction of tree and herbaceous peonies for division into districts of Middle Russia. Selected the most resistant species: *P. lactiflora*, *P. anomala*, *P. veitchii*, *P. wittmanniana*, *P. daurica*, *P. tenuifolia*, *P. suffruticosa*. Species most poorly adapted possess narrow area (*P. mlokosewitschii*, *P. oreogeton*, *P. lutea*) or are from highly specialised ecological niches. By cultivation of interspecific hybrids it is necessary to consider ecological requirements of most exacting of the parental species involved in hybridization process.

Keywords: *Paeonia*, introduction, species, semi-species breeding, adaptation

Одной из важной для ботанических садов является работа по интродукции растений, позволяющая не только ввести в культуру и выявить пригодные для данных условий виды, формы и сорта, а также проводить работу по их гибридизации. Экспозиционные и коллекционные участки сектора Садовых растений были заложены с начала создания Ботанического сада на Воробьевых горах и предназначались для изучения и демонстрации декоративных растений, отражающих этапы селекционной работы.

Проект был составлен профессором

А.Н. Базилевской (директор Сада с 1952 по 1964 гг.) и архитектором В.П. Колпаковой [Базилевская, Колпакова, 1951], согласно которому, для показа декоративных растений отделились центральные участки, одновременно оформлявшие парадную часть Ботанического сада, его основную композиционную ось.

Род *Paeonia* L. включает 35 видов многолетних трав и геоксильных кустарников, которые произрастают в лесном и субальпийском поясе гор, а также в лесостепных и степных областях северного полушария Евразии. Два вида встречаются в Северной Америке, один –

в Северной Африке. Большинство видов редкие и реликтовые растения, сосредоточены на ограниченных территориях или встречаются единично. Разнообразная экология и требования к почве, осложняют интродукцию некоторых видов пиона в условиях средней полосы Европейской России.

Для успешной интродукции видов рода *Paeonia* в Ботаническом саду МГУ подобраны разные условия освещённости. Виды, представители луговых и степных сообществ высажены на открытых солнечных участках, а представители лесных сообществ – под кронами разреженных древесно-кустарниковых растений.

Помимо этого, виды высажены и на экспозиционном участке, где они сгруппированы по географическому принципу: представители Азиатских и Европейских регионов. Большое внимание при интродукции уделяется зимостойкости пионов. В коллекции собраны виды в основном из областей с умеренным климатом, северного полушария планеты, способные произрастать в Москве в условиях открытого грунта.

Основа современной коллекции пионов Ботанического сада Московского университета была заложена в 1947-1950 гг. на исторической территории Сада (ныне филиал), а своё развитие получила в Саду на Воробьёвых горах (основная территория с 1950 г.).

Первоначально коллекцию составляли сорта европейского происхождения, полученные Ботаническим садом из Всесоюзного института растениеводства, Главного ботанического сада АН СССР и Ботанического сада Ботанического института АН СССР им. В.Л. Комарова.

Большое количество иностранных сортов декоративных растений было заказано в период с 1958 по 1960 гг. у ведущих мировых фирм «De Jager», «Van der Schoot», «Grullemans», «Schreiner's Gardens», «Wayside Gardens» и у американского селекционера Eugene H. Lins. С 1951 г. началась селекционная работа с пионами. В первичную интродукцию стали вовлекать виды природной флоры, получаемые по обмену с отечественными и зарубежными ботаническими садами в виде семян и живых растений, а также из природы в ходе экспедиционных поездок.

Одними из первых видов пионов, вовлеченных в интродукционную и селекционную деятельность, были кустарниковые виды – эн-

демы Юго-Западного Китая: *Paeonia suffruticosa* Andr. ($2n=10$), *P. delavayi* Franch ($2n=10$) и *P. lutea* Delavay ex Franch ($2n=10$). Изначально кустарниковые виды пиона считались неперспективной декоративной культурой для средней полосы Европейской России [Сосновец, Фомичева, 1970] ввиду её низкой зимостойкости. Работу по интродукции, изучению и селекции пионов возглавила цитогенетик и селекционер-оригинатор А.А. Сосновец, одна из первых в нашей стране начавшая заниматься селекцией кустарниковых пионов. С 1959 года вместе с А.А. Сосновец, а позже и самостоятельно с кустарниковыми видами работает В.Ф. Фомичёва, продолжая селекционную работу [Фомичёва, 1969]. В настоящее время с этой группой пионов работает М.С. Успенская [Успенская, 2007]. Семена были получены Садам из Швейцарии. За годы работы с этой группой растений была создана гибридогенная полиморфная популяция *P. suffruticosa*, что позволило отобрать значительное количество перспективных зимостойких форм. Уход за этой группой растений осуществляется самым простым путем укрытие на зиму легким слоем еловых веток. Это связано с тем, что в зимний период особенно уязвимыми являются цветочные почки, повреждающиеся во время смены оттепелей морозами.

При подборе и выращивании растений для систематического участка, А.К. Скворцов (1971) сообщает, что самыми устойчивыми оказались растения *P. suffruticosa*, выращенные из ленинградских семян. При этом кусты практически не обмерзали, хотя никакого укрытия на зиму не применялось, цвели каждый год, давая до 40 цветков, и развивали нормальные семена. Имеются цветущие растения второго поколения. Эти растения *P. suffruticosa* на систематическом участке выращиваются и по настоящее время.

Успешной акклиматизации кустарниковых пионов во многом благоприятствует микроклимат Воробьёвых гор и кулисные посадки древесных растений по периметру Ботанического сада. Геоксильный кустарник *P. suffruticosa* и геоксильные полукустарники *P. lutea*, *P. delavayi*, а также их сорта зимуют в Ботаническом саду МГУ успешнее, чем в других насаждениях на широте Москвы и в более низких местах города.

В неблагоприятные зимы одревесневшие побеги погибают, а не вызревшие побеги ежегодно отмирают, но за короткое время восстанавливаются из спящих почек и продолжают

благополучно развиваться. В целом, кустарниковые виды условно перспективны для средней полосы Европейской России, особенно в свете наблюдающегося в последние десятилетия глобального изменения климата В Ботаническом саду МГУ кустарниковые виды хорошо растут, ежегодно цветут и плодоносят. *P. suffruticosa* образует ежегодно большое количество жизнеспособных семян. Процент жизнеспособной пыльцы у этого вида в культуре достигает $95,1 \pm 2,1\%$ [Ефимов, 2008]. Размножается *P. suffruticosa* семенами, а *P. lutea* и *P. delavayi* – семенами и делением куста, благодаря наличию у них ксилоподиев.

Для травянистых видов и сортов, успешно зимующих во многих областях России, микроклимат Воробьевых гор не так важен. В конце 50-х, начале 60-х годов В.Ф. Фомичёва приступила к работе с травянистыми видами *P. tenuifolia* L. (2n=10) и *P. hybrida* Pall. (2n=10), произрастающими в природе по сухим степным глинистым и каменистым южным склонам. Оба вида культивируются в Саду уже более 50 лет, ежегодно цветут и плодоносят. Однако у *P. tenuifolia* наблюдается низкая приживаемость после деления растений. Неоднократные попытки привезти из экспедиций живые растения *P. tenuifolia* положительных результатов не дают, вне зависимости от возрастного состояния растений. Семена, собранные в природе дают хорошие всходы и в условиях культуры растут до 15-20 лет, давая самосев. Процент жизнеспособной пыльцы у *P. tenuifolia* – $90,2 \pm 5,3\%$. В коллекции культивируются подвид *P. tenuifolia* subsp. *bibersteini* (Rupr.) Halda, который в условиях культуры цветёт, но семена не образует, и махровая стерильная форма *P. tenuifolia* f. *plena.*, размножаемая клоновым делением. В отличие от *P. tenuifolia* *P. hybrida* легко размножается вегетативно, выдерживая мелкое деление.

В Саду собраны экземпляры лесного вида *P. anomala* L. (2n=10) из разных мест ареала: Алтайский край, Республика Алтай, Восточная Сибирь, где помимо лесных формаций они встречаются по лесным опушкам, лесным разнотравным лугам и в высокогорье. В Ботаническом саду этот вид проходит все этапы сезонного развития. Ежегодно имеет высокий процент жизнеспособной пыльцы – $90,54 \pm 7,2\%$. В Саду наблюдается обильный самосев и появление спонтанных гибридов, чаще между *P. anomala* и *P. tenuifolia*.

Хорошие результаты демонстрирует диплоидный (2n=10) вид китайской флоры *P. veitchii*

Lynch. В природе произрастает в китайских провинциях Шаньси, Ганьсу и Сычуань, по форме листа напоминает *P. anomala*, но стебель терминируется соцветием, а не одиночным цветком. Растения компактные, устойчивые к грибным заболеваниям, ежегодно и обильно плодоносящие.

Хорошо зарекомендовали себя представители лесных сообществ Кавказской флоры: *P. wittmanniana* Hartwiss ex Lindl (2n=20), *P. macrophylla* Lomak., *P. caucasica* N. Schip. (2n=10), *P. mlokosewitschii* Lomak. (2n=10). Наблюдается их ежегодное цветение, а вот образование семян напрямую зависит от погодных условий и никогда не бывает обильным. Процент жизнеспособной пыльцы у *P. mlokosewitschii* составляет $75,1 \pm 5,7\%$, а у *P. wittmanniana* – $63,3 \pm 11,2\%$. У кавказских видов в культуре наблюдаются aberrантные пыльцевые зёрна.

P. wittmanniana даёт самосев и может размножаться делением растений, приживаемость которых достаточно высока. В то время как *P. mlokosewitschii* размножается только семенами. Кавказские виды, за исключением *P. wittmanniana*, недолговечны в условиях культуры в средней полосе Европейской России, что может быть связано с почвенно-климатическими условиями московского региона.

Представитель крымской лесной флоры – *P. daurica* Anders. в условиях культуры показывает неплохие результаты, ежегодно цветёт, плодоносит, хотя, как и у кавказских видов, плодообразование зависит от погодных условий и наличия опылителей. Размножается семенами и делением куста.

В коллекции представлены также дальневосточные виды: *P. lactiflora* Pall. (2n=10), *P. obovata* Maxim. (2n=10, 20) и *P. oreogeton* S. Moore. (2n=10). Дальневосточные виды *Paeonia* интродуцированы и культивируются во многих ботанических садах России. Наиболее устойчивым в культуре является *Paeonia lactiflora*, благодаря экологической пластичности и полиморфности и может считаться успешно интродуцированным видом. Растения проходят все фазы, завязывают много семян, даже больше чем в природе, эпизодически наблюдается самосев. Процент жизнеспособной пыльцы у *P. lactiflora* составляет $85,6 \pm 5,9\%$.

P. obovata и *P. oreogeton* в культуре не долговечны и часто выпадают в коллекциях ботанических садов. Основная причина – неправильно подобранные экологические условия культивирования.

Вследствие этого, вне естественного ареала средняя полоса Европейской России представляется для *P. obovata* и *P. oreogeton* регионом с наиболее подходящими условиями для интродукции.

Однако, *P. obovata* и *P. oreogeton* не долговечны в культуре, их приходится постоянно возобновлять из семян. На одном месте могут расти до 5-8 лет после чего погибают от неустановленных причин. Дальневосточные виды относятся к разным экологическим нишам. *P. lactiflora* в природе растёт на сухих открытых каменистых склонах, открытых долинах, по берегам рек, среди кустарников и на изреженных опушках. Будучи пластичным, вид может мириться с недостатком освещённости (факультативный гелиофит), иногда находясь в угнетённом состоянии. *P. obovata* и *P. oreogeton* – лесные виды, растущие в смешанных и лиственных лесах, под пологом древесных видов (сциофиты). Таким образом, виды различимы по отношению к освещённости, которая является существенным абиотическим фактором развития вышеперечисленных видов в культуре.

В нашей коллекции собраны также Южно-Европейские тетраплоидные ($2n=20$) виды: *P. officinalis* L. и его садовые формы (*officinalis* L. f. *rosea plena*, *officinalis* L. f. *rubra plena*), *P. peregrina* Mull., а также подвиды: *P. officinalis* subsp. *villosa* (Huth) Cullen & Heywood; *P. officinalis* subsp. *banatica* (Rochel) Soo.

Эта группа растений нуждается в открытых солнечных участках и щелочных почвах, чаще других подвержена грибным заболеваниям. Цветение у представителей этой группы ежегодное, а вот семена завязываются плохо и в небольшом количестве.

Участок, где собраны виды пиона, можно рассматривать и как коллекцию генофонда редких и исчезающих растений, служащую целям по сохранению видов *ex situ*. В коллекции представлены 8 видов пионов, включённых в региональные красные книги и Красную книгу Российской Федерации.

В коллекции также представлены 55 сортов межвидовых и 7 межсекционных гибридов. Их появление – результат межвидовой гибридизации, где материнским растением является *P. lactiflora* или *P. suffruticosa*, а отцовским *P. officinalis*, *P. peregrina*, *P. delavayi*, *P. lutea*, *P. tenuifolia*, *P. wittmanniana*, *P. mlokosewitschii*, *P. anomala*, или реже другие виды. Были выведены в Ботаническом саду МГУ и зарегистри-

рованы сорта, полученные в результате межвидовой гибридизации *P. lactiflora* × *P. tenuifolia*: Орленок и Марсианин [Фомичева, 1973]. Наиболее трудным этапом при выращивании видов и сортов пионов является зимовка. Губительными для пионов могут быть не только низкие температуры воздуха в зимние месяцы, но и резкие их перепады, а также отсутствие или незначительный уровень снежного покрова. В средней полосе Европейской России зимы очень нестабильные, особенно в последние годы.

Наиболее показательная в этом отношении оказалась суровая зима 2002/2003 гг. когда в ноябре 2002 г. в отсутствие снежного покрова температура воздуха достигала -20°C , произошло промерзание почвы на глубину 10-20 см. Анализ состояния коллекции после этой зимы показал, что виды пионов не пострадали, у сортов, произошедших от *P. lactiflora*, выпадов не было даже среди молодых растений позднего срока посадки (например, октябрь 2002). Сильно пострадали межвидовые гибриды одним из родителей которых были Южно-Европейские виды: *P. officinalis* и *P. peregrina* (Nadia, Ellen Cowley, Coral Fay, Golden Glow), в период вегетации 2003 года у этих сортов наблюдалось значительное отставание в росте, у 5-6 летних растений в кусте было не более 2-3 побегов, вместо 7-15 характерных для этих сортов в этом возрасте. В 2004 году перечисленные сорта частично восстановились (не было отмечено отставания в росте), а полностью растения восстановились в период вегетации 2005 г.

Среди вновь посаженных межвидовых гибридов, в независимости от сроков посадки (август-октябрь 2002), полностью выпали сорта Ballerina и Seraphim (одним из родителей которых были: *P. macrophylla*, *P. wittmanniana*), а эти же сорта посадки 2000-2001 гг. прекрасно перезимовали.

За годы интродукции у пионов изучены биология видов, отношение к пересадке и другие особенности растений, отработаны методики подготовки семян к посеву, способы посева и ухода за сеянцами. Для большинства видов пиона возобновление из семян наиболее надёжный способ размножения.

Однако, надо учитывать тот факт, что у пионов ко времени созревания плодов в семенах имеется лишь зачаточное недоразвитое слабо дифференцированное клеточное тело и из-за этого процесс прорастания семян растянут на два года. Для получения сеянцев в первый год

необходима двухэтапная стратификация переменными температурами: гипокотиль и зародышевый корень развивается при высоких положительных температурах (+18-25°C), а эпикотиль – при низкой положительной температуре (+2-5°C).

Вегетативный способ размножения надёжен только для *P. lutea*, *P. delavayi*, *P. hybrida*, *P. anomala*, *P. veitchii*, *P. lactiflora*, *P. wittmanniana*.

По результатам более чем 60-летних наблюдений за ростом и развитием растений, их адаптацией к условиям средней полосы Европейской России и способностью к размножению выделены наиболее устойчивые виды: *P. lactiflora*, *P. anomala*, *P. veitchii*, *P. wittmanniana*, *P. daurica*, *P. tenuifolia*. Все эти виды в коллекции Ботанического сада МГУ цветут, плодоносят, успешно размножаются семенами, а некоторые (*P. anomala*, *P. lactiflora*, *P. wittmanniana*) способны к самовозобновлению.

Пока ещё трудно культивировать в наших почвенно-климатических условиях такие редкие виды, как *P. mlokosewitschii*, *P. oreogeton*, *P. obovata*, *P. officinalis*, *P. peregrina*. К наиболее слабо адаптирующимся в средней полосе Европейской России видам относятся в основном виды с узким ареалом (*P. mlokosewitschii*,

P. oreogeton, *P. lutea*) или виды из узкоспециализированных экологических ниш вне зависимости от уровня их плоидности.

Выражаем благодарность сотрудникам Ботанического сада Петра Великого БИН РАН и Сибирского ботанического сада за предоставленный материал, а также РНФ (грант № 14-50-00029 «Научные основы создания национального банка-депозитария живых систем») за финансовую поддержку ботанической экспедиции по изучению генофонда и сбору материала на Дальнем Востоке.

Литература

1. *Базилевская Н.А., Колпакова В.Н.* Агроботанический сад Московского гос. ун-та // Ботанический журнал. 1951. N 4. С. 448-452.
2. *Ефимов С.В.* Род *Raeonia* L. Совр. направл. интродукции и методы оценки декоративных признаков: автореф. дис. ... канд. биол. наук Москва: Изд-во ГБС РАН, 2008. 24 с.
3. *Скворцов А.К.* Редкие древесно-кустарниковые раст. из коллекции Ботан.сада моск. гос. ун-та // Бюлл. ГБС АН СССР. 1971. Вып. 80. С. 3-9.
4. *Сосновец А.А., Фомичева В.Ф.* Древовидные пионы и их гибридизация // Вестн. Моск. университета. Серия: Биол. Почвовед.. М., 1970. N 3. С. 109-111.
5. *Успенская, М.С.* Древовидные пионы М.: Изд-во Фитон+, 2007. 32 с.
6. *Фомичева В.Ф.* Пион древовидный в Ботаническом саду Московского университета // Бюлл. ГБС АН СССР. 1969. Вып. 69. С. 102-104.
7. *Фомичева В.Ф.* Гибридизация пионов // Прикл. ботаника и интродукция растений. Москва, 1973. С. 94.

УДК 581:635.9

© Жукова Е.А., Мельников В.Ю.

Русский музей, филиал «Летний сад, Михайловский сад и зелёные территории музея», Санкт-Петербург, Россия

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФЛОРЫ ЛЕТНЕГО САДА г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ПОСЛЕ РЕСТАВРАЦИИ

Аннотация. Реставрация Летнего сада внесла изменения в его фитоценоз – утеряны некоторые лесные и опушечные виды, появились интродуцированные эфемероиды, огородные культуры, незначительно увеличилось разнообразие древесных и кустарниковых видов. Доминирующими видами в травянистом покрове, как и в конце XX века, являются *Aegorodium podagraria*, *Taraxacum officinale*, а также злаки, но по числу видов преобладает сорно-рудеральная группа флоры. Восстановление и даже увеличение проективного покрытия *Gagea lutea*, *G. minima* и *Ficaria verna* говорит о стабилизации жизни сообществ газонов Летнего сада после его реставрации.

Ключевые слова: Летний сад, сосудистые растения, фиторазнообразие.

© Zhukova E.A. Melnikov V.Y.

PRESENT CONDITION OF FLORA OF THE SUMMER GARDEN OF ST. PETERSBURG AFTER RESTORATION

Summary. Restoration of the Summer Garden has made changes in its phytocoenosis - some forest species have been lost, the ephemeroids and vegetable crops have been introduced, the diversity of tree and shrub species have been insignificantly increased. The dominant species in the grass cover are the same as at the end of the XX century – these are *Aegorodium podagraria*, *Taraxacum officinale*, as well as cereals, but the weed-ruderal flora group are dominated in the number of species. Rehabilitation and even an increase of the projective cover of *Gagea lutea*, *G. minima* and *Ficaria verna* talks about stabilizing the life of the community lawns of the Summer Garden after its restoration.

Задача сохранения биоразнообразия в городе – это задача сохранения природных сообществ, которые формируют среду обитания и делают ее благоприятной для человека [2]. В условиях современного мегаполиса поддержание биологического разнообразия в центральной части города возможно только благодаря малым садам [1].

Детальные исследования флоры Летнего сада относятся только к последнему десятилетию XX века. В Летнем саду на тот период преобладали лесо-луговые и рудеральные группы растений [6, 7]. Следующий этап исследований проходил перед реставрацией сада в 2003 г. По результатам этих исследований большинство трав (85%) – это дикорастущие виды. На территории сада преобладают растения мезотрофной группы 85%, а 65% видов относятся к экологической группе светолюбивых [3, 4]. В 1995 г. в Летнем саду было выявлено 164 вида и в 2003 г. 177 видов сосудистых растений, относящихся к 123 родам и принадлежащим 48 семействам [4, 5, 7].

В 2014 г. в конце июня – начале июля проведено очередное флористическое обследование территории Летнего сада. Для изучения травянистого покрова равномерно на территории сада было заложено 84 учетные площадки по 10 м² каждая.

По результатам обследования в Летнем саду выявлено 153 вида сосудистых растений, относящихся к 118 родам и 52 семействам, из которых 3 вида остались из «старого» сада (*Rubus idaeus* L., *Sorbus aucuparia* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch.) и 2 вида, отмеченные в предыдущих списках, были вновь посажены в период реставрации сада (2009-2011 гг.) – *Ribes alpinum* L. и *Spirea chamaedrifolia* L.

К периоду наших исследований из сада убрано 14 видов, указанных в списках 1995 г. и 2003 г.: *Malus domestica* Borkh., *Salix phylicifolia* L., *Betula pendula* Roth. (убрана к 2000 г.), *Crataegus monogyna* Jacq., *Grossularia uvacrispa* (L.) Mill., *Rosa rugosa* Thunb., *Padus avium* Mill. (последний раз отмечена в 1972 г.), *Symphoricarpos rivularis* Suksdorf, *Malus sylvestris* Mill. (с периода инв. 1961 г.), *Caragana frutex* (L.) C. Koch (список 1995 г.); *Ulmus pumila* L. (отсутствует по инв. до 2007 г.), *Philadelphus × lemoinei* Lemoine, *P. pubescens* Loisel. и *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. (список 2003 г.).

В 2014 зафиксированы виды, не приведенные в предыдущих списках, но фигурирующие в инвентаризациях насаждений Летнего сада, начиная с 1961 г. – *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Robinia pseudoacacia* L., *Tilia europaea* L., *T. tomentosa* Moench., а также виды, посаженные в период реставрации сада – *Acer tataricum* L., *Malus prunifolia* (Willd.) Borkh., *Picea abies* (Z.) Karst, *Ulmus pumila* × *U. davidiana* var. *japonica* cv. New Horizon (марки Резиста®) и в 2015 г. *Malus baccata* (L.) Borkh., а также *Crataegus almaatensis* Pojark., сохранившийся с первого десятилетия XXI века.

Таким образом, среди древесно-кустарниковой растительности Летнего сада убрано 14 видов, а добавилось – 10. В период реставрации Летнего сада также высажены кустарнички – *Vaccinium vitis-idaea* L. и 2 вида лиан (*Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim., *Aristolochia macrophylla* Lam.) и в 2013 г. – *Lonicera caprifolium* L. В таблице (табл.) приведено распределение жизненных форм по результатам трех периодов исследований.

Таблица

Жизненные формы высших растений флоры Летнего сада

Жизненная форма	Период, год		
	1995	2003	2014
Деревья	17	17	25
Кустарники	23	23	23
Лианы	—	—	3
Кустарнички	—	—	1
Травянистые дикорастущие	124	137	80
Культивируемые многолетние растения	—	—	21
Всего	164	177	153

По количеству деревьев значительно преобладают липы (около 1200 экз.) и клены (около 350 экз.). Кустарниковые изгороди из кизильника, боярышника, жимолости и барбариса заменены на шпалеры, выполненные из *T. cordata* Mill. (около 13000 экз.).

Наибольшим разнообразием травянистой растительности отличались откосы вдоль Лебязьей канавки и вокруг Карпиевого пруда [5]. В период реставрации откосы были выполнены рулонными газонами.

К списку травянистых добавилось 3 вида, не отмеченных в 1995 г. и в 2003 г. (*Campanula patula* L., *Cichorium intybus* L., *Potentilla norvegica* L.), представленные единично.

После реставрации мы не отмечаем папо-

ротников, не обнаружен вид *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, который упоминается в списках 1995 г. и 2003 г., не найден и вид *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н.Р. Fuchs (из списка 2003 г.), а также *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Heracleum sibiricum* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Angelica sylvestris* L. Пропал вид *Lobularia maritima* (L.) Desv., т.к. сейчас этот вид не используется для летнего оформления сада. Не найден вид *Veratrum lobelianum* Bernh., отмеченный в 2003 г. Скорей всего, он был высажен сотрудниками Летнего сада как декоративное растение.

Исследования 2014 г. проводились на газонах, которые подвергаются регулярному кошению, поэтому большинство злаков определить было трудно. С уверенностью можно назвать 5 злаков: *Dactylis glomerata* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Phleum pratense* L., *Poa annua* L. Общее количество видов злаков в списках 1995 г. и 2003 г. менялось незначительно 21 и 20 видов соответственно. Можно предположить, что количество видов в 2014 году примерно такое же, хотя после реставрации Летнего сада могли появиться новые виды.

Вегетирующие ранней весной *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl. и *G. minima* (L.) Ker-Gawl., *Ficaria verna* Huds., *Ranunculus auricomus* L., отмеченные во всех списках, и *R. cassubicus* L., занимают почти все весенние газоны сада. В большинстве боскетов проективное покрытие эфемероидов достигает 70-80%. По описанию весеннего сада начала 1990-х гг. в публикациях М.Е. Игнатъевой численность весенних эфемероидов также достигала 70%, но в отдельных боскетах. Единично на газонах партерной части ближе к административному зданию и Оранжерее отмечены экземпляры *Fritillaria meleagris* L. На газонах, где до реставрации сада рядом с Кофейным и Чайным павильонами находились клумбы и рабатки, сохранились отдельные экземпляры сортовых *Tulipa sp.* и *Narcissus sp.* В предыдущие описания эти виды не вошли, т.к. росли в цветниках. После реставрации сада на рабатке рядом с Чайным павильоном высажены *Paeonia herb. hort.* и *Hyacinthus orientalis* L. cv. и для летнего оформления с 2012 г. с чередованием по годам использовались: *Impatiens walleriana* Hook. f. и *Verbena x hybrida hort.*

В 1995 году на газонах указан *Allium*

oleraceum L. в дальнейшем этот вид не находили. Появление видов: *Allium fistulosum* L., *A. schoenoprasum* L. и декоративных сортов лука связаны с созданием боскета Красный сад – декоративный огород, воссозданный по документам петровской эпохи. Для весеннего оформления на грядах боскета Красный сад используется 2 вида: *Tulipa sp. cv.* и *Fritillaria imperialis* L. На грядах также произрастают: *Asparagus officinalis* L., *Fragaria × ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier, *Ruta graveolens* L., *Polemonium caeruleum* L., *Hysopopus officinalis* L., *Mentha arvensis* L., *M. × piperita* L., *Origanum vulgare* L., *Salvia pratensis* L., *Thymus serpyllum* L., *Artemisia abrotanum* L., *Cichorium intybus* L., *Tanacetum vulgare* L., *T. balsamita* L. К культивируемым однолетним растениям декоративного огорода относятся: *Tropaeolum cultorum cv.*, *Ocimum basilicum* L., *Calendula officinalis* L., *Brassica oleracea* L., *Cynara scolymus* L., *Daucus carota subsp. sativus* (Hoffm.) Arcang., *Solanum tuberosum* L., *Pastinaca sativa* L., *Helianthus annuus* L., *Cucurbita pepo* L., *Origanum majorana* L., *Tagetes tenuifolia* Cav., *Beta vulgaris* L., *Nigella damascena* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. ex A.W.Hill. Таким образом, в Летнем саду зафиксирован 21 вид культивируемых растений и культивируемых как летники – 17 видов.

В период реставрации сада выполнялась работа по интродукции раннецветущих эфемероидов в травянистые сообщества, и было высажено 13 видов [3].

Большая часть перечисленных выше видов являются новыми для Летнего сада. Тем не менее, *Mentha arvensis* (1995 и 2003 гг.) и *Tanacetum vulgare* (2003 г.) на данный момент отмечены только на грядах огорода. *C. intybus*, посаженный в 2011 году на грядах декоративного огорода, в 2014 году обнаружен на газонах в боскете рядом с огородом. Дикорастущий вид *Fragaria vesca* L., включенный в список 2003 г., также обнаружен на газонах Летнего сада в 2014 г.

Высокую встречаемость и проективное покрытие имеет сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), а также одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg. s.l.), как и в конце 1990-х гг. [6].

Высокую встречаемость с небольшим проективным покрытием имеют подорожник (*Plantago major* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L.), клевер (*Trifolium*

сп.), лютик (*Ranunculus* sp.), манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris* L.), звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.), бородавник обыкновенный (*Lapsana communis* L.), незабудка полевая (*Myosotis arvensis* (L.) Hill), яснотка белая (*Lamium album* L.). Реже встречаются клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), вероника (*Veronica* sp.), кипрей (*Epilobium* sp.), гравилат городской (*Geum urbanum* L.), купырь лесной (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.), а также мхи.

Встречаемость и проективное покрытие менее 10% у следующих видов: нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare* (Vill.) Lam.), яснотка пурпурная (*Lamium purpureum* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), лепидотека пахучая (*Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.), ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum* L.), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* (Opiz ex J. et C. Persl) Reichenb), осот огородный (*Sonchus arvensis* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), трёхрёберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), чертополох курчавый (*Carduus crispus* L.), щавель (*Rumex* sp.), полынь полевая (*Artemisia vulgaris* L.), горец развесистый (*Persicaria lapathifolia* (L.) S. F. Gray), кульбаба осенняя (*Scorzoneroidea autumnalis* (L.) Moench), желтокислица прямостоячая (*Xanthoxalis stricta* (L.) Small), лебеда раскидистая (*Atriplex patula* L.), вербейник монетный (*Lysymachia nummularia* L.), колокольчик (*Campanula* sp.).

Единично отмечены цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*), земляника лесная (*Fragaria vesca*), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), колокольчик раскидистый (*Campanula patula*), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), лапчатка норвежская (*P. norvegica*), лопух паутинистый (*Arctium tomentosum* Mill.), осока (*Carex* sp.), лютик кашубский (*R. cassubicus*), подмаренник (*Galium* sp.), василек луговой (*Centaurea jacea* L.), го-

рошек мышиный (*Vicia cracca* L.), горошек заборный (*Vicia sepium* L.), мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), печёночница благородная (*Hepatica nobilis* Mill.).

В заключение можно отметить, что реставрация Летнего сада внесла изменения в его фитоценоз – утеряны некоторые лесные и опушечные виды, появились интродуцированные эфемероиды, огородные культуры, незначительно увеличилось разнообразие древесных и кустарниковых видов. Несмотря на то, что доминирующими видами в травянистом покрове являются *Aegopodium podagraria*, *Taraxacum officinale* и злаки, по числу видов преобладает сорно-рудеральная группа флоры. Обилие *Gagea lutea*, *G. minima* и *Ficaria verna* говорит о стабилизации жизни сообществ газонов Летнего сада после его реставрации.

Литература

1. Роль малых садов в решении экологических проблем города. В кн. «Проблемы озеленения крупных городов»: материалы XI Международной научно-практической конференции. М.: Изд-во Прима-пресс Экспо (Москва), 2008. С. 49-51.
2. Сохранение и восстановление биоразнообразия / колл. авторов. М.: Изд-во Науч. и учеб.-метод. центра, 2002. 286 с.
3. Лукмазова Е.А., Мельников В.Ю. Весеннецветущие луковичные и другие эфемероиды Летнего сада г. Санкт-Петербурга. В кн. «Перспективы интродукции декоративных растений в ботанических садах и дендропарках»: международная научная конференция (Украина, г. Симферополь. 2014 г.). Симферополь, 2014. С. 226–228
4. Отчёт о геоботаническом обследовании Летнего сада / Исполнители: сотрудники БИН РАН Волкова Е.А., Макарова М.А., Курбатова Л.Е. СПб., 2003. 10 с.
5. Ignatieva M., Konechnaya G. (2004) Floristic Investigations of Historical Parks in St. Petersburg, Russia. Urban Habitats 2 (1): History, Ecology, and Restoration of a Degraded Urban Wetland.
6. Игнатъева М.Е. Растительность городских садов и парков: метод: указания по проведению экскурсий в городских садах и парках. СПб, 1993 г. 32 с.
7. Комплексное ботаническое обследование Летнего Сада в Санкт-Петербурге / Мальшева Н.В., Тихомирова И.Н., Тобias А.В., Игнатъева М.Е., Шаврина И.И. // Вестник СПбГУ: Сер. 3: Биология. 1995. Вып. 3, N 17. С. 52-58

УДК 582.572.42:635.92

© Завадская Л.В.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь

НАРЦИССЫ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ

Аннотация. В статье представлены результаты оценки 365 сортов трубчатых, крупнокорончатых, мелкокорончатых и разрезнокорончатых нарциссов. По совокупности декоративных и хозяйственно-биологических показателей рекомендованы 65 сортов для целей озеленения. Сорта отличаются сроками

цветения, окраской и морфологическим строением цветков. Они относительно устойчивы в местных условиях к биотическим и абиотическим факторам внешней среды.

Ключевые слова: коллекция, нарциссы, сортооценка, декоративность, хозяйственно-биологические признаки.

Zavadskaya L.V.

DAFFODILS FOR GREENING OF THE URBAN SPACES

Summary. The article present the results of strain investigation of 365 cultivars of trumpet, long-cupped, short-cupped and split-corona daffodils. On set of decorative and economic-biological propertis the 65 cultivars are recommended for the urban greening. They are relatively stable in the local environment to biotic and abiotic environmental factors.

Keywords: collection, daffodils, evaluation grade, ornamental quality, economic-biological propertis

Нарцисс (*Narcissus* L.) – род луковичных многолетников семейства амариллисовые (*Amaryllidaceae* Jaume), насчитывает около 60 видов, естественно произрастающих, главным образом, в Европе и Средиземноморье. Центр видового разнообразия – Испания и Португалия [1]. Первые садовые формы появились в середине XIX века. Современные нарциссы – сложные гибриды, многие из них полиплоиды с крупными цветками, объединенные под общим названием *N. x hybridus hort.* [2]. В международном реестре зарегистрировано более 30 тыс. сортов. По масштабам возделывания за рубежом нарциссы наряду с розами и хризантемами относятся к трем ведущим культурам. Они ценятся как неприхотливые растения весеннего срока цветения. Нарциссы высаживают на каменистых горках, рабатках, клумбах, у водоемов, на склонах покрытых травой, между деревьями и кустарниками, группами на газоне. Нарциссами оформляют контейнеры, размещая их на балконах, лоджиях, верандах, во внутренних дворах, выращивают на срез и используют для зимней выгонки. В озеленительных посадках Беларуси нарциссы встречаются неоправданно редко [3].

Цель нашей работы – оценка перспективности интродукции нарциссов в условиях Центральной агроклиматической зоны Беларуси в качестве культуры, представляющей интерес для зеленого строительства, а также отбор сортов для промышленного использования.

Центральный ботанический сад Академии наук Беларуси проводит изучение нарциссов с 1955 г., то есть с начала формирования коллекции. Ее состав постоянно меняется из-за поступления новинок и выпадает некоторых интродуцентов по причине неблагоприятных условий перезимовки, поражения болезнями или вредителями. К настоящему времени коллекционный фонд Сада объединяет 425 сортов

нарцисса гибридного английского, голландского, американского, ирландского и австралийского происхождения. Согласно международной классификации они относятся к 10 из 12 садовых групп. Наиболее многочисленны сорта трубчатых, крупнокорончатых, мелкокорончатых и разрезнокорончатых нарциссов, которые составляют 83,7% коллекционного фонда. Сорта этих групп нарциссов, являясь базовым генофондом, служили объектами изучения. Нарциссы выращивались на открытом солнечном участке без пересадки в течение пяти лет. Бедные питательными веществами дерново-подзолистые, развивающиеся на легкой супеси почвы (содержание гумуса не превышало 2%) обогащались предпосадочным внесением минерального удобрения «Кемира осенняя» из расчета 50 г/м². Луковицы высаживались в гряды на глубину 12-15 см. Площадь их питания составляла 10 x 20 см. Для поддержания стабильной температуры и умеренной влажности почвы поверхность ее мульчировалась 10-сантиметровым слоем древесных опилок. Уход за растениями заключался в прополках, рыхлении мульчирующего слоя, удалении растительных остатков после завершения вегетации. Необходимые растениям элементы питания вносились с подкормками, которые проводились в оптимальные для культуры сроки [4]. Фенологические наблюдения за ростом и развитием нарциссов осуществлялись по известной методике И. Н. Бейдемана [5]. В период массового цветения оценивались декоративные качества нарциссов [6]. Визуальная оценка дополнялась замерами биометрических параметров растений – высота цветоносов, диаметра цветков. Сравнительная оценка сортов проводилась по методике отдела цветоводства ГБС РАН [7].

Поскольку все сорта нарциссов коллекционного фонда Сада имеют иностранное происхождение, то по характеру сезонного развития

интродуцентов, декоративным и хозяйственно-биологическим показателям можно делать выводы о перспективности их выращивания в местных условиях. Только сорта адаптированные к новым условиям произрастания могут использоваться в промышленных масштабах. Многолетние наблюдения за ростом и развитием нарциссов показали, что погодноклиматические условия Беларуси вполне благоприятны для выращивания многих сортов, поскольку нарциссы успешно развиваются и обильно цветут, сохраняя заявленные оригиналами характеристики декоративных особенностей. Сроки наступления фенологических фаз и их продолжительность – чрезвычайно подвижные показатели, зависящие во многом от метеорологических условий года. Как правило, большинство изученных сортов отрастают в конце марта – первой декаде апреля. В отдельные годы, когда таяние снежного покрова задерживается, нарциссы трогаются в рост под снегом. Спустя 16-25 дней из пучков листьев появляются бутоны, через 10-15 дней они окрашиваются, а спустя 3-5 дней раскрываются. Обычно это происходит при прогревании почвы до 10-12°C, а воздуха до 13-15°C. Поэтому в годы с ранней весной нарциссы начинают цвести 16-25 апреля, с поздней – 1-9 мая.

Очередность зацветания сортов при этом сохраняется, что позволяет выделить среди них ранние, средние и поздние. Эти различия обусловлены генетическими особенностями и, как известно, сохраняются при интродукции, но в отдельные годы под влиянием внешних факторов сорта могут менять свой статус, перемещаясь из одной группы в другую. Продолжительность цветения сортов ранне- и среднецветущих нарциссов в местных условиях колеблется от 13 до 30 дней, у поздних – от 10 до 22 дней. Общий период цветения коллекционных образцов варьирует от 25 до 40 дней. Обилие цветения зависит от индивидуальных особенностей сортов и не имеет четких различий в пределах садовых групп. Максимум цветков на гнездо без снижения качества продукции отмечается на четвертый год культивирования.

Дальнейшее выращивание нарциссов без пересадки повышает продуктивность цветения, но цветоносы теряют прочность, уплощаются и полегают. Сорта изученных групп достаточно высокорослы, их цветоносные стебли достигают 35-сантиметровой высоты уже на стадии окрашенного бутона. За счет

интеркалярного роста к концу цветения они вытягиваются на 6-10 см и более.

Охваченные изучением нарциссы (365 таксонов) нуждались в оценке, которая позволила бы отобрать для промышленного ассортимента сорта высокодекоративные, урожайные, устойчивые в местных условиях к вредителям и болезням, разных сроков цветения. Такая оценка, согласно методике, проходит поэтапно, включая первичную оценку, выделение перспективных сортов, сравнительное их изучение и отбор лучших для промышленного использования. Первичная оценка проводилась в период массового цветения нарциссов по 5-балльной шкале. Оценивались их декоративность и общая приспособленность к местным условиям. Первичная оценка позволила отобрать 235 перспективных сортов, получивших балл не ниже 4. Для отбора лучших из числа перспективных сортов была проведена их сравнительная оценка. Декоративность сортов оценивалась по 100-балльной шкале суммарно по 9 признакам: окраска, размер, форма, жароустойчивость цветка, качество цветоноса, обилие цветения, аромат, оригинальность и выравненность растений. В зависимости от значимости признака максимальное значение оценки колебалось от 5 до 15 баллов. Результаты оценки показали, что декоративность сортов варьирует от 70 до 90 баллов. Высокодекоративные сорта имелись в каждой садовой группе. Больше всего (57,4%) их оказалось среди трубчатых и крупнокорончатых нарциссов – ведущих групп международного ассортимента, а также у разрезнокорончатых нарциссов, относительно новой для этой культуры садовой группы.

Среди мелкокорончатых нарциссов коллекции особо привлекательные сорта достигают четверти состава. Вместе с тем, сорта крупнокорончатых нарциссов не каждый год реализуют характерные для них декоративные качества. При недостатке тепла не проявляется в полной мере розовая и оранжевая окраска коронок, в результате розовые коронки сортов южного происхождения в наших условиях в отдельные годы окрашиваются только в светло-абрикосовый или кремовый цвет, а оранжево-красные приобретают лишь темно-желтый оттенок.

Высокодекоративные сорта нередко недостаточно устойчивы в культуре, отличаются низкой репродуктивной способностью и урожайностью. Поэтому оценка их хозяйственно-

биологических качеств имеет решающее значение при отборе нарциссов для промышленного ассортимента. Она проводилась суммарно в пределах 50-балльной шкалы по четырем показателям: устойчивость к болезням, продуктивность цветения, продолжительность цветения и репродуктивная способность.

В зависимости от значимости признака максимальная оценка составляла 10-15 баллов. Учитывалась также зимостойкость растений – важнейший биологический признак, определяющий пригодность сорта для промышленного выращивания, и устойчивость растений к весенним заморозкам. Поскольку выпад нарциссов в зимний период на фоне мульчирования почвы опилками не наблюдалось, а кратковременные заморозки до -5-6°C, по нашим наблюдениям не снижали их декоративности и заметно не влияли на продолжительность цветения, то в суммарные оценки эти показатели не включались.

По результатам комплексной оценки декоративных и хозяйственно-биологических качеств трубчатых, крупнокорончатых, мелкокорончатых, разрезнокорончатых нарциссов к категории лучших отнесены сорта, оценка которых составляла не ниже 126 баллов. В итоге для промышленного цветоводства республики из числа изученных выделено 65 декоративных сортов нарциссов, отличающихся устойчивостью к болезням и вредителям, цветущих в разные сроки. Среди них 9 сортов трубчатых нарциссов. Это растения с однотонно окрашенными желтыми цветками (cv Dutch Master, Rowallane, Slieveboy, Wrestler), с белым околоцветником и окрашенной трубкой (cv Celebrity, Van Wereld's Favourite), с белыми цветками (cv Beersheba, Chastity, Mount Hood).

Из числа крупнокорончатых нарциссов выделено 32 сорта: желтоцветковые – Agathon, Carlton, Hyperion, Jeanne Desor; с желтыми околоцветниками и оранжевыми коронками – Aranjuez, Cavaliero, Fortissimo, Rouge, Scarlet O'Hara, Tinker; с белыми околоцветниками и желтыми коронками – Elton Legget, Flora's Favourite, Florissant; с белыми околоцветниками и розовыми коронками – Chiffon, Hercules,

Pink Glory; с белыми околоцветниками и оранжевыми коронками – Milford, Orange Monarch, Paole Veronese, Redhill, Soestdijak; белые с ярко окрашенными коронками, по краям которых проходят каемки контрастного цвета – Belisana, Flower Record, Gloria Mundi, Muscadet, Mother Caterine Grullemans; чисто белые – Ice Follies, Knowehead, Pigeon, White Plum; лимонно-желтые с белой коронкой, – Binkie, Day Dream.

Из разрезнокорончатых нарциссов выделено 15 сортов: Articol, Belcanto, Burning Heart, Cassata, Chanterelle, Congress, Dolly Mollinger, Elysee, Elisabet Bass, Firestreak, Fresco, Holiday Sun, Mondragon, Mol's Hobby, Royal Highness.

Из числа мелкокорончатых нарциссов для промышленного выращивания представляют интерес 9 сортов: Amor, Audubon, Barret Browning, Chungkin, Edvard Buxton, Flaming Jewel, Queen of Narcissi, Snow Princess, Verona. Использование предлагаемых сортов нарциссов в зеленом строительстве республики значительно обогатит ассортимент цветочных насаждений, украшающих бульвары, скверы, промышленные объекты и городские постройки в весенний период.

Литература

1. Чопик В.И. Нарцисс // Декоративные травянистые растения. Л.: Изд-во Наука, 1977. Т.1. С. 106-111.
2. Матвеева Т.С. Нарцисс // Полиплоидные декоративные растения. Л.: Изд-во Наука, 1980. С. 121-137.
3. Особенности формирования цветочно-декоративных композиций с использованием луковичных растений весенних сроков цветения в центральной части Минска / Т.М. Бурганская [и др.]. В кн. Цветоводство: традиции и современность: материалы VI междунар. науч. конф. (Волгоград, 15-18 мая 2013). Белгород, 2013. С. 458-460.
4. Мантрова Е.З. Подкормка нарциссов. В кн. Особенности питания и удобрение растений декоративных культур. М.: МГУ, 1973. С. 61-68.
5. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 156 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (декоративные растения). М.: Колос, 1968. Вып. 6. 223 с.
7. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений. В кн. Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М.: Изд-во Наука, 1978. С. 7-32.

¹Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ, Кишинэу, Республика Молдова²Ботанический сад (институт) АНМ, Кишинэу, Республика Молдова

НАКОПЛЕНИЕ ПОЛИФЕНОЛОВ В ГРЕЧИХЕ САХАЛИНСКОЙ (*POLYGONUM SACHALINENSE* F. SCHMIDT) В РАЗНЫЕ ВЕГЕТАЦИОННЫЕ СЕЗОНЫ

Аннотация. Целью данной работы было изучение накопления полифенолов в листьях и соцветиях гречихи сахалинской в различные сезоны роста растения на территории Республики Молдова. Изучение проводили на протяжении сезонов 2013-2015 годов. Установлено, что существуют общие закономерности накопления биологически активных форм полифенольных соединений в гречихе сахалинской. В зависимости от метеорологических условий конкретного сезона их содержание в листьях может сильно изменяться, достигая максимума исключительно в фазу цветения, также варьируя в широком диапазоне от $2,10 \pm 0,03$ г до $3,69 \pm 0,10$ г на 100 г свежей массы листьев. Наибольшую антиоксидантную активность ($1247,09 \pm 69,23$ μ MGAE/г) проявили экстракты из соцветий, собранных в благоприятный сезон 2013 года, в которых доля полифенолов также была максимальной ($39,51 \pm 0,05\%$). Определена прямая корреляционная зависимость между антиоксидантной активностью экстрактов из надземной части гречихи сахалинской и содержанием полифенолов, коэффициент корреляции Пирсона равен 0,9584.

Ключевые слова: *Polygonum sachalinense*, гречиха сахалинская, полифенолы, антиоксидантная активность.

Ivanova R.A., Titei V.G.

ACCUMULATION OF POLYPHENOLS IN GIANT KNOTWEED (*POLYGONUM SACHALINENSE*) IN DIFFERENT VEGITATION SEASONS

Summary. The aim of this work was to study the accumulation of polyphenols in the leaves and inflorescence of giant knotweed in different seasons of plants growth on the territory of the Republic of Moldova. The study was carried out over the seasons of 2013-2015 years. The general patterns of accumulation of biologically active forms of polyphenolic compounds in giant knotweed have been established. Depending on weather conditions of particular season, the polyphenolic content in the leaves can change greatly, reaching a maximum at the flowering phase, varying also in the wide range from 2.10 ± 0.03 g to 3.69 ± 0.10 g per 100 g fresh weight of leaves. The highest antioxidant activity (1247.09 ± 69.23 μ MGAE/g) was showed by extracts from inflorescences collected in the favorable season of 2013, in which the ratio of polyphenols was also maximal ($39.51 \pm 0.05\%$). The direct correlation between the antioxidant activity of extracts from aerial parts of giant knotweed and the content of polyphenols was determined; the Pearson correlation coefficient is 0.9584.

Keywords: *Polygonum sachalinense*, giant knotweed, polyphenols, antioxidant activity

Гречиха сахалинская по своим хозяйственно биологическим свойствам, а именно по продуктивности зеленой массы, содержанию питательных и биологически активных веществ и по возможности multifunctionalного использования является ценным кормовым, лекарственным, медоносным и энергетическим сырьем [Цыцей, 2013]. Ранее было показано [Ogwuru, 2000, Иванов, 2011], что как надземная так подземная части растения накапливают вторичные метаболиты, проявляющие биологическую активность. Наибольший интерес представляют вторичные метаболиты полифенольной химической структуры, обладающие антиоксидантными свойствами и принимающие активное участие в поддержание нормального окислительно-восстановительного состояния (редокс статуса)

самого растения.

Целью нашего исследования был мониторинг накопления полифенолов в листьях и соцветиях гречихи сахалинской в различные сезоны роста растения и определение антиоксидантной активности экстрактов из этого сырья.

Объектом исследования послужили растения гречихи сахалинской *Polygonum sachalinense* F. Schmidt сорта Gigant, выведенного в Ботаническом Саду (Институте) Академии Наук Республики Молдова и внесенного в Государственный регистр районированных сортов Республики Молдова [Каталог Сортос ..., 2014]. Опытные растения, произрастали на экспериментальном участке Ботанического сада Республики Молдова ($47^{\circ}01'$ сев. шир., $28^{\circ}75'$ вост. долг., 85 м над уровнем моря). на

типичном, среднегумусном, среднемощном тяжелоуглинистом черноземе. Изучение проводили на протяжении сезонов 2013-2015 годов. Листья были собраны с трехлетних растений в различных фазах вегетации, а именно: в июне в фазе завершения интенсивного роста растения и в августе-сентябре в фазе массового цветения. Кроме того, в фазу массового цветения были собраны соцветия. Из свежесобранного сырья готовили экстракты с использованием 70% этилового спирта при соотношении 1:10 (масса сырья : спирт).

Общее количество полифенольных соединений определяли методом Фолина-Чокалтэу [Singleton, Orthofer, Lamuela-Raventos, 1999]. Антиоксидантную активность выявляли *in vitro* потенциометрическим методом с использованием в качестве генератора реакционноспособных пероксид радикалов 2,2-азобис (2-амидинопропан) дигидрохлорида [Sano, Yoshida, Degawa, et al, 2003]. Эффект связывания свободных радикалов выражали в процентах по сравнению с контролем, не содержащим антиоксиданты. Антиоксидантную активность определяли в пересчете на эквивалент галловой кислоты ($\mu\text{M GAE/g}$ сухого остатка экстракта) [Ivanova, 2011]. Многолетние фенологические наблюдения показали, что отрастание гречихи сахалинской происходит в первой декаде апреля. На 20-й день от начала вегетации гречихи сахалинской в условиях Республики Молдова благодаря раннему началу вегетации и интенсивности роста на побегах формирует 7-8 листьев, и высота растений превышает 0,5-0,7 м [Ivanova, Titei, 2014].

Первый год мониторинга 2013 был достаточно благоприятным в плане агроклиматических условий. Поздние заморозки, характерные для весеннего периода, не затронули территорию экспериментального участка, поэтому развитие растений было последовательным. В первой декаде июня, примерно через 60 дней от начала вегетации, растения вступили в фазу завершения интенсивного роста, достигнув средней высоты $3,49 \pm 0,09$ м.

В конце августа – начале сентября наблюдали массовое цветение, при этом растения достигли пика своей высоты $4,08 \pm 0,14$ м. Изучение динамики накопления полифенольных соединений в листьях показало, что доля их в сухом остатке экстрактов из листьев, собранных в фазу завершения интенсивного роста в 2,0-2,5 раза больше, по сравнению с экстрак-

тами из листьев, собранных в последней декаде апреля (на 20-й день от начала вегетации). Наибольшее количество полифенольных веществ экстрагировалось из листьев в фазу цветения гречихи сахалинской, но скорость их накопления в этот период значительно ниже, чем в фазе интенсивного роста.

Доля в сухом остатке составляла $29,49 \pm 0,23\%$, что всего лишь в 1,07 раза больше (табл.).

Несмотря на то, что в первой декаде мая 2014 года поздние весенние заморозки ($-3 \dots -5^\circ\text{C}$) повредили всходы гречихи сахалинской, содержание полифенольных соединений в листьях в фазу завершения интенсивного роста растений в сезоны 2013 и 2014 годов различалось незначительно.

Важной биологической особенностью гречихи сахалинской является быстрое отрастание, побеги развиваются из пазушных почек нижних листьев поврежденных стеблей, а также из спящих почек корневищ и отпрысков. Таким образом, поздние весенние заморозки не представляют летальной опасности для этого растения и не оказали существенное влияние на процессы накопления полифенолов в листьях. Гораздо большее влияние на эти процессы оказывает высокая температура и недостаток влаги, что явно наблюдали в сезон 2015 года.

Содержание полифенолов в листьях, собранных в фазу завершения интенсивного роста в сезон 2015 года, существенно отличалось (было практически в 2 раза меньше) от этого показателя предыдущих сезонов. Необходимо отметить, что весенне-летний период 2015 года характеризовался высоким температурным режимом на $2,2 \dots 3,3^\circ\text{C}$ выше нормы, что отмечается впервые на территории Республики Молдова за весь период метеонаблюдений. Кроме того, осадков выпало в среднем на 100-200 мм меньше. Аномально жаркая с дефицитом осадков погода наблюдалась в августе 2015 года, в период, когда растения гречихи сахалинской должны были вступить в фазу массового цветения. Однако, в этот вегетационный сезон бурного цветения растения не наблюдали, из-за недостатка влаги, собранные в последней декаде августа соцветия, были не вполне распустившимися и уже увядшими. В вегетационный сезон 2015 года по сравнению с предыдущими сезонами содержание полифенолов было значительно меньше не только в листьях, но и в соцветиях. Объясняется это тем, что вторич-

ные метаболиты полифенольной природы активно участвуют в окислительно-восстановительных процессах и в стрессовых ситуациях

не накапливаются, а расходуются на поддержание редокс статуса растения.

Таблица

Динамика накопления полифенольных соединений и их антиоксидантная активность в листьях *Polygonum sachalinense*

Растительный материал	Год	Содержание полифенолов в сырье, г/100г	Доля полифенолов в сухом остатке экстрактов, %	Антиоксидантная активность экстрактов, μMGAE/г
Листья в фазе завершения интенсивного роста	2013	2,05±0,02	27,69±0,42	801,31±58,32
	2014	2,19±0,07	29,60±0,62	744,17±83,76
	2015	1,08±0,08	19,97±0,35	461,97±90,06
Листья в фазе цветения	2013	2,89±0,05	29,49±0,23	856,85±32,45
	2014	3,69±0,10	32,13±0,42	826,38±49,44
	2015	2,10±0,03	25,70±0,09	723,58±65,26
Соцветия	2013	3,49±0,04	39,51±0,05	1247,09±69,23
	2014	2,71±0,08	24,46±0,30	697,11±47,75
	2015	2,08±0,09	27,09±0,50	770,18±47,07

Мониторинг накопления полифенольных соединений в свежих листьях гречихи сахалинской в различные вегетационные сезоны показал, что наибольшее их количество обнаруживается в листьях в фазу цветения. В зависимости от сезона наблюдения содержание полифенольных веществ в этой период в 100 г свежей массы листьев изменяется от 2,10±0,03 до 3,69±0,10 г. Антиоксидантная активность растительных экстрактов во многом предопределена содержанием в них соединений полифенольной природы, поэтому экстракты из листьев и соцветий гречихи сахалинской с большей долей полифенолов в сухом остатке проявляли и большую активность. Так, за все время наблюдений наибольшую активность (1247,09±69,23 μMGAE/г) проявили экстракты из соцветий, собранных в благоприятный сезон 2013 года, в которых доля полифенолов также была максимальной (39,51±0,05%). Нами была определена прямая корреляционная зависимость между антиоксидантной активностью экстрактов из наземной части гречихи сахалинской и содержанием в них соединений полифенольной природы, коэффициент корреляции Пирсона равен 0,9584 (см. табл.).

Из вышесказанного можно заключить, что существуют общие закономерности накопления полифенольных соединений в листьях и соцветиях гречихи сахалинской. В зависимости от погодных условий конкретного сезона их содержание в листьях может сильно изменяться, достигая максимума исключительно в

фазу цветения. Экстракты из листьев и соцветий проявляют антиоксидантную активность в зависимости от содержания в них полифенолов.

Литература

1. *Продуктивность и кормовые достоинства гречихи сахалинской в условиях Республики Молдова* / Цыцей В.Г., Телеуцэ А.С., Кошман С.И., Кошман В.Д. // Бюллетень ДНБС (Ялта, 2013). Ялта: Редакция науч. изданий Никитского ботанического сада – Национального научного центра. Вып. 108. С. 25-31. (ISSN 0513-1634).
2. *Иванов В.В. Кодониди М.И., Денисенко О.Н.* Флавоноидный состав наземной части рейноутрии сахалинской (*Rheunoutria sachalinensis* (F.Schmidt) Nakai) В кн. Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции / под ред. М.В. Гаврилина: сб. науч. трудов. Пятигорск: Изд-во Пятигорской государственной фармацевтической академии, 2011. Вып. 66. С.102-103 (ISBN 978-5-94122-079-3).
3. *Каталог Сортов Растений на 2014 год*, Сорт GIGANT nr. 2492625 (Catalogul soiurilor de plante pentru anul 2014), Chisinau: IS Editura didactica de Stat "Lumina", 2014. Pp. 33.
4. Ivanova, R. Monitoring of phenolics content and antioxidant activity changing in cell sap of *Buxus sempervirens* leaves. In: Proceedings of conference „Structure and functionality of biological systems – diversity and universality”, Chisinau, 2011. Pp. 90-93. ISBN 978-9975-56-015-3.
5. Ivanova, R., Titei, V. Biological characteristics and polyphenolics accumulation in *Polygonum sachalinense* introduced in flora of Republic of Moldova / R. Ivanova, V. Titei // Studii si comunicari. Stiintele Naturii, Muzeul Olteniei, Craiova: Oltenia, 2014. 30(1). P. 53-56. (ISSN 1454-691).
6. *Ogwuru, N., Adamczeski M.* Bioactive natural products derived from *Polygonum* species of plants: their structures and mechanisms of action // Studies in Natural products chemistry. 2000. 22. Part C. - P. 607–

642. DOI: 10.1016/S1572-5995(00)80036-8.

7. Determination of peroxy radical scavenging activity of flavonoides and plant extracts using an automatic potentiometric titrator / M. Sano, R. Yoshida, M. Degawa, et al // J. Agric. Food Chem. 2003. 51 (10). Pp. 2912-2916.

8. Singleton L., Orthofer R.V Lamuela-Raventos R.M Analysis of total phenolics and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. In book: Methods in Enzymology, Part A. 1999. P. 152-178.

УДК 635.054: 58.002

© Иманбаева А.А.

Мангышлакский экспериментальный ботанический сад, Актау, Казахстан

КОЛЛЕКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В МАНГЫШЛАКСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация: Коллекция дендрофлоры насчитывает 621 таксон, из них хвойные - 59, инорайонные лиственные - 321, плодовые - 117 и природная флора - 33 таксона.

Ключевые слова: коллекция, интродукция, древесные растения, Мангыстау.

Imanbayeva A.A.

COLLECTION OF WOOD PLANTS IN THE MANGYSHLAK EXPERIMENTAL BOTANICAL GARDEN

Summary: The dendroflora collection contains 530 taxon which consists from 57 taxon of coniferous, 323 taxon of broad-leaved deciduous, 117 taxon from good bearers and 33 taxon from natural flora.

Keywords: collection, introduction, woody plants, Mangistau

По итогам многолетнего опыта интродукции растений коллекционный фонд дендрофлоры насчитывает 530 таксонов, в том числе 427 видов, 12 разновидностей, 23 формы и 68 сортов, принадлежащих к 104 родам и 45 семействам.

Интродукция растений в условиях Мангышлака зависит от целого комплекса факторов, важнейшими из которых являются зимостойкость, засухоустойчивость, жаровыносливость, солеустойчивость. Основным лимитирующим фактором при интродукции в аридных условиях Мангыстау является резкий континентальный климат – короткая малоснежная, но довольно холодная зима и жаркое продолжительное лето. Высокие летние температуры воздуха (до 43-45°C), острый дефицит атмосферной влаги (107-180 мм осадков в год), засоленность почв, сильные ветра и высокая солнечная активность. Чтобы правильно организовать интродукционный процесс, необходимо дать правильную физико-географическую оценку, как места введения в культуру, так и родины интродуцируемого растения. Растениям необходимо иметь наследственно обусловленный глубокий зимний покой. Постоянные оттепели не должны пробуждать в них сокодвижение и ростовые

процессы. Древесные растения в наших условиях должны иметь надежные покровные ткани, защищающие их от зимнего иссушения и летних ожогов. Они должны рано заканчивать вегетацию и уходить на покой с хорошо вызревшей древесиной. Почвы зональные бурые, бедны гумусом, азотом и фосфором, на глубине от нуля до 7-8 м залегает коренная порода в виде сарматского известняка, служащего водоупором. Посадки производят в специально подготовленные перекопанные ямы, гряды и чеки с внесением почвы 40-50 т/га органических удобрений и древесных опилок. Не менее жесткие условия имеют растения в течение вегетационного сезона. Высокие летние температуры и ветровой режим требуют интенсивных поливов. Во время вегетации проводится полив нормой 400-500 м³/га (с апреля по сентябрь месяц) опресненной водой (минерализация 1,2-1,4 г/л).

Отбор перспективных видов, гибридов, форм и сортов при создании дендрологической коллекции МЭБС проводили с учётом экологических и биологических особенностей интродуцентов, позволяющих им адаптироваться к новым условиям существования. Испытывали растения, давшие положительные результаты в ботанических садах с жарким

климатом (Бишкек, Ташкент, Алма-Ата, Ашхабад, Жезказган, Баканас). По отдельным группам применялся метод родовых комплексов Ф. Русанова, что дало большие преимущества при изучении интродуцируемых видов и определения их перспективности [Русанов, 1950, 1958]. Для интродукции были избраны наиболее ксероморфные роды. Анализ роста и развития интродуцентов показал, что наилучшими адаптационными возможностями обладают представители флоры Северной Америки, Восточной, Центральной и Средней Азии, Дальнего Востока и Средиземноморья.

Коллекция хвойных растений Сада включает представителей 4 семейств, 7 родов, объединяющие 57 таксонов: Pinaceae – род *Pinus* (сосна), р. *Picea* (ель); Cupressaceae – р. *Juniperus* (можжевельник), р. *Platycladus* (плосковеточник), р. *Thuja* (туя); Ginkgoaceae – *Ginkgo biloba* (гинкго двулопастное) и *Ephedraceae* – р. *Ephedra* (эфедра). В основном интродуценты получены из г. Ташкента и г. Алматы и представляют флору: Северной Америки (12 видов), Средней и Центральной Азии (18 видов), Кавказа, Западной Европы (8 видов), юго-восточной части Китая, Дальнего Востока (6 видов).

Коллекция инорайонных лиственных растений в настоящее время представлена 323 таксонами из 64 родов, принадлежащих к 29 семействам. Из них самые многочисленные по числу видов род *Cotoneaster* – 32 вида, р. *Berberis* – 25 видов, р. *Crataegus* – 22 вида, р. *Rosa* – 16 видов, р. *Lonicera* – 16 видов, р. *Acer* – 11 видов, р. *Syringa* – 10 таксонов, р. *Rhamnus* – 8 видов, р. *Viburnum* – 6 видов. Большинство видов инорайонных лиственных древесных растений – представители Северной Америки (56 видов), Средней, Восточной и Центральной Азии (138 вида), Европа, Крым, Кавказ – (65 видов), Дальнего Востока – (49 видов), Средиземноморья – 13 вида.

В коллекционном фонде плодово-ягодных растений МЭБС в основном выращиваются быстрорастущие древесные породы. Коллекция плодовых включает 117 таксонов (видов, форм и сортов). Наиболее широко представлено семейство Rosaceae, включающее такие рода, как р. *Malus* – 26 видов, р. *Pyrus* – 11 видов, р. *Amygdalus* – 6 видов, р. *Cerasus* – 5 видов. Кроме того, розоцветные представлены родами, содержащими от одного до двух видов – р. *Armeniaca*, р. *Amelanchier*, р. *Aronia*, р. *Chaenomeles*, р. *Cydonia*, р. *Persica*, р. *Prunus*.

Семейство Grossulariaceae представлено родом *Ribes*, семейство *Elaeagnaceae* – р. *Hippophaë*. Из сортов в коллекции содержатся 13 сортов-клонов абрикоса обыкновенного (автор академик А. Джангалиев): Чимкентский ранний, Иссыйский устойчивый, Краса Джунгарии, Абрикосовый виноград, Мелкий Кармин, Малоалматинский круглый, Катюша, Крупноплодный ребристый, Гигант Котурбулака, Котурбулакский нежный, Красавица Котурбулака, Рекорд Бельбулака, Спутник, а также 3 сорта Никитинский краснощёкий, Колхозный и Курага, 7 сортов-клонов яблони Сиверса (Зеленоплодное заилийское, Заилийское крупноплодное, Заилийское летнее, Заилийское среднеплодное, Джунгарское желтое, Ася, Аскар) и 7 сортов – Мантет, Ренет Бурхардта, Кандиль, Флорена, Салтанат, Столовка, Восход; 6 сортов груши – Юрьевка, Лесная красавица, Млеевская зимняя, Мраморная, Талгарская красавица, Любимица Клаппа.

Коллекция природной флоры содержит 33 вида растений из 11 родов, привлечённых в разное время из флоры Мангышлака и Устюрта, окрестностей реки Аму-Дарья, Эмбы, из Каракалпакии и Туркмении: р. *Crataegus* – 1 вид, р. *Haloxylon* – 2 вида, р. *Tamarix* – 12 видов, р. *Halimodendron* – 1 вид, р. *Nitraria* – 2 вида, р. *Malacocarpus* – 1 вид, р. *Elaeagnus* – 2 вида, р. *Calligonum* – 6 видов, р. *Rhamnus* – 1 вид, р. *Morus* – 1 вид, р. *Caragana* – 1 вид, р. *Ammodendron* – 1 вид, р. *Astragalus* – 1 вид.

Среди испытанных таксонов наиболее перспективными были интродуценты североамериканской флоры, как *Picea glauca*, *Pinus sylvestris*, *Juniperus virginiana*, *Acer negundo*, *Catalpa speciosa*, *Gleditsia triacanthos*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus lanceolata*, *Maclura aurantiaca*, *Crataegus collina*, *C. combia*, *C. crus-galli*, *C. kellermanii*, *C. rivularis*, *C. macracantha*, *C. phaenopyrum* и виды из рода *Symphoricarpos*, р. *Rosa*, р. *Amorpha*.; из дальневосточной – *Acer ginnala*, *Berberis amurensis*, *Berberis poiretii*, *Rhamnus ussuriensis*, *Rosa rugosa*, *Cotoneaster lucidus*, *Crataegus chlorocarpa* Эти растения зимой совсем не обмерзают. Все они сохраняют присущую им на родине форму роста, обладают средней побегообразовательной способностью. Дают ежегодный прирост побегов, полноценные семена, из которых получают растения местной репродукции.

Среди интродуцентов Среднеазиатской

флоры наиболее перспективными являются такие как: *Acer semenovii*, *Berberis iliensis*, *B. oblonga*, *Gleditschia caspica*, *Lonicera karelinii*, *L. korolkowii*, *L. lanata*, *L. microphyll*, *L. tatarica*, *Caragana arborescens*, *C. turkestanica*, *Colutea paulsenii*, *Morus nigra*, *Fraxinus sogdiana*, *Rhamnus arguta*, *Rh. sintenisii*, *Zizyphus jujuba*, *Cotoneaster insignis*, *C. multiflorus*, *C. pseudomultiflorus*, *Crataegus alma-atensis*, *C. transcaspica*, *Rosa beggeriana*, *Koelreuteria apiculata*. Из представителей флоры Восточной Азии можно отнести к перспективными интродуцентами – *Platyclusus orientalis*, *Euonymus bungeana*, *E. oxyphylla*, *Styphnolobium japonica*, *Morus alba*, *Ligustrina pekinensis*, *Physocarpus amurensis*, *Ailanthus altissima*, а также интродуцированные виды из флоры Центральной Азии – *Berberis vernaе*, *B. tibetica*, *Caragana brevispina*, *Viburnum rhytidophyllum*, *Syringa komarowii*. Из них хороший самосев и поросль дают *Ailanthus*

altissima, *Rosa beggeriana*, *Cotoneaster pseudomultiflorus*. Среди интродуцентов из взрослых растений не цветут *Acer saccharum*, *A. pictum*, *A. truncatum*, *Gymnocladus dioecus*, *Quercus imbricaria*, *Q. macrocarpa*, *Fraxinus rhyncophylla*.

Интродуцируемые древесные растения по возрасту в коллекции представлены неоднородно. Значительная часть их находится в возрасте от 21 до 35 лет, причем в основном это кустарники (991 образец) и деревья (945 образец).

Литература

1. Иманбаева А.А., Косарева О.Н. Древесные растения Мангышлакского экспериментального ботанического сада. 40 лет интродукции. Актау, 2012. 243 с.
2. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюлл. Глав. бот. сада АН СССР. Вып. 7. М.; Л.: [б/и.], 1950. С. 28-36.
3. Русанов Ф.Н. Опыт интродукции деревьев и кустарников в Среднюю Азию // Бюлл. Глав. бот. сада АН СССР. М.: [б/и], 1958. Вып. 31. С. 24-31

УДК 635.71:633.88

© Ишмуратова М.Ю.

Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ASTERACEAE В УСЛОВИЯХ ГОРОДА КАРАГАНДЫ

Аннотация. В работе приведены итоги интродукции лекарственных растений семейства Asteraceae в условиях г. Караганды. Проанализированы особенности роста и развития 35 видов из 23 родов. По итогам анализа к высоко перспективным видам отнесены 4 вида; к перспективным отнесены 25 видов; к мало перспективным видам отнесены 5 видов; к не перспективным видам отнесен 1 вид.

Ключевые слова: лекарственное растение, интродукция, семейство Сложноцветные, успешность.

Ishmuratova M.Yu.

RESULTS OF THE INTRODUCTION OF MEDICINAL PLANTS OF ASTERACEAE FAMILY IN THE CONDITIONS OF KARAGANDA CITY

Summary. Results of an introduction of medicinal plants of Asteraceae family in the conditions of Karaganda city are given in this work. Features of growth and development of 35 species from 23 genera are analysed. The results of the analysis are following: there are 4 species which may be considered as highly promising; 25 species - promising; 5 species - a little promising; 1 species – not promising.

Key words: medicinal plant, introduction, Asteraceae family, success

Введение. Интродукция лекарственных растений является важным аспектом современности, позволяет вводить в культуру новые объекты и применять их в дальнейшем как источники фитопрепаратов.

Культивирование лекарственного растительного сырья имеет ряд преимуществ перед сбором в природе, а также биотехнологическим производством каллусной культуры: независимость от погодных условий, контроль

производства сырья, лучшая урожайность и накопление биологически активных веществ, дешевизна полученной продукции.

Целью настоящего исследования являлась оценка итогов интродукции лекарственных растений сем. Сложноцветные (Asteraceae) в условиях г. Караганды.

Материалы и методы. Нами проведен анализ результатов интродукции растений в течение 1997-2014 гг. на коллекции лекарственных

растений Карагандинского ботанического сада [Ишмуратова, 2006, 2008а, 2008б, 2009].

Исследования проводили в 2014 г. с учетом предыдущих многолетних данных. Оценку успешности интродукции осуществляли по данным визуальных наблюдений по 100-бальной шкале, разработанной Р.А. Карпионовой и дополненной А.Н. Куприяновым [2004].

Оценивали такие показатели, как зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, габитус, способы размножения, общее состоя-

ние в вегетационный период. Каждый показатель оценивался в шкале от 0 до 20 баллов. Виды, набравшие 90-100 баллов были отнесены к высоко-перспективным; 80-90 баллов – к перспективным; 60-80 баллов – к мало перспективным; ниже 60 баллов – к не перспективным.

Результаты и их обсуждение. В условиях г. Караганды интродукционное испытание прошли 35 видов лекарственных растений из 23 родов (табл.).

Таблица

Показатели успешности интродукции лекарственных растений сем. *Asteraceae* в условиях г. Караганды, баллы

Род	Вид	Показатели успешн. интродукц.	Род	Вид	Показатели успешн. интродукц.
Achillea L.	<i>A. millefolium</i> L.	90	Chartolepis Boiss.	<i>Ch. intermedia</i> Boiss.	90
	<i>A. nobilis</i> L.	90	Cichorium L.	<i>C. intybus</i> L.	90
	<i>A. setacea</i> Waldst. et Kit.	90	Echinacea Moench.	<i>E. purpurea</i> Moench	85
Ajania Poljak.	<i>A. fruticulosa</i> (Ledeb.) Poljak.	75	Echinops L.	<i>E. sphaerocephalus</i> L.	90
Anthemis L.	<i>A. tinctoria</i> L.	90	Helianthus L.	<i>H. tuberosus</i> L.	80
Antennaria Gaertn.	<i>A. dioica</i> (L.) Gaertn.	70	Helichrysum Mill.	<i>H. arenarium</i> (L.) Moench	85
Arctium L.	<i>A. lappa</i> L.	90	Inula L.	<i>I. helenium</i> L.	90
	<i>A. annua</i> L.	95	Matricaria L.	<i>M. reticulata</i> L.	90
	<i>A. filatovae</i> A. Kuprjanov	90		<i>S. serratuloides</i> (Georgi) M. Dittrich	90
	<i>A. austriaca</i> Jacq.	85		<i>S. carthamoides</i> (Willd.) M. Dittrich	85
<i>A. glabella</i> Kar. et Kir.	85	<i>S. pulchra</i> (Fisch. et C.A. Mey.) M. Dittrich		70	
Artemisia L.	<i>A. leucodes</i> Schrenk	85	Serratula L.	<i>S. coronata</i> L.	95
	<i>A. pontica</i> L.	85	Silybum Adans.	<i>S. marianum</i> (L.) Gaertn.	90
	<i>A. absinthium</i> L.	75	Solidago L.	<i>S. virgaurea</i> L.	90
	<i>A. cina</i> Berg. ex Poljak.	15	Tanacetum L.	<i>T. vulgare</i> L.	100
	<i>A. vulgaris</i> L.	90	Taraxacum Wigg.	<i>T. officinale</i> Wigg.	90
Calendula L.	<i>C. officinalis</i> L.	95	Tussilago L.	<i>T. farfara</i> L.	70
	<i>C. cyanus</i> L.	85			
	<i>C. scabiosa</i> L.	90			

Виды были привлечены в культуру живыми растениями, семенами из местной природной флоры, а также путем обмена семенами по делектусу.

В условиях интродукции растения проявили себя по-разному, поэтому имели разное количество баллов в интродукционном эксперименте. Критическими условиями для некоторых видов являлись высокие летние и низкие зимние температуры, повреждаемость растений возбудителями заболеваний и насекомыми-вредителями. Зимостойкость у растений в среднем оказалась на достаточно высоком уровне – 15-20 баллов. Устойчивость к болезням и вредителям – от 10 до 15 баллов, то есть наблюдались повреждения растений листоедами, нарывником,

грибковыми заболеваниями, особенно обильно поражались серпуха, левзея и цикорий. Общее состояние растений колебалось от 10 до 20 баллов, низкие значения получены для мать-и-мачехи обыкновенной. Большинство видов успешно цветут и плодоносят в культуре, зачастую дают обильный самосев. Исключение составил полынь цитварная. По последнему показателю (состояние растений в вегетационный период) растения набрали от 10 до 20 баллов, наименьшие показатели получены для кошачьей лапки двудомной и полыни горькой.

Таким образом, по итогам проведенного анализа изученные растения сем. Сложноцветные распределились следующим образом:

– к высоко перспективным видам отнесены 4 вида лекарственных растений: полынь однолетняя, календула лекарственная, серпуха венценосная, пижма обыкновенная;

– к перспективным отнесены 25 видов: тысячелистник обыкновенный, тысячелистник благородный, девясил высокий, одуванчик лекарственный, левзея серпуховидная, хартолепис средний, полынь Филатовой, полынь гладкая и другие;

– к мало перспективным видам отнесены 5 видов – мать-и-мачеха обыкновенная, левзея красивая, кошачья лапка двудомная, полынь горькая, аяния кустарничковая;

– к не перспективным видам отнесен только 1 вид – полынь цитварная.

Литература

1. *Ишмуратова М.Ю.* Интродукция растений рода *Artemisia* L. в Центральном Казахстане В кн. Современные проблемы сохранения биоразнообразия: материалы международной научно-практической конференции / Ин-т ботаники и фитоинтродукции (Алматы, 5-6 апреля 2006 г.). Алматы, 2006. С. 96-98.

УДК 58.006; 58.084; 581.6

2. *Итоги интродукции некоторых эфирно-масличных растений сем. Asteraceae в Центральном Казахстане* / Ишмуратова М.Ю., Мангазбаева Г.З., Тлеукунова С.У., Садырбеков Д.Т., Ашенов Ж.Б. // Современное состояние и перспективы развития науки, образования в Центральном Казахстане / Центрально-Казахстанская академия: материалы международной научно-практической конференции (Караганда, 23-24 августа 2008 г.). Караганда, 2008. С. 200-203.
3. *Ишмуратова М.Ю., Мангазбаева Г.З., Нашенов Ж.Б.* Итоги интродукции лекарственных растений в Карагандинском ботаническом саду // Инновационное развитие и востребованность науки в современном Казахстане (Алматы, 12 декабря 2008 г.): Фонд 1-го Президента РК. Алматы, 2008. Ч. 2 (Естественно-технические науки). С. 275-278.
4. *Ишмуратова М.Ю., Тлеукунова С.У.* К изучению растений семейства Губоцветных флоры Центрального Казахстана // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2009. N 11. С. 22-24.
5. *Куприянов А.Н.* Интродукция растений: монография / Ин-т экологии человека СО РАН. Кемерово: Изд-во Кузбассвузиздат, 2004. 94 с.

© **Калинкина В.А.**

Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

ПРИБРЕЖНО-МОРСКИЕ РАСТЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА ДВО РАН

Аннотация. В материалах отражены результаты интродукции растений прибрежно-морской флоры Дальнего Востока России в коллекции Ботанического сада-института ДВО РАН.

Ключевые слова: коллекция, прибрежно-морские растения, интродукция, Дальний Восток.

Kalinkina V.A.

COASTAL MARINE PLANTS IN COLLECTION OF BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE FEB RAS. SUMMARY

Summary. The materials reflect the results of plant introduction of coastal-marine flora of the Russian Far East in the collection of the Botanical Garden-Institute FEB RAS.

Keywords: collection, coastal marine plants, introduction, Russian Far East

Одной из основных целей Ботанических садов является введение в культуру дикорастущих видов природной флоры. Важными характеристиками, для успешной интродукции, являются степень сходства экологической обстановки районов произрастания видов в природе и культуре, и потенциал адаптивных свойств растений. По сравнению с внутриконтинентальными территориями на морских побережьях действует целый комплекс специфиче-

ских экологических условий: солёность, неблагоприятный температурный режим, осушающее действие ветров в зимний период, характер субстратов [Безделева, Пименова, 1998]. Они способствуют формированию уникального растительного покрова, который выделяется обилием галофитов, разреженностью, бедностью флористического состава. В последние годы антропогенное вмешательство (активная застройка, разработка новых месторождений полезных ископаемых, распашка земель и т.д.)

в природные ландшафты только усиливается. Происходит синантропизация растительности и опустынивание территорий. В связи с этим, коллекции ботанических садов, как банков генетического и флористического разнообразия имеют огромное значение.

Ботанический сад-институт ДВО РАН расположен в пригородной зоне г. Владивостока. Город Владивосток – столица Приморского края, находится на берегу Японского моря. Географическое положение и особенности климатического режима наложили определённый отпечаток на растительный комплекс города и края. Работы по введению в коллекцию растений прибрежно-морской флоры на территории Ботанического сада-института начали проводиться в конце 1980-х годов. Специалисты вводили в культуру ряд видов, произрастающих на прибрежных скалах Дальнего Востока России (виды рода *Rosa*, р. *Spirea*, р. *Juniperus*, р. *Sedum*, р. *Allium* и др.).

В 2009 году была предпринята попытка полностью изменить коллекционно-экспозиционный участок, с целью максимально приблизить ландшафт и почвенные условия к естественным, а также сделать его более привлекательным для посетителей. Первоначально все имеющиеся в коллекции виды были разделены на группы: растения прибрежных скал, скально-каменистых выходов, песчано-галечниковых и песчаных участков.

Растительный покров приморских скал в коллекции Ботанического сада представлен ксерофитами и ксеромезофитами. Для этих видов на экспозиции была создана не большая горка, на которой высажены: *Juniperus davurica* (A. Henry) Takeda ex Koidz., *Pentaphylloides fruticosa* L. O. Schwarz., *Spiraea betulifolia* Pall., *Astragalus marinus* Boriss., *Trifolium pacificum* Bobr., *Sedum kamtschaticum* Fisch., *S. middendorffianum* Maxim., *Dianthus amurensis* Jaccé., *Artemisia littoricola* Kitam., *Scutellaria strigillosa* Hemsl. F.B. Forbes & et W. B. Hemsley., *Aizopsis aizoon* (L.) Grulich. В небольшом отдалении в экспозиции можно встретить *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. и *Juniperus rigida* Siebold et Zucc.

В места, отличающиеся большим затенением и влагообеспеченностью, перенесены папоротники (*Woodsia polystichoides* D. Eat., *Selaginella involvens* (Sw.) Spring). На северо-восточных и восточных склонах каменистой горки высажены *Dracocephalum argunense* Fish. ex Link., *Gentiana scabra* Bunge, *Scabiosa lachnophylla* Kitag., *Iris uniflora* Pall. ex Link.

Ligusticum scoticum L., *Erigeron ocharae* (Nakai) Botsch., и несколько видов горноколосников.

При переходе на галечниковый участок, по разные стоны экспозиции, высажены *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, и типичный представитель дальневосточной прибрежной флоры – *Rosa rugosa* Tundb. Необходимо отметить, что если у первого вида активного роста за время наблюдения не отмечено, то шиповник морщинистый ежегодно может давать приросты в 1-1,5 м. Для максимального эффекта сходства размером особей в природных сообществах и на коллекции ежегодно проводится обрезка годичных приростов. В зиму остаются побеги длиной 10-15 см, несущие боковые почки. Эти меры не влияют на активность роста, вегетативного размножения, интенсивности, обилия цветения и плодоношения вида.

На галечниковом участке, являющимся своеобразным переходом к зоне супралиторали, были перенесены *Allium senescens* L., *Papaver amurense* (N. Busch) N. Busch ex Tolm., *Plantago camtschatica* Link, *Leontopodium palibinianum* Beauver. По краю галечникового и песчаного участков расположили такие виды как *Linaria japonica* Miq., *Artemisia stelleriana* Bess., *Leymus mollis* Trin, *Carex kobomugi* Ohwi, *C. macrocephala* Willd. ex Spreng.

Пустынные песчаные зоны на берегу моря, зоны супралиторали, отличаются высоким уровнем засоления. В природных сообществах – это пляжи и бенчи, которые представляют собой пологие или склоновые берега с сильным прибоем и подвижным субстратом. Растения, встречающиеся в этой зоне, относятся в основном к ксерофитам и галофитам (эу-, крино- и гликогалофитам). В сообществе они образуют несомкнутые растительные группировки или сомкнутые растительные сообщества на песке, гальке, камнях, ракушках, валунах. Для создания песчаной зоны был использован речной песок. Использование морского песка возможно, однако в условиях муссонного климата с частыми осадками в виде дождя и снега в зимний период, произойдет довольно быстрое вымывание солей, и по данному показателю, речной и морской песок не будут отличаться. Данный факт осложнил интродукцию галофитов. В начале создания коллекции прибрежно-морских растений, в 1980-х года, в грунт под растения-галофиты вносили морскую соль. Однако она все равно со временем вымывалась. Нами за последние пять лет на песчаный участок были высажены *Glehnia littoralis* F. Schmidt ex

Miq., *Corisis repens* (L.) DC, *Honckenia oblongifolia* Torrey et Gray, *Salsola komarovii* Pjin, *Mertensia maritime* (L.) S. F. Gray. Наблюдение за ними показали, что виды адаптируются к нехватке солей и активно вегетируют в течение лета.

При создании коллекции прибрежно-морских растений, как и с другими видами природной и инорайонной флор, необходимо учитывать особенности биологии видов. Одна из таких особенностей – это жизненная форма видов. В природных сообществах в зоне супралиторали господствуют розеточные, полурозеточные, стелющиеся или ползучие травянистые сосудистые растения. Морфологические (приземистость куста, стелющиеся или ползучие побеги, видоизменение листьев и т.д.) и физиологические (особенности фотосинтеза) особенности этих растений позволяют адаптироваться им к суровым условиям. Однако перенос таких растений в искусственно созданные благоприятные условия может вызвать их активный рост. Особенно это касается корневищных жизненных форм. Интродукционные эксперименты с такими видами как колосняк мягкий и хоризис ползучий, показали, что при отсутствии естественных сдерживающих рост факторов, таких как, морские заплески и др., виды начинают вести себя агрессивно и распространяются на большие территории. Это же касается также и розы морщинистой. Для поддержания коллекции, в привлекательном для посетителей, виде коллектору приходится чаще, чем с другими видами проводить работы

по уходу за растениями, удаляя подземные побеги и ризомы. Без контроля за численностью особей активное вегетативное возобновление таких видов может привести к их неконтролируемому росту. Растения могут перейти в категорию злостных сорняков.

Согласно данным А.Г. Киселевой (2009) список прибрежно-морской флоры Приморского края включает 373 вида, относящихся к 228 родам и 73 семействам, из них 53 вида (16%) – адвентивные. Более 100 видов – это растения скально-каменистых местообитаний, около 100 – это растения прибрежных лугов. Непосредственно в зоне супралиторали встречаются около 30-50 видов. На экспозиционных участках Ботанического сада коллекция скально-каменистой растительности представлена отдельно. На коллекции прибрежно-морских растений собрано порядка 50 видов, наиболее часто встречающиеся отдыхающим на берегу Японского моря. В летний период в обзорные экскурсии обязательно включается маршрут по экспозиции прибрежно-морских растений, для того, чтоб продемонстрировать посетителям уникальность и разнообразие растений, которые они видят, отдыхая на берегу моря.

Литература

1. Безделева Т.А., Пименова Е.А. Биоморфологические особенности прибрежно-морских растений: материалы конф., посвященной 50-летию Ботанического сада-института, ДВО РАН: Дальнаука, 1998. С. 91-93.
2. Киселева А.Г. Эколого-географический анализ сосудистых растений морских побережий Приморского края: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток. 2009. 24 с.

УДК 58.006

© Капелян А.И.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ РОЗ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО БИН РАН

Аннотация. Розы выращивались в Ботаническом саду Петра Великого на протяжении всей его истории, но в большинстве только в горшечном арборетуме. Коллекция современных садовых роз, в основном чайно-гибридных и флорибунда, стала создаваться в открытом грунте с 1950 г. 30 лет ее существования доказали возможность культивирования роз в открытом грунте. В дальнейшем коллекция пополнилась розами других групп, как современных, так и старинных. Это позволило создать экспозицию, представляющую историю культуры розы.

Ключевые слова: розарий, современные и старинные садовые розы, дикорастущие розы, коллекция, культивирование, экспозиция.

Kapelian A.I.

COLLECTION OF ROSES IN THE BOTANICAL GARDEN KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE OF RAS

Summary. Wild and garden roses were grown up in the Botanical garden throughout all its history, but in the majority

only in a pottery arboretum. The collection of modern garden roses, generally hybrid tea and floribunda, began to be created in an open ground since 1950. 30 years of its existence proved possibility of cultivation of roses in an open ground. Further the collection was replenished with other groups of modern and old garden roses. It allowed creating the exposition representing rose cultural history.

Keywords: rosary, modern and old garden roses, wild roses, collection, cultivation, exposition

Розы культивировались в Ботаническом саду еще в бытность его Аптекарским, а потом Медицинским огородом как лекарственные и как декоративные растения. Первые сведения о видах рода *Rosa* L. в Аптекарском огороде появились уже в каталоге 1736 г. Ботаническим садом велись соби́рание и испытание различных растений, привозимых из экспедиций и путешествий, получаемых в дар, выпиской по «Перечням семян, предлагаемых в обмен» и т.д. Среди этих растений были и дикорастущие виды роз (шиповники). В течение всей истории Санкт-Петербургского ботанического сада через его коллекции прошли сотни видов, разновидностей, форм и сортов роз.

Помимо открытого грунта, где проходили интродукционное испытание дикие виды роз, в оранжереях и горшечном арборетуме выращивались садовые розы (более 300 сортов). Для декоративного оформления в парке высаживались сортовые парковые розы. Особенно массовым было испытание видов, форм и сортов роз во второй половине XIX века. В результате этого С.-Петербургским ботаническим садом были впервые введены в культуру *Rosa alberti*, *R. amblyotis*, *R. davurica*, *R. fedtschenkoana*, *R. platiacantha*, *R. multiflora* и др., а также *R. rugosa*, которая в настоящее время имеет широкое применение в зеленом убранстве С.-Петербурга [Связева, 2005].

Во второй половине XIX века в Западной Европе были получены гибриды местных европейских и субтропических китайских роз. Они отличались продолжительным и повторным цветением, изящными цветками на длинных цветоносах. Наступила эпоха современных садовых роз. На юге России эти розы быстро вытеснили старые сорта, но на Северо-Западе России, в Санкт-Петербурге, они выращивались только в оранжереях и горшечных арборетумах [Сааков, Риекста, 1973].

Как самостоятельная, коллекция роз в Ботаническом саду БИН стала создаваться с 1950 г. проф. Сааковым Семеном Григорьевичем для определения ассортимента современных садовых роз, возможных для возделывания в открытом грунте в условиях нашего региона. Для этого на территории Ботанического сада

был выделен специальный участок под розарий. Сааков С.Г. и был первым куратором розария с 1950 по 1983 г. Наиболее популярными и привлекательными являлись чайно-гибридные (Hybrid Tea) и флорибунда (Floribunda) розы, которые составили основу коллекции. Розы поступали из других ботанических садов и опытных хозяйств Советского Союза, а также из-за рубежа по валютной выписке. На базе этой коллекции Сааковым С.Г. проводились исследования по изучению влияния различных факторов на зимостойкость, рост, развитие и цветение роз. В разные годы вместе с Сааковым С.Г. работали высококлассные специалисты сада: Фишер Ольга Александровна, Лупанова Лидия Павловна, Каверзнев Владимир Прокопьевич. Благодаря разработке приемов агротехники выращивания роз в условиях Санкт-Петербурга, грунтовая культура современных садовых роз стала возможна на севере России.

С 1983 по 1995 коллекцию роз вела к.б.н. Сафронова Ирина Андреевна, до того занимавшаяся розами в парке Ботанического сада. В изменяющихся экономических условиях актуальной стала задача подбора и выявления ассортимента менее прихотливых роз. За период курирования Сафроновой И.А. коллекция расширилась за счет представителей групп плетистых роз Кордеса (*Kordesii*), плетистых крупноцветковых (*Climbing*), и полуплетистых (*Shrub*) роз. Ею совместно с агрономом Хабаненом Александром была проведена перепланировка и расширение территории розария, постаревшие кусты были заменены вновь привитыми молодыми растениями. Таким образом, за 50 лет существования коллекции была доказана возможность культивирования современных садовых роз в условиях Санкт-Петербурга при соответствующей агротехнике.

С 1988 г. агрономом коллекции роз является автор этой статьи, которая стала и ее куратором с 1995 г. Была поставлена задача из розария, как экспериментального участка, сделать участок, являющийся одновременно и коллекционным, и экспозиционным.

За последние 20 лет коллекция пополнилась в основном группами старинных садовых

роз, представленных ранее лишь тремя сортами. В текущий период коллекция продолжает пополняться старинными садовыми розами, а также розами английской и канадской селекции, которые отражают современные селекционные тенденции. Идет расширение коллекции и дикорастущих видов роз.

С 2012 г. розарий, занимающий площадь 900 м² является не только научным объектом, но и экспозиционным участком, открытым для посетителей. В связи с этим на нем ведутся работы по перепланировке. Розы размещаются в соответствии с принадлежностью к определенным садовым группам, на которых строится их номенклатурная классификация. В каждой группе роз имеются, если нет, то планируются, сорта, являющиеся родоначальниками соответствующих групп. Такая структура коллекции позволила создать экспозицию, представляющую историю культуры розы. В состав коллекции входят и розы, высаженные для оформления Северного двора перед ботаническим музеем.

В настоящее время коллекция насчитывает 303 таксона. Из них чайно-гибридных роз (Hybrid Tea) 68 сортов, роз группы флорибунда (Floribunda) 54 сорта, группы грандифлора (Grandiflora) 3 сорта, миниатюрных и

полиантовых роз (Miniature and Polyantha) 22 сорта, полуплетистых роз (Shrub) 44 сорта, плетистых роз (Rambler, Climbing and Kor-desii) 32 сорта, старинных садовых роз (Old Garden Roses) 33 сорта, а также дикорастущих видов роз и их современных гибридов (Wild roses and their hybrids) 34 таксона.

Таким образом, розарий в текущий период представляет собой один из родовых коллекционных комплексов Ботанического сада БИН РАН, назначение которых – сохранение генофонда старых культиваров, поиск растений с разными эколого-морфологическими характеристиками, отражающими природное разнообразие видов, выявление возможностей культивирования разнообразных садовых форм в условиях Санкт-Петербурга, а также популяризация ботанических знаний.

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

Литература

1. Сааков С.Г., Риекста Д.А. Розы. Рига, 1973. 359 с.
2. Связева О.А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова. СПб.: Изд-во Росток, 2005. 384 с.

УДК 631.52: 581.167

© Козак Н.В., Имамкулова З.А., Ильинова Л.Н.

Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, Москва, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ РЕДКИХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР ФГБНУ ВСТИСП: АКТИНИДИЯ, ЛИМОННИК КИТАЙСКИЙ, ЖИМОЛОСТЬ СИНЯЯ

Аннотация. В Московской области интродуцированы и поддерживаются формы 4 дальневосточных видов рода актинидии *Actinidia* Lindl. (191 образец), лимонника китайского *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. (15 образцов) и жимолости синей *Lonicera* L. (34 образца). Созданы новые зимостойкие сорта с высоким качеством плодов и хозяйственно ценными признаками: актинидии коломикта *Actinidia kolomikta* (Rupr. ex Maxim.) Maxim. – Надежда, Памяти Колбасиной, Услава, Чемпион, Элла; актинидии аргуа *Actinidia arguta* (Siebold ex Zucc.) Planch. ex Miq. – Дачная и сорт-опылитель Солнечный; лимонника китайского – Дебют.

Ключевые слова: актинидия, лимонник китайский, жимолость синяя, коллекция, интродукция, селекция.

Kozak N.V., Imamkulova Z.A., Ilyinova L.N.

THE COLLECTION OF RARE BERRY CROPS FROM ARHIBAN: *ACTINIDIA* LINDL., *SCHISANDRA CHINENSIS* (TURCZ.) BAILL., *LONICERA* L.

Summary. Four Far Eastern forms of kiwi-berry (*Actinidia* Lindl.) (191 samples), *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. (15 samples) and honeysuckle – *Lonicera* L. (34 samples) have been introduced and cultivated in Moscow region. The new hardy cultivars with high quality of fruits and with other valuable features have been created: of *Actinidia kolomikta* (Rupr. ex Maxim.) Maxim. – Nadezda, Pamjati Kolbasinoy, Uslada, Champion, Ella; *Actinidia arguta* (Siebold ex Zucc.) Planch. ex Miq. – Dachnaya and cultivar-pollinator Solnechniy; *Schisandra chinensis* – cv. Debut.

Keywords: *Actinidia*, *Schisandra chinensis*, *Lonicera*, collection, introduction, selection.

Редкие ягодные культуры – актинидия, лимонник китайский, жимолость синяя все более популярны как декоративные и плодовые растения, долговечные, урожайные и неприхотливые. Плоды этих культур весьма ценны в питании человека в связи с высоким содержанием биологически активных веществ, обладающих антиоксидантными, адаптогенными и иммуномодулирующими свойствами [Денисов, 2003, Колбасина и др., 2007, Нечаев, 2015, Соболев и др., 2015].

С 1980 по 2008 гг. в Московском отделении ВИР им. Н.И. Вавилова под руководством Э.И. Колбасиной была проведена большая работа по сбору и формированию уникальной коллекции плодовых лиан – актинидии и лимонника [Козак, 2002, 2009, Помология ..., 2014, Колбасина и др., 2015] и жимолости [Козак, 1999, 2002]. Изучение и пополнение коллекции продолжается в Центре генофонда и биоресурсов растений ФГБНУ ВСТИСП.

Ежегодно ведутся фенологические наблюдения, а также наблюдения за ритмом роста и развития растений, оценивается их зимостойкость. В период созревания плодов делаются морфологические описания формового разнообразия образцов по методике А. А. Титлянова в интерпретации Э. И. Колбасиной [Колбасина и др., 2015]. После сбора плодов их взвешивают, измеряют, описывают характерные признаки. Изучены особенности плодоношения, морфологические признаки, отмечены сроки созревания, вкус и аромат ягод, определено содержание в них питательных веществ. Анализы содержания в плодах аскорбиновой кислоты, сахара, суммы органических кислот выполнены согласно методическим указаниям ВИР.

На 01.01.2016 г. в ФГБНУ ВСТИСП живая коллекция лиан рода актинидия – *Actinidia* Lindl. – включает четыре вида: актинидия коломикта – *Actinidia kolomikta* (Rupr. ex Maxim.) Maxim. – 112 образцов, актинидия аргута – *Actinidia arguta* (Siebold ex Zucc.) Planch. ex Miq. – 57 образцов, в том числе, подвид джиральда – *Actinidia arguta* var. *giraldii* (Diels) Vorosch. – 4 образца, актинидия полигама – *Actinidia polygama* (Siebold ex Zucc.) Maxim. – 16 образцов, актинидия пурпурная – *Actinidia purpurea* Rehd. – 6 образцов. Первые три вида произрастают в природных условиях на Дальнем Востоке России, вид актинидия пурпурная интродуцирован из Китая. Единственный вид лимонника, произрастающий на территории России – лимонник китайский –

Schisandra chinensis (Turcz.) Baill., представлен в коллекции 15 образцами. (табл.).

Таблица

Структура коллекции редких ягодных культур: актинидии, лимонника и жимолости, на 01.01.2016 г.

Род, вид	Всего, шт	Происхождение			
		Окультуренные формы		Дикоросы	
		шт.	%	шт.	%
Актинидия коломикта	112	65	58	47	42
Актинидия аргута	57	33	58	24	42
Актинидия полигама	16	14	87	2	13
Актинидия пурпурная	6	6	0	0	0
Всего образцов актинидии:	191	118	62	73	38
Лимонник китайский	15	8	53	7	47
Жимолость синяя	34	33	97	1	3

Более половины образцов актинидии и лимонника китайского составляют окультуренные формы, собранные в европейской части РФ и в Украине. В большинстве это первая или вторая генерация растений в культуре, прошедших этап стихийной народной селекции. Многолетние наблюдения показали, что растения вышеперечисленных видов актинидии и лимонник китайский успешно интродуцированы в условиях Подмосковья. По результатам изучения проведен отбор форм с комплексом хозяйственно-ценных признаков. Выделенным образцам присвоены постоянные номера каталога ВИР. Они являются полезными источниками для использования в селекционной работе [Колбасина, Козак, 2014, Колбасина и др., 2015].

На основе элитных сеянцев Э.И.Колбасиной были получены 25 сортов актинидии коломикта: Вафельная, Виноградная, Гладкая, Дальневосточная, Изобильная, Изящная, Командир, Королева Сада, Лакомка, Марица, Мармеладка, Мома, Монетка, Народная, Незнакомка, Парковая, Плоская, Праздничная, Прелестная, Приусадебная, Раняя Заря, Сладёна, Сорока, Университетская, Фантазия Садов (из них 11 – в соавторстве), а также сорта актинидии аргута – Приморская, актинидии полигама – Абрикосовая, лимонника китайского – Первенец, которые включены в Госреестр РФ с 1998-2001 гг. по настоящее время.

В 2013 году в ФГБНУ ВСТИСП были получены авторские свидетельства и патенты на

новые сорта актинидии коломикта: Надежда, Памяти Колбасиной, Услада, Чемпион, Элла и сорт лимонника китайского Дебют [Козак, Темирбекова, Куликов, 2013], а в 2015 – на сорта актинидии аргута Дачная и Солнечный.

Выявлены перспективные образцы более теплолюбивых видов – а. аргута и а. полигама, которые представляют интерес в качестве исходного материала для селекции, а также для внедрения в садоводстве. Лучшими среди образцов актинидии аргута и гибридов с нею были: крупноплодные – формы Луговая, Таёжный Дар, Малышка, Кассиопея, Лисичка, Богатырская с максимальной массой плода более 10 г. Оригинальным вкусом и ароматом плодов выделились образцы Зелёный бальзам, Райское Яблочко, Щедрая. Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты в плодах – у образца Сентябрина (до 200 мг на 100 г сырой массы). Гибриды с актинидией пурпурной Сувенир и Конфетный отличаются особенно сладким вкусом плодов. Сеянцы сорта Пурпурная Садовая СПС-1 и СПС-4 – пурпурным цветом и нежным пресновато-сладким вкусом плодов, но зимостойкость их – самая низкая среди коллекционных образцов, в суровые зимы подмерзание однолетних побегов достигает 4-5 баллов по пятибалльной шкале. В плодах образцов вида а. полигама – Абрикосовая, Перчик, Солнцеликая, Узорчатая, наряду с высоким накоплением аскорбиновой кислоты (116 – 215 мг%), накапливается провитамин А – бета-каротин, причем в количествах, сопоставимых с содержанием в плодах таких культур как абрикос и облепиха. В нашем опыте лучшим по этому показателю был перспективный сорт Бета – 4,5 мг%.

Оценка коллекционных образцов жимолости по комплексу хозяйственно полезных признаков показала, что сорт Нижегородская Ранняя представляет интерес как самый ранний, с хорошим вкусом плодов и отсутствием осеннего цветения. Лучшие сорта среднераннего и среднего сроков созревания, с крупными плодами хорошего вкуса, с низкой пробуждаемостью почек почеч тёплой осенью, с практически не

осыпающимися при созревании плодами – Лебёдушка, Морена, Куминовка; и со слабой осыпаемостью плодов – Лазурная, Московская 23, Гжельская Ранняя, среднепоздние и поздние – Ленинградский Великан, Юля, Филка. В настоящее время становятся всё более актуальными проблемы ранней диагностики пола растений актинидии и лимонника, создания сортов редких ягодных культур, отвечающих требованиям промышленного возделывания: с оптимальными параметрами габитуса растений, отрыва плода, дружности созревания, пригодности к механизированной уборке плодов.

Литература

1. *Денисов Н.И.* Деревянистые лианы российского Дальнего Востока Владивосток. 2003. 348 с.
2. *Козак Н.В.* Интродукция редких ягодных культур в Подмоскowie // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция, интродукция). М. 2002. С.268-278.
3. *Козак Н.В.* Итоги селекции актинидии и лимонника в МО ВИР // Плодоводство и ягодоводство России. 2009. Т. 21. С. 160-167.
4. *Козак Н.В.* Изучение коллекции жимолости в Московском отделении ВИР генофонда растений: научные труды. М.: Изд-во РАСХН, 1999. С. 265-269.
5. *Козак Н.В., Темирбекова С.К., Куликов И.М.* Использование генофонда в создании новых сортов актинидии и лимонника китайского // Плодоводство и ягодоводство России. М., 2013. Т. 37, ч. 1. С. 201-207.
6. *Колбасина Э.И., Козак Н.В.* О ценных коллекционных образцах актинидии аргута // Садоводство и виноградарство. М. 2014. N 3. С.6-11.
7. *Культурная флора России: Актинидия. Лимонник.* / Колбасина Э.И., Соловьева Л.В, Тульнова Н.И. [и др.]. М.: Изд-во Россельхозакадемия, 2007. 327 с.
8. *Нечаев А.А.* Ресурсы актинидии на российском Дальнем востоке В кн. Плодоводство и ягодоводство России. М., 2015. Т. 41. С. 256-259.
9. *Помология. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры.* Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2014. Т. V. С. 241-281; 310-396; 434-438.
10. *Адаптивные возможности актинидии коломикта в Самарской области* / Соболев Г.И., Прохорова Н.В., Макарова Н.В., Дмитриева А.Н. В кн. Плодоводство и ягодоводство России. М., 2015. Т. 41. С. 335-338.

УДК 582734

© **Козенкова А.С., Березовская О.Л.**

Забайкальский ботанический сад, Чита, Россия

Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

ИНТРОДУКЦИЯ РОЗ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация. *Впервые в Забайкальском Ботаническом саду был успешно апробирован воздушно-сухой способ укрытия роз в зимний период.*

INTRODUCTION OF ROSES IN ZABAİKALSKY BOTANICAL GARDEN

Summary. The air-dry method of cover of roses in winter at the Zabaikalsky botanical garden was successfully tested for the first time.

Keywords: Rosa, winter chelter, Zabaikalskiy krai

Введение. В городе Чита располагается Государственное учреждение Забайкальский ботанический сад. С первых дней образования Ботанического сада была заложена теплица с розами. Интродукция по розам проводится с 1990 года. На первом этапе эта работа заключалась в формировании коллекции садовых роз из сортов отечественной и зарубежной селекции в защищенном грунте. В настоящее время коллекция насчитывает более 70 сортов садовых роз. Увеличение количества кустов, расширение коллекции проводили, размножая розы черенкованием.

Климат Забайкальского края резко-континентальный. По суровости и сухости зимы, приближается к климату характерному для Якутии. Зима в Чите длительная, суровая, малоснежная высота снежного покрова от 5 до 10 см, с устойчивой ясной сухой погодой. Для нее характерны затишья, сильные морозы, резкие перепады температуры и атмосферного давления в течение суток [Смирнова, Солдатова, 1982]. Самым холодным зимним месяцем является январь. В марте средние месячные температуры также отрицательные.

В конце апреля и первой половине мая при поступлении в Забайкалье холодного арктического воздуха возможны возвраты холодов.

Нами была поставлена задача выявить возможность культивирования садовых роз в открытом грунте в суровом забайкальском климате.

Расширение масштабов розоводства в открытом грунте Забайкальского края сдерживается серьезной проблемой – сохранением роз в зимний период. Как известно, роза является субтропической культурой и на зимний период требует защиты от холода, т.е. переноса растений в подвал, или правильного укрытия.

Материал и методы. Впервые в открытом грунте Забайкальского ботанического сада был апробирован воздушно-сухой способ укрытия роз, разработанный в Ботаническом саду-институте ДВО РАН г. Владивостока [Березовская, 2005].

Результаты и обсуждения. Суть этого укрытия состоит в том, что между укрытием и

почвой сохраняется воздушный слой 15-20 см, в котором происходит свободная циркуляция воздуха. В конце октября на грядке с розами устанавливали опоры (деревянные кубики 15x15x15, 20x20x20 см), а на них легкие, деревянные щиты. После промерзания почвы на 3 см (I декада ноября) на щиты клали слой картона, а сверху насыпали предварительно высушенную измельченную щепу и сухие листья. Толщина утепляющего материала составила 20 см. Поверх листа натягиваем полиэтиленовую пленку, которую закрепляем при помощи сетки и шпилек. Впервые в 2011 году открытым грунте Забайкальского ботанического сада была заложена грядка садовых роз группы флорибунда сорта «Diadem White». Розы этой группы обладают сравнительно высокой зимостойкостью.

После успешной зимовки 2011-2012 гг., посадки в открытом грунте пополнили новыми сортами роз: Уссурочка (Pol.) и Ulalia Berridge (Pol.). Летом 2014 г. были высажены сорта: Pasadena (HT), White Corvet (Bood.), Samba (F.), Abraham Derb, Alberich (Min.), Diadem White (F.), Mini Yellow Min., Nina Weibull (F.), Concert (Bood.), Scarlet Bood.

Из литературных источников известно, что в зимний период в побегах происходят сложные биохимические процессы, количество крахмала в тканях растений (декабре, январе) уменьшается до минимума, а с приближением весны (в марте) повышается на фоне понижения общего количества сахаров. Существует отрицательная корреляция между содержанием крахмала в побегах роз и их зимостойкостью. Считают, чем больше накапливает крахмала в тканях побегов растение, тем меньше его зимостойкость [Березовская, Орехова, 2011]. Весной происходит естественное понижение устойчивости растений к низким температурам, поэтому при освобождении роз от зимнего укрытия, необходимо осуществлять их закалку, т.е. проводить снятие укрывного материала постепенно. При температуре близкой к нулю в течение 10-14 дней проходит необходимый период закаливания [Березовская, 2012].

Период открытия роз в Забайкальском крае – I декада апреля. Если ночные температуры поднялись до $-4-6^{\circ}\text{C}$, необходимо во второй половине дня проверить шпильки на укрытии. При оттаивании земли на 10 см шпильки легко вытаскиваются из земли, в это время необходимо сделать в укрытии два-три сквозных отверстия для вентиляции. В конце III декады апреля постепенно снимаем лист, щепу, картон со щитов. Полное открытие проводили в пасмурную погоду, оберегая кору побегов от солнечных ожогов. Воздушно-сухой способ укрытия позволил надежно сохранить розы в открытом грунте в зимний период. Кроме того, такое укрытие просто в монтаже и разборке.

Вывод. Первые удачные опыты в Забайкальском ботаническом саду по сохранению

роз воздушно-сухим способом в зимний период, дают надежду многим любителям «царицы цветов», на успешное культивирование ее на своих дачных участках, а также возможность введения этой декоративной культуры в зеленое строительство городов и сел в Забайкальском крае.

Литература

1. Березовская О.Л. Зимнее укрытие роз в Приморье // Цветоводство. 2005. N 6. С.22-23
2. Березовская О.Л. Что необходимо знать начинающему розоводу.: научно-популярное издание. Владивосток: Изд-во Мор. гос. ун-та, 2012. 31 с.
3. Березовская О.Л., Орехова Т.П. Использование гистохимических методов для определения зимостойкости и сроков черенкования садовых роз и шиповников в Ботаническом саду // Вестник ДВО РАН. 2011. N 2. С 129-136.
4. Смирнова Н.С., Солдатова Г.А. Климат Читы. Ленинград: Изд-во Гидрометеоздат, 1982. 248 с.

УДК 502.75 (571.63)

© Колдаева М. Н., Миронова Л. Н.

Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

РЕИНТРОДУКЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЮГЕ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Аннотация. Представлен обзор состояния и перспектив охраны редких и эндемичных растений методом реинтродукции на Дальнем Востоке России.

Ключевые слова: реинтродукция, эндемы, редкие растения, российский Дальний Восток.

Koldaeva M.N., Mironova L.N.

REINTRODUCTION RESEARCHES ON THE SOUTH OF RUSSIAN FAR EAST

Summary. This paper presents a brief overview of the status and prospects for the protection of rare and endemic plants by the reintroduction method on the Russian Far East.

Key words: reintroduction, endemic species, rare plants, Russian Far East

Растительность юга Дальнего Востока является одной из наиболее богатой видами в пределах умеренной зоны России. Это определяется сложными природно-климатическими условиями в настоящее время и их сменами на протяжении исторических периодов [Крестов, 2009]. Здесь проходит несколько важных современных ботанико-географических рубежей, в том числе граница Восточноазиатской и Циркумбореальной флористических областей [Тахтаджян, 1978]. Разнообразие природных условий, ландшафтов и климата позволяет сосуществовать на данной территории представителям различных флористических комплексов: от гипоарктомонтанного до элементов субтропической флоры.

На юге российского Дальнего Востока (РДВ) сосредоточено наибольшее для региона число как эндемичных, так и нуждающихся в охране видов [Кожевников, 2003, 2004]. Состояние охраны всего разнообразия растений и редких видов можно продемонстрировать на примере Приморского края – одного из самых богатых во флористическом отношении субрегионов юга РДВ, с наибольшим числом редких видов и высокой степенью эндемизма.

С целью охраны биоразнообразия в крае организовано 229 ООПТ различного ранга [Берсенев и др., 2006] Однако признанно, что из всех категорий ООПТ действенные меры по сохранению растительного мира обеспечиваются только в заповедниках.

По данным А.Е. Кожевникова, флористическое богатство высших сосудистых растений Приморского края (аборигенный компонент) оценивается в 2017 видов, из них 1638 видов (81,1%) встречаются на территориях заповедников. Из 65 видов, эндемичных для флоры Приморского края, в заповедниках сохраняется 51 вид [Кожевников, 2003, 2004]. В Красную книгу Приморского края (2008) включено 214 видов высших сосудистых растений. Из них на территориях заповедников охраняются чуть более 60% от этого числа. Таким образом, если аборигенная флора в целом сохраняется достаточно полно, то среди редких и эндемичных растений доля охвата гораздо ниже: около 40% редких видов и 21,5% эндемиков Приморского края (14 видов) ни в одном из заповедников не сохраняются.

Для большей части отсутствующих на территории заповедников редких растений иногда вполне достаточным может оказаться использование возможностей для их сохранения *in situ* посредством защиты местообитаний (ограничение выпаса и антропогенной нагрузки, устранение палов, очистка от сорняков и т.д.) и принятие других мер по восстановлению растительных сообществ и популяций. Среди способов воздействия, способствующих восстановлению и повышению жизнеспособности конкретной популяции, могут быть ручное опыление, выжигание, вырубка, очистка и нарушение почвенного слоя и т.д. Эти способы оцениваются как экономически выгодные и с большей вероятностью могут стабилизировать популяцию [Методические ..., 2008]. В случаях, когда численность популяции слишком низкая, или число сохранившихся популяций небольшое, эффективной мерой может быть реинтродукция [Методические ..., 2008].

На РДВ реинтродукционные исследования проводятся только в его южной части при ведущей роли Ботанического сада-института ДВО РАН (БСИ ДВО РАН). Эти работы носят как экспериментальный характер с целью выяснения возможности сохранения методом реинтродукции отдельных редких видов растений, отработки технологий для модельных групп, так и вызваны необходимостью сохранения видов и их ценопопуляций, оказавшихся под непосредственной угрозой исчезновения. В целом работы по реинтродукции на РДВ пока не имеют широкого распространения.

Планомерные долгосрочные исследования

ведут сотрудники лаборатории флоры БСИ ДВО РАН М.Н. Колдаева [Абанькина, 2000] и С.В. Нестерова (2008). В остальных немногочисленных случаях реинтродукционные работы проводились как непланомерные, что было продиктовано сложившейся ситуацией, а объект реинтродукции в этих случаях определяло стечение обстоятельств. Так, в 2011 г. сотрудниками БСИ ДВО РАН под руководством А.Н. Прилуцкого, совместно с Горнотаежной станцией ДВО РАН (В.М. Михалин) были осуществлены реинтродукционные посадки тиса остроколючного (*Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl.) в Анучинском р-не Приморского края с целью сохранения общих площадей тисовых насаждений, сократившихся в результате прокладки газопровода.

В 2012 г. Т.А. Москалюк (БСИ ДВО РАН) и Е.В. Андропова (БИН РАН) провели реинтродукцию дикой орхидеи башмачка крупноцветкового (*Cypripedium macranthum* Sw.) в Уссурийском р-не Приморского края. Цель эксперимента – определение возможности создания реинтродукционных ценопопуляций орхидных из растений, полученных методом клонального микроразмножения, уточнение технологии предпосадочной подготовки растений данной биологической группы.

В 2015 г. под руководством В.М. Старченко и И.Г. Борисовой (Амурский филиал БСИ) осуществлен перенос (транслокация) в природные местообитания из зоны затопления Зейской ГЭС локальных ценопопуляций 5 видов растений Красной книги Амурской области (2009), среди которых – *Aleuritopteris kuhni* (Milde) Ching, рекомендованный к федеральному уровню охраны [Красная книга России, 2008] [<http://www.botsad-amur.ru/> – 28.02.2016].

Вместе с тем, мониторинг за реинтродукционными ценопопуляциями беламканды китайской, заложенными в 1988 и 1993 гг. [Абанькина, 2000], осуществляемый по настоящий день, отчетливо показал, что, даже если сама реинтродукция оказалась успешной, последующее сохранение реинтродукционных ценопопуляций не имеет никаких гарантий в силу непредсказуемости антропогенных вмешательств. В последнее десятилетие в связи с курсом на экономическое развитие РДВ, разрушение растительного покрова происходит резко и значительно: отчуждаются территории под строительство крупных автострад, газо- и нефтепроводов, крупных перерабатывающих предприятий и логистических комплексов,

различных хозяйственных объектов, жилых микрорайонов. К существенной деградации растительного покрова приводит и все возрастающая рекреационная нагрузка на эстетически привлекательные природные объекты, которые в то же время могут иметь статус памятника природы, а также в местах массового отдыха и оздоровления, особенно на морском побережье. В результате исчезают популяции редких видов. Под угрозой существования оказались и реинтродукционные ценопопуляции беламканды китайской. И такие виды растений, ситуация с сохранением которых критическая или может оказаться критической в любой момент, не единичны.

Анализ растений, включенных в Красную книгу Приморского края (2008) и Красную книгу России (2008), а также рекомендованных к охране [Колдаева, 2007], очерчивает целую группу видов, в отношении которых реинтродукция в действительности может способствовать стабилизации их состояния в природе. Среди редких растений в первую очередь следует обратить внимание на эндемичные таксоны с небольшим ареалом, как, например, симплокарпус Егорова (*Symplocarpus egorovii* N.S. Pavlova et V. Nesztaev). Это представитель олиготипного реликтового рода из семейства ароидных. Симплокарпус Егорова описан для науки в 2005 г., но единственное известное его местообитание находится на активно осваиваемой территории п-ова Муравьева-Амурского в пригороде Владивостока. Для сохранения этого вида в природе как такового встает вопрос о дублировании, частичном или полном переносе его единственной популяции. В настоящее время проведены исследования его эколого-фитоценологических и биологических особенностей, половой и возрастной структуры популяции с составлением карты-схемы расположения особей. Начат эксперимент по выяснению возможности реинтродукции.

На российском Дальнем Востоке известно всего 2 местонахождения *Barnardia japonica* (Thunb.) Schult. et Schult. fil. (syn. *Scilla scilloides* (Lindl.) Druce), единственного на востоке Азии представителя семейства гиацинтовых, центр разнообразия которых приурочен к Средиземноморью. Одно из местонахождений располагается в Макаровском районе на о. Сахалин, второе – в Приморском крае, в прибрежной, подвергающейся активной рекреации зоне в окрестностях п. Зарубино (Хасанский р-н) [Гончарова и др., 2010].

В отношении барнардии проведены исследования в рамках подготовительного этапа.

К этой же категории относятся и особо уязвимые в силу своих узких экологических предпочтений узколокальные эндемы известняков Партизанской долины: волжанка малая (*Aruncus parvulus* Kom.), копеечник уссурийский (*Hedysarum ussuriense* I. Schischk. et Kom.), кровохлебка великолепная (*Sanguisorba magnifica* Schischk. et Kom.), касатик чандалазский (*Iris tschandalasica* Urusov), и ксерофитностепной касатик вздутый (*I. ventricosa* Pall.), а также другие растения. Для первых трех перечисленных видов проведены эколого-биологические исследования в природе и в культуре [Абанькина, 2001], намечены места возможной реинтродукции. Начато изучение эколого-биологических особенностей касатика чандалазского и касатика вздутого. Также изучены некоторые эколого-биологические особенности михении крапиволистной (*Meehaniania urticifolia* (Miq.) Makino) в культуре и в условиях резервата в составе естественного лесного сообщества на территории БСИ.

Г.Ф. Дарман (Амурский филиал БСИ ДВО РАН) провела исследование эколого-биологических характеристик узколокального эндема р. Бурья одуванчика линейнолистного (*Taraxacum lineare* Worosch. et Schaga) в условиях культуры [Дарман, 2008, 2010], и ведет интродукционное испытание эндемичной камнеломки Коржинского (*Saxifraga korshinskii* Kom.) (устное сообщение), основные известные местообитания которой также располагаются в бассейне р. Бурья. Ценопопуляции обоих видов находятся под угрозой затопления при строительстве гидроузла. Совершенно ясно, что трудоемкие и требующие финансовых затрат работы по реинтродукции следует проводить на территориях с наименьшим возможным антропогенным вторжением в растительный покров, т.е. на территории заповедников. В отношении подобных видов растений в современных природно-экономических условиях заповедники могут взять на себя новую функцию как центры по сохранению биоразнообразия путем создания микро-резерватов редких и эндемичных растений. Однако формально такие работы запрещены. Функция заповедников – сохранение биогеоценозов в их естественном состоянии и процессах. Тем не менее, некоторые заповедники имеют экспериментальные участки, на которых проведение реинтродукционных работ

возможно. Такие работы, например, были выполнены Ботаническим садом Иркутского государственного университета совместно с Байкало-Ленским государственным заповедником и Прибайкальским государственным природным национальным парком, на территории которых реинтродуцирован лук алтайский [Кузеванов, 2008]. Ботаническим садом-институтом Уфимского научного центра в Башкирии на территории существующих и проектируемых ООПТ реинтродуцирована родиола ирмельская [Методические ..., 2008].

Основные аргументы, приводимые сторонниками запрета реинтродукции на территории ООПТ, заключается в том, что, во-первых, виды, не произрастающие на территории заповедника, являются чужеродными для его современного сообщества, во-вторых, в фитоценологическом отношении они могут проявить себя как «агрессивные», что приведет к изменению естественных сообществ. В защиту реинтродукции редких видов и создания их микрорезерватов с целью сохранения на заповедных территориях приведем следующие доводы. Степень чужеродности редких видов относительна, поскольку они являются элементом аборигенной, естественно произрастающей в данном районе флоры и в недавнем историческом прошлом, вероятно, сосуществовали с сохранившимися в современных сообществах видами на территориях заповедников. Сама категория «редкие» свидетельствует о существовании естественных причин, ограничивающих их распространение в данных природно-климатических условиях. Их конкурентоспособность снижена. Такие виды не проявляют инвазивного потенциала, не станут агрессивными и не начнут вытеснять естественные элементы растительного покрова, т. е. не представляют угрозы для естественных сообществ заповедника. Более того, чтобы реинтродукция оказалась успешной, условия для мест их посадки необходимо тщательно подбирать в соответствие с их специфическими эколого-фитоценологическими требованиями. Вместе с тем, не вызывает сомнения, что в каждом конкретном случае должна быть проведена предварительная тщательная эколого-биологическая оценка объекта реинтродукции.

Таким образом, в ситуации активного экономического освоения дальневосточного ре-

гиона, ведущего к существенному преобразованию растительного покрова на значительных территориях, вопрос о переоценке мер по сохранению редких и эндемичных растений остается актуальным. Определение эффективности реинтродукции в отношении ряда видов и планомерное проведение реинтродукционных работ, в том числе на охраняемых территориях заповедников, могут рассматриваться как первоочередные задачи природоохранной деятельности для ботанических садов.

Литература.

1. Абанькина (Колдаева), М.Н. Некоторые итоги реинтродукции беламканды китайской в Приморье. В кн.: Растения в природе и культуре: труды ботанических садов ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 2000. Т. 2. С. 230-237.
2. Абанькина М.Н. Эколого-популяционная характеристика некоторых редких петрофитов Южного Приморья и задачи их охраны // Проблемы рекреационных насаждений. Сборник научных трудов. Вып. 4. (Экологический вестник Чувашской республики). Вып. 23. Чебоксары, 2001. С. 106-111.
3. Берсенева Ю.И., Цой Б.В., Явнова Н.В. Особо охраняемые природные территории Приморского края. Владивосток: Изд-во АВК «Апельсин», 2006. 64 с.
4. Гончарова С.Б., Дудкин Р.В., Колдаева М.Н. О распространении *Barnardia japonica* на российском Дальнем Востоке // Turczaninowia. 2010. Вып. 4. Т. 13. С. 19-23.
5. Дарман Г.Ф. Возможности интродукции узколокального эндема *Taraxacum lineare*. В кн.: Труды Томского государственного университета, Сер. (Биология). Томск, 2010. Т. 274. С. 137-139.
6. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов) / Ю. Н. Горбунов [и др.]. Тула: Изд-во Гриф и К., 2008. 56 с.
7. Кожевников, А.Е. Биологическое разнообразие сосудистых растений российского Дальнего Востока: основные флористико-систематические параметры // Вестник ДВО РАН. 2003. № 3. С. 39-53.
8. Кожевников А.Е., Кожевникова З.В. Эффективность охраны сосудистых растений Приморья и Приамурья на заповедных территориях // Вестник ДВО РАН. 2004. № 4. С. 8-22.
9. Кузеванов В.Я. Реинтродукция лука алтайского в регионе озера Байкал В кн. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений / Горбунов Ю. Н. [и др.]. Тула: Изд-во Гриф и К., 2008. С. 43-46.
10. Нестерова С.В. Реинтродукция кирказона маньчжурского на российском Дальнем Востоке В кн.: Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений / Ю. Н. Горбунов [и др.]. Тула: Изд-во Гриф и К., 2008. С. 40-43

ПРИЗНАКОВАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ДЕКОРАТИВНОГО ПЕРСИКА НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. На основании изучения генофонда декоративного персика Никитского ботанического сада была сформирована признаковая коллекция из 34 образцов, характеризующихся основными морфологическими и биологическими признаками, хозяйственно значимыми для этой культуры. По морфологическим признакам в коллекцию вошли сорта с разной силой роста, формы кроны и признаками цветка (форма, диаметр, число лепестков, окраска цветка в динамике). По биологическим признакам включили дикие виды и сорта разных сроков цветения, с повышенной зимостойкостью и устойчивостью к грибным патогенам.

Ключевые слова: *Prunus persica*, *P. mira*, *P. davidiana*, *P. kansuensis*, *P. amygdalus*, сорт, признак.

Комар-Тюмнауа Л.Д.

THE TRAIT COLLECTION OF ORNAMENTAL PEACH NIKITA BOTANICAL GARDEN

Summary. Based on the study of the gene pool of ornamental peach Nikita Botanical Gardens has been formed the trait collection of 34 samples with the main morphological and biological traits that have economic importance to this crop. According to the morphological traits for collection have been selected cultivars with different force growth, crown shape and features a flower (shape, size, number of petals, and flower color in dynamics). According to the biological characteristics have been included the wild species and cultivars of different flowering periods, with higher winter hardiness and resistance to fungal pathogens.

Keywords: *Prunus persica*, *P. mira*, *P. davidiana*, *P. kansuensis*, *P. amygdalus*, cultivar, trait

Введение. Декоративный персик относится к группе красивоцветущих деревьев и дополняет малочисленный ассортимент традиционной ранне-весеннецветущей дендрофлоры. Его ценность как декоративного растения заключается в нескольких характеристиках: раннее цветение (на Южном берегу Крыма начинается с конца февраля – середины марта); крупные, обычно махровые цветки, распускающиеся до листьев, что придает дереву определенный колорит; обильное (на 20 см побегов располагается в среднем 12-16 цветков) и продолжительное цветение (на ЮБК – 18-22 дня); большое сортовое разнообразие, позволяющее располагать его в различных элементах озеленения и культивировать на срез [Комар-Тёмная, 2014].

Коллекция декоративных персиков Никитского ботанического сада является одним из крупнейших генобанков этой группы растений в России и в мире, наряду с коллекцией Пекинского ботанического сада. Формирование коллекции декоративных сортов персика в Никитском ботаническом саду шло по пути собрания их максимального морфолого-биологического разнообразия на основе интродукции и селекции, а также оценки их перспективности для декоративного садоводства южных территорий России и Украины. В кол-

лекции представлены сорта основных, существующих в мире, морфотипов по окраске цветка и листьев, типу и форме цветка и кроны, а также по разным срокам цветения.

В настоящее время обновленная коллекция насчитывает 85 сортов различного происхождения. С географической точки зрения, 62% – это сорта селекции НБС, 30% сортов интродуцировано из Китая и Японии, 10% – из Франции, Ирана, Кореи, Германии, Сербии. Таксономически, они относятся к видам *Prunus persica* (L.) Batsch, *P. mira* Koehne, *P. davidiana* (Carr.) Franch., *P. kansuensis* Rehd. Некоторые сорта являются гибридами между указанными видами, а также *Prunus amygdalus* Batsch.

Для повышения эффективности селекционной работы нами были обобщены сведения по изучению генофонда декоративного персика для создания признаковой коллекции

Целью настоящей работы является краткая характеристика признаковой коллекции декоративного персика, составленной по основным морфологическим и биологическим хозяйственно значимым признакам этой культуры.

Материалы и методы. Формирование признаковой коллекции проводилось на основе результатов интродукции, селекции и сортооценки по принятым в отделе плодовых

культур НБС-ННЦ методикам изучения, отбора и создания генофонда, привлечения исходного материала из первичных и вторичных генцентров происхождения [Комар-Темная, 1999; Программа..., 1995; Программа..., 1999].

Результаты и обсуждение. При формировании признаковой коллекции из морфологических признаков учитывали силу роста, форму кроны и признаки цветка (форма, диаметр, число лепестков, окраску цветка, включая основную окраску венчика и окраску центра стареющего цветка). Из биологических признаков рассматривали срок цветения, а также адаптивность к абиотическим (зимостойкость) и биотическим (поражаемость грибными болезнями) стресс-факторам. Прежде всего, отбирали сорта с разными проявлениями одного признака, особенно с его крайними значениями (например, сверхранний и сверхпоздний срок цветения).

Также вели отбор сортов с редким для данной культуры проявлением признаков (например, хризантемовидная форма цветка, красная или белая окраска венчика, плакучая форма кроны или крона пиляр-типа, карликовость, устойчивость к болезням и т.д.). Кроме того, преимуществом отбора в признаковую коллекцию пользовались сорта с комплексом хозяйственно ценных признаков. Такой подход, по мнению Г.В. Еремина, позволяет не только концентрировать гены, контролирующие важнейшие признаки, но сохранять максимальное разнообразие их проявления [Еремин, 1994].

В настоящее время в состав признаковой коллекции включено 34 образца генофонда декоративного персика, представленных в таблице (табл.).

Среди указанных образцов коллекции следует особо отметить 2 дикорастущих вида *Prunus davidiana* и *P. mira* Koehe, а также 5 сортов (Жизель, Сольвейг, Лель, Маленький Принц, Декоративный Рябова), наиболее адаптивных к мучнистой росе и курчавости листьев, наиболее вредоносным заболеваниям персика. Наибольшей зимостойкостью характеризуются 3 сорта: Ассоль, Весна, Огонь Прометея. Эти сорта рекомендуются также как источники этого признака В.Г. Ереминым после испытания в Краснодарском крае [Еремин, 2010].

Сорта Terutebeni, Terutehime, Teruteshiro обладают редкой для персика кроной пиляр-типа и могут служить источниками для создания такой кроны у плодовых сортов. Xiauyu

Shouxing является карликом и может способствовать созданию слаборослых сортов. Перспективными в этом плане являются и 4 низкорослых сорта с плакучей кроной (Последний Снегопад, Розовый Дождь, Чио-Чио-сан, Wubao Chuizhi), которые характеризуются еще и разной окраской цветка.

Наиболее оригинальное проявление окраски венчика наблюдается у пестроцветковых сортов, причем отмечено 4 типа сочетания окрасок: белая с пурпурно-красной и пурпурно-розовой (Адалары в Снегу), белая с пурпурно-розовой (Xiauyu Shouxing), светло-пурпурно-розовая с пурпурно-розовой (Wubao Chuizhi), пурпурно-розовая с красной (Zan Fen), пурпурно-красная – с пурпурно-розовой (Ning Xia Zi Ye). Важнейшим признаком декоративных персиков является срок цветения. Наличие в коллекции зимнецветущего персика Давида, сверхранних сортов Маленький Принц и Белоснежка, а также сверхпоздних – Декоративного Югославского, Kyoutaiko, Ju Tao, Zan Fen, позволяет расширить сезон декоративности персика в среднем с конца февраля до третьей декады мая.

Вывод. Таким образом, виды и сорта, вошедшие в признаковую коллекцию, являются комплексными источниками селекционно-ценных признаков. Созданная признаковая коллекция декоративного персика предопределяет работу по выявлению генотипических различий между образцами и выделению наиболее ценных генов, дающих максимальный эффект при их вовлечении в селекционный процесс.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда №14-50-00079.

Литература

1. Еремин Г.В. Генетические коллекции плодовых и ягодных растений. СПб., 1994. 40 с.
2. Еремин В. Г. Селекционное улучшение персика и нектарина в Краснодарском крае В кн.: Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2010. N 63 (09). С. 4-12.
3. Комар-Темная Л.Д. Селекция декоративных персиков В кн.: Интенсификация селекции плодовых культур: сб. научных тр. ГНБС. Ялта, 1999. Т. 118. С. 29-39.
4. Комар-Темная Л.Д. Декоративные персики – универсальная культура для озеленения и на срез. В кн.: Субтропическое и декоративное садоводство. Вып. 50. Сочи, 2014. С. 115-122.
5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. Орёл, 1995. 502 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орёл, 1999. 606 с.

Виды и сорта декоративного персика, вошедшие в признаковую коллекцию Никитского ботанического сада, кластеризованные

Вид, сорт	Prunus davidiana	Prunus mira	Prunus amygdalus	Prunus kansuensis	
	<i>Prunus davidiana</i>	<i>Prunus mira</i>	<i>Персико-миндаль №2998</i>	<i>Маленький Принц</i>	
Источник селекцион но-ценного признака	Высокая устойчивость к мучнистой росе и курчавости листьев, зимнее цветение	Высокая устойчивость к мучнистой росе и курчавости листьев, сочетание белой окраски венчика и коричневой чашечки	Высокая устойчивость к мучнистой росе, крупный цветок, раннее цветение	Бледно-сиреневая окраска, устойчивость к мучнистой росе и курчавости листьев, сверхраннее цветение	
<i>Сорт с участием</i>	Prunus mira				
	<i>Весна</i>	<i>Жизель</i>	<i>Лель</i>	<i>Последний Снегопад</i>	<i>Сольвейг</i>
Источник селекцион но-ценного признака	Зимостойкость, позднее цветение	Повышенная устойчивость к мучнистой росе и курчавости листьев, крупный махровый цветок широкохризантемов идной формы	Повышенная устойчивость к мучнистой росе и курчавости листьев, хризантемовидная форма цветка	Плакучая форма кроны, слаборослость, белая окраска цветка	Повышенная устойчивость к мучнистой росе и курчавости листьев, крупный махровый цветок широкохризантемов идной формы, раннее цветение
Вид, сорт	Prunus mira и P. amygdalus		Сорт с участием Prunus davidiana		Prunus persica
<i>Сорт с участием</i>	<i>Декоративный Рябова</i>	<i>Рутения</i>	<i>Fenhong Shanbitao</i>	<i>Белоснежка</i>	<i>Yuanyang Chuizhi</i>
Источник селекцион но-ценного признака	Высокая устойчивость к грибным болезням, крупный цветок, сладкое семя	Повышенная устойчивость к грибным болезням, оригинальная форма цветка, высокая степень закладки генеративных почек, сладкое семя	Яркая окраска венчика, оригинальная форма цветка, средне-поздний срок цветения	Белая окраска, устойчивость к мучнистой росе и курчавости листьев, сверхраннее цветение	Плакучая форма кроны, слаборослость, пестрая окраска венчика
Вид, сорт	Prunus persica				
<i>Сорт с участием</i>	<i>Адалары в Снегу</i>	<i>Ассоль</i>	<i>Иранский Декоративный</i>	<i>Лебединое Озеро</i>	<i>Манифик из Никиты</i>
Источник селекцион но-ценного признака	Пестрая окраска, крупный махровый цветок хризантемовидной формы	Зимостойкость, позднее цветение	Махровый цветок хризантемовидной формы, средне-поздний срок цветения	Белая окраска, махровый цветок хризантемовидной формы	Пурпурно-красная окраска, крупный цветок хризантемовидной формы
	<i>Огонь Прометей</i>	<i>Розовый Дождь</i>	<i>Чио-Чио-сан</i>	<i>Югославский Декоративный</i>	<i>Ви Тао</i>
Источник селекцион но-ценного признака	Повышенная зимостойкость, пурпурно-красная окраска	Плакучая форма кроны, слаборослость	Плакучая форма кроны, слаборослость, красная окраска венчика	Крупный, густомахровый цветок уплощенно-хризантемовидной формы, сверхпоздний срок цветения	Крупный, густомахровый цветок хризантемовидной формы
	<i>Fei Tao</i>	<i>Ju Tao</i>	<i>Kuoumaiko</i>	<i>Ning Xia Zi Ye</i>	<i>Terutebeni</i>
Источник селекцион но-ценного признака	Крупный, густомахровый цветок хризантемовидной формы и пестрой окраски, поздний или сверхпоздний срок цветения	Узко-хризантемовидная форма цветка, позднее цветение	Узко-хризантемовидная форма цветка, позднее цветение, красная окраска	Пестрая окраска, махровый цветок хризантемовидной формы, краснolistность	Форма кроны пилар, красная окраска венчика
	<i>Terutehime</i>	<i>Teruteshiro</i>	<i>Wubao Chuizhi</i>	<i>Zan Fen</i>	<i>Xiayu Shouxing</i>
Источник селекцион но-ценного признака	Форма кроны пилар, яркая окраска венчика, махровый цветок	Форма кроны пилар, белая окраска венчика, полумахровый или махровый цветок	Плакучая форма кроны, слаборослость, пестрая окраска цветка	Пестрая окраска, крупный махровый цветок хризантемовидной формы, поздний срок цветения	Карлик, махровый цветок пестрой окраски, повышенная устойчивость к мучнистой росе и курчавости листьев

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия

КОЛЛЕКЦИИ ЯКУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. В Якутском ботаническом саду в открытом грунте культивируется более 1391 видов местной и инорайонной флоры, среди них 620 видообразцов 337 видов природной флоры Якутии. Коллекция лекарственных растений представлена 104 образцами, в т.ч. 92 видов местной флоры, инорайонных – 12, сортов – 9. Редкие виды представлены 62 видами местной флоры и 89 исчезающими и редкими видами России и мира. Количество видов древесных растений составляет 228, а также 49 сортов, 15 гибридов, 9 форм. Коллекция плодовых и ягодных растений составлена по родовым комплексам и представлена 294 видообразцами родов *Berberis*, *Ribes*, *Lonicera*, *Prunus*, *Padus*, *Rosa*, *Sorbus*, *Malus*. Динамика коллекций Якутского ботанического сада имеет положительную тенденцию. Так, за последние три года количество видов в коллекциях открытого грунта увеличилось на 189 видов (с 1202 видов в 2013 г. до 1391 видов в 2015 г.). Коллекции ботанических садов являются базой для их реинтродукции в природные местообитания и для внедрения в культуру лекарственных, декоративных, пищевых растений. Разработана технология выращивания 104 видов древесных, 132 видов травянистых растений.

Ключевые слова: коллекции, видовой состав, местная и инорайонная флора, интродукция, редкие виды.

Korobkova T.S.

THE COLLECTIONS OF YAKUT BOTANICAL GARDEN

Summary. In Yakutsk botanical garden in an open ground cultivated over 1391 species of local flora and various geographical provenance, among them 620 specimens of different species 337 species of natural flora of Yakutia. The medicinal plants of collection represented by 104 samples, including 92 species of local flora, of various geographical provenance - 12, varieties - 9. Rare species represented of 62 species of local flora and 89 endangered and rare species of Russia and the world. The number of kinds of woody plants is 228, and 49 varieties, 15 of hybrids and 9 forms. Collection of fruit and berry plants have been collecting by generic complexes and represented of 294 genuses samples, *Berberis*, *Ribes*, *Lonicera*, *Prunus*, *Padus*, *Rosa*, *Sorbus*, *Malus*. Trends of increase collections Yakut Botanical Garden is a positive trend. So, for the last three years the number of species increased by 189 species (from 1202 species in 2013 to 1391 species in 2015). The collections of botanical gardens are the basis for their reintroduction into the natural habitat and the introduction to the culture of medicinal, ornamental, edible plants. The technology of cultivation of 104 species of trees, 132 species of herbaceous plants were work out.

Keywords: collection, dendroflora, introduction, local flora, flora of various geographical provenance, rare species.

Главная сущностная характеристика ботанических садов – наличие сформированных на научной основе коллекций живых растений, специфика которых определяется природно-климатическими особенностями региона. Резко-континентальный климат Якутии, расположенной в зоне многолетних мерзлых грунтов, выработал у растений особый тип устойчивости, на основе которого сформировался уникальный генофонд флоры. Коллекционная стратегия Якутского ботанического сада направлена, в первую очередь, на формирование коллекции филогенетических ресурсов региона.

Основы коллекционного фонда растений природной флоры и культурных растений Якутского ботанического сада заложены в 60-х годах прошлого столетия. Регулярное их пополнение проводилось за счет мобилизации

биоразнообразия, в соответствии с общепринятыми методическими программами – «Стратегией ботанических садов по охране растений» (1994), разработанной Международным советом ботанических садов по охране растений (МСБСОР), «Международной программой ботанических садов по охране растений» (2000), «Стратегией ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений» (2003). Якутский ботанический сад (ЯБС) ИБПК СО РАН был создан в 1962 г. на основе экспериментальной биологической станции в местности Чучур-Муран, уникальном природном памятнике Центральной Якутии. Ботанический сад, располагаясь на обширной, около 540 га территории, охватывает различные типы растительности, представляющие почти все разнообразие растительного покрова Центральной Якутии

от степей на склонах Чучур-Мурана до болот в долиненной части и лесов. Основу всего коллекционного фонда с самого начала истории Сада составляли растения флоры Якутии. Несмотря на то, что Центральная Якутия расположена в зоне тайги, видовой состав флоры все же небогат [Конспект, 2012]. На современной природной территории Якутского ботанического сада, по данным Н.С. Даниловой (2011) произрастает 262 видов растений, относящихся к 172 родам и 54 семействам.

Работы по привлечению травянистых растений флоры Якутии в культуру были начаты в 1959 г. В 1966 г. заложен коллекционный питомник травянистых растений С.Ф. Нахабцевой и Т.П. Говориной в долиненной части Сада [Говорина, 1987].

В настоящее время коллекция травянистой флоры располагается на площади 3500 м². и состоит из четырёх питомников: коллекционный питомник травянистой флоры Якутии, питомник лекарственных растений, экспозиция редких растений Якутии с питомником по реинтродукции, коллекционный питомник газонных трав. Всего коллекция насчитывает 620 видообразцов 337 видов из 129 родов, представляющих 96 семейств. Коллекция лекарственных растений – 104 видов и сортов из 41 семейств, в т.ч. 92 видов местной флоры, инорайонных – 12, сортов – 9.

Видовой состав коллекции отражает общие особенности флоры Якутии [Данилова, Коробкова и др., 2012]. Более половины видов (51,3%, 173 видов) представлено десятью семействами: Asteraceae, Ranunculaceae, Fabaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Polyganaceae, Boraginaceae, включающие 97 родов (44,1%) (табл.).

Наибольшее количество родов отмечено у семейства Asteraceae (23 родов), среди которых наиболее богат видами род *Artemisia* (10 видов).

Из других семейств большое количество видов имеют: сем. Ranunculaceae, р. *Pulsatilla* – 5 видов, сем. Rosaceae р. *Potentilla* – 9, сем. Fabaceae р. *Astragalus* – 5 видов, сем. Lamiaceae р. *Dracocephalum* – 5 видов. Остальные семейства состоят из мало-видовых родов. Семейства, состоящие из 2-3 родов, составляют 31% от общего числа семейств, 1-2 видовые семейства – 14%.

Эколого-фитоценологическая приуроченность видов различна, преобладают лесные, луговые и степные виды. В числе лесных растений господствуют семейства Orchidaceae,

Ranunculaceae, Polygonaceae, Campanulaceae и Violaceae. Луговые виды представлены, в основном, растениями из сем. Alliaceae, Asteraceae, Fabaceae и Rosaceae, степные – представителями семейств Asteraceae, Lamiaceae, Fabaceae, Brassicaceae. 45 видов из 16 семейств, 25 родов – многолетники, произрастающие на каменисто-щебнистых склонах гор и берегов рек: сем. Grassulaceae (род *Rhodiola* L., р. *Sedum* L.), сем. Saxifragaceae – *Bergenia crassifolia*, сем. Fabaceae – *Caragana jubata*, сем. Lamiaceae – *Scutellaria baicalensis*, *Dracocephalum palmatum*, *D. stellerianum*, сем. Rosaceae – *Potentilla tollii*. Виды болотистых и сырых мест обитания представлены растениями из трех семейств: сем. Iridaceae – род *Iris* L. (3 вида), сем. Ranunculaceae – р. *Caltha palustris* и сем. Rosaceae – *Comarum palustre*.

Таблица

Таксономический анализ ведущих семейств природной флоры Якутии в коллекционном фонде ЯБС по состоянию на 2015 г.

Травянистая флора			Древесная флора		
Семейство	Число родов	Число видов	Семейство	Число родов	Число видов
Asteraceae	23	40	Rosaceae	13	25
Ranunculaceae	14	31	Salicaceae	3	21
Fabaceae	10	26	Pinaceae	4	9
Rosaceae	10	25	Grossulariaceae	1	8
Lamiaceae	9	16	Betulaceae	3	7
Brassicaceae	8	8	Ericaceae	12	7
Caryophyllaceae	9	12	Caprifoliaceae	2	4
Polyganaceae	6	9	Ranunculaceae	1	3
Boraginaceae	5	6	Fabaceae	1	2
Итого: (шт.)	97	173	Итого: (шт.)	40	86
в % от общего количества	44,1	51,3	в % от общего количества	74	46,9

Все интродуценты находятся в одинаковых экологических условиях, на одном агротехническом фоне, что позволяет выявить возможности выращивания дикорастущих видов в культуре.

В условиях культуры при отсутствии конкуренции каждый вид быстрее проявляет все свои биологические свойства, чем в природных ценозах. Тем не менее, для редких видов или находящихся под угрозой исчезновения создаются определенные условия близкие к природной среде обитания, например, для *Redowskii sophiifolia* Cham. et Schlecht. [Данилова, 1993]. Одним из критериев успешности интродукционных работ является длительность

ность выращивания видов в культуре. В коллекции возраст 152 видов составляет больше 20 лет. Некоторые долгожители существуют в питомнике 40 и более лет, например, *Aconitum kusnezoffii*, *Mertensia sibirica* *Trollius asiaticus* с 1964 г., *Iris setosa*, *Paeonia anomala*, *Papaver nudicaule* с 1966 г.

Работы по созданию коллекции редких и исчезающих растений начались в 1983 г. [Середкина, Данилова 1990]. В настоящее время коллекция насчитывает 62 редких и исчезающих видов, занесенных в Красную книгу Якутии (2000), из них травянистая флора представлена 58 видами; 13 видов являются эндемиками и субэндемиками Якутии и Северо-Востока России. Число редких и исчезающих видов сосудистых растений флоры Якутии составляет 337 видов, так что в ЯБС сохраняется около 19% от общего количества [Красная книга РС(Я), 2000]. Больше всего в коллекции представлено редких видов с евро-азиатским ареалом (14 видов или 24,1% от общего числа редких видов), виды с восточноазиатским ареалом (12 видов или 20,7%). Группа эндемиков и субэндемиков включают 8 видов (13,8%). Столько же – с монгоლოსибирским ареалом. Чисто азиатских видов – 4, сибирских – 5.

Исходя из требований Глобальной стратегии сохранения растений, ботаническим садам России особое внимание должно уделяться охране исчезающих и редких видов России и мира (1993, 2003). В коллекции декоративных многолетних травянистых растений ЯБС представлено 60 видов, охраняемых на различном уровне. Из них 7 видов растений из Красной книги РСФСР (1988), 28 видов растений из региональных Красных книг, 17 видов из стран СНГ и 20 видов редких растений из Европы. Из растений, включенных в Красную книгу РСФСР (1988), в коллекции выращивается 1 вид флоры Якутии, включенный также в Красную книгу РС(Я) – *Iris ensata* Thunb. и 6 видов инорайонных флор – *Allium altaicum* Pall., *Iris scariosa* Willd., *Iris tigrina* Bunge, *Lilium lanciflorum* Thunb., *Paeonia lactiflora* Pall., *Paeonia tenuifolia* L. В коллекции есть виды, которые являются редкими и находятся под охраной в нескольких регионах России и зарубежом: *Lilium martagon* L., *Paeonia anomala* L., *Convallaria majalis* L., *Allium altaicum* Pall., *Iris ensata* Thunb., *Centaurea scabiosa* L. и др. Интересен опыт первичной интродукции новых для культуры видов редких и исчезающих растений европейских стран: *Adonis pyrenaica*, *Aquilegia einseleana* F.W. Schultz, *A. kiteibelii*

Schott., *Iris germanica* L. Ряд редких видов устойчивы в культуре. Так, например, более 15 лет произрастают в ЯБС, проходят полный цикл развития растения из Красных книг разного уровня: *Anemone narcissiflora* (L.) Holub, *Callianthemum isopyroides* (DC.) Witas, *Fritillaria pallidiflora* Schrenk, *Lilium pumilum* Delile, *Lilium lanciflorum* Thunb, *Tulipa tarda* Stapf., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Convallaria majalis*, что свидетельствует об их успешной интродукции. Всего в ЯБС представлено 89 исчезающих и редких видов России и мира.

Редкие и исчезающие виды древесной флоры выращиваются в коллекциях древесной флоры. В настоящее время сохраняются 8 видов якутской флоры: *Rhododendron aureum* Georgi. (II кат.), *Rh. camtschaticum* Pall. (III кат.), *Caragana jubata* (Pall.) Poir. (III кат.), *Dryas integrifolia* M. Vahl. (III кат.), *Salix cardiophylla* Trautv. (IIIв кат.), *S. triandra* L. (IIIг кат.), *Juniperus davurica* Pall. (IIIг кат.). Среди них – эндем Якутии, *Sorbocotoneaster pozdnjakowii* Pojark (I кат.), кизильниковая, рябиновая, промежуточные формы из 5-ти популяций. На региональных и других уровнях представлено еще 25 видов.

Современная коллекция древесных и кустарниковых растений располагается на берегу оз. Ытык-Кель общей площадью 4,9 га и включает дендрарий, коллекции плодовых, ягодных и декоративных древесных видов. Почвы на участках лугово-черноземные, маломощные, супесчаные. Общее количество видов древесных растений составляет 228, объединенных в 56 родов, 24 семейств, из них аборигенных видов 93, инорайонных – 135. Кроме видов выращиваются 49 сортов, 15 гибридов, 9 форм. Систематическая структура коллекционного фонда дендрофлоры отличается от травянистой (см.табл.). Почти половина видов (46,9%) составляют семейства Rosaceae, Salicaceae, Pinaceae, Grossulariaceae, Betulaceae, Ericaceae, Caprifoliaceae, Ranunculaceae, Fabaceae. Наибольшее количество родов отмечено у семейств Rosaceae (13) и Ericaceae (12). По происхождению преобладают виды сибирского происхождения (41%), дальневосточные, восточно-азиатские, северо-европейские виды представлены примерно одинаково (15-17%). Североамериканские виды (9%) и среднеазиатские (3%) представлены единичными видами.

В биоморфологическом отношении коллекция Сада включает лиственные и хвойные деревья, 9 видов (9%), лиственные (82%) (листопадные и вечнозеленые) кустарники и хвойные кустарники и полукустарнички (5%), древесные лианы 4 вида (4%). Преобладание кустарников среди жизненных форм соответствует составу арборифлоры Якутии.

Коллекция плодовых и ягодных растений составлена по родовым комплексам и представлена 294 видообразцами в роде *Beberis*, р. *Ribes*, р. *Lonicera*, р. *Prunus*, р. *Padus*, р. *Rosa*, р. *Sorbus*, р. *Malus*. Наиболее многочисленна коллекция рода *Ribes*, представленная 18 видами, 12 гибридных формами, 64 сортами. В результате отбора *Lonicera edulis* из различных якутских популяций [9] получена устойчивая интродукционная популяция со своим генофондом индивидуальной изменчивости. В результате отбора диапазон изменчивости по массе плодов сместился в сторону крупноплодности (средняя масса плодов 1,18 г., пределы 0,92-1,36 г.), по вкусу – кислосладких без горечи [Коробкова, 2009].

В процессе создания коллекции была проведена интегральная оценка интродукционных возможностей почти 700 видов, привлеченных из различных ботанико-географических областей мира, и определены наиболее перспективные источники интродукции для Якутии [Петрова, Романова, Назарова, 2000]. Интродукционные испытания прошли 222 видов, рекомендованы для применения 135 видов дендроинтродуцентов.

Динамика коллекций Якутского ботанического сада имеет положительную тенденцию. Так, за последние три года количество видов в коллекциях открытого грунта увеличилось на 189 видов (с 1202 видов в 2013 г. до 1391 видов в 2015 г.). Причём основной прирост получен за счет введения инорайонных видов (34%), аборигенных видов (12%). Конечно, цифры эти относительны, т.к. наряду с введением новых видов наблюдается выпад видов по различным причинам.

Коллекции ботанических садов являются базой для их реинтродукции в природные местообитания и для внедрения в культуру ле-

карственных, декоративных, пищевых растений. Разработана технология выращивания 104 видов древесных, 132 видов травянистых растений.

На основе коллекционного фонда ЯБС проведена большая работа по анализу биоразнообразия флоры Якутии как источника интродукции, включая оценку флористических богатств по биологическим и хозяйственным признакам. Изучение основных закономерностей интродукции в Центральной Якутии показало, что интродукционные возможности растения определяются историческим развитием вида, его экологической пластичностью, связанной с его жизненной формой, ареалом, а также внутривидовым и межпопуляционным разнообразием.

Литература

1. Говорина Т.П. Коллекция дикорастущих травянистых растений флоры Якутии в Якутском ботаническом саду. В кн.: Интродукционные исследования растений в Якутии. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР. 1987. С. 80-86.
2. Данилова Н.С. Предварительные заметки о флоре Якутского ботанического сада и её интродукционной изученности. В кн.: Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск, 2011. Вып. 6. С. 7-13.
3. Каталог растений Якутского ботанического сада / Н.С. Данилова, Т.С. Коробкова, П.С. Егорова [и др.]. Новосибирск: Изд-во Наука, 2012. Т.1. 163 с.
4. Красная книга Республики Саха (Якутия) / Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / Мин-во охраны природы РС (Я), Департамент биологических ресурсов. Якутск, 2000. Т.1. 256 с.
5. Конспект флоры Якутии. Сосудистые растения. / сост. Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. Новосибирск, 2012. 272 с.
6. Коробкова Т.С. Жимолость – новая перспективная культура в садоводстве крайнего Севера // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 5. С. 44-49.
7. Петрова А.Е., Романова А.Ю., Назарова Е.И. Интродукция деревьев и кустарников в Центральной Якутии. Якутск, 2000. С. 268.
8. Середкина И.Н., Данилова Н.С. Опыт создания ландшафтной экспозиции в ЯБС // Бюл. ГБС, 1990. Вып. 157. С. 30-35.
9. Стратегия ботанических садов по охране растений. М., 1994. 62 с.
10. Стратегия Ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений. М., 2003. 32 с.

Национальный парк «Плещеево озеро», дендрологический сад им. С. Ф. Харитонова, Переславль-Залесский, Россия

АНАЛИЗ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОНДОВ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ С. Ф. ХАРИТОНОВА

Аннотация. В статье затрагиваются вопросы истории создания коллекции. Проведен анализ коллекционных фондов в общем коллекции, а также коллекции хвойных, редких и исчезающих древесных растений. Интродукционный эксперимент охватывает период с 1962 по 2016 год. Большинство видов успешно проходят интродукционные испытания, наблюдается полный цикл развития, и они устойчивы в культуре.

Ключевые слова: дендрологический сад, коллекции растений, интродукционные испытания.

Kulikova O.N.

ANALYSIS COLLECTION FUNDS DENDROLOGICAL GARDEN NAME S.F. HARITONOV

Summary. The article addresses the issues the history of the collection. The analysis of the collection funds in the general collection, as well as the collection of conifers, rare and endangered woody plants. Introductory experiment covers the period from 1962 to 2016. Most of the species to successfully pass the test of introduction, there is a full cycle of development, and they are stable in culture.

Keywords: arboretum, a collection of plants, introductory test.

Живые коллекции растений ботанических и дендрологических садов являются центрами биологического разнообразия, сформированного в конкретных природно-климатических и экологических условиях местонахождения сада.

Дендрологический сад расположен в юго-западной части города Переславля-Залесского Ярославской области. Площадь составляет 58 га. Территория представляет собой прямоугольник вытянутой формы, расширяющейся с севера на юг, расположена в центральной части Русской равнины.

Его географически координаты: 56°38'-56°53' северной широты и 38°36'-38°59' восточной долготы. Сад организован с целью создания и сохранения в условиях Ярославской области коллекции деревьев и кустарников отечественной и зарубежной флоры путем интродукции для дальнейшего их использования в научной, культурной и хозяйственной деятельности.

Дендрологический сад создан по инициативе Заслуженного лесовода России Сергея Федоровича Харитонова. Работая начальником лесозаготовительного участка и лесничим Переславского лесничества, он начал заниматься созданием продуктивных лесных культур сосны, ели и лиственницы. С 1962 г. начались систематические работы по селекции и интродукции, по расширению коллекции древесных и кустарниковых пород из различных

климатических и географических зон бывшего Советского союза и зарубежных стран. Площадь под опытные посадки увеличилась до 4 га, где был заложен маточный плодовой сад с 20 сортами яблонь, предназначенных для приусадебного садоводства. Была заложена плантация аронии черноплодной алтайской селекции, а в междурядьях плодового сада и вдоль берега оврага, пересекающего территорию сада с севера на юг, были посажены хвойные и лиственные породы. Среди деревьев, высаженных рядами и группами в регулярном стиле, были представлены лиственница сибирская, кедр сибирский, различные формы ели европейской, бархат амурский и орех гибридной селекции А.С. Яблокова. В этот период был заложен небольшой питомник древесных пород. Саженцы, черенки и семена приобретались в Ивантеевском питомнике через лабораторию лесной генетики, селекции и семеноводства, в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН и в других специализированных ботанических и лесных учреждениях. Дендросад быстро расширялся. К 1976 г. его посадки занимают 25 га, а обширная коллекция уже насчитывает более 150 видов, форм и сортов растений из различных климатических зон бывшего СССР и зарубежья. В 1977 г. для проведения более масштабных работ в области интродукции растений площадь дендросада увеличилась до 47 га. В 1978 г. начались большие работы по освоению новой

территории на площади в 25 га, на основании генерального плана реконструкции и расширения дендросада, подготовленного проектным институтом Союзгипролесхоз. Согласно проекту, растения размещались по ботанико-географическому принципу, объединяющему их по общности географического происхождения. Пространственная группировка растительного материала осуществлялась по географическим отделам, внутри которых применялся систематический принцип посадки растений. Все растения в дендрологическом саду представлены в 8 географических отделах-экспозициях: Северная Америка, Крым и Кавказ, Дальний Восток, Япония и Китай, Сибирь, Восточная Европа, Западная Европа, Средняя Азия. Они высаживались в возрасте 3-5 лет в группы различной формы и плотности. Одновременно с отделами-экспозициями растений были заложены опытно-экспериментальные участки научных учреждений страны. Это участки для ВНИИЛМ, ГБС РАН, НИЗИСНП и демонстрационный участок ВИЛАР. В 1990 г. дендросад получил новую прирезку пахотной земли площадью 10 га.

Интродукционный эксперимент охватывает период 1962-2016 год в дендрологическом саду им. С.Ф.Харитонова. Коллекционный фонд относится к 129 родам, 43 семействам, представлен растениями умеренных широт и частично субтропических областей северного полушария. Древесных таксонов 270, кустарниковых – 246, растущих в форме дерева и кустарника – 57, полукустарниковых – 15, лиан – 12, в т.ч. 50 сортов, 67 форм и гибридов. Растения находятся в возрасте от 1 года до 60 лет. Растения выращены из семян и черенков различного происхождения, полученные по делектусам ботанических учреждений, из лесных контрольно-семенных станций и из других источников. Большое количество саженцев и черенков поступило из Ивантеевского питомника (через лабораторию селекции и интродукции) и из Главного ботанического сада РАН, а также семенами из Читы, Хабаровска, Кавказа, Саласписа, Благовещенска и других городов. Растения размещены по ботанико-географическому принципу – экспозиции Северная Америка, Крым и Кавказ, Дальний Восток, Япония и Китай, Сибирь, Восточная Европа, Западная Европа, Средняя Азия и опытно-экспериментальные участки ГБС РАН, ВНИИЛМ и ВИЛАР ([3].

В дендрологическом саду ведется изучение адаптивных и репродуктивных особенностей

интродуцированных растений. Основными направлениями работы является отбор наиболее ценных по устойчивости, декоративности видов, форм в сформированных коллекциях в дендрарии. Проводится оценка растений по изучению особенностей роста, зимостойкости, плодоношения для выявления наиболее перспективных для озеленения.

Самые многочисленные семейства: Aceraceae Juss., Caprifoliaceae Juss., Pinaceae Lindl., Rosacea Juss., Salicaceae Mirb. Анализируя наблюдения по выращиванию древесных растений из различных ботанико-географических регионов, провели оценку итогов интродукции по различным показателям. Зимостойкость является одним из основных факторов успешности интродукции. При оценке зимостойкости использовалась 7-бальная шкала, принятая отделом дендрологии в ГБС РАН ([2, 3]. Зимостойкость I балл имеют 58% растений, II балла – 26%, III балла – 10%, IV балла – 4%, V баллов – 1.5%, VI баллов 0.5%. Наиболее высокий балл зимостойкости наблюдается у представителей Северной Америки, Дальнего Востока, Восточной и Западной Европы, Сибири. Древесные интродуценты представлены жизненными формами: деревья, кустарники, полукустарники и лианы. В большинстве случаев все виды (90%) сохраняют присущую им в природе жизненную форму. Цветут и плодоносят 60% растений в коллекции. Единичное цветение и плодоношение наблюдается у 28% растений, не цветут 12%. Большинство видов зацветает в возрасте 5-7 лет. Небольшое количество интродуцентов дают умеренный самосев – 6% от всей коллекции. Чаще самосев наблюдается у сибирских, европейских и североамериканских видов. Существует значительное количество растений, предпочитающих вегетативное возобновление. С применением искусственного посева получено 40 видов, зеленого черенкования 100 видов растений. Учитывая все факторы в онтогенезе древесных растений, определена оценка перспективности видов на территории данного района, перспективных – 511 таксонов, ограниченно перспективных – 54, перспективных по причине низкой зимостойкости и плохой адаптации – 35. Интродукционное испытание растений из различных ботанико-географических областей показало, что перспективными для введения в культуру являются древесные виды из Сибири, Европы, Дальнего Востока, Северной Америки.

За время существования сада, проходили

испытание хвойные породы 91 вида и формы, которые относятся к 11 родам, 4 семействам. По географическому происхождению виды распределены следующим образом: 46% – представители Северной Америки; 26% – Европа, Сибирь; 15% – Японии, Китай; 9% – Дальний Восток; 4% – Кавказ. Практически все виды (88%) в условиях Ярославской области находятся в хорошем состоянии, зимостойкость высокая, составляет I, II. Изучение этих видов показало, что они являются перспективными, обладают высокой зимостойкостью в суровые и неблагоприятные зимы, успешно растут и плодоносят, имеют жизнеспособное потомство.

В дендрологическом саду проводятся интродукционные испытания редких и исчезающих древесных растений, как представителей местной флоры, так и видов, привлеченных из других географических зон. В коллекции более 30 видов разной категории охраны, поступившие в испытание за период 1962-1990 гг. Из них 13 видов включены в Красную книгу России (2005): *Acer japonicum* Thunb., *Corylus colurna* L., *Lonicera tolmachevii* Pojark., *Fagus orientalis* Lipsky, *Juglans ailantifolia* Carr., *Larix olgensis* A. Henry, *Armeniaca manschurica* (Maxim.) Skvortz., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean, *Staphylea pinnata* L., *Taxus baccata* L., *Sorbus cotoneaster pozdnjakovii* Pojark., *Picea glehni* (Fr. Schmidt) Mast. 80 % видов относятся к 2 и 3 категории охраны, соответственно уязвимые

УДК 581.4: 633.8 (477.60)

Донецкий ботанический сад, Донецк, Донецкая Народная республика

ИНТРОДУКЦИЯ НОВЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ВИДОВ РОДА *MENTHA* L.

Аннотация. Проведены интродукционные исследования, идентификация новых сортобразцов видов рода *Mentha*, определена продуктивность надземной массы в условиях данного региона.

Ключевые слова: *Mentha* L., интродукция, продуктивность

© Кустова О.К.

Kustova O.K.

INTRODUCTION OF NEW SORT-PATTERN TYPES OF GENUS *MENTHA* L.

Summary. Introduction researches, identification of new sort-pattern of *Mentha* species, are conducted, the productivity of above-ground mass is certain in the conditions of this region.

Keywords: *Mentha* L., introduction, productivity

В Донецком ботаническом саду проводится пополнение коллекций видов рода *Mentha* L. с целью поиска видов и сортов с устойчивыми хемотипами, перспективными для культивирования в условиях степной зоны. Коллекция

и редкие виды. В Красную книгу Ярославской области (2004) *Ulmus laevis* Pall., *Ulmus glabra* Huds., *Fraxinus excelsior* L., категория охраны 3 (редкие виды), ранг охраны «местный»: *Betula megrelica* Sosn., *Larix olgensis* A. Henry, *Larix x lubarskii* Sukacz. *Larix x maritima* Sukacz. являются редкими эндемическими видами (имеют узкий ареал) [Урусов и др., 2004]. *Syringa josikaea* Jag. – редкое реликтовое растение Карпат. *Malus niedzwetzkyana* Dieck – реликтовое растение Тянь-Шаня.

Таким образом, большинство видов успешно проходят интродукционные испытания, наблюдается полный цикл развития, и они устойчивы в культуре. В последующем будут продолжены работы по обследованию коллекционных фондов дендрологического сада, пополнение коллекционных фондов, интродукция с целью сохранения и приумножения биоразнообразия.

Литература

1. Красная книга Ярославской области / под ред. Л.В.Воронина. Ярославль: Изд.-во Александра Рутмана, 2004. 384 с.: (ил.).
2. Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев. М.: Изд.-во ГБС РАН; Тула: ИПП Изд.-во «Гриф и К», 2005. 144 с. Телегина Л.И. Каталог древесных растений Переславского дендросада. М.: Изд.-во «Информпечать» ИТРК РСНП, 1999. 192 с.
3. Урусов В.М., Лобанова И.И., Варченко Л.И. Хвойные российского Дальнего Востока – ценные объекты изучения, охраны, разведения и использования. Владивосток: Изд.-во Дальнаука, 2007. 440 с.

Цель работы – интродукционное исследование новых сортообразцов видов рода *Mentha*, сравнительно-морфологический анализ их вегетативных и генеративных органов, определение продуктивности в условиях данного региона, определение морфологических особенностей и количественных показателей эфирномасличных железок.

Методы исследования – общепринятые интродукционные.

Исследования количественных характеристик секреторной системы проводили согласно методикам З.П. Паушевой (1988) и М.Р. Колалите (1996) на сформированных листьях

($n=30$) срединного яруса растений в генеративной фазе развития.

Сравнительно-морфологические исследования позволили определить видовую принадлежность сортообразцов и выявили ценные сортовые признаки. Так, *M. piperita* сортообразец Spear mint – имеет побеги прямостоячие, голые. Листья темно зеленые, редко опушены. Соцветия колосовидные, остро-конические с неограниченным или ограниченным ростом почти головчатые на боковых побегах первого порядка и с меньшим количеством пар «мутовок» на них (табл.).

Таблица

Морфометрические параметры органов сортообразцов видов рода <i>Mentha</i>			
Органы и параметры	Сортообразец		
	Spear mint	Lavander mint	Pipper mint
Часть побега / длина, см:			
- надземная;	29,2±0,60	31,0±0,90	32,7±0,80**
- облиственная;	20,0±0,70*	23,9±1,00	19,0±0,80*
- междоузлие	2,7±0,10*	3,5±0,10	2,4±0,10*
Лист, см:			
- длина;	4,8±0,10*	4,3±0,10	3,6±0,01*, **
- ширина;	2,3±0,01*	3,3±0,10	1,5±0,01*, **
- черешок	0,7±0,02*	0,9±0,01	0,9±0,10
Количество пар листьев	9,5±0,30	8,4±0,30	10,8±0,50*
Длина соцветий на побегах, см:			
- центральных;	4,0±0,10	3,5±0,10	4,4±0,10
- боковых	1,5±0,00	-	-
Количество пар цимбидов на соцветиях:			
- центральных;	7,8±0,40	5,6±0,40	3,6±0,20
- боковых	4,0±0,20	-	-
Длина, см:			
- чашечки;	0,4±0,00	0,5±0,00	0,3±0,00
- венчика;	0,4±0,00	0,5±0,00	0,4±0,00
- трубки венчика	0,2±0,00	0,3±0,00	0,2±0,00
Количество железок на площадь листа	1505,5±92,30	1220,8±125,40	1749,9±77,30
Плотность распределения железок на 1 см ²	666,7±40,90	517,9±53,20	1070,3±47,30

Примечание. Различие достоверно при $P \geq 1\%$: * – при сравнении сортообразцов с Lavander mint, и ** – растений сортообразца Spear mint с Pipper mint

Цветок с бледно-фиолетовым венчиком, зубцы чашечки также слегка окрашены, как и верхняя часть побегов, несущих соцветия. Пестик выставлен наружу из зева венчика, тычинки короткие. Начало цветения было отмечено 23 июля, массовое – 31 июля. У *M. aquatica* (Lavander mint) стебли приподнимающиеся, шероховатые, без пигментации. Листья светло зеленые, яйцевидные с заостренной верхушкой, пильчатым краем и более широкой пластинкой, чем у сортообразца Spear mint. Соцветия недлинные, прерывистые, однотипные на всех побегах.

Цветки с розово-фиолетовым венчиком, обоеполые, но тычинки недоразвиты, из венчика не выступают. Цветение отмечено с 21

июля, массовое – 10 августа.

Растения *M. piperita* x *M. arvensis* (Pipper mint) имеют прямостоячие хорошо облиственные побеги. Листья удлинненно-яйцевидные с коническим основанием и сравнительно меньшими параметрами пластинки, по краю остро-пильчатые. Соцветия короткие, однотипные на всех побегах. Цветки собраны в раздвинутые на побеге, многоцветковые шаровидные ложные мутовки 3-4, реже 5 ярусов. Чашечка фиолетово окрашена по жилкам, волосистая. Венчик светло-розовый, внутри волосистый. Большинство цветков женские. Цветение растений началось позже – 23 августа и массовое развитие пришлось на 3 сентября, что может

быть связано с их реакцией на дефицит почвенной влаги или является биологической особенностью этого гибрида.

Согласно оценке многолетников по данным визуальных наблюдений по Р.А. Карпионовой (1987), успешность интродукции данных видов и образцов оценена в 9 баллов, т.е. перспективные растения для выращивания в условиях степной зоны.

Для оценки хозяйственных показателей сортообразцов был проведен сравнительно-морфологический анализ вегетативных органов и определение продуктивности надземной массы.

Для растений сортообразца Lavander mint характерны более длинные междоузлия, что способствует большей облиственности побега, но не увеличивает количества листьев на нем. Листья широкие, индекс листа – 1,3. У растений сортообразца Spear mint по сравнению с Ripper mint меньшая длина побегов и большая пластинка листа. Индекс листа Spear mint – 2,1, Ripper mint – 2,4. У растений сортообразца Ripper mint короткие междоузлия и сравнительно большее количество небольших по размерам листьев на побегах, что влияет на продуктивность надземной массы образца. Вес свежего растительного сырья, собранного во время цветения, составил у сортообразцов: Lavander mint – 0,895 кг/м², Spear min – 0,950 кг/м², Ripper mint – 0,994 кг/м².

У исследованных растений листья редко покрыты простыми однорядными трех-четырёх-клеточными трихомами, еще реже встречаются мелкие головчатые волоски с овальной конечной клеткой на одноклеточной ножке. На листьях железки пельтатного типа: состоят из одной опорной клетки, 1-2-х стебельковых клеток и головки с радиально расположенными восемью клетками, в которой накапливается эфирное масло. Секрет в виде масляных шариков аккумулируется в субкутикулярном пространстве. Эфиромасличные железки расположены отдельно или группами на каж-

дой стороне листа, а также реже – на поверхности стебля, прицветниках, чашечках и венчиках. Частота железок у всех опытных образцов выше на абаксиальной поверхности листьев, где и проводился их подсчет.

Сравнительный анализ распределения железок по частям листа выявил, что наблюдается устойчивая закономерность уменьшения количества железок на 1 см² поверхности листа от базальной к апикальной его части. Общее количество железок на листовой пластинке выявило сравнительно наибольшие значения у *M. piperita* × *M. arvensis* Ripper mint, а меньшие – у *M. aquatica* Lavander mint, листовые пластинки которой сравнительно больше. Соответственно распределилась плотность пельтатных железок на 1 см² листовой пластинки. Таким образом, проведена видовая идентификация новых сортообразцов видов рода *Mentha*, сравнительно-морфологический и фенологический анализ. Выявлено, что продуктивность надземной массы сортообразцов в новых условиях определяется параметрами листьев, их количеством на побеге и длиной междоузлия побега. Выявлен образец *M. piperita* × *M. arvensis* Ripper mint с большими количественными показателями эфирномасличных железок на листьях, что характеризует ценность его пряно-ароматического и эфирномасличного сырья, и отражает стойкость растений к дефициту влаги в условиях засушливо-суховейного климата степной зоны.

Литература

1. Карпионова Р.А. Оценка интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений. В кн.: Методики интродукционных исследований в Казахстане. Алма-Аты: Изд-во Наука, 1987. С. 36-37.
2. Колалите М.Р. Особенности морфологии и ультраструктуры железистых трихом листьев *Nepeta cyanea* Stev., *N. cataria* L. var. *citriodora* Balb. и *Scutellaria bacalensis* Georgi // Растит. ресурсы. СПб.: Изд-во Наука, 1996. Т. 32. Вып. 3. С. 65-73.
3. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений М.: Изд-во Агропромиздат, 1988. 271 с.

УДК 634.25:631.526.3

Никитский Ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

© Лацко Т.А.

КОЛЛЕКЦИЯ ПЕРСИКА НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА В СТЕПНОМ КРЫМУ

Аннотация. В Степном отделении Никитского ботанического сада сосредоточен богатый генофонд персика, нектарина и декоративного персика отечественной и зарубежной селекции. На данном этапе он включает 349 сортов, элитных форм и 251 гибридов, созданных новыми и классическими методами селекции на основе лучших мировых и отечественных образцов. На базе лаборатории степного садоводства проведено

изучение генофонда опушенного персика, оценен его биологический и экономический потенциал, а также проанализирована реакция сортов на действие абиотических стресс-факторов. В статье представлены некоторые результаты сортоизучения коллекции персика в связи с созданием новых селекционных форм, адаптированных к агро-климатическим условиям степной зоны Крыма.

Ключевые слова: генофонд, сорт, гибрид, качество плодов, зимостойкость, засухоустойчивость, селекция.

Latsko T.A.

ENE PEACH COLLECTION OF NIKITA BOTANICAL GARDENS IN THE CRIMEAN STEPPE AREA

Summary. *The rich gene pool of the peach, nectarine and peach of decorative domestic and foreign selection is concentrated in the Steppe Nikita Botanical Gardens Branch. At the given stage, it includes 349 cultivars and elite forms, and 251 hybrids created by classic and new methods of the breeding on the basis of best examples. The study of the peach collection was carried out in the laboratory of the Steppe Horticultural. His biological and economic potential has been evaluated, as well as a reaction of cultivars to the influence of abiotic stressors was analyzed. This article presents some results of cultivars investigation of the peach collection in connection with the selection for adaptation to agricultural-climatic conditions of the Crimean steppe zone.*

Keywords: *gene pool, cultivar, hybrid, fruit quality, winter hardiness, drought resistance, breeding.*

Введение. На современном этапе ценность генетических ресурсов плодовых культур возрастает с особой актуальностью. Это связано с глобальным изменением климата, ростом народонаселения и ограниченностью пространств, пригодных для выращивания культурных растений. Возрастает необходимость в поиске новых высокоурожайных сортов и форм плодовых культур, адаптированных к засушливым агро-климатическим условиям степной зоны Крыма, толерантных к болезням и вредителям, с плодами хорошего вкуса и ценного биохимического состава. В Степном отделении Никитского ботанического сада (НБС) сосредоточен богатый генофонд персика, созданный классическими и новыми методами селекции на основе лучших мировых и отечественных сортов, дополненный интродуцентами различных эколого-географических групп [Iglesias, 2013]. В настоящее время генофондовая коллекция персика, нектарина и декоративного персика включает 349 сортов, элитных форм и 251 отборных гибридов. Целью данной работы является проанализировать генофонд опушенного персика и выделить наиболее выдающиеся образцы, которые можно использовать в качестве источников или доноров ценных биологических и экономических признаков в дальнейшем селекционном процессе.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований является биологические и экономические особенности сортов, предметом исследований – 253 сортоформы *Prunus persica* (L.) Vatsch генофондовой коллекции НБС. Коллекционные сады расположены в

степной зоне Крыма, центрально-степном агро-климатическом районе, на высоте 143 м над уровнем моря. Климат здесь жаркий, засушливый, с длинным вегетационным периодом, с короткой и довольно мягкой зимой. Весна характеризуется нестабильностью температур, весенними возвратными заморозками, зачастую повреждающими генеративные почки растений и уничтожающими урожай [Антюфеев, Важов, Рябов, 2002]. В целом, климат в этой части Крыма благоприятный для выращивания косточковых культур, несмотря на периодическое влияние экстремальных абиотических факторов. Исследования выполнены согласно общепринятым методикам сортоизучения плодовых культур и специальными методами, разработанными в НБС [Интенсификация ..., 1999].

Результаты и обсуждение. Проведено изучение генофонда, сосредоточенного в степной зоне Крыма на базе лаборатории степного садоводства (ранее – отдел Степного растениеводства НБС), который включает базовую и признаковую коллекцию персика и гибридный фонд. В генофондовой коллекции представлены сорта и элитные формы Иранской и Северокитайской эколого-географических групп, среднеазиатского, американского, грузинского и европейского экотопов [Смыков и др., 2010]. По биологическому статусу отечественные сортообразцы составляют 43% (сорта – 38%, гибриды – 6%), зарубежные – 56% и образцы неопределенного статуса – 1%. Отечественные сорта преимущественно (на 36%) представлены сортами селекции НБС.

В коллекции опушенного персика 253 сортов и элитных форм, в том числе интродуцентов, местных и селекционных форм НБС, являющихся материалом для селекции в качестве источников ценных признаков, а именно: урожайности, раннего срока созревания плодов, величины и привлекательности плодов, их качества, биохимического состава и других характеристик, способствующих экономической привлекательности сорта. Особенности климата позволяют оценить устойчивость сортов к стресс-факторам среды, выделить адаптированные образцы и продвигать их в более суровые зоны.

По срокам созревания плодов коллекция представлена сортообразцами семи групп, в т.ч. ультраранняя – 6 сортов (2,3% от всей коллекции), ранняя – 38 (15%), ранне-средняя – 78 (31%), средняя – 77 (30%), среднепоздняя – 27 (11%), поздняя – 26 (10%), очень поздняя – 1 (0,4%). Распределение сортов по группам созревания показано на рис. 1.

Суммарный период созревания плодовой продукции длится 95-115 дней, начиная от середины июня и заканчивая первой декадой октября.

Наиболее многочисленны группы ранне-среднего и среднего созревания плодов, начиная от третьей декады июля и заканчивая августом. Больше всего отечественных сортов отмечено среди ранней и среднеранней групп созревания, 43 и 48% соответственно. Но доля сортов российского происхождения среднего срока созревания не так велика 36%, да и многие сорта устарели и уже не соответствуют современным требованиям промышленного садоводства. Среднепозднюю и позднюю группы созревания на 15% представляют сорта крымской селекции. Ультра ранних и очень поздних отечественных сортов нет. Чтобы увеличить рентабельность производства персиковой продукции селекция идет в направлении создания ранних и ультраранних сортов отечественного происхождения, когда плоды наиболее дорогие и востребованы на рынке. Важно увеличивать долю среднепоздних и поздних сортов на рынке. На данном этапе особое значение имеет адаптированность сорта к природно-климатическим условиям произрастания, устойчивость к биотическим и абиотическим стресс-факторам. Это поможет сберечь материальные и трудовые ресурсы, уменьшить вредное влияние на окружающую среду.



Рис. 1. Распределение сортов персика по группам созревания плодов

Одним из основных абиотических стрессоров для персика в степной зоне Крыма является отрицательная температура в зимний период в фазу покоя генеративных почек и после выхода из него, и весной – в период развития цветочных почек. Изучение зимостойкости, проведенное на протяжении многих лет рядом исследователей [Орехова, 2005, Лацко, 2008, 2011, Смыков, Федорова, Лацко, 2010], и анализ полученных результатов позволил выделить пять групп персика: не зимостойкие, слабозимостойкие, среднезимостойкие, зимостойкие и высоко зимостойкие. Распределение сортов дано на рис. 2.

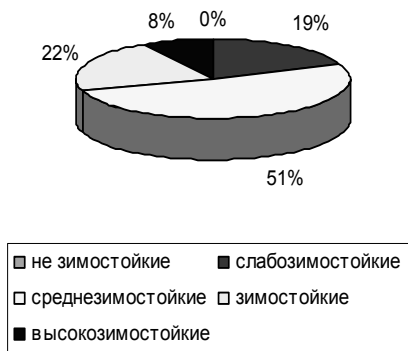


Рис. 2. Распределение сортов персика по группам зимостойкости

Группа не зимостойких сортов в данное время не представлена, т.к. она обычно не выживает в условиях степной зоны и имеется только на южном берегу Крыма. Слабозимостойких сортов 47 (19%), среднезимостойких 130 (51%), зимостойких 55 (22%) и высоко зимостойких 21 (8%). В качестве источников зи-

мостойкости и морозостойкости предлагаются сорта только зимостойкой и высоко зимостойкой групп: Демерджинский, Г. Лебедев, Кандидатский, Крымский Фейерверк, Comanche, Мелитопольский Ясный, Никитский Подарок, Освежающий, Пушистый Ранний, Ранний-84, Сочный, Hui-Huni-Taο, Suncrest, 'C16/87', 'C4/210', '10487' и др.

Вторым важным стресс-фактором для персика в степной зоне Крыма является дефицит почвенной влаги в период вегетации, особенно в наиболее жаркие месяцы июнь, июль и август, когда еще продолжается интенсивный рост побегов и происходит формирование генеративных зачатков будущего урожая. В последние два десятилетия засушливые условия в Крыму явление обычное [Лацко, Смыков, 2002]. Анализ генофонда по отношению к данному стресс-фактору позволил выделить сортообразцы, с большей водоудерживающей способностью и способностью восстанавливать тургор после перенесенного завядания: C4/147, Достойный и Крымский Фейерверк, Клоун, а также Никитский Подарок, Золотая Москва, Южная Гармония, Посол Мира, Освежающий, Кандидатский.

Урожайность, привлекательность, товарность, качество плодов и вкус являются основными хозяйственно-биологическими признаками, определяющими коммерческую ценность сорта. Наиболее урожайными, на протяжении ряда лет подтверждающими свои преимущества над другими, выделились высокоурожайные сорта Золотая Москва, Ред Хэйвен, Клоун, серия Baby Gold и др.

Очень высококачественными плодамиобладают сорта Посол Мира, Карнавальный, Освежающий. Их рекомендуется использовать в качестве источника урожайности и качества плодов.

Параметры величины и массы плодов, их одномерность, транспортабельность характеризуют его товарность. По массе плода выявлено варьирование от 80 до 260 г. Источниками крупноплодности (150-250 г) являются сорта Вавиловский, Vana, Посол Мира, Comanche, Local, Турист, Консервный Новый и др. Важным признаком, повышающим коммерческую привлекательность, является наличие и характер покровной окраски. Степень покровной окраски достигает 75% и более у сортов: Демерджинский, Клоун, Крымский Фейерверк, Крымский Юннат, Мирянин, Нарядный Никитский, Никитский Подарок,

Памятный Никитский, Comanche, Темисовский, Южная Гармония, Огненный, Персей, Рябовский, Collinz. Наряду с наличием покровной окраски есть образцы без неё: Ак-Шефтали, Самаркандский Снежный, Янги, 'C4/38' и 'C7/38'.

Форма плодов является элементом его привлекательности. Для разнообразия продукции и удовлетворения потребительского спроса необходимы разные формы плодов. Наиболее популярна и чаще встречаемая шаровидная или, как принято называть, «округлая» форма плода. Допускается и овальная, как у сортов Советский, Золотой Юбилей, Пивденна Фантазия. В последнее десятилетие в странах Евросоюза пользуются большим спросом плоские или реповидные плоды [Лацко, Орехова, 2004], их еще называют инжирными персиками. Селекцию на создание новых сортов инжирных персиков необходимо вести, так как плоды этих сортов самые дорогие. Поскольку Российский рынок не был насыщен персиковой продукцией, всегда ощущался её дефицит, вопрос такой селекции прежде не стоял. В результате в настоящий момент в коллекции только два сорта с плоскими плодами, Владимир и Кыз Инжир Шефтали.

Качество плодов определяется цветом, консистенцией мякоти, размерами и отделяемостью косточки, биохимическим составом. Мякоть плодов персика и нектарина, как правило, представлена двумя цветами: белым (все оттенки, начиная от зеленоватого до кремового), и желтым (от желтоватого до оранжевого). «Белый» контролируется доминантным геном, «желтый» – рецессивным гомозиготным аллелем. Реже встречается еще и красная мякоть плодов. В коллекции, не смотря на доминирование признака «беломясоности», преобладают сорта с желтой мякотью. Это результат влияния селекционного отбора в угоду прихоти рынка. В настоящее время в США желтомясые плоды составляет 83% и 78% всей продукция среди персиков и нектаринов соответственно [Лацко, Орехова, 2004], и беломясые плоды тоже востребованы.

В нашей коллекции НБС они представлены сортами Г. Лебедев, Казахстанский Ранний, Красна Девица, Крымский Диамант, Крымский Сонет, Маяковский, Мелитопольский Ясный, Самаркандский Снежный, Сочный, Snow Queen, C⁷/₆ и др. (всего 23%).

По консистенции мякоти выделяют, прежде всего, две большие группы персиков, различающиеся плотностью мякоти: волокнистой и

хрящеватой консистенция. В коллекции преобладают сорта с волокнистой консистенцией (их 210 или 83%), так как они более популярны у потребителя. Эта тенденция ограниченного спроса на хрящеватые персики сохраняется и в других европейских странах [Лацко, Орехова, 2004]. В последние годы в некоторых странах Южной Америки пересматривается отношение к хрящеватым персикам, потому что они лучше транспортируются в стадии потребительской зрелости. В коллекции представлено 43 (17%) сортов с хрящеватой мякотью, а именно: Андрей Лупан, Г. Лебедев, Достойный, Консервный Новый, Babygold и др.

Важным помологическим признаком, который кроме того повышает коммерческую привлекательность сорта, является низкая степень срастания косточки и мякоти, т.е. «отделяемость» косточки. В коллекции 128 сортов (51%) с отделяющейся и 14 (6%) с полуотделяющейся косточкой, остальные 111 (43%) сортов имеют сильное срастание косточки с мякотью. Примерами отделяющейся косточки или слабого срастания являются сорта Алма-Атинский, Золотой Юбилей, Золотая Москва, Кремлевский, Красна Девица, Крымская Осень, Маяковский, Мирянин, Ред Хэйвен, Рябовский, Superba de Toamna, Сказка, Сочный, Турист и др. Одним из основных достоинств являются высокие вкусовые качества плодов, обусловленные сбалансированным сочетанием сахаров, кислот и других биологически активных веществ, и определяемые органолептическими методами.

Наиболее популярны сладковатые, сладкие, кисло-сладкие и гармоничного вкуса персики и нектарины. Выделено 64 (25%) сорта с высокими дегустационными оценками от 4,5 до 5 баллов (по 5-ти балльной шкале): Алма-Атинский, Bianca de Verona, Вавиловский, Vana, Донецкий Желтый, Достойный, Кандидатский, Клоун, Красная Девица, Крымский Юннат, Comanche, Local, Маяковский, Мирянин, Освежающий, Отличник, Посол Мира, Румяный Никитский, Рябовский, Стартовый, Самаркандский Снежный, Superba de Toamna, Snow Queen, Splendid, Harbrite, Fairhaven, Early Red, Юбилейный Ранний и др.

Как правило, эти сорта характеризуются ценным биохимическим составом. Основная масса сортов 131 (52%) имеет оценку вкуса от 4,4 до 4,0 баллов, 55 (22%) – оценивается на 3,5-3,9, и только 3 (1%) имеют 3 балла.

Признаковая коллекция персика сформиро-

вана на основе комплексной оценки хозяйственно ценных признаков (срок созревания, масса плода, процент покровной окраски, цвет и консистенция мякоти, вкус, поражаемость мучнистой росой, курчавостью листьев, морозостойкость и др.) по результатам многолетних наблюдений. В ее состав вошли 50 лучших сортов и элитных форм селекции НБС и 93 – интродуцентов. В основу составления признаковой коллекции выбрали наиболее характерные биологические и хозяйственно-ценные признаки. Простые признаки (тип цветка, цвет мякоти, консистенция мякоти, срастаемость косточки с мякотью), контролируются так называемыми олигогенами согласно законам Менделя, сложные признаки (срок созревания, покровная окраска, зимостойкость, устойчивость к болезням и т.д.) регулируются полигенами в соответствии с более сложными генетическими закономерностями. В коллекции представлены сорта и гибриды, имеющие как простые признаки, так и комплексы желаемых или экономически значимых качеств. Например, сорт Освежающий характеризуется высокой зимостойкостью, регулярной обильной урожайностью, относительной засухоустойчивостью, цветками колокольчатого типа, крупными яркими, одномерными плодами, желтой волокнистой мякотью, высокого качества и ценного биохимического состава. А сорт Казахстанский Ранний созревает в середине июня, раньше других сортообразцов, кроме того он имеет хорошую адаптированность к условиям степной зоны Крыма и яркие плоды. Как правило, большинство сортов в признаковой коллекции имеет не один, а несколько желательных наиболее выраженных признаков, а большое количество сортообразцов позволяет найти нужное сочетание или комбинацию признаков для дальнейшей селекционной работы.

Таким образом, генофондовая коллекция персика НБС на базе лаборатории степного садоводства является ценным источником генплазмы, которая в состоянии обеспечить селекцию персика и создание новых генотипов, совмещающих комплекс генов, контролируемых желаемые биологические и экономически значимые признаки.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда №14-50-00079. This work was supported by the grant the Russian Science Foundation №14-50-00079.

Литература

1. Антофеев В.В., Важов В.И., Рябов В.А. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада. Ялта, 2002. 88 с.

2. *Интенсификация селекции плодовых культур* / под ред. В.К. Смыкова, А.И. Лищука // Труды Никит. ботан. Сада. Ялта, 1999. Т. 118. 216 с.
3. *Лацко Т.А., Орехова В.П.* Оценка засухоустойчивости персика в степном Крыму // Труды Никит. ботан. Сада. Ялта, 2004. Т. 122. С. 44-49.
4. *Лацко Т.А., Смыков А.В.* Новые сорта персика в условиях степного Крыма // Науч. Труды Крымского аграрн. ун-та. Симферополь, 2002. Вып. 75. С.83-88.
5. *Лацко Т.А.* Сравнительная оценка морозостойкости генеративных почек персика в степном Крыму В кн. Экологические проблемы садоводства и интродукции растений / Тр. Никит. ботанического сада. Ялта, 2008. Т.130. С.131-138.
6. *Лацко Т.А.* Результаты селекции персика на зимостойкость в степном Крыму // Достижения и перспективы развития селекции возделывания и использования плодовых культур: материалы междунар. науч. конф. (Ялта, 24-27 октября 2011). Ялта, 2011. С.36-38.
7. *Орехова В.П., Лацко Т.А.* Итоги сортоизучения персика в степной зоне Крыма // Бюллетень. Никит. ботан.сада. Ялта, 2005. Вып. 84. С.70-73.
8. *Смыков А.В., Федорова О.С., Лацко Т.А.* Скороплодность и урожайность сортов персика В кн. Генофонд южных плодовых культур и его использование: труды Никит. ботан. сада. Ялта, 2010. Т. 132. С. 48-56.
9. *Генофонд персика и его использование* / Смыков В.К., Смыков А.В., Лацко Т.А., Рихтер А.А., Лобановская В.Ф., Федорова О.С. [и др.] В кн.: Генофонд южных плодовых культур и его использование: труды Никит. ботан.сада. Ялта, 2010. Т. 132. С. 19-33.
10. *Iglesias, I.* Peach production in Spain: current situation and trend, from production to consumption / I. Iglesias // Inovacije u voćarstvu / Zbornik radova. Beograd. 2013. Vol. 4. pp.75-98.

УДК 634.4+634.5+634.6: 631

© **Литвинова Т.В., Шишкина Е.Л.**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

ГЕНОФОНДОВЫЕ КОЛЛЕКЦИИ СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация. Приводится описание и количественный состав коллекций субтропических плодовых культур: инжира, граната, зизифуса, фейхоа. Кратко изложены результаты их интродукции и селекции в Никитском ботаническом саду.

Ключевые слова: генетические ресурсы, коллекции, зизифус, гранат, инжир, фейхоа.

Litvinova T.V., Shishkina E.L.

GENE POOL COLLECTIONS OF SUBTROPICAL CROPS IN NIKITA BOTANICAL GARDENS

Summary. The description and the list of collections of subtropical fruit crops – figs, pomegranate, zizyphus, feijoa have been given. The results of introduction and breeding in the Nikita Botanical Gardens have been presented.

Key words: genetic resources, vegetative collections, zizyphus, pomegranate, figs, feijoa

Никитский ботанический сад со дня своего основания (1812 г.) создавался как учреждение-хранитель уникальных коллекций декоративных и плодовых культур. Стараниями многих поколений ученых собраны крупнейшие коллекции, в том числе субтропических плодовых и орехоплодных культур (граната, инжира, хурмы, маслины, зизифуса, фейхоа, актинидии, миндаля). Их плоды по содержанию биологически активных веществ, питательной ценности и лечебным свойствам превосходят другие сельскохозяйственные растения. В настоящее время целью исследований ученых Никитского ботанического сада является сохранение генетических коллекций субтропических плодовых и орехоплодных культур, расширение генетического разнообразия для

использования их в селекционных, научно-исследовательских и просветительских программах.

Объектами исследования являются коллекционно-селекционные насаждения граната, зизифуса, инжира, фейхоа, произрастающие на Южном берегу Крыма (ЮБК, г. Ялта). Оценку состояния растений и основных морфологических и хозяйственно-значимых признаков проводили по общепринятым [Программа ..., 1999] и разработанными в Никитском ботаническом саду методикам [Синько, 1976].

Исследования проводили на базе коллекционных насаждений НБС-ННЦ, который находится в западном южнобережном субтропиче-

ском районе Крыма. Климат средиземноморский, засушливый, с очень мягкой зимой. Средняя годовая температура воздуха 12,4°C. Сумма температур выше 10°C составляет 3670-3940. Годовое количество осадков – 550 мм, из них в вегетационный период выпадает 260 мм. Почвы коричневые, слабокарбонатные, тяжелосуглинистые на глинистых сланцах и известняках [Важов, 1977].

Зизифус (*Zizyphus jujuba* Mill.) – перспективная субтропическая культура, перспективная для выращивания в Крыму и на юге России обладающая комплексом хозяйственно ценных признаков, таких как засухоустойчивость и морозостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, высокая и ежегодная урожайность. Главную ценность зизифуса представляют плоды, имеющие большое питательное, диетическое и лечебное значение. Они содержат до 40% сухих веществ, что позволяет их использовать как пищевой продукт высокой калорийности. Современные исследования плодов зизифуса, в том числе и в Никитском ботаническом саду, показали высокое содержание в них фруктовых сахаров, крахмала, пектиновых веществ, растительных белков, жиров, минеральных веществ и микроэлементов. По содержанию витаминов плоды зизифуса превосходят все известные плоды-витаминоносители [Орехоплодные ..., 2012].

В Никитский ботанический сад зизифус впервые был завезен в 1953 г. На экспериментальных участках было высажено 7 сортов и 42 формы из Китая. В результате интродукции и селекции в настоящее время коллекция зизифуса в Никитском ботаническом саду пополнилась и насчитывает 123 сорта и формы. Наибольшее количество сортов и форм, представленных в коллекции, интродуцировано из Китая, Азербайджана, Туркменистана, Таджикистана, Узбекистана, Грузии. Плоды зизифуса приятного вкуса, кисло-сладкие или сладкие. Форма плодов самая разнообразная – грушевидная, продолговатая, округлая, с перетяжкой в виде «матрешки» и др. На сегодняшний день коллекция зизифуса в Никитском саду является самой полной среди существующих на территории бывшего Советского Союза. Селекционный фонд зизифуса насчитывает около 1500 гибридов, 3 сорта: Синит, Цукерковский и Коктебель занесены в Государственный Реестр сортов растений России.

Зизифус привлекателен и как плодовое, и как декоративное растение. Он декоративен на про-

тяжении всего вегетационного периода. Зеленая окраска листвы сохраняется до периода листопада, продолжительный период цветения (до конца вегетации), тонкий аромат цветков, красивая и необычная на вид разреженно-ажурная крона, красивая листва и ярко окрашенные плоды (от темно-коричневых до ярко красных), долговечность растений, неприхотливость к почве и агротехнике выращивания, способность легко переносить формирующее обрезание – все эти качества делают зизифус перспективным декоративным растением.

Коллекция граната (*Punica granatum* L.) в НБС-ННЦ является одной из самых крупных коллекций субтропических плодовых культур. Плоды граната характеризуются широким разнообразием вкуса и полезными свойствами, употребляют их в свежем и переработанном виде. Основным пищевым компонентом является сок. Его содержание в нормально развитых плодах составляет 65-75%. Гранатовый сок богат биологически активными веществами: витаминами С (2,4-16,3 мг%), В₁ (0,004-0,36 мг%), В₂ (0,032-0,27 мг%) и фенольными соединениями – антоцианами (до 570 мг%), лейкоантоцианами и катехинами. Из кислот главной является лимонная (0,5%). В небольшом количестве присутствуют винная, яблочная и янтарная кислоты. Содержание минеральных веществ в гранатовом соке составляет от 0,208 до 0,218%. В состав минеральных веществ входят: железо (0,6 мг%), калий (109 мг%), медь (0,2 мг%), а также марганец, фосфор, магний, кремний, хром, никель, кальций [Орехоплодные ..., 2012].

В Крыму издавна произрастали многочисленные сорта граната народной селекции, а также ряд зарубежных сортов, ввезенных в Россию еще в дореволюционный период. В процессе многочисленных экспедиций, все наиболее ценные и заслуживающие внимания сорта были собраны и высажены в 1946 году в коллекционных насаждениях Никитского ботанического сада. Коллекция ежегодно популяется и в настоящее время насчитывает около 330 сортов. В коллекции собраны лучшие местные формы и сорта, которые были созданы в других странах.

В процентном соотношении коллекция граната в НБС-ННЦ представлена сортами и формами, полученными из Азербайджана – 43%, Узбекистана – 16%, Туркменистана – 14%, США – 9%, НБС-ННЦ – 6%, Ирана – 5%, Афганистана – 4%, других стран – 3%.

На основе существующей коллекции граната в Никитском саду ведется селекционная работа на выведение сортов, сочетающих в себе морозостойкость, ранние сроки созревания, высокую урожайность, мягкосемянность, крупные размеры и гармоничность вкуса плодов. В настоящее время селекционный фонд граната составляет 1000 семян, 3 новых сорта Никитский Ранний, Черноморский и Нютинский занесены в Государственный Реестр сортов России.

Инжир. Инжир относится к семейству тутовых (Moraceae Link), принадлежит к роду фикус (*Ficus* L.), вид – Фикус карика (*F. carica* L.). Этот род насчитывает более 1000 видов. Большинство видов – тропические растения, и только немногие из них могут свободно произрастать в субтропическом поясе. Основное хозяйственное значение имеет инжир обыкновенный, представленный значительным количеством сортов и форм. Ареал распространения – Средиземноморье, Кавказ, Средняя Азия, Малая Азия, Иран до северо-западной Индии.

Ficus carica – одна из древнейших культур. Свежие плоды инжира сочные, сладкие, очень питательные, отличаются нежным вкусом и содержат от 8% до 27% сахара, в основном глюкоза и фруктоза. Ценным продуктом является сушеный инжир.

Уже с первых лет своего существования Никитский сад начал собирать сорта инжира, распространенные еще со времен высокоразвитой сельскохозяйственной древнегреческой культуры на ЮБК. В 1824 – 25 гг. в Саду числилось 14 сортов инжира, из них 10 – полученных из Германии. В дальнейшем коллекция пополнилась новыми сортами, полученными из Франции, Венгрии. К 1901 г. из интродуцированных сортов ничего не сохранилось. Работы по интродукции сортов и созданию коллекционных насаждений были возобновлены после 1925 г. Проводились они путем непосредственного изучения сортового разнообразия в различных районах Советского Союза, сбора черенкового материала и выписки черенков или саженцев из зарубежных стран [Арендт, 1972]. Мировой сортимент, по данным известного селекционера Кондита, превышает 600 сортов. В России коллекция инжира сосредоточена в Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре и является наиболее полной на территории бывшего Союза. Генофонд инжира в НБС – ННЦ в настоящее время располагает следующими видами

F. carica L., *F. palmata* Forsk., *F. pseudo-carica* Miq., *F. virgata* Roxb. и насчитывает 267 сортов и форм, из них 52 отечественной и 100 сортов зарубежной селекции. Лучшие сорта получены из Туниса, Франции, Италии, США, Албании, Грузии. В процентном соотношении коллекция инжира составляет 40% отечественных сортов и форм, полученных из США – 11,2%, из Франции – 9,4%, из Грузии – 8,8%, из Албании – 5,3%, из Туниса – 5,3%, из Югославии – 4,7%, из Азербайджана – 4,1%, из Болгарии – 3,5%, из Италии – 2,9%.

На основе уникального генофонда проводилась селекционная работа, направленная на создание раннеспелых, зимостойких сортов столового, сухофруктового и консервного направлений, отвечающим определенным требованиям, предъявляемым производством.

Селекционные работы позволили сделать выводы о перспективах использования некоторых зарубежных сортов, которые дают ценное потомство, а также пополнить коллекцию инжира гибридным материалом.

Фейхоа. Род *Feijoa* Berg. (2n=22) семейства (Myrtaceae) Juss. миртовые объединяет 3 вида: *F. sellowiana* Berg., *F. shenkiana* Kiaersk и *F. obovata* Berg. В культуру введен вид *Feijoa sellowiana* Berg. Уникальное декоративно – плодородное растение фейхоа было впервые обнаружено ботаником Селлоу (Sellow) в середине позапрошлого столетия, но лишь в 1853 г. было описано Бергом под названием *Orthostemon sellowiana*. Позже родовое название было изменено. *Feijoa sellowiana* Berg., вечнозеленое субтропическое растение – обитатель влажной субтропической области с очень мягким океаническим климатом. В диком виде произрастает в Южной Бразилии, Уругвае, Парагвае, Северной Аргентине [Орехоплодные ..., 2012].

В Никитский ботанический сад *F. sellowiana* (6 экземпляров) завезена из Сухумского ботанического сада весной 1910 г. и была высажена в Приморском парке как декоративная культура. В 1936-1937 гг. посадочный материал (семенного происхождения) вторично был завезен из Сухумской опытной станции ВИРа. Из этих насаждений по сей день сохранились несколько десятков плодоносящих экземпляров. Именно они и послужили базой для селекционной работы в последующие годы.

Плоды фейхоа употребляются в свежем и переработанном виде. Они богаты пектинами,

углеводами, витамином С, Р – активными веществами, полифенольными соединениями. Аромат, напоминающий одновременно ананас и землянику, гармоничное соотношение кислоты и сахара при значительном содержании пектиновых веществ делают эти плоды ценным сырьем для приготовления высококачественных джемов, пюре, варенья, желе, лимонада, ликеров, конфет, компотов [Орехоплодные ..., 2012].

Существующие насаждения в Никитском ботаническом саду закладывались посадочным материалом, выращенном из семян. Поэтому насаждения представляют собой большое формовое разнообразие. Встречаются деревья с высокой регулярной урожайностью, хорошим качеством плодов, но имеются и экземпляры с отрицательными признаками: мелкие плоды низкого качества, низкая и нерегулярная урожайность. В результате многолетних научных исследований отобраны лучшие формы фейхоа по продуктивности и стабильности плодоношения с хозяйственно – ценными признаками (ранние сроки созревания, крупноплодность, высокие вкусовые качества) [Шишкина, 2014]. На сегодняшний день

коллекция фейхоа состоит из 2 сортов: Никитская Ароматная и Ароматная Фантазия, которые занесены в Государственный Реестр сортов растений России и 195 семян, полученных в результате внутривидовых скрещиваний, химического мутагенеза и посева семян от свободного опыления.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 14-50-00079. This work was supported by the grant the Russian Science Foundation №14-50-00079.

Литература

1. *Арендт Н.К.* Сорты инжира. Инжира // Труды Никит. Ботан. Сад Никит. ботан.сада. Ялта, 1972. Т.56. 233 с
2. *Важов В.И.* Агроклиматическое районирование Крым В кн.: Труды Никит. ботан.сада. Ялта, 1977. Т. 71. С. 92-120.
3. *Орехоплодные и субтропические плодовые культуры:* научно-справочное издание. Симферополь: Изд-во ИИТ «Ариал», 2012. С. 18-37; 38-70.
4. *Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур* / под. ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. Орел, 1999. 606 с.
5. *Синько Л.Т.* Методические указания по первичному сортоизучению зизифуса. Ялта: Изд-во ГНБС, 1976. 42 с.
6. *Шишкина Е.Л.* Оценка урожайности фейхоа // Бюл. Никит. ботан.сада. Ялта, 2014. Вып. 110. С. 41-49.

УДК 634.232:631.526.3

© Лукичева Л.А., Тарасова Е.В.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ СОРТА ЧЕРЕШНИ – ИСТОЧНИКИ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Аннотация. Приводится состав коллекции черешни Никитского ботанического сада, происходящей из 19 стран мира. Изложены результаты многолетнего исследования сортов в условиях степного Крыма. Изучение 50 интродуцированных сортов черешни позволило выявить сорта источники хозяйственно ценных признаков. Определены 12 генотипов с повышенной морозостойкостью генеративных почек (*Meelika*, *Nord*, *Polli Rubin*, *Roundel*, *Tommu*, *Veldze*, *AM-10-6-12*, *AM-28-6-1*, *Брянск*, *Золотая Лоцицкая*, *Северная*, *У-371*), устойчивостью к коккомикозу и монилиозу (6). Выделены сорта характеризующиеся стабильной и высокой урожайностью (10), поздним цветением (9), хорошими вкусовыми и товарными качествами плодов (8) и 6 устойчивых к растрескиванию после дождя (*Bigarreau Starking*, *Rube*, *Vernon*, *Vineland*, *Vittovia*, *Бигарро Альманд* *Голдред*). Выявленные источники ценных признаков позволят увеличить эффективность селекционного процесса для получения конкурентоспособных сортов.

Ключевые слова: черешня, генофонд, селекция, сорта, зимостойкость, позднее цветение, урожайность, конкурентоспособность.

Lukichova L.A., Tarasova E.V.

INTRODUCED SWEET CHEERY VARIETIES – SOURCES OF IMPORTANT TRAITS FOR SELECTION

Summary. Composition of Nikita Botanical Gardens sweet cherry collection has been worked out, originating from 19 countries. The article contains result of long-term research of sorts under cultivation conditions of Steppe Crimea. The study revealed 50 the introduced of cherry varieties sources of economically important traits. Separate 12 genotypes with frost-resistant generative buds (*Meelika*, *Nord*, *Polli Rubin*, *Roundel*, *Tommu*, *Veldze*, *AM-10-6-12*, *AM-28-6-1*, *Bryanok*, *Zolotaya Loshitckaya*, *Severnaya*, *U-371*), coccus- and moniliasis-resistant (6) have been identified. Sorts with

stable and good crop capacity (10), late blossoming (9), good taste and good commercial quality of fruits (8) and 6 split-resistant varieties have been revealed as well (Bigarreau Starking, Rube, Vernon, Vineland, Vittovia, Bigarro Almand Goldred.). These sources of valuable features make it possible to increase the efficiency of selection process in breeding of competitive cultivars.

Key words: sweet cherry, genefund, selection, cultivars, frost-resistance, late blossoming, crop capacity, competitive ability.

Введение. Выведение новых высокоадаптивных конкурентоспособных сортов возможно с привлечением разнообразного генетического материала. Генофондовая коллекция черешни является основой для создания новых сортов. Выделяющиеся в результате многолетних исследований по хозяйственно-ценным признакам сорта становятся перспективными для селекционной работы. Эффективность селекционного процесса зависит от рационального подбора родительских пар. Комплексная оценка интродуцированных сортов позволяет мобилизовать ценные генотипы и увеличивает возможности в решении современных задач селекции [Антофеев, Важов, Рябов, 2002].

Цель работы – выявить источники хозяйственно-ценных признаков интродуцированных сортов черешни для повышения эффективности селекционного процесса.

Материалы и методы. Изучение проводили с 2000 по 2015 гг. Объектом исследований явились пятьдесят интродуцированных сортов черешни, произрастающие в 25 км от Симферополя [Симферопольский р-н, с. Новый Сад].

Участок сортоизучения без орошения, заложен по схеме 7×6 м, подвой – магалебская вишня. Почвы участка – южный чернозем. В системе агроклиматического районирования Крыма участок произрастания относится к центральному равнинно-степному району [Крамер, 1987]. В исследованиях по сортоизучению руководствовались общеизвестными методиками [Программа ..., 1999, Лукичева, 2011, 2015] и рекомендациями [Рябов, 1969]. Повреждение генеративных почек 50 генотипов черешни изучали в естественных условиях в годы с критически низкими температурами (-26,6°С в январе 2006 г. и -19,4°С в феврале 2007 г.).

Результаты исследований. В генофондовой коллекции черешни Никитского ботанического сада собрано около 400 образцов из 19 стран мира: Англия, США, Канада, Швеция, Германия, Венгрия, Чехия, Франция, Болгария, Италия, Румыния, Молдова, Россия, Литва, Латвия, Эстония, Узбекистан, Украина, Беларусь [Смыков, Смыков, 2004] (рис.).

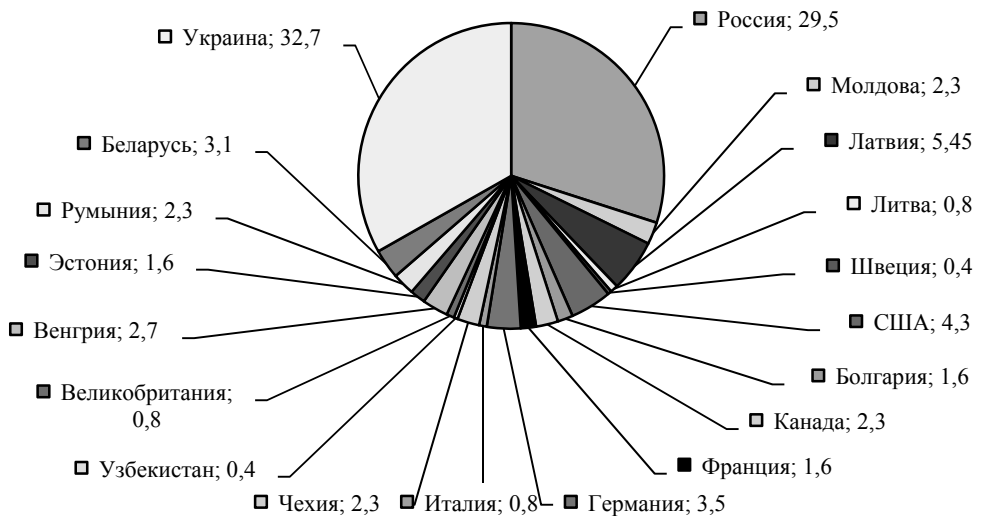


Рис. Распределение сортов черешни в генофонде НБС по странам происхождения: Украина – 32,7%, Беларусь – 3,1%, Румыния – 2,3%, Эстония – 1,6%, Венгрия – 2,7%, Великобритания – 0,8%, Узбекистан – 0,4%, Чехия – 2,3%, Италия – 0,8%, Германия – 3,5%, Франция – 1,6%, Канада 2,3%, Болгария – 1,6%, США – 4,3%, Швеция – 0,4%, Литва – 0,8%, Латвия – 5,45%, Молдова – 2,3%, Россия – 29,5% (в том числе селекции НБС-ННЦ – 23,7%).

Исследуемые генотипы используются в качестве исходного материала для проведения селекционной работы по созданию новых сортов. По эколого-географическому происхождению коллекционные сорта черешни принадлежат к различным группам: западноевропейской (14,8%), американской (8,5%), кавказской (1,8%), молдавской (1,8%), крымской (27,4%), среднеукраинской (25,6%), северной (17,5%) и средне-азиатской (0,4%) (Шолохов, 1972). Данные многолетних исследований позволили выявить степень выраженности основных признаков пятидесяти интродуцированных сортов черешни. Среди интродуцированных встречается довольно много сортов с очень низкой устойчивостью генеративных почек к низким температурам [Munhebergi, Bigarreau Natif Burlat, Карезова Рана и др.]. Высокой зимостойкостью выделяются сорта Дрогана Желтая (контроль), У-371, Polli Rubin, Nord, Roundel, Tommu, Meelika, Северная, Золотая Лошицкая, АМ-10-6-12, АМ-28-6-1, Брянок, Veldze и др. Для повышения биологического потенциала зимостойкости в гибридизации следует использовать разнообразные интродуцированные и ранее созданные в

конкретных почвенно-климатических условиях местные сорта, несущие этот признак.

Наиболее распространенными и вредоносными заболеваниями черешни являются коккомикоз и монилиоз [Яблонский, 1984]. За годы наблюдений в группу высокоустойчивых к заболеванию коккомикозом отнесены сорта Szoniolyai-215, Vittovia, У-371, Balsams, Северная, Vytenu Rozini, Seneca, Elfrida. К группе высокоустойчивых к монилиозу относятся сорта Tommu, 19-27сз, 19-21с, Карезова Рана, Темп. По срокам цветения интродуцированные сорта были распределены на рано-, средне- и поздноцветущие, которые составили 10%, 76% и 14%, соответственно. Особый интерес представляют генотипы с поздним сроком цветения. Они являются основой стабильных урожаев, так как имеют более длительный период покоя, что позволяет лучше переносить зимние морозы и уходить от действия возвратных заморозков весной. К ним отнесены следующие сорта: Vidzemes Sartveidsis, Veldze, Meelika, Elfrida, АМ-28-6-1, АМ-10-6-12, АМ-24-12-12, Северная, Bada, Техловицкая 2 и др. (табл.).

Таблица

Краткая характеристика интродуцированных сортов черешни (2000-2015 гг.)

Сорт, форма / страна происхождения	Сроки цветения		Сроки созревания		Масса плода, г	Урожайность (балл)	Подмерзание генеративных почек, %
	начало	конец	начало	конец			
Мелитопольская Черная / Украина, (контроль)	21.04±7	3.05±8	15.06±9	19.06±10	6,7	3,9	19,0
Дрогана Желтая / Германия (контроль)	22.04±5	1.05±8	23.06±6	29.06±5	6,4	4,2	5,5
АМ 10-6-12 / Латвия	24.04±7	4.05±7	13.06±6	17.06±6	5,4	3,8	12,5
АМ 24-12-12 / Латвия	23.04±8	3.05±9	9.06±7	13.06±7	4,9	4,3	17,0
АМ 28-6-1 / Латвия	24.04±7	4.05±8	22.06±11	27.06±12	4,9	4,3	15,5
Бигарро Альманд / Швеция	20.04±9	1.05±10	12.06±13	16.06±13	7,0	3,2	13,0
Голдред / Швеция							
Болгарская							
Хрустящая/Болгария	23.04±7	4.05±8	15.06±7	19.06±7	6,4	2,6	25,0
Брянок / Латвия	23.04±7	3.05±9	13.06±8	19.06±10	5,7	4,5	8,0
Золотая Лошицкая / Беларусь	22.04±6	3.05±9	8.06±11	12.06±12	4,3	4,4	9,5
Карезова Рана / Чехия	20.04±9	30.04±9	2.06±13	6.06±13	6,2	3,4	64,0
Ляна / Молдова	20.04±8	1.05±10	12.06±8	17.06±8	5,9	2,6	6,0
Руксандра / Украина + Молдова	23.04±8	3.05±9	13.06±9	18.06±10	7,3	2,1	37,5
Северная / Беларусь	24.04±8	4.05±10	14.06±7	20.06±5	3,4	3,9	21,5
Тайна / Украина + Молдова	21.04±9	1.05±10	12.06±8	16.06±9	6,8	2,2	45,5
Техловицкая 2 / Чехия	24.04±9	3.05±8	26.06±5	31.06±5	8,1	2,1	59,0
У-371 / Латвия	23.04±7	3.05±11	14.06±9	19.06±8	3,9	3,3	26,0
Францисс / Чехия	20.04±8	1.05±9	15.06±8	20.06±7	6,2	3,0	13,0
Французская Черная / Франция	21.04±6	1.05±8	24.06±6	29.06±6	6,1	2,0	20,0
Аgris / Латвия	19.04±8	1.05±9	02.06±9	7.06±9	4,9	3,5	7,0

1	2	3	4	5	6	7	
Bada / США	23.04±6	2.05±7	11.06±6	17.06±5	6,0	1,6	8,5
Balsams / Латвия	23.04±8	3.05±9	19.06±12	25.06±12	4,9	3,4	36,0
Bigarreau Hatif Burlat / Франция	20.04±8	30.04±9	3.06±11	7.06±12	6,5	2,4	68,5
Bigarreau Starking / США	21.04±8	1.05±8	24.06±6	30.06±5	7,9	3,7	19,0
Durone di Vignola 2 / Франция	20.04±9	30.04±9	3.06±6	7.06±7	6,3	1,9	67,5
Elfrida / Латвия	24.04±8	5.05±12	16.06±7	21.06±7	5,4	4,5	19,5
Hebros / Болгария	21.04±7	1.05±10	12.06±14	17.06±14	5,9	3,2	48,0
Hedelfingen / Германия	20.04±8	1.05±11	13.06±10	17.06±10	6,5	1,7	28,0
Lambert / Канада	23.04±7	3.05±9	21.06±6	23.06±6	7,8	1,9	21,0
Lapins / Канада	23.04±9	3.05±11	13.06±11	17.06±11	7,6	3,6	16,0
Mamutka / Чехия	20.04±9	30.04±9	13.06±6	18.06±6	6,6	1,8	45,0
Meelika / Эстония	24.04±8	4.05±10	5.06±7	10.06±7	3,6	4,3	12,5
Merton Retard / Германия	21.04±6	2.05±9	11.06±8	16.06±7	5,4	1,7	43,0
Munhebergi / Германия	17.04±8	29.04±9	23.05±8	28.05±7	5,6	1,8	91,0
Negre de Bistrita / Румыния	20.04±9	1.05±9	3.06±8	8.06±8	5,7	2,1	35,0
Nord / Эстония	20.04±9	1.05±10	6.06±9	11.06±9	3,8	3,1	19,5
Plutane / Румыния	22.04±7	2.05±7	15.06±10	19.06±9	7,4	2,8	26,5
Polli Rubin / Эстония	20.04±8	1.05±11	9.06±12	14.06±12	5,1	4,4	15,5
Roundel / Великобритания	20.04±8	30.04±8	10.06±9	15.06±9	5,2	2,3	5,0
Rube / США	22.04±8	2.05±10	12.06±14	17.06±8	7,2	2,7	35,0
Seneca / США	19.04±6	30.04±9	24.05±7	29.05±8	5,5	2,7	23,0
Stella / Канада	22.04±7	2.05±9	14.06±9	18.06±9	6,9	2,0	31,5
Strazdes Agrais / Латвия	18.04±9	29.04±9	29.05±10	4.06±10	3,5	4,0	6,5
Sunburst \ Канада	20.04±10	1.05±13	13.06±8	17.06±8	5,5	1,5	6,0
Szoniolyai-215 / Венгрия	20.04±8	29.04±12	1.06±9	5.06±8	4,9	3,4	24,5
Tommu / Эстония	22.04±7	2.05±9	6.06±8	11.06±7	3,9	3,8	10,5
Veldze / Латвия	24.04±7	5.05±6	20.06±14	25.06±15	5,4	3,8	9,0
Venus / США	21.04±8	1.05±9	14.06±7	19.06±8	6,5	2,2	9,0
Vidzemes Sartveidsis / Латвия	25.04±7	5.05±11	11.06±11	16.06±11	4,6	4,8	14,5
Vineland / Канада	19.04±7	30.04±10	8.06±4	13.06±4	5,7	2,4	25,0
Vittovia / Германия	20.04±8	1.05±11	2.06±12	6.06±12	4,5	2,4	41,5
Vytenu Juodoji / Литва	22.04±6	4.05±10	11.06±12	16.06±10	5,2	3,6	18,0
Vytenu Rozini / Литва	22.04±8	3.05±9	10.06±9	14.06±9	5,3	4,1	21,5

Для расширения периода потребления фруктов в свежем виде, а также для переработки необходимы сорта с ультраранним и очень поздним сроками созревания плодов. Это направление в селекции черешни является приоритетным. Очень ранним сроком созревания плодов выделяются генотипы Munhebergi и Strazdes Agrais. За ними следует группа сортов: Durone di Vignola 2, Карезова Рана, Agris, Bigarreau Hatif Burlat, Negre de Bistrita и др. Поздними сроками созревания в изучаемой группе отличаются сорта Техловицкая 2, Французская Черная, Lambert, Balsams, AM-28-6-1. В настоящее время особого внимания заслуживают генотипы, имеющие крупные плоды высоких товарных и вкусовых качеств, определяющие перспективность их промышленного использования.

Носителями этого признака являются сорта Bigarreau Hatif Burlat, Bigarreau Starking,

Lambert, Тайна, Техловицкая 2, Lapins, Plutane, Stella. Интерес для производства представляют сорта, имеющие плотную и очень плотную мякоть. Примерами сортов с плотной мякотью служат Durone di Vignola 2, Lapins, Изюмная, Sunburst, Французская Черная, AM-28-6-1. Очень плотную мякоть имеют сорта Болгарская Хрустящая, Бигарро Альманд Голдред, Veldze, Кюстендил Хрущалка, Rube, Stella, Plutane, AM-28-6-1, Balsams. Урожайность определяет ценность сорта и является его наследственным свойством [Лукичева, 2011]. За годы наблюдений показали стабильно высокую урожайность сорта Золотая Лощицкая, Seneca, Vidzemes Sartveidsis, Францисс, Nord, Balsams, Северная и др. При неблагоприятных погодных условиях потери урожая из-за растрескивания плодов составляют до 90% [Яблонский, 1984]. Отобраны ге-

нотипы относительно устойчивые к растрескиванию плодов после дождя: Lapins, Hedelfingen, Mamutka, Merton Retard, Seneca. Высокоустойчивыми по этому признаку являются сорта Bigarreau Starking, Rube, Бигарро Альманд Голдред, Vittovia, Vernon, Vineland, открывающие перспективы для создания сортов лишенных этого недостатка.

Выводы

При селекционной работе в межсортовую гибридизацию целесообразно вовлекать сорта источники ценных признаков: зимостойкости генеративных почек и высокой урожайности (Tommu, Meelika, Дрогана Желтая, Северная, Золотая Лощицкая, У-371, АМ-10-6-12, АМ-28-6-1, Брянок, Veldze и др.); позднего цветения и позднего созревания плодов (Lambert, Balsams, АМ-28-6-1, Elfrida), крупноплодности и высоких вкусовых качеств (Bigarreau Starking, Lambert, Тайна, Техловицкая 2, Lapins, Plutane, Stella); очень раннего созревания плодов – Munhebergi, Strazdes Agrais, очень позднего созревания – Elfrida, Polli Rubin, Техловицкая 2; устойчивости к растрескиванию плодов – Bigarreau Starking, Rube, Бигарро Альманд Голдред, Vittovia, Vernon, Vineland. В качестве источников толерантности к коккомикозу и монилиозу выделены сорта Szonioljai-215, Золотая Лощицкая, Tommu, Карезова

УДК 635.054 : 582.52 (477.75)

Пана, Бигарро Альманд Голдред, Vytenis Juodoji.

Литература

1. Антофеев В.В., Важов В.И., Рябов В.А. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада. Ялта, 2002. 88 с.
2. Крамер З. / пер. с нем. А.М. Мазурицкого. Интенсивная культура черешни. М.: Изд-во Агропромиздат, 1987. 186 с.
3. Лукичева Л. А. Интродуцированные в Крым сорта черешни (*Prunus avium* L.) и перспективы их использования // Сортовыяснения та охорона прав на сорти рослин. 2011. N 1(13). С. 20-23.
4. Лукичева Л.А. «Генофонд черешни как исходный материал для селекции» // Труды Кубанского гос. аграр. университета, 2015. Вып. 4 (55). С.140-144.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
6. Рябов И.Н. Сортоизучение косточковых плодовых культур на юге СССР. М.: Изд-во Колос, 1969. 480 с.
7. Смыков В.К., Смыков А.В. Мобилизация исходного материала для селекции плодовых культур: сб. научных трудов Никитского ботан. сада. Ялта, 2004. Т. 122. С. 6-8.
8. Шолохов А.М. Изучение морфогенеза цветковых почек в связи с сортоиспытанием и селекцией косточковых на зимостойкость: методические рекомендации. Ялта, 1972. 13 с.
9. Яблонский Е.А. Методические рекомендации по оценке зимостойкости косточковых и орехоплодных культур. Ялта: Изд-во ГНБС, 1984. 26 с.

© Максимов А.П.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ ОДНОДОЛЬНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РАСШИРЕНИЯ

Аннотация. Приведены результаты интродукции однодольных древесных растений в открытом грунте арборетума Никитского ботанического сада. Таксономический состав коллекции однодольных древесных растений насчитывает 35 видов, 3 декоративных формы и 1 разновидность. Показана их перспективность для субаридных условий Южного берега Крыма (ЮБК). Определена перспектива пополнения коллекции 41 видом, 1 подвидом и 5 разновидностями однодольных древесных растений новой интродукции, которые прошли первичное интродукционное испытание и подготовлены для посадки в арборетуме НБС.

Ключевые слова: Интродукция, перспективность, ассортимент, коллекция, Южный берег Крыма, Никитский ботанический сад, арборетум.

Maksimov A.P.

COLLECTION OF MONOCOTYLEDONOUS ARBOREAL PLANTS OF NIKITA BOTANIC GARDENS AND PROSPECTS OF ITS EXTENSION

Summary. The article presents introduction results of monocotyledonous arboreal plants cultivated outdoors in Arboretum of Nikita Botanical Gardens (NBG). Taxonomic collection composition of monocotyledonous arboreal plants includes 35 species, 3 ornamental forms and 1 variety. The work brings perspective ideas of their growing under subarid conditions on the South Coast of the Crimea (SCC). As a result of the new introduction there is an opportunity to replenish the collection with 41 species, 1 subspecies and 5 varieties of monocotyledonous arboreal plants, which have been primary tested and prepared for planting in NBG Arboretum.

Введение. Арборетум Никитского ботанического сада представляет собой уникальную дендрологическую коллекцию, имеющую научное и практическое значение. Он является основной экспериментальной базой по изучению, испытанию и размножению новых растений для юга России, а также одним из крупнейших научно-просветительных центров. Основным результатом исследований является практическое использование экзотов в озеленении юга России и прежде всего ЮБК. Растущие темпы освоения Крыма под курортное строительство, новые подходы к решению вопросов озеленения здравниц и формирования рекреационных зон требуют и будут требовать дальнейшего совершенствования, расширения и частичной замены существующего ассортимента древесных растений, а, следовательно, и усиления исследовательской работы по интродукции, испытанию и внедрению новых высокодекоративных видов и форм в зелёные насаждения.

Особый интерес в этой связи представляют однодольные древесные растения (ОДР), экзотический облик и высокая декоративность которых заслуживает особого внимания. Исследования по изучению биологии и экологии этой группы растений весьма актуальны и позволят разработать теоретические основы их интродукции и селекции для юга России. Работы по этой теме имеют научную новизну и практическую ценность, потому что озеленение ЮБК отстаёт от мировых стандартов как по ландшафтной архитектуре растительных композиций так и по ассортименту используемых растений. Основная цель настоящих исследований – подвести итоги интродукции ОДР в НБС и внедрить новые виды для пополнения их коллекции.

Объекты и методы исследования. Перспективными для культуры в Крыму являются в первую очередь виды из рода юкка (*Yucca* L.), затем в убывающей по их значению перспективности следуют роды: агава [*Agave*, <https://ru.wikipedia.org/wiki/L.>], нолина (*Nolina* Michx.), дазилирион (*Dasyilirion* Zucc.), некоторые представители семейств злаковые (*Gramineae* Juss.) и арековые (Arecaceae Bercht. & et J.Presl), геспероюкка (*Hesperoyucca* (Engelm.) Trel.) и кордилина (*Cordyline* Comm. ex Juss.). Представители

двух последних родов из-за слабой зимостойкости могут иметь лишь коллекционное значение. Семейство злаковые представлено в арборетуме НБС родами: листоколосник (*Phyllostachys* Sieb. et Zucc.), многоветочник (*Pleioblastus* Nakai) и псевдосаза (*Pseudosasa* Makino et Nakai). Из родов семейства арековых наибольшее значение для культуры на ЮБК имеют представители родов: трахикарпус (*Trachycarpus* H. Wendl.), юбея (*Jubaea* Kunth), хамеропс (*Chamaerops* L.), бутия (*Butia* (Becc.) Becc.), далее следуют: сабаль (*Sabal* Adans.), эритея (*Erythea* Druce), меньшее значение могут иметь виды из родов: вашигтония (*Washingtonia* Raf.), финик (*Phoenix* L.), арекаструм *Arecastrum* Glassman) и рапидофиллум (*Rapidophyllum* Schultz).

Таксономическая принадлежность видов, подвидов и садовых форм к упомянутым выше родам определялась по существующим определителям [1, 2, 6, 7, 8].

Интродукция новых видов проводилась с использованием существующих в настоящее время методов. В основу нами положен метод интродукции растений родовыми комплексами [3].

Результаты и обсуждение. К настоящему времени видовой состав и распространение ОДР в Крыму изучены недостаточно. Следовательно, в первую очередь нами, в результате полевых обследований подведены итоги их интродукции в Крыму и НБС. Выявлено, что наряду с имеющимися здесь представителями ОДР ещё не исчерпаны источники интродукции новых видов для открытого грунта ЮБК и всего Черноморского побережья России [4, 6]. Именно поэтому 12 лет назад нами были получены семена более чем 150 новых видов различных ОДР и к настоящему времени выращены растения, готовые занять своё место в экспозициях арборетума НБС и парках ЮБК. Сбор семян новых видов ОДР проводился из источников из-за рубежа, а также из естественных и культурных ареалов в результате проведённых экспедиций.

В результате проведённых обследований установлено, что видовой состав ОДР в Крыму, а в частности в коллекциях НБС представлен следующим образом.

Род юкка: юкка алоэлистная (*Yucca aloifolia* L.), юкка алоэлистная сорт Окаймлённая

(*Yucca aloifolia* L. cv *Marginata*), юкка алоэлистная сорт Тенуифолия (*Yucca aloifolia* L. Cv *Tenuifolia*), юкка высокая (*Yucca elata* Engelm.), юкка слоновая (*Yucca elephantipes* Rgl.), юкка карлсруйская (*Yucca karlsruhensis* Graebn.), юкка нитчатая (*Yucca filamentosa* L.), юкка сизая (*Yucca glauca* Nutt.), юкка славная (*Yucca gloriosa* L.), юкка пониклая (*Yucca flaccida* Haw.), юкка карнерозана (*Yucca carnerosana* (Trel.) McKelvey), юкка бледная (*Yucca pallida* McKelvey), юкка отогнутолистная (*Yucca recurvifolia* Salisb.), юкка Трекуля (*Yucca treculeana* Carr.), юкка Трекуля желобчатая (*Yucca treculeana* Carr. var. *canaliculata* (Hook.) Trel.). Самые перспективные для ЮБК экзотические древесные и кустарниковые растения. Интродукция новых видов этого рода позволит увеличить их видовой состав на ЮБК.

Род агавы: В стадии уточнения таксономического состава. В основном, имеющиеся в коллекции НБС виды и формы этого рода происходят из субтропических районов Мексики и не являются зимостойкими на ЮБК. Служат в качестве пристановочной культуры и зимуют в оранжерее. Видов для открытого грунта в НБС нет.

Род нолина: нолина матапская (*Nolina matapensis* Wiggins), нолина длиннолистная (*Nolina longifolia* (Karw. ex Schult & Schult. f.) Hemsl.), нолина голубая (*Nolina glauca* Michx.), нолина мелкоплодная (*Nolina microcarpa* S. Wats.). Достаточно перспективный род, но очень медленно растут его представители и в условиях недостаточного увлажнения поражаются грибными заболеваниями.

Род дазилирион: дазилирион Вилера (*Dasyliirion wheeleri* S. Wats. ex Rothrock.). Вполне перспективный вид для ЮБК.

Род листоколосник: листоколосник бамбузовидный ф. Кастиллиона (*Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc. var. *castillioni* (Marliac) Mak.), листоколосник зелено-голубой (*Phyllostachys viridi-glaucescens* (Carr.) Riv.), листоколосник чёрный (*Phyllostachys niger* (Lodd.) Munro). Перспективен не только для ЮБК, но и для других районов горного и предгорного Крыма.

Род многоветочник: многоветочник двурядный (*Pleioblastus distichus* (Muf.) Nakai), многоветочник Симона (*Pleioblastus simoni* (Riv.) Nakai), многоветочник злаковый (*Pleioblastus gramineus* (Bean) Nakai). Вполне перспективен для ЮБК.

Род псевдосаза: псевдосаза японская

(*Pseudosasa japonica* (Sieb. et Zucc.) Mak.) Перспективна только для ЮБК.

Род трахикарпус: трахикарпус высокий (*Trachycarpus exelsa* (Thunb.) H. Wendl.), трахикарпус такильский (*Trachycarpus takil* Dtsc.), трахикарпус Мартиуса (*Trachycarpus martiana* H. Wendl.). Род перспективен только для ЮБК.

Род юбея: юбея чилийская (*Jubaea chilensis* (Mol.) Baill.). Перспективна для ЮБК только с лёгким укрытием на период действия экстремальных отрицательных температур.

Род хамеропс: хамеропс низкий (*Chamaerops humilis* L.). Перспективен для ЮБК, но в суровые зимы возможно полное обмерзание надземной части с последующим её восстановлением.

Род бутия: бутия головчатая (*Butia capitata* Vess.). Перспективна для ЮБК только с лёгким укрытием на период действия экстремальных отрицательных температур.

Род сабаль: сабаль малый (*Sabal minor* (Jacq.) Pers.), сабаль пальметто (*Sabal palmetto* (Walt.) Lodd.). Самая зимостойкая пальма. Очень перспективна, но растёт медленно.

Род эритея: эритея вооружённая (*Erythea armata* S. Watson) S. Watson). Перспективна для ЮБК только с лёгким укрытием на период действия экстремальных отрицательных температур.

Род вашингтония: вашингтония нитеносная (*Washingtonia filifera* (Lind. ex Andr.) H. Wendl.). Перспективна для ЮБК только с лёгким укрытием на период действия экстремальных отрицательных температур. При длительном укрытии на всю зиму – выпревает.

Род финик: финик канарский (*Phoenix canariensis* Chab.), финик лесной (*Phoenix reclinata* Jacq.). Перспективны для ЮБК только с лёгким укрытием на период действия экстремальных отрицательных температур.

Перечисленные выше 35 видов, 3 декоративные формы и 1 разновидность ОДР, представленные в арборетуме НБС и частично в парках ЮБК, создают основной экзотический фон, который так необходим курортам Черноморского побережья России. Основной задачей наших исследований является пополнение коллекции НБС и внедрение в озеленение Крыма новых видов и форм ОДР, наиболее перспективных в субаридном климате ЮБК. Для достижения этих целей с 2003 г. началась плановая интродукция всех возможных видов ОДР, которые предположительно могут оказаться перспективными для открытого грунта

ЮБК. В данном случае особый интерес представляет интродукция высокогорных видов агавы, переносящие на родине очень низкие отрицательные температуры [5, 6]. К настоящему времени выращены и подготовлены для посадки в арборетум НБС и парк ЮБК представители новых видов ОДР, прошедших первичное интродукционное испытание как в защищённом, так и открытом грунте ЮБК. Род юкка насчитывает 17 видов и 2 разновидности. Это: *Yucca baccata* Torr. in Emory, *Yucca brevifolia* Engelm., *Yucca brevifolia* var. *jaegeriana* McKelvey, *Yucca constricta* Buckley, *Yucca endlichiana* Trel., *Yucca faxoniana* Sarg., *Yucca filifera* Chabaud, *Yucca madrensis* H.S. Gentry, *Yucca periculosa* Baker, *Yucca potosina* Rzed., *Yucca reverchonii* Trel., *Yucca rigida* (Engelm.) Trel., *Yucca rostrata* Engelm. ex Trel., *Yucca rupicola* Scheele, *Yucca schidigera* Roez. ex Ortigies, *Yucca* sp. Rio Blanco, *Yucca thompsoniana* Trel., *Yucca torreyi* Sarg., *Hesperoyucca whipplei* (Torr.) Trel. из которых 14 являются древовидными и образуют стволы до 9-12 м высотой при диаметре ствола до 80 см. Род агава представлен 18 видами, 1 подвидом и 3 разновидностями из высокогорий Мексики. Подготовлены в посадке: *Agave cerulata* Trel. ssp. *cerulata* Trel., *Agave cupreata* Trel. et A. Berger, *Agave durangensis* Gentry, *Agave flexispina* Trel., *Agave geminiflora* Ker Gawl., *Agave genyrii* B. Ullrich, *Agave havardiana* Trel., *Agave impressa* Gentry, *Agave lechuguilla* Torr., *Agave lophantha* Schiede, *Agave montana* Villarreal, *Agave ovatifolia* G.D. Starr & Villarreal, *Agave palmeri* Engelman, *Agave palmeri* Engelman subsp. *chrysantha* (Peebles) B. Ullrich, *Agave parrasana* A. Berger, *Agave parryi* Engelman, *Agave parryi* Engelman subsp. *neomexicana* (Wootton & Standl.) B. Ullrich, *Agave parviflora* Torr., *Agave striata* Zucc., *Agave stricta* Salm, *Agave utahensis* Engelman in S. Watson, *Agave utahensis* Engelman in S. Watson var. *eborispina* (Hester) Breitung. Род нолина представлен 1 видом: древовидная нолина Нельсона (*Nolina nelsonii* Rose). Род трахикарпус также представлен 1 видом: трахикарпус Вагнера

(*Trachycarpus wagnerianus* Becc.), пальмы: арекаструм Романцова (*Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc.) и рапидофиллум ежегустый (*Rapidofillum histrix* (Pursh) H. Wendl & Drude), и 2 вида геспералоз: (*Hesperaloe funifera* (K. Koch) Trel.) и (*Hesperaloe parviflora* Torr.). Выращенные растения 47 таксонов (41 вид, 1 подвид и 5 разновидностей ОДР) уже частично высажены в экспозиционных и специализированных участках арборетума НБС в 2015 году. До 2020 года весь ассортимент новых видов, подвидов, разновидностей и декоративных форм, выращенных с 2003 года, будет перемещён в НБС и парк ЮБК.

Выводы

1) По данным инвентаризации 2015 года коллекция однодольных древесных растений, произрастающих в открытом грунте арборетума Никитского ботанического сада, насчитывает 39 таксонов (35 видов, 1 разновидность и 3 декоративные формы) однодольных древесных растений; 2) В перспективе до 2020 года коллекция арборетума НБС пополнится 41 видом, 1 подвидом и 5 разновидностями новых интродуцированных однодольных древесных растений, выращенных с 2003 года и подготовленных для посадки в открытый грунт арборетума НБС и парков ЮБК.

Литература

1. *Деревья и кустарники СССР* / под ред. С.Я. Соколова. М.; Л.: Изд.-во АН СССР, 1951. Т. 2. 610 с.
2. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Изд-во Лесная промышленность, 1974. 703 с.
3. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюлл. гл. ботан. сада. 1971. Вып. 81. С. 15-20.
4. Сааков С.Г. Пальмы и их культура в СССР. М.; Л., [б/и], 1954. 320 с.
5. Куликов Г.В. Интродукция представителей *Agavaceae* (*Yucca* L., *Nolina* Michx.) в Никитском ботаническом саду // Бюлл. Никитского ботан. сада. Ялта, 1986. Вып. 60. С. 15-18.
6. Gentry S.H. *Agaves of Continental North America* Univ. Arizona Press. Tucson: AZ, 1982. 669 p.
7. Corner E.J.H. *The natural history of palms*. London, 1966. 393 p.
8. Cuisance P. *Les yuccas*. Jardins de France. 1977. N. 12, Pp. 5-6.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ И СОДЕРЖАНИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА В СЫРЬЕ ТИМЬЯНА ОБЫКНОВЕННОГО (*THYMUS SERPILLUM* L.) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье представлены результаты наблюдений за 8 сортами и популяциями тимьяна обыкновенного (*Thymus serpyllum* L.). Выявлена высокая вариабельность внутри вида. Образцы существенно отличались по морфологическим признакам, урожайности и содержанию эфирного масла в сырье, содержание которого достигало 1,3% в сухом сырье. Отмечена успешная перезимовка образцов в 2014-2015 году. Выявлена сильная вариабельность морфологических признаков, продуктивности и содержания эфирного масла у растений в пределах вида, что создает возможности отбора продуктивных образцов для условий выращивания тимьяна в условиях Московской области.

Ключевые слова: тимьян обыкновенный, эфирное масло.

Malankina E.L., Al Karavi H.

COMPARATIVE STUDY OF CROP AND ESSENTIAL OIL CONTENT IN THE RAW MATERIAL OF *THYMUS VULGARIS* L. DEPENDING OF VARIETY IN THE MOSCOW REGION CONDITION

Summary. The results of observations on 8 cultivars and populations of the common thyme, *Thymus vulgaris* L., are given. Our studies have shown that common thyme (*Thymus vulgaris* L.) can be considered as a potentially medicinal and aromatic plant for the Moscow Region condition. The studies are detected that the cultivar 'Deutscher Winter' (Germany) have the highest essential oil content (1,3%) (26,7±2,9 and 24,6±3,1 cm, respectively), the cultivars 'Colchis' and 'Lemon' are characterized by high yields (84 and 75 g / 1 plant, respectively).

Keywords: common thyme, *Thymus vulgaris* L., essential oil.

Представители рода Тимьян (*Thymus* L.) с древних времён используют в традиционной медицине стран Европы и Азии. Наибольшее распространение в настоящее время получили два вида тимьян обыкновенный и тимьян ползучий. Тимьян ползучий является лекарственным видом в Российской Федерации, а тимьян обыкновенный входит в Фармакопеи практически всех европейских стран и Европейскую фармакопею [РН.Еур. 7.0/2011]. С точки зрения содержания эфирного масла больший интерес представляет тимьян обыкновенный, в котором его содержание в 2-3 раза превышает таковое в тимьяне ползучем.

В цветущей траве содержится от 0,8 до 1,2% эфирного масла (ЭМ), которое является важным коммерческим продуктом для медицинской и пищевой промышленности. В состав последнего входят тимол, карвакрол, п-цимол, 1,d-пинен, борнеол, линалоол и др. Наиболее важным компонентом масла, определяющим медицинскую ценность, является тимол (до 42%), пинен, терпинен, терпинеол и другие терпеновые соединения. Кроме эфирного масла, в траве обнаружены дубильные

вещества, урсоловая, кофейная, хлорогеновая и олеаноловая кислоты, флавоноиды, горечи и минеральные соли [1].

Важно также то, что тимьян обыкновенный более технологичен при выращивании в культуре – компактные кусты, удобные для ухода и уборки. Представители этого рода являются также перспективными декоративными растениями, пригодными для оформления миксбордеров, бордюров. Особенно востребованы они для рокариев и оформления садов в средиземноморском стиле, а также при создании ароматных и пряных садов [2].

Однако этот вид более требователен к условиям произрастания и плохо зимует в условиях Нечернозёмной зоны Российской Федерации.

В процессе создания коллекции мы нами для изучения были отобраны образцы и сорта тимьяна обыкновенного максимально северного происхождения, в частности большинство образцов представлено из центральной и северной Германии, где в зимний период наблюдаются низкие температуры при отсут-

ствии снега и образцы российских семеноводческих фирм [3]. Опыты проводили на территории УНПЦ «Овощная опытная станция» им В.И. Эдельштейна РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2014-2015. Происхождение образцов представлено в таблице (табл.).

Рассаду выращивали в течении 60 дней в кассетах и высаживали в III декаде мая по схеме 60x 25 см.

Наблюдения за ростом и развитием растений проводили по методикам ГБС РАН и ГУ

ВИЛАР [4].

Срезку сырья проводили в фазе массового цветения растений второго года жизни, взвешивали по 10 растений каждого образца и отбирали среднюю пробу для сушки.

Сушку проводили на стеллажной сушилке до воздушно сухого состояния при комнатной температуре. ЭМ определяли методом гидродистилляции по Гинзбургу [ГФ XI, 2003].

Таблица

Происхождение образцов, биометрические показатели и содержание эфирного масла в сырье (2015 г.)

Наименование сорта	Происхождение	Высота растений	Масса 1-го растения	Длина листа	Ширина листа	Индекс листа	Содержание ЭМ,
		см	г	мм	мм		%
<i>Thymus vulgaris</i> L. cv. Медок	ЗАО «Гавриш»	21,9	59,8	4,9	3,1	1,6	1,19
<i>Thymus vulgaris</i> L. cv. Колхида	Фирма СеДеК	26,7	84,1	6,9	2,7	2,6	0,82
<i>Thymus vulgaris</i> L. cv. Лимонный	АФ «Аэлита»	25,2	75,9	9,3	3,1	3,0	1,19
<i>Thymus vulgaris</i> L. cv. Deutscher winter	Германия, Quedlinburg	23,9	57,3	7,1	2,9	2,5	1,30
<i>Thymus vulgaris</i> L. cv. Duska tynuanova	Чехия, Валтице, АФ «Seva»	24,6	55,6	5,8	2,8	2,1	0,57
<i>Thymus vulgaris</i> L. Di Roma	Германия	17,5	42,1	6,4	3,4	1,9	1,04
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Германия Quedlinburger Saatgut	16,8	44,2	7,7	3,1	2,5	0,82
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Россия, ЗАО Гавриш	18,3	38,3	6,5	2,0	3,3	0,85
НСР 05		2,7	7,5	0,7	0,3	-	-

При определении эфирного масла сырье измельчали, навеска для определения эфирного масла 30 г, повторность 3-х кратная. Статистическую обработку проводили методом дисперсионного анализа. Собранные в коллекции образцы существенно отличались по высоте и ряду морфологических признаков: высота, индекс листа, форма соцветия.

Результаты наблюдений представлены в таблице выше. Высота растений изменялась колебалась от 26,7 см у сорта Колхида до 16,8 у образца из Кведлинбурга.

Форма листа варьировала от широко ланцетной у сорта Медок до узколанцетной у образца агрофирмы «Гавриш».

Форма соцветий изменялась от колосовидной до головчатой. Изученные образцы существенно отличались по урожайности и содержанию эфирного масла в сырье. В результате исследований выявлено, что урожай сырья с 1 растения колебался от 84,1 у сорта Колхида до

38 г у образца агрофирмы «Гавриш».

Максимальное содержание эфирного масла в сырье отмечено у сорта Deutscher winter и составило 1,3%.

Таким образом, выявлена сильная вариабельность морфологических признаков, продуктивности и содержания эфирного масла у растений в пределах вида, что создает возможности отбора продуктивных образцов для условий выращивания тимьяна в условиях Московской области.

Литература

1. Junghanssen W, Hammer M., Hammer K. Thymian (*Thymus vulgaris* L.). // Handbuch des Arznei- und Gewuerzpflanzenbau. Band 5. 2013. pp. 602-615.
2. Маланкина Е.Л. Лекарственные растения в декоративном садоводстве. М.: Изд-во Инфра-М, 2015. С. 48-51.
3. Особенности накопления фармакологически значимых соединений в представителях рода Тимьян (*Thymus* L.) / Маланкина Е.Л., Соколова Г.В., Аль Карави Х., Еремеева Е.Н. В кн.: «Новые и

нетрадиционные растения и перспективы их использования»: материалы XI международного симпозиума (г. Пушкино, 15-19 июня 2015 года). М.: [б/м], 2015. С. 51-53.

4. Методика исследований при интродукции

УДК: 635.9

Институт Дендрологии НАНА, Баку, Азербайджан

КОЛЛЕКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОМПОЗИЦИЙ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Аннотация. В статье описаны результаты научно-исследовательской работы по определению наиболее перспективных, интродуцированных из местной флоры и зарубежных стран декоративных деревьев, кустарников и травянистых растений используемых для создания различных композиций в Азербайджане, изучению их биоэкологических особенностей. Выявлено, что эти растения хорошо адаптируются в условиях Азербайджана, являются перспективными и рекомендуются при оформлении парков, садов, скверов, создании различных композиций.

Ключевые слова: декоративный, растение, композиция, ландшафт, интродукция, перспективный, парк, сад.

Mamedov T.S., Gulmamedova Sh.A.

COLLECTIONS OF DECORATIVE PLANTS FOR CREATING OF LANDSCAPE COMPOSITIONS AT AZERBAIJAN

Summary. The results of scientific research work on determining of the most promising exotic and local trees, shrubs and herbaceous plants using to create different compositions in Azerbaijan are described. Also their biological and ecological features are studied. It is identified that these plants are well adapted in Azerbaijan climate conditions, very perspective, and they are recommended for use in parks, gardens in various composition creations.

Keywords: decorative, plant, composition, landscape, introduction, perspective, park, garden.

Введение. В последние годы в городах и районах Азербайджана проводятся широкие работы по развитию зелёных зон, созданию различных композиций и оздоровлению окружающей среды. В связи с ростом городов, с их заново созданным и изменённым структурным планом наряду с отдельными элементами и территориями изменяется вся городская среда. Декоративные древесные, кустарниковые насаждения, цветники и газоны обуславливают своеобразие и красоту городов, посёлков, значительно улучшают быт населения.

В Азербайджане накоплен огромный опыт в области архитектуры и градостроительства. Имеется бесценный исторический материал по развитию ландшафтной архитектуры на протяжении многих столетий. При реконструкции сложившихся и формировании новых городов республики получают развитие прогрессивные идеи экологоградостроительного подхода к планировке и застройке населённых мест, пространственной организации городских (освоенных) и природных (открытых) территорий, гармоничной взаимосвязи архитектурных комплексов и естественного ландшафта [4].

лекарственных растений: обзорная информация Сер. Лекарственное растениеводство. / Майсурадзе Н.И., Киселев В.П., Черкасов О.А. [и др.] //: М.: [б/м], 1984. Вып. 3. 32 с.

Подбору ассортимента растений в проекте озеленения территории должно быть уделено самое серьёзное внимание. Здесь должны быть максимально учтены все особенности местности (рельеф, почвенные и гидрологические условия, наличная растительность), а также биологические и декоративные свойства растений в соответствии с местом их размещения на данном участке, функциональным назначением и художественной выразительностью в пространстве [7].

Ассортимент древесных растений, используемых для формирования парковых насаждений, обуславливается биологическими особенностями различных видов, а также экологическими условиями местности [9].

В республике, особенно в г. Баку, в последнее время для озеленения парков и садов использование интродуцированных декоративных растений имеет важное значение в охране генофонда, увеличении биоразнообразия и сохранении экологического равновесия. С целью обогащения разнообразия видов и сортов растений используемых в озеленении республики, создания научными методами различ-

ных форм композиций в Институте Дендрологии Национальной Академии Наук Азербайджана, в лаборатории «Ландшафтной архитектуры» проводится научно-исследовательская работа. Институт Дендрологии занимающий территорию 12 га является прекрасным образцом садово-паркового искусства Апшерона. Дендрарий был создан в стиле ландшафтного парка и коллекции растений являются национальным и мировым достоянием. Здесь в течение многих десятилетий собраны уникальные коллекции растений из различных семейств, родов, видов, форм, сортов декоративных древесно-кустарниковых и травянистых растений, которые используются в современной ландшафтной архитектуре.

Цель исследования. Целью научно-исследовательской работы является интродукция древесно-кустарниковых и травянистых растений из зарубежных стран и местной флоры в условия Апшерона, изучение их биоэкологических особенностей и используя эти растения создание в парках, садах, скверах различных форм композиций в стиле ландшафтной архитектуры.

Материалы и методы. Объектами исследования являются различные виды и сорта декоративных деревьев, кустарников и травянистых растений. Древесно-кустарниковые растения своей декоративностью, экологической устойчивостью, широкой адаптационной возможностью, в том числе богатыми в составе биологически активными веществами используются в озеленении и в различных отраслях народного хозяйства [10].

Ни один участок не может обойтись без обыкновенного мира цветов. Они не только украшают нашу жизнь и радуют глаз, но также

могут служить композиционным средством оформляющим участок, подчёркивающим в нём главные детали – вход в дом, дорожки, водоём, уголок отдыха. Самое главное, чтобы созданная вами композиция из цветущих растений была декоративна весь сезон – с ранней весны до поздней осени. Этого можно добиться подбором определённых видов и сортов растений, цветущих длительное время или сменяющих друг друга [2].

При проведении научно-исследовательской работы были использованы различные методики. Морфологические особенности вегетативных органов изучены по методикам И.Т. Васильченко [3] и И.Г. Серебрякова [8], морфология корневой системы по методике В.А. Колесникова [6]. Устойчивость растений к теплу изучены по методике К.А. Ахматова [1], а к засухе по методике П.А. Генкеля [5]. Для определения динамики роста растений с начала и до конца вегетации через каждые 10 дней были проведены наблюдения.

Результаты и обсуждение. В научно-исследовательской работе на открытом участке и в условиях оранжереи изучены биоэкологические особенности декоративных растений, на территории Дендрария из исследованных растений созданы различные формы композиций регулярного стиля в виде геометрических форм и ландшафтного или пейзажного стиля в виде оригинальных форм.

В композициях были учтены биоэкологические и декоративные особенности растений. Флористические зоны, жизненные формы, цвет околоцветника и типы плодов некоторых видов древесно-кустарниковых интродуцентов Апшерона показаны в таблице (табл.).

Таблица

Флористические зоны, жизненные формы, цвет околоцветника и типы плодов некоторых видов древесно-кустарниковых интродуцентов Апшерона

Виды	Флористическая зона	Жизненная форма	Цвет околоцв.	Типы плодов
<i>Pinus eldarica</i> Medw.-Сосна эльдарская	Европа, Азия	дерево	жёлтый	орех
<i>Cupressus sempervirens</i> L.-Кипарис вечнозелёный	Азия, Европа	дерево	жёлтый	орех
<i>Juniperus communis</i> L.-Можжевельник обыкновенный	Европа	дерево	зелёный	орех
<i>Nerium oleander</i> L.-Олеандр обыкновенный	Европа	кустарник	красный	коробочка
<i>Chamaerops humilis</i> L.-Хамеропс низкий	Европа, Африка	кустарник	жёлтый	костянка
<i>Phoenix canariensis</i> Chabane. - Финик канарский	Европа	кустарник	жёлтый	костянка
<i>Trachycarpus excelsa</i> H.Wendl.- Трахикарпус высокий	Азия	дерево	жёлтый	ягода
<i>Caesalpinia japonica</i> Sieb. et Zucc.- Цезальпиния японская	Азия	кустарник	жёлтый	боб
<i>Cercis siliquastrum</i> L.-Багряник обыкновенный	Азия, Европа	дерево	красный	боб
<i>Euonymus europaea</i> L.-Бересклет Европейский	Европа	кустарник	белый	коробочка
<i>Elaeagnus argentea</i> Pursh.-Лох серебристый	Америка	кустарник	жёлтый	костянка
<i>Acacia dealbata</i> Link.-Акация серебристая	Австралия	дерево	жёлтый	боб
<i>Quercus ilex</i> L.-Дуб каменный	Европа	дерево	зелёный	орех
<i>Laurus nobilis</i> L.-Лавр благородный	Азия	кустарник	зелёный	костянка

1	2	3	4	5
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.-Розмарин лекарственный	Европа	кустарник	синий	коробочка
<i>Hibiscus syriacus</i> L.-Роза сирийская	Азия	кустарник	красный	коробочка
<i>Eucalyptus albens</i> Mig.-Эвкалипт белый	Австралия	дерево	белый	коробочка
<i>Jasminum humile</i> L.-Жасмин низкий	Азия	кустарник	белый	ягода
<i>Olea europae</i> L.-Маслина европейская	Азия, Европа	дерево	белый	костянка
<i>Punica granatum</i> L.-Гранат обыкновенный	Азия	кустарник	красный	ягода

Каждый год в созданных композициях однолетние растения сменяются другими однолетними растениями, многолетние растения остаются. В центре композиции посажены высокие, в основном вечнозеленые деревья и кустарники, а по краям низкие, многолетние и однолетние травянистые растения. В композиции растения были выбраны так, чтобы их ветвление проходило одновременно или вместо выцветших растений зацветали другие растения обеспечивая постоянное цветение. В композиции растения сочетаются друг с другом по высоте, цвету и форме.

В композициях были использованы одиночные, групповые, рядовые посадки, массивы, живые изгороди, бордюры и т.д. Основные части композиции были расположены в центре, в хорошо видимых зонах. В композициях были использованы и горшечные растения. В исследовательской работе из металлической оправы были созданы фигуры «Сердце», «Полумесяц», «Лопата», «Звезда» и т.д. на них поставлены горшки из различных видов декоративных растений. Были созданы композиции из нескольких ярусов. В композициях использованы и вьющиеся растения. Некоторые из созданных композиций показаны на рисунках (рис. 1, 2, 3, 4).



Рис. 1. Скульптура «Флоры» в центре декоративных растений



Рис. 2. Оригинальная форма



Рис. 3. Форма звезды



Рис. 4. Форма карты Азербайджана

В научно-исследовательской работе изучены биоэкологические особенности Голландских, местных видов и сортов луковичных, клубневых растений и использованы при создании композиций. В «Фондовую оранжерею» Института из тропических и субтропических стран интродуцированы различные виды декоративных кустарников и травянистых растений, например, Китайская роза, фикус, бегония, орхидея, цикламен, камелия, антуриум и др., выращены в условиях оранжереи, изучены биоэкологические особенности и размножены. На грядах оранжереи были созданы композиции из декоративных растений.

С целью изучения дендрофлоры Апшерона, в том числе перспективы использования для озеленительных работ древесно-кустарниковых и травянистых интродуцентов в научно-исследовательской работе в парках и садах были проведены следующие работы:

1. В садово-парковых зонах г. Баку выявлен таксономический состав древесно-кустарниковых и травянистых интродуцентов.

2. Проведён их систематический, биологический и экологический анализ.

3. Определены категории использования интродуцентов в хозяйстве.

4. Выбраны перспективные виды для озеленения города.

5. Растения сгруппированы по высоте, листопадности, вечнозелёности и др. особенностям.

В результате научно-исследовательской работы определены наиболее перспективные декоративные растения, используемые в настоящее время для создания композиций в Азербайджане: около 25 родов древесно-кустарниковых растений и около 25 родов травянистых растений.

Выводы

В научно-исследовательской работе проведённой в Институте Дендрологии были изучены биоэкологические особенности интродуцированных декоративных древесно-кустарниковых и травянистых растений, научные основы создания различных композиций. Было выявлено, что декоративные растения интродуцированные из различных стран и местной флоры хорошо адаптируются в условиях Апшерона, являются перспективными и рекомендуются при оформлении парков, садов, создании различных композиций.

Литература

1. Ахматов К.А. Полевой метод определения жароустойчивости растений // Бюлл. ГБС АН СССР. 1972. N 86. С. 73-74.
2. Витвицкая М.Э. Современный дизайн участка М.: Изд-во Лада, 2005. 206 с.
3. Васильченко И.Т. Определитель всходов сорных растений. Л.: Изд-во Колос, 1979. С. 181-182.
4. Гасанова А.А. Сады и парки Азербайджана Б.: Изд-во Ишыг, 1996. 4 с.
5. Генкель П.А. Диагностика засухоустойчивости культурных растений и способы её повышения М.: Изд-во АН СССР, 1956. 69 с.
6. Колесников В.А. Методы изучения корневой системы древесных растений М.: Изд-во Лесная промышленность, 1971. 152 с.
7. Маргайлик Г.И. Справочник озеленителя М.: Изд-во Полюмя, 1979. 7 с.
8. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Изд-во Советская наука, 1952. 293 с.
9. Шешко П.С. Ландшафтный дизайн М.: Современная школа, 2009. 24 с.
10. Memmedov T.S. Ekoloji amillere gore Absheronda yashillashdirma. B.: Elm, 2004. 7 p

УДК 635.92.054:582.971.1:631.529(470.1/2)

© Мартынов Л.Г.

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, Сыктывкар, Россия

ВЕЙГЕЛЫ (*WEIGELA THUNB.*) В ИНТРОДУКЦИИ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ

Аннотация. В работе представлены результаты интродукции трех видов и одной гибридной формы растений рода Вейгела в ботаническом саду Института биологии Коми научного центра. Приводится морфологическое описание видов и формы вейгелы, показаны сроки наступления основных фенологических фаз развития у растений, дается оценка их зимостойкости. У вейгел отмечается регулярное обмерзание однолетних побегов, в более суровые зимы – многолетних. После обмерзания растения быстро отрастают, цветут и плодоносят. С повышенной зимостойкостью выделались вейгелы Миддендорфа и гибридная.

Ключевые слова. Республика Коми, ботанический сад, интродукция, род Вейгела, цветение и плодоношение, рост побегов, зимостойкость

Martynov L.G.

PLANTS OF THE *WEIGELA* GENUS INTRODUCED IN THE EUROPEAN NORTH

Summary. The paper contains the introduction results of three species and one hybrid of plants from the *Weigela* genus in the Botanical Garden of the Institute of Biology of the Komi Science Centre. The paper includes morphological description, terms of main phenological development phases of the *Weigela* plant species, evaluation of their winter-resistance. The plants are found for a regular frosting of annual and even perennial (in severe winters) shoots. After freezing, the plants quickly grow, flower and fruit. The Middendorff's weigela and the hybrid one develop more high level of winter-resistance.

Keywords: Komi Republic, Botanical Garden, introduction, *Weigela* genus, flowers and seeds, shooting, winter-resistance

Проблемой интродукции древесных растений в Республике Коми, начиная с 1936 года, занимается ныне отдел Ботанический сад Института биологии Коми научного центра УрО РАН. Район, где проводятся исследования, находится недалеко от Сыктывкара в южном направлении и относится к подзоне средней тайги. Здесь наиболее благоприятные условия для произрастания многих древесных экзотов [Мартынов, 2009]. За время работы испытано большое количество видообразцов растений, наиболее устойчивые рекомендованы для использования в озеленении. В настоящее время в коллекции насчитывается порядка 600 таксонов, более половины их привлечены на изучение за последние десять лет. Быстрое увеличение коллекции новыми таксонами можно объяснить не только активной деятельностью ботанического сада по приобретению материала для изучения, но и общим потеплением климата в Республике Коми [Мартынов, 2009]. Стало возможным выращивание на севере наиболее декоративных деревьев и кустарников, которые лет 20-30 тому назад считались неперспективными для интродукции. Поэтому многие виды экзотических растений до настоящего времени являются пока малоизвестными для населения. К числу таких растений принадлежит красивоцветущий кустарник рода Вейгела. Следует отметить, что в последние годы в Республике Коми начала быстро развиваться сеть поставок саженцев плодово-ягодных и декоративных культур от цветоводческих хозяйств, расположенных за пределами республики. Многие растения, в том числе и вейгелы, стали более доступными для людей и сейчас приобретают все большее распространение в декоративном садоводстве.

Вейгела – это род невысоких листопадных кустарников семейства Жимолостные (Caprifoliaceae Juss.), достигающих высоты 1.5-3.0 м. В давно изданной литературе вейгелу относили к роду Диервилла (*Diervilla* Mill.) [Справочник ..., 1953]. Листья у вейгелы простые, эллиптические, длиной до 10 см, заостренные на верхушке. По краям они

пильчатые, имеют короткий черешок, на побеге располагаются супротивно. Цветки бывают одиночные, или по несколько штук, довольно крупные, располагаются они в верхней части молодых побегов в пазухах листьев. Окраска цветков вейгелы, особенно ее сортов, самая разнообразная: белая, желтоватая, розовая, пурпурная, или темно-красная. Венчик трубчато-колокольчатой или воронковидной формы, двугубый с пятью лопастями. Плод – узкая деревянистая коробочка, раскрывающаяся двумя створками с семяносом, остающимся в виде центральной колонки [Гусев, 1962]. Семена мелкие, многочисленные, угловатой формы, часто крылатые. Род насчитывает 15 видов, распространенных в Восточной Азии, и один – на острове Ява. На территории бывшего СССР интродуцировано 9 видов [Гусев, 1962; Колесников, 1974]. Несмотря на то, что кустарник появился в культуре еще в 1850 году, в озеленении он встречается крайне редко [Якушина, 1982; Плотникова, 2011]. В садах России чаще других используют вейгелы раннюю и Миддендорфа, а также ряд гибридных форм под названием вейгела гибридная.

В коллекции ботанического сада Института биологии изучается три вида и одна гибридная форма рода Вейгела. На протяжении 30-и лет проводятся наблюдения за вейгелой Миддендорфа, за остальными – в течение десяти, но этого срока достаточно, чтобы дать оценку их перспективности для культуры в Республике Коми.

Вейгела гибридная (*W. x hybrida* Jacq.). Это общее название различных гибридных форм, полученных от разных видов. Гибридные формы вейгелы в культуре распространены в многочисленных сортах больше чем основные виды, они группируются по окраске цветков. Выделяются также группы с различной окраской листьев [Колесников, 1974]. В ботанический сад вейгела гибридная поступила на изучение в 2004 г. укорененными черенками из г. Витебска (Беларусь) в количестве 5 экз. Вначале растения были высажены в питомник на доращивание, затем в 2008 г. на постоянное

место в экспозицию дендрария. В питомнике у саженцев почти ежегодно происходило обмерзание концов побегов, но это не отражалось пагубно на их жизнедеятельности, у одного экземпляра было зафиксировано первое цветение, оно было незначительным. После пересадки растений в дендрарий у двух экземпляров в 2010 году отмечалось массовое цветение. На следующий год зацвели все растения. Во время цветения все нижние ветви были сплошь покрыты крупными воронковидными цветками ярко-розовой окраски. Наиболее значительное цветение у вейгелы гибридной наблюдалось в 2013 году. Через четыре года после посадки на постоянное место растения разрослись в высокие многостебельные кусты. В 2013 г. они имели высоту 2.1 м и ширину кроны 1.5 м. Растения, полученные из г. Витебска под названием вейгела гибридная, внешне имеют большое сходство с вейгелой ранней (см. ниже). У вейгелы гибридной однолетние побеги, как и у вейгелы ранней, красновато-бурые, слабо опушенные. Листья имеют удлинненно-эллиптическую форму, светло-зеленые, длина их в среднем равна 10.0 см, ширина 5.0 см, на «жировых» побегах – соответственно 12.0 и 8.5 см.

Вейгела гибридная в условиях интродукции характеризуется продолжительным периодом вегетации. Начало распускания почек у вида по среднемноголетним данным происходит 10.V (5.V-20.V). Листья начинают опадать только при наступлении минусовых температур в октябре-ноябре. При этом окраска листьев не меняется. Начало роста побегов отмечается обычно через 5 дней после распускания почек. Массовое окончание роста в основном происходит в середине августа, часть побегов рост не завершает. Отличается интенсивным ростом. В различных частях кроны встречаются разные по длине годовые побеги. Побеги, отросшие от корневой шейки, достигают 120-180 см., а отросшие на центральных побегах ближе к середине куста – 90-110 см. Побеги, образовавшиеся в верхней части кроны, имеют длину прироста в среднем 36 см (24-46 см).

На побегах третьего порядка в июле закладываются цветочные почки (они более крупные, чем вегетативные). Весной следующего года цветочные почки распускаются, из них в дальнейшем образуется укороченный побег длиной 3,5-5,0 см. Цветки на побеге располагаются парами в пазухах мелких листочков. Чаще на побеге насчитывается 6 цветков.

Начало цветения у вейгелы гибридной отмечается 5.VI (31.V-7.VI) и продолжается в течение 10-12 дней. Цветки трубчато-воронковидные, крупные, длина венчика равна 4,5 см. У данного образца отмечается высокая завязываемость плодов. Они узкоцилиндрической формы, заостренные на верхушке, длиной 2,5-3,0 см, толщиной 0,2-0,3 см. Плоды, как и цветки, располагаются на укороченных побегах попарно, они как бы прижаты друг к другу. На растении среди листьев плоды мало заметны. Созревание плодов-коробочек начинается в поздние сроки – со второй половины октября в то время, когда они буреют. Рано весной происходит раскрытие коробочек на две узкие створки, из них высыпается в массовом количестве семена.

Несмотря на то, что растения вейгелы гибридной характеризуются длительным периодом роста, зимостойкость их высокая. Ежегодному обмерзанию подвергается только часть годовых побегов, не успевших завершить рост. Впервые обмерзание двух-трех летних побегов произошло в зиму 2010-2011 гг., после чего растения за летний сезон быстро восстановили первоначальные размеры. Из пяти растений выявилось одно, отличающееся ускоренным темпом роста, оно оказалось наиболее устойчивым к пониженным температурам. Благодаря сохранности многолетних побегов, массовое цветение у растения происходит по всей его кроне. Отобранный образец может служить в качестве маточника для вегетативного и семенного размножения.

Вейгела Миддендорфа (*W. middendorffiana* (Carr.) C. Koch). Встречается на Дальнем Востоке, а также в Японии и Китае. В природных условиях это прямой ветвистый кустарник до 1.5 м высотой. Отличается тонкими серыми побегами, покрытыми лущащейся корой. Листья продолговато-яйцевидной формы, до 9 см длиной и 4 см шириной. Цветки расположены на молодых облиственных побегах по 2-6 на общей цветоножке или одиночно. Венчик серно-желтой окраски 4.5 см длины, имеет колокольчато-расширяющую трубку с оранжевыми точками на нижних лопастях [Гусев, 1962].

В ботаническом саду вейгела Миддендорфа изучается с 1983 года. Из Главного ботанического сада (г. Москва) были завезены укорененные черенки в количестве 3 экз. и высажены в экспозицию горки на освещенное место, слегка затененное деревьями. Содержалась без укрытия. В первые годы жизни из-за

частого обмерзания концов однолетних приростов примерно на $\frac{1}{3}$ длины, развитие ветвей проходило медленно. Имели место случаи гибели многолетних побегов от воздействия низких температур в осенне-зимнее время при отсутствии снежного покрова. Высота кустов не превышала 0,5 м. С годами состояние растений стало заметно улучшаться. В возрасте 10 лет они имели высоту 0,8 м и ширину кроны 0,6 м. Первое цветение и плодоношение у вида зафиксировано не было. Сейчас растения представляют хорошо развитые кусты высотой 1,6-1,7 м и шириной кроны 1,2-1,4 м со слегка поникающими на вершине побегами.

Вейгела Миддендорфа среди других вейгел выделяется наиболее ранним развитием. Вегетация у нее начинается по среднеголетним данным 8.V (2.V-18.V). Сбрасывание листьев, как правило, происходит постепенно при наступлении устойчивых заморозков в конце октября. Листья буреют, но в основном сохраняют зеленый цвет. Продолжительность вегетации составляет более 150 дней. Рост побегов начинается обычно через шесть дней после распускания почек – 14.V (8.V-25.V) и заканчивается в третьей декаде августа. У части побегов рост не завершается, однако их одревеснение происходит на 85%. Годичные побеги имеют разную длину. Побеги, отросшие от основания куста, достигают длины 120 см, а боковые побеги разного порядка в кроне имеют прирост в среднем равный 25 см (12-42 см). Продолжительность роста составляет 100-110 дней. Зацветает вейгела Миддендорфа в самые ранние сроки – с 25.V (20.V-30.V) и цветет до 10.VI (5.VI-16.VI). Продолжительность цветения насчитывает 15 дней. Цветки формируются на растущих укороченных побегах третьего-четвертого порядка длиной в среднем 7,0 см. Количество цветков на побеге обычно 4-6, иногда 7, размещены они в пазухах листьев парами. Цветки крупные, их диаметр равен 3,4 см, а длина венчика – 4,0 см. К сожалению, цветение кустов вейгелы данного образца не столь обильное как у других изучаемых видов. Более значительное цветение у растений отмечается в редкие годы (2013 г.).

Практически каждую осень у вейгелы Миддендорфа наблюдается вторичное цветение. Оно незначительное, но привлекает всеобщее внимание. Вторичное цветение начинается с 23.VII (18.VII-26.VII) и продолжается до глубокой осени. При повторном цветении цветки формируются на концах растущих побегов

типа «волчков», отросших от нижней части центральных побегов, на которых цветение уже было.

Во время первого, основного цветения плоды у вейгелы Миддендорфа завязываются практически на всех цветках. Плоды-коробочки начинают созревать с наступлением устойчивых заморозков – в октябре-ноябре, но окончательное созревание происходит рано весной, когда они раскрываются. Из коробочек высыпаются многочисленные семена. Плоды у вида, в сравнении с розоцветковыми вейгелами, более укороченные и утолщенные, их длина в среднем равна 2,8 см, а толщина 0,25 см. На суженной верхушке плода имеется три язычка. Плод раскрывается на две широкие створки, по центру его проходит семяносец в виде узкой колонки.

Вейгела Миддендорфа считается одним из самых зимостойких дальневосточных кустарников [Лучник, 1970; Плотникова, 2011]. В ботаническом саду на протяжении 30-ти лет она также проявляет достаточно высокую зимостойкость и не подвергается выпреванию (отслаивание коры), что нередко можно наблюдать у других дальневосточных видов. Часто у растений обмерзают концы однолетних приростов, но на цветение это не влияет. Обмерзание многолетних побегов до снеговой линии у вида происходит примерно один раз в пять-шесть лет, однако в течение двух последующих лет растения восстанавливают прежние размеры. Иногда повреждается весенними заморозками из-за раннего развития. Как вполне зимостойкий кустарник с красивым цветением, вейгела Миддендорфа давно рекомендуется для озеленения. В саду необходимо проводить работы по посеву этого вида семенами местной репродукции и отбору особей с большим количеством цветков.

Вейгела ранняя (*W. praecox* (Lemoine) Bailey). Раскидистый кустарник 1,5-2,0 м высотой. Родина – Дальний Восток и Восточная Азия. Молодые побеги красноватые, редко опушенные. Листья эллиптические, 3-7 см длиной и 2-4 см шириной, на стерильных побегах соответственно 14 и 8 см, заостренные на верхушке с клиновидным основанием. Цветки поникающие, по 1-3 на коротких боковых побегах. Венчик воронковидно-колокольчатый, длиной 3-4,5 см, розовый или пурпурно-розовый. Коробочки длиной 1,5-2,5 см [Гусев, 1962].

В ботаническом саду на изучении находится два образца вейгелы ранней: выращена

семенами в 2011 г., поступившими из г. Москвы, и получена 4-х летним саженцем из г. Уфы в 2013 г. Состояние растений оценивается как удовлетворительное. Наблюдается обмерзание побегов наполовину у растений московского образца. По внешнему виду и фенологии развития имеет сходство с вейгелой гибридной. От нее отличается более развесистыми побегами. В генеративную фазу развития растения еще не вступили. Считается одной из самых высоко декоративных и зимостойких вейгел. Успешно растет в насаждениях ряда городов Европейской части России [Галактионов, Ву, Стельмахович, 1966].

Вейгела цветущая (*W. florida* (Vge.) A. DC.). Кустарник до 3 м высотой. Родина – Северный Китай, п-ов Корея. Молодые побеги с двумя рядами волосков. Листья эллиптические, 5-10 см длины, с округлым основанием, пильчатые, сверху голые, снизу войлочные. Цветки в 3-4 (1-6) – цветковых соцветиях на коротких боковых побегах. Чашелистики голые, сросшиеся до половины. Венчик широко-колокольчатый, круто суженный ниже середины, 2.5-3.0 см длиной, розовый, с округленными распростертыми лопастями [Гусев, 1962; Колесников, 1974].

Впервые в ботаническом саду вейгела цветущая проходила испытание еще в 1964 г. Из Главного ботанического сада было завезено несколько растений. В возрасте 8 лет представляла низкий до 0,6 м куст с рыхлой кроной. Зимовала под легким укрытием из листьев. В суровые зимы концы побегов обмерзали. Цвела, но не плодоносила. Из-за низкой зимостойкости все растения вскоре погибли. В 2004 г. вейгела цветущая была вновь мобилизована в сад для изучения. Саженцы в виде укорененных черенков в количестве 3 экз. поступили из г. Витебска. Отличается интенсивным, но затянущимся ростом побегов. В 10 лет растения имеют высоту 1.5 м. Однако эта высота является предельной, так как годовые побеги ежегодно в той или иной степени обмерзают, в неблагоприятные зимы обмерзает практически вся крона. По фенологии развития вейгела цветущая близка с вейгелой гибридной. От нее отличается более поздними сроками отрастания побегов с разницей в два дня. Большой частью побеги не завершают рост, хотя одревесневают на 70%. Это позволяет виду цвести и плодоносить. За вегетационный сезон вейгела цветущая формирует длинные побеги. Побеги, отросшие от основания корневой шейки, достигают длины 100-

120 см, что соответствует высоте куста. Боковые побеги, расположенные в разных частях кроны, имеют длину в среднем 45 см. По морфологическому описанию вейгела цветущая существенно отличается от вейгелы гибридной. У вейгелы цветущей листья широко эллиптические, слегка блестящие, края густо волнистые. Количество цветков на побеге чаще насчитывается по 8 штук. Цветки светлорозовой окраски. Плоды на вершинке имеют пять язычков, как бы похожие на «звездочки».

В условиях интродукции вейгела цветущая оказалась не вполне зимостойким видом. Из-за частого обмерзания побегов выше снеговой линии, цветение растений происходит на нижних ветвях кроны. Учитывая, что вид ежегодно цветет и плодоносит, обладает способностью быстро восстанавливаться после обмерзания, изучение его следует продолжить. Необходимо провести селекционную работу по отбору сеянцев с повышенной зимостойкостью.

Виды рода Вейгела хорошо размножаются как вегетативным способом, так и семенами. Большинство вейгел не образует корневой поросли, поэтому их размножают черенками. В саду давно практикуется выращивание вейгелы Миддендорфа из одревесневших черенков. Результаты укоренения черенков с применением стимуляторов роста показали высокую их приживаемость (до 100%). Все плодоносящие виды, как уже было отмечено, дают в условиях сада полноценные семена. Нами установлено, что для получения семян высокого качества, сбор их следует проводить рано весной, как только начинает таять снег. В это время происходит естественное раскрытие коробочек, из которых высыпаются семена. Весной 2013 г. в условиях оранжереи нами были проведены посевы вейгел гибридной и Миддендорфа свежесобранными семенами. У вейгелы гибридной массовые всходы появились уже через две недели после посева, в то время как у вейгелы Миддендорфа семена не проросли. При содержании ящиков с посевами вейгелы Миддендорфа не был учтен тот факт, что семена этого вида требуют для прорастания более длительного времени, около 1,5 месяца [Климович, Климович, 1987]. В июле того же года сеянцы вейгелы гибридной в ящиках из оранжереи были перенесены в сад, а в августе распикированы на гряды. К этому моменту они имели здоровый внешний вид и прирост 12-18 см. По литературным сведениям [Лучник, 1970], цветение сеянцев вейгелы наступает уже на 2-3 год.

Таким образом, интродуцированные в ботаническом саду некоторые виды рода Вейгела проявили себя как перспективные растения для дальнейшего выращивания в Республике Коми. Вейгелы отличаются быстрым ростом, ранним вступлением в период генеративного развития, крупными, яркими и обильными цветками оригинальной формы. Являются не вполне зимостойкими кустарниками, но хорошо зимуют под естественным снеговым покровом благодаря невысоким размерам. После обмерзания быстро восстанавливают крону, цветут и плодоносят. Легко размножаются вегетативно и семенами. Наиболее зимостойкими в условиях интродукции оказались вейгелы гибридная и Миддендорфа, различающиеся между собой сроками цветения и окраской цветков. Благодаря этому различию, их следует размещать в посадках совместно для получения наиболее декоративного эффекта. Вейгелы могут быть рекомендованы для широкого использования в озеленении южных районов Республики Коми (от г. Сыктывкара и южнее), а в более северных (гг. Ухта, Печора) – для ограниченного применения.

УДК: 633.88:58.006

Ботанический сад ВИЛАР, Москва, Россия

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ ФЛОРЫ СИБИРИ В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР

Аннотация. *Интродукция редких и исчезающих видов в условиях ботанических садов – эффективный метод охраны растений. В Ботаническом саду ВИЛАР особое внимание уделяется вопросам интродукции лекарственных редких и исчезающих видов, в том числе флоры Сибири. Выделены виды перспективные для выращивания в условиях ботанического сада.*

Ключевые слова: *коллекция, растениеводство, лекарственные виды, редкие виды, исчезающие виды, ботанический сад, флора Сибири.*

Minyazeva Y.M.

MEDICINAL RARE AND THREATENED SPECIES OF FLORA OF SIBERIA IN THE COLLECTION OF VILAR BOTANICAL GARDEN

Summary: *The effective method of conservation of rare and threatened plants is their introduction into botanic garden conditions. Special attention is paid to the matters of introduction of medicinal rare and disappearing species of flora of Siberia in VILAR Botanic garden. The promising species for growing in botanic garden conditions have been chosen.*

Key words: *collection, cultivation, medicinal plants, rare species, threatened species, Botanical garden, flora of Siberia.*

На территории Сибири к настоящему времени выявлено 4544 вида сосудистых растений, из них нуждаются в срочной действенной охране 398 видов, т.е. 8,8% от общего числа видов флоры данного региона [1].

Основной задачей изучения, охраны редких

Литература

1. Галактионов И.И., Ву А.В., Стельмахович М.Л. Декоративные деревья и кустарники для озеленения городов Европейской части РСФСР. М., 1966. 232 с.
2. Гусев Ю.Д. Род Вейгела // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1962. Т. VI. С. 301-309.
3. Климович В.И., Климович И.В. Размножение и выращивание декоративных древесных пород. М., 1987. 110 с.
4. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М., 1974. 704 с.
5. Лучник З.И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. М., 1970. 656 с.
6. Мартынов Л.Г. Возможности интродукции древесных растений в Республике Коми в связи с изменениями некоторых климатических показателей // Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы: матер. междунар. конф., посвящ. 70-летию бот. сада-ин-та Мар ГТУ и 70-летию проф. М.М. Котова. Йошкар-Ола, 2009. С. 190-191.
7. Плотникова Л.С. Декоративные деревья, кустарники и лианы. М., 2011. 128 с.
8. Справочник по декоративным деревьям и кустарникам европейской части СССР. М.: Изд-во мин-ва ком. хоз-ва РСФСР. 1953. 532 с.
9. Якушина Э.И. Древесные растения в озеленении Москвы. М., 1982. 158 с.

© Минязева Ю.М.

и исчезающих растений флоры Сибири в условиях ботанического сада ВИЛАР является создание интродукционного генофонда редких и исчезающих видов флоры Сибири в виде коллекции живых растений и семян.

С 2008 года в условиях Ботанического сада

ВИЛАР на участке флоры Западной и Восточной Сибири проводится создание, пополнение и изучение коллекции лекарственных редких и исчезающих видов флоры Сибири.

Из коллекции выделено 10 наиболее перспективных для интродукции и охраны в условиях ботанического сада лекарственных редких и исчезающих видов флоры Сибири, обладающих широкой экологической амплитудой, весенне-раннелетним и летним ритмами цветения, скороспелостью и долголетием популяций.

Allium altaicum Pall. – Лук алтайский. Интенсивно истребляется как пищевое растение, нуждается в охране [2]. Многолетний, поликарпический вид, обитает на скалах и щебнистых осыпях в субальпийском поясе гор. Ареал занимает восточную часть бореальной зоны, включая Сибирь, Дальний Восток, Среднюю Азию, Китай и Монголию [3]. Выращивается в 9 ботанических садах и охраняется в 6 заповедниках Сибири [1]. Одно из ценнейших пищевых растений [2]. В Ботаническом саду ВИЛАР выращивается под листовичным пологом (*Larix sibirica* Ledeb.). Семена получены из ПЛАЗА «Скобыкино» (Ярославская ГМА) в 2008 г.; из Барнаула (Южно-Сибирский б.с.) в 2009 г. Vegetация начинается сразу после таяния снега и заканчивается во второй половине сентября – октябре. Начало цветения – 04.06–05.06, заканчивается 30.06–09.07 – летний ритм цветения. Быстроцветущий (32 дня), скороспелый – формирование семян в плоде длится 36 дней, диссеминация начинается 23.06–25.06, заканчивается 24.07–08.08 июля, долголетний. Вид поражается ржавчиной. Легкоинтродуцируемый.

Anemonoides altaica (С.А.Мей.) Holub. (*Anemone altaica* Fisch. ex С.А. Мей) – Анемоноидес алтайский. Редкий вид флоры Сибири, нуждается в местной охране [2]. Многолетний, поликарпический, травянистый, корневищный, мезофит, эфемероид. Теневыносливый, пребореальный вид, с евроазиатским ареалом. Обитает в лесном и высокогорном поясах, в темнохвойных и смешанных лесах, субальпийских лугах, охватывая полосу темнохвойных лесов Арктической Европы до Западных Саян, затем прерывается и появляется по берегам Байкала. Восточная граница проходит в Сибири – в Республике Бурятия по северному склону хребта Хамар-Дабан [4]. Вид охраняется в 7 заповедниках, 5 ботанических садах, включен в 2 региональные Красные

книги [1]. В лечебных целях используют подземную часть, обладающую антибактериальной активностью, против болезней печени и пищеварительной системы, лечит грипп. Растение ядовито [8]. Декоративный [1]. В Ботаническом саду ВИЛАР выращивается на открытом участке. Интродуцирован из Бухареста в 1958 году. Холодостойкое растение, начинает своё развитие сразу после таяния снега (02.04–05.04). Коротковегетирующий вид, с весенне-раннелетним ритмом цветения с 12.04 – 18.04 по 28.04–07.05, быстро цветущий (19 дней), скороспелый (35 дней), диссеминация с 20.05–23.05 по 04.06–08.06. Почки возобновления формируются в год цветения. Перспективный вид. Устойчив. Размножение естественное вегетативное. Долголетний.

Asarum europaeum L. – Копытень европейский. Редкий вид флоры Сибири [2]. Европейский вид с реликтовыми местонахождениями в Сибири. Многолетний, поликарпический, травянистый мезофит, встречающийся в черневых лесах, кустарниковых зарослях в долинах и в поймах рек [5]. Охраняется в 2-х заповедниках и 4-х ботанических садах [1]. Водный настой листьев благодаря содержанию сердечных гликозидов способен усиливать сердечную деятельность, сужать кровеносные сосуды и повышать кровяное давление. Лечит лёгочную и сердечную недостаточность [8]. В Ботаническом саду ВИЛАР выращивается под древесно-кустарниковым пологом, на тенистых участках. Летне-зимне-зелёный вид, в середине мая перезимовавшие листья засыхают. Длительно вегетирующий, с весенне-раннелетним эфемероидным типом цветения. Цветение начинается 28.04–07.05 и заканчивается 19.05–14.06, быстроцветущий (42 дня), среднеспелый (53 дня), диссеминация начинается 03.06–02.07 и заканчивается 23.06–12.07.

Erythronium sibiricum (Fisch. et С.А. Мей.) Kuhl. – Кандык сибирский. Исчезающий. Сокращается численность популяций, нуждается в государственной охране [2]. Вид распространён в Западной и Средней Сибири и Средней Азии. Многолетний, поликарпический, травянистый, луковичный, эфемероид, мезофит, встречается как в высокогорьях, так и в лесном поясе на равнинах. Произрастает в темнохвойных и смешанных лесах, на опушках, лугах, в тундрах [3]. Охраняется в 5 заповедниках, 7 ботанических садах, входит в список 6 региональных Красных книг [1]. Вид включён в Красную книгу РФ – 3 [10]. Декоративный.

В народной медицине употребляется от глистов. Луковицы съедобны в сыром и варёном виде [1]. В Ботаническом саду ВИЛАР выращивается под пологом деревьев. Получен из ЦСБС, г. Новосибирск в 1981 году. Устойчив. Перспективный вид. Размножение естественное семенное. Растения ежегодно цветут. Низкий процент завязываемости семян обусловлен тем, что цветение и созревание проходит в конце мая – первой половине июня, когда часто бывает неустойчивая холодная погода. Коротковегетирующий вид (вегетация заканчивается 30.04-10.05), с весенне-раннелетним ритмом цветения с 05.04-08.04 по 27.04-30.04, быстроцветущий (18 дней), среднеспелый (36 дней), диссеминация с 27.05-05.06 по 02.06-15.06. Долголетний. Морозо- и зимоустойчивый вид, не повреждается болезнями и вредителями.

Hemerocallis minor Mill. – Красоднев малый. Исчезающий вид. Сокращается численность популяций из-за распашки земель, использования растений на букеты и для лечебных целей [2]. Многолетний, поликарпический, травянистый, коротко корневищный, дерновинный, мезоксерофит с восточно-азиатским ареалом. Растёт в разреженных осветлённых смешанных, берёзовых, сосновых, лиственничных лесах и по их опушкам, на лесных полянах, в зарослях кустарников, на остепнённых лугах, в горных разнотравных степях [3]. Сохраняется в 10 заповедниках и 10 ботанических садах, включён в список 6 региональных Красных книг [1]. Используется как декоративное и как лекарственное растение. Используют все части растения. Цветки для лечения болезней сердца, печени, пищеварительной системы в целом, как жаропонижающее, ранозаживляющее, кровоостанавливающее; клубни – для лечения гинекологических заболеваний [9]. В Ботаническом саду ВИЛАР выращивается на открытом солнечном участке. Интродуцирован из Сибири (Агинский р-н) в 1972 году; получен из БИН, СПб в 1989 году. Длительно вегетирующий вид, с летним ритмом цветения с 19.05-30.05 по 10.06-25.06, непродолжительно цветёт (28 дней), среднеспелый (48 дней), диссеминация с 06.07 по 28.08, долголетний. Свойственно вторичное цветение в один вегетационный период. Размножение искусственное семенное и вегетативное. Устойчив.

Menispermum dauricum DC. – Луносемянник даурский. Редкий вид флоры Сибири. Сокращается численность популяций, нуждается

в местной охране [2]. Многолетний, поликарпический, выющийся, травянистый, двудомный, корневищно-столонообразующий вид, мезоксерофит, с южносибирско-восточноазиатским ареалом. Обитает на скалах, крутых каменистых склонах, в зарослях степных кустарников ивово-тополёвого леса, на прирусловых лугах, в долинах рек на песках и галечниках [7]. Охраняется в 1 заповеднике, 7 ботанических садах, значится в 5 региональных Красных книгах [1]. Используется в народной медицине как гипотензивное, седативное, общеукрепляющее, противовоспалительное, противоаллергическое, болеутоляющее и мочегонное [9]. В Ботаническом саду ВИЛАР выращивается на открытом участке. Живые растения получены из ГБС, г. Москва в 2008 году. Длительно вегетирующий вид, с летним ритмом цветения с 04.06-07.06 по 18.06-28.06, цветки мелкие, скрыты листвой, по ритму цветения быстро цветущий (19 дней). Устойчив. Размножение естественное вегетативное. Семян не завязывал. Долголетний вид, благодаря высокой вегетативной подвижности.

Paeonia anomala L. – Пион уклоняющийся. Исчезающий вид. Сокращает численность популяций ввиду интенсивного использования как декоративного и лекарственного растения. Нуждается в государственной охране [2]. Многолетний, поликарпический, травянистый, корневищно-клубнекорневой, лесостепной вид с североазиатско-сибирско-северомонгольско-китайским ареалом [1]. Обитает в таёжной зоне, лесостепной, горно-лесном поясе на высоте 300-1950 м над уровнем моря, в светлых хвойных и смешанных лесах, на лесных опушках, полянах, высокотравных лугах [4]. Охраняется в 14 заповедниках, 13 ботанических садах, значится в 8 региональных Красных книгах [1]. Вид хорошо изучен. Высокодекоративный. Медоносный [1]. В медицинских целях используется в виде настойки из корневищ и корней, как седативное средство при неврастенических состояниях, как обезболивающее. В народной медицине при лечении желудочно-кишечных заболеваний, почек [8]. В Ботаническом саду ВИЛАР выращивается на открытом участке. Интродуцирован из Горного Алтая в 1954 году; живые растения привезены в 2008 году из республики Алтай (Ябоганский перевал). Длительно вегетирующий вид, с летним ритмом цветения с 15.05-25.05 по 26.05-02.07, быстро цветущий (9-12 дней), среднеспелый (54 дня), диссеми-

нация с 17.07-20.07 по 15.08-18.08, долголетний с жизнеспособным самосевом. Перспективный вид. Устойчив. Размножение искусственное вегетативное.

Pulmonaria mollis Wulf. ex Hornem. – Медунца мягонькая. Интенсивно истребляемый вид. Многолетний, поликарпический, травянистый, коротко корневищный мезофит с евро – сибирским ареалом. Растёт в лесах, на лесных опушках [6]. Выращивается во многих ботанических садах Декоративный вид, медоносный [1]. Используется как перспективный антикоагулянт, противоопухолевое, кровоостанавливающее, ранозаживляющее и антисептическое средство, в народе её называют йодной травой [8]. В Ботаническом саду ВИЛАР выращивается на открытом участке. Вид получен из коллекционного питомника ВИЛАР в 1954 году. Длительно вегетирующий вид, зимне-летне-зелёный, с весенне-ранне-летним ритмом цветения с 28.04-07.05 по 19.05-08.06, быстроцветущий (32 дня), скоропелый (40 дней), диссеминация с 17.06 по 25.06. Легкоинтродуцируемый вид, средне-перспективный для выращивания в культуре. Даёт самосев. Размножение естественное семенное и искусственное вегетативное.

Rhodiola rosea L. (*Sedum roseum* (L.) Scop.) – Родиола розовая. Интенсивно истребляемое как лекарственное растение. Требуется охраны и разработки методов по восстановлению нарушенных природных популяций [2]. Многолетний, поликарпический, травянистый, коротко корневищный, мезосихрофит, арктический и высокогорный вид с евроазиатским ареалом. Растёт в высокогорьях по прирусловым рекам и галечникам, на альпийских и субальпийских лугах, в горных тундрах, на каменистых россыпях и щебнистых осыпях, в зарослях кедрового стланика, на скалах [7]. Имеет высокий уровень охраны – охраняется в 30 заповедниках и 12 ботанических садах [1]. Вид включён в Красную книгу РФ – 3 [10]. В медицинских целях используют корневище, обладающее тонизирующим и стимулирующим свойствами. Применяют при лечении гипотонии и вегетососудистой дистонии. Является также декоративным растением [1]. В Ботаническом саду ВИЛАР выращивается на открытом солнечном участке. Живые растения привезены в 2008 году из республики Алтай (Устьканский лесхоз, верховье р. Холзун). Характерной особенностью является последовательное нарастание побегов в течение вегетационного пери-

ода благодаря непрерывному образованию почек возобновления на корневище. Длительно вегетирующий вид с летним ритмом цветения с 17.05 по 02.06, быстроцветущий (17 дней), скоропелый (32 дня), диссеминация с 18.06 по 20.07. Средне-перспективный вид, требует обильного почвенного увлажнения. Устойчив. Размножение искусственное вегетативное. Долголетний.

Trollius asiaticus L. – Купальница азиатская. Исчезающий вид. Сокращается численность популяций из-за декоративных и лекарственных свойств. Нуждается в местной охране [2]. Многолетний, поликарпический, травянистый, розеточный, короткокорневищный, бореально-монтанный вид с сибирско-монгольским ареалом. Растёт на влажных лугах, зарослях кустарников, в лесах, на лесных полянах [4]. Охраняется в 18 заповедниках и 10 ботанических садах, включен в региональную Красную книгу Республики Бурятия [1]. Содержит флавоноиды, кумарины, алкалоиды, витамин С. В тибетской медицине используют при ослаблении зрения, в монгольской – при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и как общеукрепляющее средство [9]. Медоносный. Декоративный вид [1]. В Ботаническом саду ВИЛАР выращивается под пологом хвойных деревьев (*Pinus sibirica* Du Tour). Интродуцирован из Горного Алтая в 1955 году. Длительно вегетирующий вид, с весенне-ранне-летним ритмом цветения с 07.05-23.05 по 20.05-12.06, быстроцветущий (18 дней), скоропелый (27 дней), диссеминация с 15.06-03.07 по 27.06-30.07. Перспективный. Устойчив. Размножение искусственное вегетативное (делением куста). Долголетний.

По итогам изучения, интродуцированные на участке флоры Западной и Восточной Сибири в Ботаническом саду ВИЛАР лекарственные редкие и исчезающие виды флоры Сибири, определены как перспективные и средне-перспективные и могут быть рекомендованы для выращивания в условиях Ботанического сада; из них 60% имеют также и декоративное значение.

Литература

1. Семёнова Г.П. Редкие и исчезающие виды флоры Сибири: биология, охрана. Новосибирск: Изд-во «ГЕО», 2007. 408 с.
2. Редкие и исчезающие растения Сибири / сост. В.П. Амельченко [и др.]. Новосибирск: Изд-во Наука (Сибирское отд-ние), 1980. 224 с.
3. Флора Сибири: *Araceae-Orchidaceae* / сост. Н.В. Власова, В.М. Доронькин, Н.И. Золотухин [и др.]. в 14 тт. Новосибирск: Изд-во Наука, 1987. Т. 4. 249 с.

4. *Флора Сибири: Portulacaceae-Ranunculaceae* / сост. С.А. Тимохина, Н.В. Фризен, Н.В. Власова [и др.], в 14 тт. Новосибирск: Изд-во ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1993. Т. 6. 10 с.
5. *Флора Сибири: Salicaceae – Amaranthaceae* / Сост. М.Н. Ломоносова, Н.М. Большаков, И.М. Красноров [и др.] - в 14 т. Новосибирск: Наука. Сибирское отд.-е, 1992. Т.5. 312 с.
6. *Флора Сибири: Pyrolaceae-Lamiaceae (Labiatae)*. В 14 т. / сост. В.М. Доронькин, Н.К. Ковтонок, В.В. Зуев [и др.]. Новосибирск: ВО «Наука», Сибирская издательская фирма РАН, 1997. Т. 11. 296 с.
7. *Флора Сибири: Berberidaceae-Grossulariaceae* / сост. Г.А. Пешкова, Л.И. Малышев, О.Д. Никифорова [и др.], в 14 т. Новосибирск: Изд-во ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1994. Т.7. 312 с.
8. *Минаева В.Г.* Лекарственные растения Сибири / Новосибирск: Изд-во Наука. Сибирское отделение, 1991. 431 с.
9. *Телятьев В.В.* Полезные растения Центральной Сибири. Иркутск: Изд-во Вост.-Сибирское книжное изд-во, 1985. 384 с.
10. *Красная книга Российской Федерации (растения и грибы)* / гл. редколл: Ю.П. Трутнев [и др.]; сост.: Р.В. Камелин [и др.] // Мин-во природных ресурсов и экологии Российской Федерации; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М.В. Ломоносова. М.: Изд-во Товарищество науч. изданий КМК, 2008. 855 с.

УДК 581.6:582.675.1

© Миронова Л.Н.

Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

ИНТРОДУКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PAEONIA* L. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ ДВО РАН

Аннотация. Представлены результаты интродукционных испытаний 12 видов и 153 культиваров рода *Paeonia* L. на юге Приморского края, в Ботаническом саду ДВО РАН.

Ключевые слова: пион, интродукция растений.

Mironova L.N.

INTRODUCTION OF SPECIES AND CULTIVARS OF THE GENUS *PAEONIA* L. IN THE BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE FEB RAS

Summary. The results of introduction research of 12 species and 153 sorts of the genus *Paeonia* L. at the South of Primorie Territory, in the Botanical Garden-Institute FEB RAS, have been presented.

Key words: *Paeonia*, introduction.

В Ботаническом саду-институте начало коллекции представителей рода *Paeonia* L. было положено старейшим сотрудником сада А.С. Прошиной. В конце 1974 г. ею были получены 50 сортов травянистого пиона из ботанического сада МГУ (Москва), что явилось основой дальнейшего совершенствования коллекции с целью изучения их адаптации в условиях муссонного климата южного Приморья [Миронова, 2006].

В настоящий момент (по данным на октябрь 2014 г.) коллекция рода *Paeonia* насчитывает 12 природных видов и 153 сорта, из них 123 сорта травянистых пионов. Научная ценность коллекции пионов заключается в том, что в ней представлены сорта, отражающие все этапы селекции культуры.

Селекционеры в XIX-начале XX века работали исключительно с сортами, полученными от видовой *Paeonia lactiflora*, и стремились к одной цели — созданию махровой розовидной

формы цветка. Достаточно вспомнить сорта классической селекции: cv Ella Christiansen, Festiva Maxima, Solange, Longlellow, Florence Nicolls. И в дальнейшем селекционеры продолжали создавать сорта с крупными махровыми цветками: cv Amalia Olson, Cornelia Shaulor, Dinner Plate, Princess Margaret. Заслуживают особого внимания и сорта украинского селекционера В.Ф. Горобца: Весильна, Свиточ, Скарбныця.

Затем селекция пионов стала развиваться по разным направлениям в поисках новых окрасок и форм цветка, расширения сезона цветения. Наиболее впечатляющие успехи были достигнуты, в основном, селекционерами США в межвидовых скрещиваниях травянистых пионов. Такая гибридизация создала новые тона окрасок — гамму ярких чистых, красных и розовых, значительно отличающихся от окрасок сортов *P. lactiflora*. В гибри-

дизации большей частью использовались комбинации *P. lactiflora* и *P. officinalis*, в результате чего был получен основной промышленный сортимент. Многие из полученных сортов раннецветущие. Были созданы махровые ярко-красные сорта различных оттенков: Diana Parks, Carol, Red Charm. С использованием *P. wittmanniana* был получен сорт Valerina, махровый белый с оттенком желто-зеленого, цветущий на 2 недели раньше остальных.

В этот же период мировая коллекция была пополнена простыми и полумахровыми сортами, в основном, межвидового происхождения: Brightness, Cytherea, Golden Glow, Lovely Rose. Самый ранний триплоид Early Daybreak – гибрид четырех видов: *P. lactiflora*, *P. officinalis*, *P. macrophylla*, *P. mlokosewitschii*.

Во времена Советского Союза интересные сорта межвидовых гибридов были созданы В.Ф. Горобцом (Хохлома, Червонный Витрила), Горобцом В.Ф., Тыраном И.А. (Червонный Витрила), Харченко Е.Д., Тыраном И.А. (Казачок), З.И. Лучник (Новость Алтая), В.Ф. Фомичевой (Орленок).

В конце XIX-начале XX века в Европу и США из Японии завезли сорта *Paeonia lactiflora* с необычной формой цветка, которые были названы японскими. И до настоящего времени среди них преобладают сорта, полученные с использованием *P. lactiflora*. В нашей коллекции представлены многочисленные сорта, среди которых наиболее интересны: Akron, Neon, Barrington Bell, Break o' Day, Ray Peyton, Sword Dance, Жемчужная Россыпь.

Зарегистрированы 2 сорта *P. lactiflora* селекции БСИ ДВО РАН, полученные при скрещивании сортов с японской формой цветка: Carrara x Bowl of Beauty. Сорт Шахтерский Огонек унаследовал японскую форму цветка, а у сорта Японские Мотивы форма цветка варьирует от анемоновидной до махровой.

В последнее время коллекция пополнилась сортами селекции Уфимского ботанического сада: Людмила Миронова, Ольга Кравченко, Полярник - 8, Сабантуй, Чак Чак.

Анализ многолетних ритмов сезонного развития дикорастущих пионов показал, что у *P. anomala*, *P. kavachensis* (*P. caucasica*), *P. mascula* subsp. *mascula*, *P. mascula* subsp. *hellenica* var. *hellenica*, *P. suffruticosa*, *P. tenuifolia* ритмы соответствуют условиям муссонного климата. Многочисленные попытки интродукции *P. officinalis* не увенчались успе-

хом, в течение последующих 2-3 лет он выпадал по причине поражения серой гнилью, чего нельзя сказать о его гибридах с *P. lactiflora*, которые мы считаем перспективными для муссонного климата.

В настоящее время наиболее перспективной считается отдаленная гибридизация травянистых пионов с древовидными. Она открывает принципиально новые возможности для создания окрасок цветков, отсутствующих у травянистых пионов. По современной терминологии такие гибриды относят к межсекционным (intersectional hybr.). Сорта Ито-гибридов, как правило, имеют форму листьев, сходную с древовидными пионами. Они унаследовали внешние признаки от обоих родителей. Но по основным показателям — ежегодному отмиранию надземной части и цветению на побегах текущего года, а также по способности размножаться делением корневища их относят к травянистым. Отметим еще, что Ито-гибриды осенью долго сохраняют листья зелеными, оставаясь декоративными до наступления морозов. В нашей коллекции эта группа представлена 4 сортами: Bartzella, Julia Rose, Old Rose Dandy, Scarlet Heaven.

В настоящее время в БСИ ДВО РАН проходят испытание 26 сортов *P. suffruticosa* японской селекции, подаренные префектурой Симанэ (Япония): Gyokutensu, Hanakisoi, Noki, Kamata Fuji, Kao, Kayusen, Kochonomai, Kokucho, Okan, Renkaku, Shimadaijin, Shimanishiki, Shimanofuji, Shimaneseidai, Shimane Tamasudare, Shin Nichigetsu, Shin Shichifukujin, Sunfusou, Tamausagi, Taiyo, Teni, YachiyoTsubaki, Yagumo, Yoshino Gawa. Все сорта были привиты на корни травянистого пиона, после посадки в коллекцию с заглублением места прививки они перешли на свои корни. Поэтому в дальнейшем можно было наблюдать адаптацию конкретно каждого сорта к условиям юга Приморского края. Изучались их рост, развитие, особое внимание уделялось способности пионов перезимовать под небольшим укрытием. Во время наших исследований отмечались экстремально холодные зимы с незначительным, а то и совсем отсутствующим снежным покровом, высокой солнечной инсоляцией и сильными иссушающими ветрами. Несмотря на это, гибели растений изучаемых сортов не отмечено, хотя скорость роста, закладка цветочных почек, увеличение количества вегетативных побегов напрямую зависело от конкретного сорта. Согласно предварительной оценке

наших исследований у изучаемых сортов Hanakisoji, Kamata Fuji, Shin Shichifukujin, YachiyoTsubaki, Yoshino Gawa отмечено нерегулярное цветение с малым количеством вегетативных и генеративных побегов. Остальные сорта можно считать перспективными для условий юга Приморского края. Особо по общему развитию растения, закладке вегетативных и генеративных побегов выделяются сорта: Renkaku, Shimadaijin, Shimanishiki, Taijo, Teni [Денисов и др., 2011]. Перспективны для культуры на юге Приморского края и сорта древовидных пионов американской селекции: *P. x lutea* High Noon и *P. x lemoinei*

УДК 58.006

© Михалищев Р.В., Валдайских В.В.

Ботанический сад Уральского федерального университета им. Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация. Приведены сведения об истории создания коллекции древесных растений и ее структуре в ботаническом саду Уральского федерального университета. Приведены таксономический и морфобиологический анализ коллекции, перспективы ее развития и использования. Коллекция насчитывает 545 видов и культиваров, 125 родов, 55 семейств.

Ключевые слова: дендрофлора, дендрарий, интродуценты, таксономический анализ, биоморфологический анализ, редкие виды.

Mikhailischev R.V., Valdayskikh V.V.

THE WOODY PLANTS COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN OF URAL FEDERAL UNIVERSITY

Summary. The information about the history of woody plant collection and its structure in the botanical garden of Ural federal university have been reported. An analysis of taxonomic and biomorphological collection and prospects of its development and use are given. The collection consist of 545 species and cultivars, 125 genera and 55 families.

Keywords: dendroflora, arboretum, introducents, taxonomic analysis, biomorphological analysis, rare species

История формирования коллекций древесных растений ботанического сада Уральского федерального университета начинается с 1969 года, когда сад занял новую территорию, расположенную в восточной части г. Екатеринбурга. Первыми высаженными древесными растениями в ботаническом саду были *Picea pungens* Engelm. и *Larix sibirica* Ledeb. Также на территории сада сохранилась роща из тополя белого неизвестного происхождения и участок соснового бора, на котором в большом количестве были высажены *Picea obovata* Ledeb., *Picea abies* Karst., *Abies sibirica* Ledeb., *Quercus robur* L., *Syringa josikaea* Jacq. В документированных списках коллекционных фондов ботанического сада древесные растения

Souvenir de Maxime Cornu. Проведена компьютерная каталогизация и инвентаризация коллекционного фонда представителей рода *Paeonia*, имеющихся в коллекции.

Литература

1. *Древесные растения Ботанического сада-института ДВО РАН* / Денисов Н.И., Петухова И.П., Пшенникова Л.М., Прилуцкий А.Н., Кокшеева И.М., Миронова Л.Н., Березовская О.Л.: Итоги интродукции. Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2011. 335 с.
2. *Миронова Л.Н.* Эти роскошные пионы. Владивосток: Изд-во БСИ ДВО РАН, 2006. 55 с.
3. *Миронова Л.Н., Шайбаков А.Ф.* Ирисы. Новые сорта для средней полосы России // Цветоводство. 2013. N 5. С. 30-33. Библиогр.: с. 33.

После этого формирование коллекции древесных растений начало осуществляться опережающими темпами и в настоящее время она насчитывает уже 545 видов и культиваров из 125 родов, принадлежащих 55 семействам древесных растений. В коллекции широко представлены следующие семейства: Rosaceae Juss. – 98 видов, 24 рода; Pinaceae Lindl. – 35 видов, 6 родов; Betulaceae Gray – 33 вида, 5 родов; Caprifoliaceae Juss. – 26 видов, 6 родов. Наиболее полно в коллекции представлены такие роды, как р. *Spiraea* L. – 30 видов, р. *Betula* L. – 21, р. *Pinus* L. – 15, р. *Ribes* L. – 17, р. *Lonicera* L. – 14, р. *Acer* L. – 13 и р. *Rosa* L. – 11 видов. Около 37 % видового состава коллекции представляют древесные растения России. Видов восточноазиатского происхождения около 24 %, европейского – 20 % и североамериканского – 19 %. Небольшое число видов в коллекции имеет среднеазиатское происхождение. Биоморфологический анализ древесных растений показал, что кустарники составляют в коллекции 67%, деревья – 25%, ли-

аны – 4%, полукустарники – 3%, кустарнички – 1 %.

Большой процент кустарников можно объяснить их высокой пластичностью, многие интродуценты из регионов с более теплым климатом хорошо зимуют под снежным покровом даже без дополнительного укрытия. Наименьший процент в коллекции составляют кустарнички, что объясняется сложностью создания соответствующих их требованиям условий.

Особое внимание при создании коллекции уделено редким и исчезающим растениям из Красных книг различного уровня [Красная книга России, региональные красные книги, список охраняемых видов МСОП]. Из растений, включенных в Красную книгу Российской Федерации, в ботаническом саду выращивается 15 видов. Из Красной книги Свердловской области выращивается 2 вида. Из региональных Красных книг Урала и Поволжья в коллекции выращивается 29 видов древесных растений, из Красного списка МСОП – 30 видов.

Таблица

Таксономический состав коллекции древесных растений

Семейство	Количество				
	Родов	Видов	Подвидов	Разновидностей	Культиваров
Ginkgoaceae Engelm.	1	1			
Pinaceae Lindl.	6	35	1	2	10
Cupressaceae Bartl.	6	15			23
Taxaceae Gray	1	1			2
Ephedraceae Dumort.	1	1			
Magnoliaceae Juss.	1	1			
Schizandraceae Blume	1	1			
Aristolochiaceae Juss.	1	2			
Menispermaceae Juss.	1	1			
Ranunculaceae Juss.	1	7		1	2
Berberidaceae Juss.	2	7			5
Paeoniaceae Raf.	1	1			1
Cercidiphyllaceae Tiegh.	1	1			
Hamamelidaceae R. Br.	1	2			
Buxaceae Dumort.	1	1			
Fagaceae Dumort.	2	4			3
Betulaceae Gray	5	33	2	1	3
Juglandaceae A. Rich. ex Kunth	2	5		1	
Actinidiaceae Hutch.	1	1			
Hypericaceae Juss.	1	1			
Ericaceae Juss.	4	11	1		3
Vacciniaceae Lindl.	1	2			
Tamaricaceae Link	1	1			
Empetraceae S.F. Gray	1	1			
Salicaceae Mirb.	2	12		1	11
Cistaceae Juss.	1	1			
Tiliaceae Juss.	1	5			
Ulmaceae Mirb.	2	3			
Moraceae Gaudich.	1	1			
Euphorbiaceae Juss.	1	1			
Thymelaeaceae Juss.	1	3			
Grossulariaceae DC.	2	18			
Rosaceae Juss.	24	98		1	19
Fabaceae Lindl.	7	13			3

Семейство	Количество				
	Родов	Видов	Подвидов	Разновидностей	Культиваров
Aceraceae Juss.	1	13		1	2
Hippocastanaceae DC.	1	2			
Rutaceae Juss.	2	3			1
Anacardiaceae Lindl.	1	1			
Aquifoliaceae Bartl.	1	1			
Celastraceae R. Br.	4	8		1	
Rhamnaceae Juss.	2	5			1
Elaeagnaceae Juss.	3	4			
Vitaceae Juss.	2	8			2
Hydrangeaceae Dumort.	4	12			10
Cornaceae Dumort.	1	5			2
Araliaceae Juss.	1	2			
Caprifoliaceae Juss.	6	26			7
Rubiaceae Juss.	1	1			
Oleaceae Hoff. et Link	4	19			12
Solanaceae Juss.	1	2			
Bignoniaceae Juss.	1	1			
Verbenaceae St.-Hill.	1	2			
Asteraceae Dumort.	1	1			

Генофонд коллекции регулярно пополняется новыми видами, выращенными из семян или полученными живыми растениями из ботанических садов России, Европы, США и Японии. Перспективы развития коллекции состоят, в первую очередь, в привлечении редких и охраняемых видов. Также ведется интродукционное изучение новых и перспективных для

озеленения видов и культиваров древесных растений. Большое число таксонов высокого ранга позволяет успешно использовать коллекцию в учебно-просветительских целях.

Работа выполняется при поддержке Русского географического общества.

УДК 58(470.57)

© Миронова Л.Н., Терешенко С.В.

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, Уфа, Россия

СОРТА ИРИСА САДОВОГО СЕЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА УФИМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН

Аннотация. Приводятся краткие итоги 20-летней селекционной работы с ирисами в ботаническом саду г. Уфы. Описываются основные этапы работ по этому направлению, дается характеристика новых сортов ириса садового.

Ключевые слова: ирис садовый, гибридизация, селекция, сорта, озеленение.

Mironova L.N., Tereshchenko S.V.

CULTIVARS OF THE GARDEN IRISES SELECTED IN BOTANICAL GARDEN- INSTITUTE OF UFA SCIENTIFIC CENTER OF RAS

Summary: The article summarizes the results of a 20-year breeding work with irises in the Botanical garden of Ufa. The main stages of work in this area are described. The characteristics of the new cultivars of garden irises is given.

Keywords: iris garden, hybridization, selection, varieties, planting of greenery.

Ирис – широко известный, красивоцветущий многолетник, распространенный во всем мире. История интродукции и культуры ириса охватывает четыре тысячелетия. Издавна большой популярностью ирисы пользуются в Германии, Англии, Франции, США, Японии,

где создана и создается основная масса сортов. В России крупные коллекции сортовых и дикорастущих ирисов сосредоточены в Москве (ГБС), Санкт-Петербурге (БИН), Владивостоке [1].

Поскольку ирисы имеют южное происхождение (культура их в большинстве зарубежных стран ведется преимущественно в районах, где температура не является лимитирующим фактором), в Российской Федерации существует проблема осеверения ирисов. Новейшие сорта экстра-класса, выведенные в мягком климате Калифорнии, Флориды и Франции недостаточно морозостойки.

Следовательно, остается необходимость выведения сортов ириса, устойчивых в районах с суровыми климатическими условиями. В связи с этим, целью настоящей работы являлось создание высокодекоративных сортов ириса садового, приспособленных к почвенно-климатическим условиям средней полосы России.

В гибридизационных работах в качестве компонентов для скрещиваний были задействованы 39 лучших сортов ириса садового из коллекции Ботанического сада-института УНЦ РАН (далее БСИ). Скрещивания проводили по реципрокной схеме с предварительной кастрацией цветков. Оценка перспективных семян осуществлялась по методике госсортоиспытания и пакету документов Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений.

Селекционные исследования проводились на базе БСИ в 1995-2015 гг. Всего проведено 162 комбинации скрещивания сортовых ирисов, в 98 – получены семена. Кроме того, были собраны семена от свободного опыления 21 сорта ириса садового. Отмечено, что при свободном опылении сортов количество семян в коробочке в 2-3 раза выше, чем при принудительном. Поэтому от свободного межсортового опыления получено наибольшее количество гибридных растений с широким варьированием признаков. В результате комплексной оценки гибридных растений, перспективными для селекционной работы признаны 42 образца.

В 2008- 2009 гг. 12 перспективных семян, полученных от свободного опыления, были переданы в Государственную комиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений [2, 3]. В 2010 г. они получили статус сорта и были включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Ниже приводятся характеристики сортов ириса садового селекции БСИ [авторы: Миронова Л.Н., Шайбаков А.Ф.], ре-

комендованных для использования в озеленении населенных пунктов средней полосы России.

Акмулла. Получен от свободного опыления сорта Alfheim. По форме и окраске цветка похож на сорт Гименей, отличается меньшим размером цветка и формой долей околоцветника. Цветонос прочный, высотой до 90 см, короткоцветистый, 4-5-цветковый. Цветки крупные, диаметром около 14 см, белые с лимонно-желтой бородкой. Верхние доли околоцветника широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли широкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, цельнокрайние. Аромат средний, пыльники недоразвиты. Цветет в июне около 12 дней. Декоративность по 100-балльной шкале оценивается в 94 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается интенсивно. Назначение сорта: клумбы, группы, рабатки, массивы, срезка.

Амина. Получен от свободного опыления сорта Margarita. По форме цветка напоминает сорт Ambassadeur, отличается от него окраской долей околоцветника и наличием крапчатого узора. Цветонос прочный, высотой до 60 см, короткоцветистый, несет от 3 до 5 крупных, диаметром 12 см, белых цветков с пурпурным крапом и пурпурно-желтой бородкой. Верхние доли околоцветника широкие, короткие, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли узкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Аромат средний, пыльники развиваются нормально, завязывает коробочки. Цветет в июне около 14 дней. Декоративность оценивается в 91 балл. Зимостойкость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается интенсивно. Назначение сорта: клумбы, бордюры, альпийские горки, группы, рабатки.

Зигальга. Получен от свободного опыления сорта Motiv. По форме цветка похож на сорт Fire Chief, отличается окраской и более сильным ароматом. Цветонос прочный, до 95 см, короткоцветистый, 5-6-цветковый. Цветок диаметром около 14 см, двуцветный: внутренние доли коричневато-пурпурные, наружные – темно-бордовые бархатистые, с желто-оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли узкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельно-

крайние. Аромат сильный, пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 15 дней. Декоративность оценивается в 95 баллов. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, срезка.

Инзер. Получен от свободного опыления сорта *Katerina*. По форме цветка напоминает сорт *Fenaua*, отличается окраской долей околоцветника. Цветонос прочный, 85-90 см, коротковетвистый, 4-5-цветковый. Цветки крупные, диаметром около 15 см, светло-пурпурные с желтовато-коричневыми жилками у основания «лепестков», оранжево-коричневыми лопастями столбика и желто-оранжевой бородкой. Верхние доли околоцветника широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. Нижние доли широкие, длинные, округлые, гладкие, цельнокрайние. Аромат средний, пыльники развиваются нормально, завязывает коробочки. Цветет в июне около 15 дней. Декоративность оценивается в 92 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, рабатки, срезка.

Ирендик. Получен от свободного опыления сорта *Ambassadeur*. По форме цветка и окраске нижних долей околоцветника похож на сорт *Fire Chief*. Цветонос прочный, до 90 см, коротковетвистый, 4-5-цветковый. Цветок диаметром около 12 см, двуцветный: внутренние доли светлые, желтовато-оранжевые, наружные – темные, красновато-пурпурные, с желто-оранжевой бородкой, Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. Нижние доли узкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. По краю нижних долей проходит узкая желтовато-оранжевая кайма. Аромат средний, пыльники развиваются нормально, завязывает коробочки. Цветет в июне около 15 дней. Декоративность оценивается в 91 балл. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, рабатки, срезка.

Кашкадан. Получен от свободного опыления сорта *Katerina*. По форме цветка похож на сорт *Vingolf*, отличается окраской долей околоцветника и более крупным цветком. Цветонос прочный, 65-70 см, коротковетвистый, 4-

5-цветковый. Цветок диаметром 9-11 см, двутонный: внутренние доли светлые, пурпурно-фиолетовые, наружные – темные, пурпурно-фиолетовые, с желто-оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, короткие, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли околоцветника расположены горизонтально; они широкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, цельнокрайние. Аромат средний, пыльники развиваются нормально, завязывает коробочки. Цветет в июне около 12 дней. Декоративность оценивается в 91 балл. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается интенсивно. Назначение сорта: клумбы, бордюры, альпийские горки, группы, рабатки.

Нугуш. Получен от свободного опыления сорта *Margarita*. По окраске цветка напоминает сорт *Ilse et Pollis*, отличается от него формой околоцветников и наличием на них узора. Цветонос прочный, 70-75 см, коротковетвистый, 4-цветковый. Цветок около 13 см в диаметре, бордовый, с желто-бордовой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. Нижние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Аромат сильный, пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 12 дней. Декоративность оценивается в 94 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, рабатки, срезка.

Сагит Агуш. Получен от свободного опыления сорта *Snow Tenum*. По форме и окраске цветка похож на сорт Белый ВНИИССОКа, отличается более сильным ароматом, более интенсивной окраской основания долей околоцветника и бородки. Цветонос прочный, 70-75 см, коротковетвистый, 3-5-цветковый. Цветок около 12 см в диаметре, белый, с желтовато-коричневыми жилками у основания «лепестков» и желто-оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли широкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, цельнокрайние. Аромат сильный, пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 11 дней. Декоративность оценивается в 94 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается интенсивно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, срезка.

Салават-Чемпион. Получен от свободного опыления сорта Coronation. По форме цветка похож на сорт Нахимовец, отличается окраской и более широкими нижними долями околоцветника. Цветонос прочный, около 80 см, коротковетвистый, 3-5-цветковый. Цветок около 14 см в диаметре, двуцветный: внутренние доли светлые, фиолетово-синие, внешние – яркие, фиолетовые, с оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли узкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, цельнокрайние. Аромат сильный, пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 11 дней. Декоративность оценивается в 94 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, срезка.

Салям. Получен от свободного опыления сорта Fenaya. По окраске цветка напоминает сорт Нотунг, отличается от него более коротким цветоносом и более длинными верхними долями околоцветника. Цветонос прочный, около 30 см, коротковетвистый, 3-5-цветковый. Цветок около 11 см в диаметре, двутонный: внутренние доли светлые, фиолетово-синие, внешние – темно-фиолетовые, с белыми жилками и желтой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, цельнокрайние. Нижние доли узкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, цельнокрайние. Аромат средний, пыльники развиваются нормально, завязывает коробочки. Цветет в июне около 12 дней. Декоративность оценивается в 93 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается интенсивно. Назначение сорта: клумбы, бордюры, альпийские горки.

Ургун. Получен от свободного опыления сорта Coronation. По форме и окраске цветка похож на материнский сорт. Отличается более светлой окраской долей околоцветника и сильным ароматом. Цветонос прочный, 65-70 см, коротковетвистый, 3-4-цветковый. Цветок около 11 см в диаметре, желтый, с темно-желтыми жилками у основания «лепестков» и желто-оранжевой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. Нижние доли узкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, городчатые. Пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 15 дней. Декоративность

оценивается в 93 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, бордюры, группы, рабатки, срезка.

Юрюзань. Получен от свободного опыления сорта Eleonor Blue. По окраске и форме цветка напоминает сорт Птичье Молоко, отличается от него окраской и более сильным ароматом. Цветонос прочный, 70-75 см, коротковетвистый, 4-цветковый. Цветок около 14 см в диаметре, светло-голубой, с желтой бородкой. Верхние доли широкие, длинные, округлые, складчатые, волнистые, городчатые. Нижние доли широкие, длинные, округлые, гладкие, волнистые, городчатые. Аромат сильный, пыльники развиваются нормально. Цветет в июне около 13 дней. Декоративность оценивается в 94 балла. Зимостойкость и жароустойчивость высокая. Устойчивость к гетероспориозу средняя. Куст разрастается медленно. Назначение сорта: клумбы, группы, массивы, рабатки, срезка.

В результате скрещивания лучших сортов ириса садового из коллекции БСИ получен разнообразный гибридный материал (1008 растений) для дальнейшей селекционной работы. Методом индивидуального отбора выделено 42 наиболее перспективных сеянца. Из них 12 успешно прошли государственное испытание, получили статус сорта и в 2010 году включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Важнейшими биологическими особенностями новых сортов являются хорошие показатели декоративности и хозяйственной ценности, высокая устойчивость к комплексу неблагоприятных факторов среды, характерных как для южно-уральского региона, так и для средней полосы России. Они имеют высокие показатели зимостойкости и жароустойчивости, не поражаются вредителями, среднеустойчивы к болезням. Вышеперечисленные показатели новых сортов дают возможность использовать их в городском озеленении для оформления клумб, групповых посадок, массивов, бордюров, рабаток, альпийских горок, а также использовать для срезки. При налаженном производстве посадочного материала новые сорта селекции БСИ займут достойное место среди декоративных травянистых культур, используемых в зелёном строительстве РФ.

Литература

1. Шайбаков А.Ф., Миронова Л.Н. Новые сорта ириса

- садового для озеленения городов Башкирии // Научно-практический журнал «Вестник ИРГСХА». 2011. Вып. 44, Ч. 5, июль. С. 149-154.
2. Миронова Л.Н., Шайбаков А.Ф. Ирис садовый: новые сорта селекционеров Ботанического сада-

института УНЦ РАН // Известия Уфимского научного центра РАН. 2012. N 3. С. 42-46.

3. Миронова Л.Н., Шайбаков А.Ф. Ирисы. Новые сорта для средней полосы России // Цветоводство. 2013. N 5. С. 30-33.

УДК 633.88 : 58.006

© Мотина Е.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, Москва, Россия

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВИДОВ ФАРМАКОПЕЙНОГО УЧАСТКА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР

Аннотация. В статье представлены результаты систематического и биоморфологического анализа коллекции растений фармакопейного участка ботанического сада ВИЛАР. Большая часть коллекции представлена видами, используемыми в научной медицине. Среди них 8 относятся к редким и исчезающим видам. В коллекции представлены основные жизненные формы растений.

Ключевые слова: коллекция растений открытого грунта, биоразнообразие, жизненная форма, редкие и исчезающие виды, лекарственные растения.

Motina E.A.

BIODIVERSITY OF SPECIES OF PHARMACOPEIA PLOT IN VILAR BOTANICAL GARDEN

Summary. The results of systematic and biomorphological analysis of the collection of plants of pharmacopeia plot of VILAR botanical garden are given. Much of the collection is represented by species used in scientific medicine. Among them, there are 8 rare and endangered species. The collection includes the basic life forms of the plants.

Key words: outdoor collection, biodiversity, life form, rare and endangered species, medicinal plants.

Ботанический сад ВИЛАР находится на 55°57' с.ш. и 37°58' в.д. Климат умеренно-континентальный. Средняя годовая температура +3.5°C. Абсолютный температурный минимум -43°C, абсолютный максимум +38°C. Средняя температура самого холодного месяца (января) -11°C, средняя температура самого теплого месяца (июля) +18.2°C. Средняя годовая сумма осадков 575мм. Общая площадь 28 га. Коллекция растений Фармакопейного участка Ботанического сада располагается на площади 3.3 га. Она является материальной базой для обучения студентов, заготовки сырья и гербариев, проведения научно-просветительских мероприятий для различных групп населения, проведения фенологических наблюдений и других научных исследований.

Целью исследования являлся анализ коллекции растений Фармакопейного участка Ботанического сада ВИЛАР по состоянию на вегетационный период 2015г.

Материалы и методы. Материалом для исследования служила коллекция растений Фармакопейного участка Ботанического сада ВИЛАР. Систематическое положение и но-

менклатура названий даны по международному ботаническому справочнику [1]. Определены: процент лекарственных растений [2, 3, 4, 5], категория уязвимости [6], биоморфологическая структура коллекции.

Результаты и обсуждение. Коллекция представлена 284 видами из 78 семейств и 211 родами. Конспект видов растений Фармакопейного участка составлен в порядке убывания таксономического разнообразия в алфавитном порядке.

Семейство Compositae: *Achillea millefolium* L.; *Adenostyles macrophylla* (M. Bieb.) Czerep.; *Arnica chamissonis* Less.; *Artemisia absinthium* L.; *Bidens tripartita* L.; *Calendula officinalis* L.; *Cyanus segetum* Hill; *Matricaria chamomilla* L.; *Cichorium intybus* L.; *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.; *Echinacea purpurea* (L.) Moench.; *Echinops sphaerocephalus* L.; *Grindelia robusta* Nutt.; *Helianthus tuberosus* L.; *Helichrysum arenarium* (L.) Moench; *Inula helenium* L.; *Tanacetum parthenium* (L.) Sch.Bip.; *Rhaponticum cathamoides* (Willd.) Iljin; *Silybum marianum* (L.) Gaertn.; *Solidago canadensis* L.; *Tanacetum vulgare* L.; *Xanthium strumarium* L.; *Arnica montana* L.; *Tussilago farfara* L. Семейство Leguminosae: *Caragana arborescens* Lam.; *Robinia*

pseudoacacia L.; *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott; *Amorpha fruticosa* L.; *Genista tinctoria* L.; *Lespedeza bicolor* Turcz.; *Astragalus falcatus* Lam.; *Senna alexandrina* Mill.; *Desmodium canadense* (L.) DC.; *Galega officinalis* L.; *Glycyrrhiza echinata* L.; *Glycyrrhiza glabra* L.; *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.; *Hedysarum alpinum* L.; *Melilotus officinalis* (L.) Pall.; *Ononis spinosa* subsp. *hircine* (Jacq.) Gams; *Phaseolus vulgaris* L.; *Sphaerophysa salsula* (Pall.) DC.; *Thermopsis alterniflora* Regel & Schmalh.; *Trigonella foenum-graecum* L.; *Thermopsis lanceolata* R.Br. Семейство Rosaceae: *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott; *Crataegus* sp.; *Crataegus pinnatifida* Bunge; *Prunus cerasus* L.; *Pyrus ussuriensis* Maxim. ex Rupr.; *Amelanchier sanguine* (Pursh) DC.; *Cotoneaster lucidus* Schtdl.; *Rubus idaeus* L.; *Sorbus aucuparia* L.; *Sorbus turkestanica* (Franch.) Hedl.; *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Braun; *Prunus domestica* L.; *Spiraea salicifolia* L.; *Spiraea japonica* L. f.; *Prunus maackii* Rupr.; *Prunus cerasifera* Ehrh.; *Prunus avium* (L.) L.; *Rosa* sp.; *Rosa rugosa* Thunb.; *Malus* sp.; *Malus domestica* Borkh.; *Malus niedzwetzkyana* Dieck ex Koehne; *Malus sieversii* (Ledeb.) M.Roem.; *Malus baccata* (L.) Borkh.; *Agrimonia pilosa* Ledeb.; *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.; *Fragaria vesca* L.; *Potentilla argentea* L.; *Potentilla erecta* (L.) Raeusch.; *Sanguisorba officinalis* L.; *Potentilla alba* L. Семейство Lamiaceae: *Dracocephalum moldavica* L.; *Hyssopus officinalis* L.; *Lavandula angustifolia* Mill.; *Leonurus cardiaca* L.; *Melissa officinalis* L.; *Mentha* × *piperita* L.; *Monarda fistulosa* L.; *Nepeta cataria* L.; *Nepeta grandiflora* M.Bieb.; *Ocimum basilicum* L.; *Origanum vulgare* L.; *Salvia officinalis* L.; *Salvia sclarea* L.; *Scutellaria baicalensis* Georgi.; *Thymus serpyllum* L.; *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze; *Stachys betoniciflora* Rupr.; *Salvia aethiopsis* L. Семейство Apiaceae: *Ammi majus* L.; *Ammi visnaga* (L.) Lam.; *Anethum graveolens* L.; *Carum carvi* L.; *Conium maculatum* L.; *Coriandrum sativum* L.; *Daucus carota* L.; *Foeniculum vulgare* Mill.; *Levisticum officinale* W.D.J.Koch; *Pastinaca sativa* L.; *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss; *Pimpinella anisum* L. Семейство Ranunculaceae: *Aconitum leucostomum* Vorosch.; *Aconitum napellus* L.; *Aconitum septentrionale* Koelle; *Actaea racemosa* L.; *Actaea spicata* L.; *Adonis vernalis* L.; *Delphinium dictyocarpum* DC.; *Helleborus caucasicus* A. Braun; *Hydrastis canadensis* L.; *Nigella damascena* L. Семейство Solanaceae: *Atropa bella-donna* L.; *Capsicum annum* L.; *Datura innoxia* Mill.; *Datura stramonium* L.; *Hyoscyamus niger* L.; *Scopolia carniolica* Jacq.; *Solanum dulcamara* L.; *Solanum laciniatum* Aiton; *Withania somnifera* (L.) Dunal. Семейство Malvaceae: *Tilia cordata* Mill.; *Tilia platyphyllos* subsp. *cordifolia* (Besser) C.K.Schneid.; *Althaea armeniaca* Ten.; *Althaea officinalis* L.; *Malva sylvestris* L.; *Gossypium herbaceum* subsp. *africanum* (G.Watt) Vollesen. Семейство Pinaceae: *Picea pungens* Engelm.; *Picea abies* (L.) H.Karst.; *Larix sibirica* Ledeb.; *Abies* sp.; *Pinus strobus* L.; *Pinus silvestris* L. Семейство Polygonaceae: *Fagopyrum esculentum* Moench; *Persicaria bistorta* (L.) Samp.; *Persicaria maculosa* Gray; *Rheum palmatum* L.; *Rumex confertus* Willd.; *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre. Семейство Apocynaceae: *Apocynum cannabinum* L.; *Asclepias incarnata* L.; *Catharanthus roseus* (L.) G.Don; *Vinca minor* L. Семейство Amaryllidaceae: *Allium schoenoprasum* L.; *Allium ursinum* L.; *Allium victorialis* L.; *Leucorum aestivum* L.; *Narcissus poeticus* L.; *Allium sativum* L. Семейство Plantaginaceae: *Digitalis grandiflora* Mill.; *Digitalis lanata* Ehrh.; *Digitalis purpurea* L.; *Gratiola officinalis* L.; *Plantago major* L.; *Plantago squalida* Salisb. Семейство Araliaceae: *Aralia continentalis* Kitag.; *Aralia cordata* Maxim.; *Aralia elata* (Miq.) Seem.; *Oplopanax elatus* (Nakai) Nakai; *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. Семейство Berberidaceae: *Berberis vulgaris* L.; *Berberis thunbergii* DC.; *Berberis aquifolium* Pursh; *Sinopodophyllum hexandrum* (Royle) T.S.Ying; *Podophyllum peltatum* L. Семейство Caprifoliaceae: *Lonicera* sp.; *Lonicera venulosa* subsp. *edulis* (Turcz. ex Freyn) Vorosch.; *Lonicera tatarica* L.; *Symphoricarpos albus* (L.) S.F.Blake; *Valeriana officinalis* L. Семейство Betulaceae: *Betula pendula* Roth.; *Corylus avellana* L.; *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Семейство Papaveraceae: *Chelidonium majus* L.; *Glaucium flavum* Crantz; *Macleaya kewensis* Turrill. Семейство Poaceae: *Zea mays* L.; *Avena sativa* L.; *Hierochloa odorata* (L.) P.Beauv. Семейство Rutaceae: *Phellodendron amurense* Rupr.; *Dictamnus albus* L.; *Ruta graveolens* L. Семейство Salicaceae: *Salix* sp.; *Salix alba* L.; *Salix caprea* L.; *Salix fragilis* L.; *Salix cinerea* L.; *Populus tremula* L.; *Populus* sp. Семейство Sapindaceae: *Aesculus hippocastanum* L.; *Acer* sp.; *Acer tataricum* subsp. *ginnala* (Maxim.) Wesm.; *Acer platanoides* L.; *Acer campestre* L.; *Acer tataricum* L.; *Acer negundo* L. Семейство Adoxaceae: *Sambucus racemosa* L.; *Sambucus nigra* L.; *Viburnum lantana* L.; *Viburnum opulus* L.; *Viburnum Sargentii* Koehne. Семейство Oleaceae:

Syringa reticulata subsp. *amurensis* (Rupr.) P.S.Green & M.C.Chang; *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rehb.f.; *Syringa vulgaris* L.; *Fraxinus pennsylvanica* Marshall. Семейство Asparagaceae: *Asparagus officinalis* L.; *Convallaria keiskei* Miq.; *Convallaria majalis* L. Семейство Brassicaceae: *Brassica juncea* (L.) Czern.; *Brassica nigra* (L.) K.Koch; *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. Семейство Crassulaceae: *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken; *Sedum roseum* (L.) Scop.; *Sedum maximum* (L.) Suter. Семейство Cupressaceae: *Juniperus sabina* L.; *Juniperus communis* L.; *Thuja occidentalis* L. Семейство Rhamnaceae: *Rhamnus* sp.; *Rhamnus cathartica* L.; *Frangula alnus* Mill. Семейство Anacardiaceae: *Cotinus coggygia* Scop.; *Rhus coriaria* L. Семейство Caryophyllaceae: *Herniaria glabra* L.; *Saponaria officinalis* L. Семейство Cucurbitaceae: *Bryonia alba* L.; *Cucurbita pepo* L. Семейство Gentianaceae: *Centaurium erythraea* Rafn; *Gentiana lutea* L. Семейство Dioscoreaceae: *Dioscorea caucasica* Lipsky; *Dioscorea deltoidea* Wall. ex Griseb.; *Dioscorea nipponica* Makino. Семейство Grossulariaceae: *Ribes uva-crispa* L.; *Ribes* sp.; *Ribes nigrum* L. Семейство Colchicaceae: *Colchicum autumnale* L.; *Colchicum speciosum* Steven. Семейство Celastraceae: *Euonymus verrucosus* Scop.; *Euonymus europaeus* L. Семейство Ericaceae: *Vaccinium myrtillus* L.; *Vaccinium vitis-idaea* L. Семейство Acoraceae: *Acorus calamus* L. Семейство Agrostolochiaceae: *Asarum europaeum* L. Семейство Boraginaceae: *Lithospermum erythrorhizon* Siebold & Zucc. Семейство Campanulaceae: *Lobelia inflata* L. Семейство Cannabaceae: *Humulus lupulus* L. Семейство Cleomaceae: *Cleome spinosa* Jacq. Семейство Cornaceae: *Cornus alba* L. Семейство Datisacaceae: *Datisca cannabina* L. Семейство Dryopteridaceae: *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. Семейство Elaeagnaceae: *Elaeagnus rhamnoides* (L.) A.Nelson. Семейство Ephedraceae: *Ephedra distachya* L. Семейство Equisetaceae: *Equisetum arvense* L. Семейство Eucommiaceae: *Eucommia ulmoides* Oliv. Семейство Euphorbiaceae: *Ricinus communis* L. Семейство Fagaceae: *Quercus robur* L. Семейство Hydrangeaceae: *Philadelphus coronarius* L. Семейство Hypericaceae: *Hypericum perforatum* L. Семейство Iridaceae: *Iris pseudacorus* L. Семейство Juglandaceae: *Juglans manshurica* Maxim. Семейство Linaceae: *Linum usitatissimum* L. Семейство Menyanthaceae: *Menyanthes trifoliata* L. Семейство Melanthiaceae: *Veratrum lobelianum* Bernh. Семейство Moraceae: *Morus*

alba L. Семейство Nitrariaceae: *Peganum harmala* L. Семейство Paeoniaceae: *Paeonia anomala* L. Семейство Phyllanthaceae: *Flueggea suffruticosa* (Pall.) Baill. Семейство Phytolaccaceae: *Phytolacca acinosa* Roxb. Семейство Polemoniaceae: *Polemonium caeruleum* L. Семейство Primulaceae: *Primula veris* L. Семейство Rubiaceae: *Rubia tinctorum* L. Семейство Saxifragaceae: *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. Семейство Schisandraceae: *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. Семейство Scrophulariaceae: *Verbascum densiflorum* Bertol. Семейство Thymelaeaceae: *Daphne mezereum* L. Семейство Ulmaceae: *Ulmus laciniata* (Trautv.) Mayr. Семейство Urticaceae: *Urtica dioica* L. Семейство Verbenaceae: *Verbena officinalis* L. Семейство Violaceae: *Viola tricolor* L. Семейство Xanthorrhoeaceae: *Aloe arborescens* Mill. Семейство Zygophyllaceae: *Tribulus terrestris* L.

Количество видов растений, разрешенных к применению в лечебных целях, представленных на участке – 183 (64,4% от общего количества видов). Из них 41 вид древесно-кустарниковых пород (41,4% от общего количества древесно-кустарниковых) и 142 травянистых вида (76,8% от общего количества травянистых). Количество видов, сырьё которых регламентировано: ГФ XI – 77; ГФ X – 6; ГФ IX – 3; ГФ VIII – 2; ГФ VII – 1; ГФ VI – 1; ГФ IV – 1; ФС – 50; ВФС – 20; ГОСТ – 12; ОСТ – 1; ТУ – 9.

В коллекции представлены 8 редких и исчезающих видов. Из них 1 вид – *Dioscorea caucasica* Lipsky – относится к категории статуса редкости 1 (виды, находящиеся под угрозой исчезновения) и 7 видов – *Aralia cordata* Maxim., *Aralia continentalis* Kitag., *Leucopium aestivum* L., *Dioscorea nipponica* Makino, *Oplopanax elatus* (Nakai) Nakai, *Glaucium flavum* Crantz, *Atropa bella-donna* L. – относятся к категории статуса редкости 2б (таксоны, численность которых сокращается в результате чрезмерного использования их человеком и может быть стабилизирована специальными мерами охраны).

Анализ биоморфологического спектра по системе жизненных форм К.Раункиера показал, что в составе коллекции преобладают гемикриптофиты – 39,4%, второе место занимают фанерофиты – 35,6%, на третьем месте терофиты – 13,4%, четвертое место – криптофиты – 6,3%, пятое – хамерофиты – 5,3%.

Заключение. Проведенный анализ растений Фармакопейного участка Ботанического

сада ВИЛАР показал высокое биоразнообразие коллекции. Установлено, что наибольшим числом таксонов представлены семейства Compositae (22 рода, 24 вида), Leguminosae (18 родов, 21 вид), Rosaceae (17 родов, 31 вид), Lamiaceae (15 родов, 18 видов), Ariaceae (11 родов, 12 видов). На большую часть представленных видов имеется нормативная документация, определяющая использование их в качестве источников сырья для получения лекарственных средств. В коллекции имеются редкие и исчезающие виды. В спектре жизненных форм, представленных на участке, преобладают гемикрептофиты и фанерофиты.

Литература

1. *The Plant List*. URL: <http://www.theplantlist.org/>

УДК 630*181.8: 582. 717.4 (470. 57-25)

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа, Россия

ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ АТИПИЧНОСТЬ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РОДА *HYDRANGEA* L. В УФИМСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация. Приведены данные по фенологической атипичности 8 интродуцированных видов и гортензий по 10 фенологическим фазам за период наблюдений с 2007 по 2015 г. Установлено, что сезонный ритм развития видов гортензий в целом укладывается в вегетационный период района исследований. Наиболее устойчивый вид (*Hydrangea xanthoneura*) произрастает в северной части общего ареала распространения гортензий. Шесть таксонов находятся в оптимуме для реализации своих фенофаз, из них 2 таксона находятся в верхней половине области нормы (супернорма), 4 таксона – в нижней половине области нормы (субнорма). Один вид (*H. cinerea*) не совсем укладывается по фенологии в вегетационный период.

Ключевые слова: *Hydrangea* L., интродукция, фенология.

Murzabulatova F.K.

PHENOLOGICAL ATYPICITY OF INTRODUCED SPECIES OF *HYDRANGEA* L. GENUS IN UFA BOTANICAL GARDEN

Summary. The data on phenological atypicity of 8 introduced species *Hydrangea* on 10 phenological phases for the observation period from 2007 to 2015 are presented. It is found that the seasonal rhythm of development of *Hydrangea* generally corresponds to the vegetation period in research area. The most resistant species (*H. xanthoneura*) grows in the Northern part of general area of distribution of *Hydrangea*. Six taxons are in optimum for realization of their phenophases, including 2 taxons are in top half of the field norm (supernormal), 4 taxons – in the lower half of the field norm (subnorm). One species (*H. cinerea*), does not quite fit on phenology in vegetative period.

Keywords: *Hydrangea* L. introduction, phenology.

Введение. Фенологические наблюдения, проводимые в ботанических садах, имеют важное значение для интродукционных исследований. Они являются одним из методов изучения реакции интродуцированных растений на новые условия существования, дают возможность изучать биологические особенности, экологию растений, оценивать их адаптивную способность и составлять ориентировочное представление о степени соответствия интродуцентов новым условиям среды.

2. *Государственная фармакопея СССР*. XI изд. М.: Изд-во Медицина, 1990. 399 с.
3. *Атлас лекарственных растений России* / под общей ред. В.А. Быкова. М.: Изд-во ВИЛАР, 2006. 348 с.
4. *Муравьева Д.А.* Фармакогнозия: учебник / 4-е изд., перераб. и доп. / Д.А. Муравьева, И.А. Самылина Г.П. Яковлев. М.: ОАО «Издательство медицина», 2007. 656 с.
5. *Шретер Г.К.* Лекарственные растения и растительное сырьё, включенные в отечественные фармакопеи. М.: Изд-во «Медицина», 1972. 120 с.
6. *Красная книга Российской Федерации (растения и грибы)* / гл. ред. Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная сл. по надзору в сфере природопольз.; РАН; Росс. ботаническое общество; МГУ им. М.В. Ломоносова. М.: Изд-во Товарищесов научн. изданий КМК, 2008. 855 с.

Также немаловажным является взаимосвязь отдельных видов интродуцентов между собой и степень опережения или отставания всего комплекса этих фенофаз от массы фенодат других интродуцентов, т.е. степень фенологической атипичности отдельных интродуцентов [1, 2, 3].

Объекты и методы исследования. Объектами исследований были 8 видов гортензий коллекции ботанического сада: *Hydrangea arborescens* L., *H. bretschneideri* Dipp., *H. cinerea*

Фенологическая атипичность интродуцированных таксонов гортензий

Вид	Показатель атипичности	Балл
<i>H. xanthoneura</i>	-1,238	3
<i>H. bretschnideri</i>	-0,575	4
<i>H. heteromalla</i>	-0,307	4
<i>H. arborescens</i>	0,173	5
<i>H. paniculata</i>	0,174	5
<i>H. petiolaris</i>	0,449	5
<i>H. radiata</i>	0,951	5
<i>H. cinerea</i>	1,244	6

Small., *H. heteromalla* D. Donn., *H. paniculata* Siebold, *H. petiolaris* Siebold et Zucc, *H. radiata* Walt., *H. xanthoneura* Diels.[4]. Фенологические наблюдения проводили в соответствии с «Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» [5]. Для расчета фенологической атипичности были использованы данные фенологических наблюдений за период с 2007 по 2015 год по 10 фенологическим фазам: разверзание почек, начало роста вегетативных побегов, начало цветения, окончание цветения, окончание роста вегетативных побегов, полное одревеснение побегов, начало созревания плодов, осенняя окраска листьев, начало листопада. Для оценки степени соответствия фенодат изученных интродуцентов условиям района интродукции вычислен показатель фенологической атипичности (ФА) по методике Г.Н. Зайцева (1981).

Значения показателя атипичности вычисляли по формуле:

$$\Phi_1 = 1/n \sum (a_i - M_i) / \sigma_i,$$

где Φ_1 – показатель атипичности с учетом знаков отклонения,

a_i – отдельные значения фенодат,

M – средняя арифметическая массива видов по определенной фенофазе,

σ_i – средние квадратические отклонения массива видов по определенной фенофазе,

i – порядковый номер фенофазы,

n – число фенофаз.

Результаты и их обсуждение. В таблице приведена составленная нами шкала фенологической атипичности интродуцированных таксонов гортензий, а также балльная оценка показателей по Г.Н. Зайцеву (1981), в которой минимальный балл означает большее соответствие фенологии вида условиям среды и наоборот. При этом знак показателя атипичности указывает на опережение (отрицательный показатель) или запаздывание (положительный показатель) фенофаз относительно нормы. Из полученных данных следует, что наименьшее значение 3 балла наблюдается у гортензии из субсекции *Heteromallae* – *H. xanthoneura* (табл.). Один представитель из субсекции *Heteromallae*. Это означает, что данный вид «укладывается в данный вегетационный период с некоторым излишком, может расти в несколько более холодном климате» [6]. У видов из субсекции *Heteromallae* (*H. bretschnideri*, *H. heteromalla*) фенологическая атипичность оценивается баллом 4.

Это свидетельствует о том, что цикл развития этих таксонов соответствует вегетационному периоду места интродукции, т.е. они находятся в верхней половине области нормы (супернорма), и их феноритмы соответствуют условиям среды района интродукции (*H. paniculata*), и североамериканские виды из субсекции *Hydrangea* (*H. arborescens*, *H. radiata*) и единственный представитель субсекции *Calyptranhae* (*H. petiolaris*), имеют балл 5, что также означает, что растения находятся в оптимуме для реализации своего цикла фенологического развития. И только один таксон субсекции *Hydrangea* (*H. cinerea*) характеризуется баллом 6, означающим, что вид «не совсем укладывается по фенологии в данный вегетационный период, в суровые зимы вымерзает» [6].

Выводы. Таким образом, сезонный ритм жизнедеятельности одного таксона, произрастающего в северной части естественного ареала распространения гортензий, укладывается в данный вегетационный период с излишком. Шесть таксонов – в оптимуме для реализации своих фенофаз, из них 2 таксона находятся в верхней половине области нормы или в супернорме, 4 таксона – в нижней половине нормы или в субнорме. Один таксон не укладывается по фенологии в вегетационный период района интродукции.

Литература

1. Вафин Р.В., Путенихин В.П. Боярышники (интродукция и биологические особенности). М.: Изд-во Наука, 2003. 224 с.
2. Полякова Н.В., Путенихин В.П., Вафин Р.В. Сирени в Башкирском Предуралье: интродукция и биологические особенности. Уфа: Изд-во Гилем. 2010. 164 с.
3. Рязанова Н.А., Путенихин В.П. Клены в Башкирском Предуралье: биологические особенности в условиях интродукции. Уфа: Изд-во Гилем, 2012. 224 с.
4. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. 2-е изд., испр и дополн. / В.П. Путенихин, Л.М.

Абрамова, Р.В. Вафин, О.Ю. Жигунов, Л.Н. Миронова, Н.В. Полякова, З.Н. Сулейманова, З.Х. Шигапов; отв. ред. В.П. Путенихин. Уфа: АНРБ, изд-во Гилем, 2012. 224 с.

5. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР*. М., 1975. 28 с.

6. *Зайцев Г.Н.* Фенология древесных растений. М.: Изд-во Наука, 1981. 120 с.

УДК 581.543:58.003

© **Мухаметова С.В.**

Ботанический сад-институт Поволжского государственного технологического университета, Йошкар-Ола, Россия

ОЦЕНКА ФЕНОЛОГИЧЕСКОЙ АТИПИЧНОСТИ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА ПОВОЛЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация. Приведена оценка фенологической атипичности 189 таксонов лиственных растений за 15 лет. Показатели атипичности изученных растений варьировали от -0,81 до +1,66. Представлены средние фенодаты сезонного развития представителей родовых комплексов.

Ключевые слова: фенологическая атипичность, фенология, *Rhododendron*, *Salix*, *Crataegus*, *Sorbus*, *Padus*.

Mukhametova S.V.

THE PHENOLOGICAL ATYPICALITY OF DECIDUOUS WOODY PLANTS IN THE BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE OF VSUT

Summary. The phenological atypicality assessment of 189 deciduous plants taxa for 15 years is given. The atypicality indicators of the studied plants varied from -0,81 to +1,66. Average phenodata of seasonal development of the genera complexes representatives are presented.

Keywords: phenological atypical, phenology, *Rhododendron*, *Salix*, *Crataegus*, *Sorbus*, *Padus*.

Метод определения фенологической атипичности разработан Г.Н. Зайцевым (БИН РАН, г. Санкт-Петербург). Данный метод позволяет оценить степень соответствия сезонного развития видов растений условиям района интродукции и, следовательно, перспектив использования их в народном хозяйстве. Величина показателя фенологической атипичности интродуктента большей частью отражает географическое положение его первичного ареала в отношении общих климатических зон [1].

Объектами исследования стали 189 таксонов лиственных древесных растений Ботанического сада-института Поволжского государственного технологического университета (г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл). Наибольшим числом таксонов среди них представлены род *Rhododendron* (29), р. *Salix* (24), р. *Crataegus* (24), р. *Sorbus* (15), р. *Padus* (12). Рододендроны произрастают в экспозиции «Вересковый сад», ивы – «Салицетум», боярышники – «Дендрарий», рябины и черемухи – «Дикоплодовый сад». Остальные изученные виды древесных растений представлены в экспозициях «Дендрарий» и «Фрутицетум».

Фенологические наблюдения проводили согласно методике Главного ботанического сада для ботанических садов [2]. Фенологическую атипичность растений определяли по Г.Н. Зайцеву [1]. Для расчетов были учтены такие фенофазы, как появление зеленого конуса листьев, начало появления осенней окраски листьев, массовый осенний листопад, начало цветения, конец цветения, массовое созревание плодов, а также период вегетации и продолжительность цветения. Количество лет наблюдений за отдельными видами варьировало от 4 до 15 (2000-2015 гг.). Статистическая обработка выполнена с использованием пакета анализа данных прикладной программы Microsoft Excel на 95-процентном уровне значимости.

Территория республики входит в умеренный климатический пояс, район с умеренно-холодной зимой, область недостаточного увлажнения. Среднегодовая температура воздуха составляет +3,6°C. Средняя годовая сумма осадков – 580 мм, в том числе 206 мм приходится на зимний период. Продолжительность вегетационного периода составляет 175 дней, периода активной вегетации – 138 дней.

Средние даты перехода среднесуточных температур воздуха через +5°C приходится весной на 16 апреля, осенью – 7 октября, через +10°C – 7 мая и 21 сентября. Обеспеченность теплом характеризуется следующими показателями: сумма эффективных температур +5°C

– 1583 градусо-дня, сумма эффективных температур +10°C – 834 градусо-дня, сумма активных температур +10°C – 2046°C [3].

Основные фенодаты сезонного развития представителей наиболее крупных родовых комплексов представлены в *таблице* далее (*табл.*).

Таблица

Средние даты наступления фенофаз со значениями стандартного отклонения (СКО)

Наименование показателя	<i>p. Crataegus</i>	<i>p. Padus</i>	<i>p. Rhododendron</i>	<i>p. Salix</i>	<i>p. Sorbus</i>
Появление зеленого конуса листьев	27.04 ± 3,9	20.04 ± 0,5	12.05 ± 7,4	22.04 ± 3,8	3.05 ± 6,4
Начало появления осенней окраски листьев	13.09 ± 10,1	7.09 ± 1,0	25.09 ± 17,3	9.09 ± 13,0	4.09 ± 1,8
Массовый осенний листопад	3.10 ± 8,2	27.09 ± 1,0	28.10 ± 4,4	22.10 ± 4,6	23.09 ± 4,7
Начало цветения	26.05 ± 6,6	17.05 ± 5,0	25.05 ± 13,4	1.05 ± 4,8	16.05 ± 6,8
Конец цветения	3.06 ± 8,0	24.05 ± 3,1	6.06 ± 15,1	10.05 ± 3,8	27.05 ± 5,3
Массовое созревание плодов	9.09 ± 16,7	1.08 ± 8,2	17.09 ± 37,0	30.05 ± 6,3	5.09 ± 13,8
Продолжительность вегетации, дни	159 ± 7,2	160 ± 0,5	169 ± 7,1	183 ± 5,8	143 ± 11,0
Продолжительность цветения, дни	8 ± 1,8	7 ± 2,2	12 ± 3,1	9 ± 2,1	11 ± 2,3

Можно видеть, что в среднем раньше остальных видов начинали вегетацию черемухи и ивы, затем боярышники, рябины и, в последнюю очередь, рододендроны. Первыми заканчивают вегетацию рябины, затем черемухи, боярышники, ивы и последними – рододендроны. Цветение представителей изученных родовых комплексов приходилось на май месяц. Первыми в начале месяца начинали цвести ивы, за ними в середине – рябины и черемухи, в конце – боярышники и рябины.

Плоды ив созревали вскоре после цветения – в конце мая, черемух – в начале августа, рябин и боярышников – в начале сентября, рододендронов – в середине сентября. Более подробно сезонное развитие видов боярышника было освещено нами ранее [4].

Исследование показало, что из 189 изученных таксонов растений 112 наименований (59%) имели показатели фенологической атипичности от 0 до -1 и находились в верхней половине области нормы (супернормы) или оптимальности для реализации своих фенофаз: их цикл развития соответствовал вегетационному периоду места интродукции. Наименьшим показателем атипичности (-0,81) характеризовались *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Vean и *Corylus avellana* L. В нижней половине области нормы (субнормы) находились 69 видов и сортов (37%), имевшие показатель атипичности от +1 до 0.

Не совсем укладывались по фенологии в вегетационный период пункта интродукции 8 таксонов (4%), в суровые зимы они могут вы-

мерзнуть. Показатель атипичности варьировал от +1 до +2. К этой группе отнесены *Rhododendron prinophyllum* (Small) Millais, *Rhododendron fortunei* Lindl., *Hydrangea arborescens* cv Sterilis, *Hydrangea paniculata* Siebold, *Ampelopsis aconitifolia* Bunge, *Hydrangea cinerea* Small, *Rhododendron ferrugineum* L., *Hydrangea paniculata* cv Grandiflora.

Таким образом, проведена оценка фенологической атипичности 189 видов лиственных растений за 15 лет. Фенология подавляющего большинства изученных таксонов (96%) соответствовала вегетационному периоду Республики Марий Эл. Лишь 4% не совсем укладывались по фенологии в вегетационный период пункта интродукции, в данную группу вошли растения с более южным ареалом распространения. Полученные материалы могут найти применение для определения оптимальных сроков созревания и сбора плодов, посадки растений, а также при использовании растений в озеленении.

Таким образом, проведена оценка фенологической атипичности 189 видов лиственных растений за 15 лет. Фенология подавляющего большинства изученных таксонов (96%) соответствовала вегетационному периоду Республики Марий Эл. Лишь 4% не совсем укладывались по фенологии в вегетационный период пункта интродукции из-за сравнительно поздних дат сезонного развития, что связано с более южным ареалом формирования видов и повышенным требованием к обеспеченности теплом. Полученные материалы могут найти применение для определения оптимальных

сроков созревания и сбора плодов, посадки растений, а также при использовании растений в озеленении.

Литература

1. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Изд-во Наука, 1981. 120 с.
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Совет ботан. садов СССР. М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1975. 28 с.
3. Коллекционные фонды Ботанического сада-института Марийского государственного

технического университета / Л.И. Котова, С.М. Лазарева, Л.В. Сухарева [и др.]; отв. ред. С.М. Лазарева: изд.-е 2-е, доп., испр. Йошкар-Ола, Изд-во МарГТУ, 2011. 152 с.

4. Мухаметова С.В., Лазарева С.М. Сезонный ритм развития видов боярышника, интродуцированных в Республику Марий Эл. // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес, экология, природопользование. 2014. N 2 (22). С. 63-76.

УДК 633.88:58:069.029(98К)

© Носатенко О.Ю., Тростенюк Н.Н., Виравцева Л.Л.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, Апатиты, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА

Аннотация. Приведена краткая характеристика формирования коллекции лекарственных растений ПАБСИ. В настоящее время коллекция насчитывает 375 видов лекарственных травянистых многолетников, относящихся к 42 семействам.

Ключевые слова: интродукция, лекарственные растения, свойства, виды, коллекция, родовые комплексы.

Nosatenko O.Y., Trostenyuk N.N., Viraczewa L.L.

THE FORMATION OF A COLLECTION OF MEDICINAL PLANTS OF POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE

Summary. Provides a brief description of the formation of the collection of medicinal plants, PABSI. Currently, the collection consists of 375 species of medicinal herbaceous perennials belonging to 42 families.

Keywords: introduction, medicinal plants, properties, species, collection, generic complexes.

Интродукционная работа и создание живых коллекций являются одним из главных направлений Полярно-альпийского ботанического сада-института (ПАБСИ). В коллекциях наряду с полезными в хозяйственном отношении, всегда присутствовали лекарственные растения.

ПАБСИ расположен в центре Хибинского массива в западной части долины озера Большой Вудъявр, в 120 км севернее Полярного круга на 67°38' северной широты на высоте 300-1000 м над у.м. Территория Сада раскинулась по берегам нижнего течения реки Вудъяврйок, на склонах, вершине и частью в цирке г. Вудъяврчорр и по склонам г. Тахтарвумчор. Апатитский участок расположен в предгории Хибин в 1 км. от г. Апатиты.

Климатические условия г. Апатиты и Кировск (где расположены площадки сада) несколько отличаются друг от друга.

Характерные особенности климата г. Кировска – короткое, прохладное и чаще всего

дождливое лето, средняя температура +10°C. В летний период могут отмечаться заморозки. С 26 мая по 18 июля на широте Хибин полярный день. Зима морозная и снежная, высота снежного покрова достигает 200 см., поэтому почва не промерзает. На широте г. Апатиты осадков выпадает несколько меньше и снег сходит раньше, чем в Кировске, что ускоряет время наступления основных фенологических фаз на 1,5-2 недели.

Документы о создании Полярно-альпийского ботанического сада-института им. А.Н. Аврорина были подписаны летом 1932 г. Среди первых образцов растений, привезенных в коллекцию были и лекарственные растения, образцы которых сохранились до сих пор (*Gentiana lutea* L., *Arnica montana* L.). В связи с возросшими потребностями в лечебных средствах в годы Великой отечественной войны, исследования в этом направлении стали для Сада одними из основных.

После войны интерес к лекарственным растениям несколько угас. Целенаправленное их изучение включено в тематику поисковых научно-исследовательских работ ПАБСИ лишь в 1987г. К этому времени на коллекционных питомниках Сада находилось 488 видов (54 семейств) лекарственных растений. Из них 170 видов, включенных в отечественную и зарубежные Фармакопеи. Остальные 318 видов – растения народной медицины, используемые при нетрадиционных методах лечения [Горелова А.П., 1997]. При создании новых опытно-экспозиционных лекарственных питомников в ассортимент были включены как виды, уже прошедшие испытание и перспективные для введения в культуру родов *Aconitum* L., *Arnica* L., *Convallaria* L., так и новые фармакопейные виды, запасы которых в природе малы, истощены и нуждаются в охране.

Для создания экспериментальной базы летом 1987 г. на территории Сада в Хибинских горах и на предгорной равнине вблизи г. Апатиты было создано 2 новых питомника. Испытание на различных по природно-климатическим условиям пунктах, позволяет дать более объективную оценку интродукционным особенностям вида; выявить морфо-биологические особенности опытных растений, их адаптивные реакции в условиях севера; изменения химического состава; особенности накопления БАВ (биологически активных веществ). На основании полученных результатов определяются перспективные для введения в культуру виды, устанавливаются наиболее благоприятные условия для возделывания различных культур в производственных масштабах в условиях Кольского Севера.

Первые образцы посадочного материала были взяты с интродукционных питомников Сада. Главным образом коллекция сформирована за счет выписки семян культурного происхождения (с.к. – 66%) полученных по обменным перечням (Delectus). Часть образцов привезены в виде живых растений в разные годы сотрудниками ПАБСИ из экспедиций, мест их естественного произрастания (р.д. – 7%) в виде семян (с.д. – 12%), а также частных коллекций и ботанических садов (р.к. – 15%).

В настоящее время коллекция лекарственных растений насчитывает 375 видов травянистых многолетников, относящихся к 42 семействам. Основная часть видов принадлежит семействам; Ranunculaceae Juss. (61 вид), Asteraceae Dumort (61), немного меньше представлены Lamiaceae Lindl. (27), Caryophyllaceae

Juss. (26), Rosaceae Juss. (21), Crassulaceae J.St.-Hil. (18) и Alliaceae J.Agardh (16).

Интродукция ряда видов проводится в составе родовых комплексов, что дает возможность разностороннего исследования и отбора наиболее ценных, устойчивых и высокопродуктивных видов. Самые многочисленные родовые комплексы: род *Aconitum* L. (22), р. *Allium* L. (16), р. *Arnica* L. (12), р. *Potentilla* L. (11), р. *Valeriana* L.(8), р. *Paeonia* L., р. *Rhodiola* L., р. *Rheum* L. и р. *Nepeta* L. представлены 6 видами.

Испытания показали, что 43% образцов коллекционных растений ежегодно успешно плодоносят, образуя жизнеспособные семена, 18% – плодоносят нерегулярно, в зависимости от погодных условий, 7% – достигают фазы цветения, 2% – достигают фазы бутонизации и 30% образцов только вегетируют. Но большую часть последней группы составляют образцы, высаженные в период с 2011 по 2015 гг. Об успешности их интродукции говорить еще рано, возможно, по достижении репродуктивного возраста они смогут перейти к устойчивым фазам цветения и плодоношения. Семенное размножение в интродукции, в конечном счете, имеет особое значение, поскольку именно оно обеспечивает массовое воспроизводство вида для получения сырья и дает возможность получить в последующих репродукциях уже более устойчивые образцы.

Экспозиция лекарственных растений разнообразна по терапевтической значимости, составляющих ее видов. Одной из самых многочисленных по видовому составу, можно назвать группу с противоопухолевой активностью (*Gentiana lutea* L., *Aconitum baicalense* Turcz. ex Rapaics, *A. soongaricum* Stapf, *Helleborus purpurascens* Waldst. et Kit.). В качестве источников сырья для получения лечебных средств при сердечно-сосудистых заболеваниях можно выделить, например: *Adonis vernalis* L., *Digitalis grandiflora* Mill., виды рода *Valeriana* L. Сильным противовоспалительным эффектом обладают препараты на основе *Arnica montana* L., *Allium ochotense* Prokh., *Hypericum perforatum* L. Особое место в повышении иммунобиологической защиты организма занимают *Rhodiola rosea* L. и *Rhaponticum cartamoides* (Willd.) Ijlin.

Многолетние наблюдения и анализ морфо-биологических особенностей опытных растений, их устойчивости к вредителям, болезням и другим неблагоприятным факторам среды

позволили выделить более 60 видов, перспективных для массового разведения и получения растительного сырья в природно-климатических условиях Кольского Севера. В ассортимент этой группы вошли: *Bergnia crassifolia* (L.) Fritsch, *Rhaponticum cartamoides* (Willd.) Ijijin, *Rhodiola rosea* L., *Arnica montana* L., *Primula elatior* (L.) Hill. Наиболее декоративные виды рода *Primula* L., р. *Bergenia* Moench, р. *Arnica* L., р. *Aconitum* L., р. *Aconogonon* (Meissn.) Reichenb., рекомендованы и использовались в озеленительных посадках в городах области [Гонтарь и др., 2010].

В интродукционных коллекциях Сада растения с лекарственными свойствами сохранялись на протяжении всей истории, периодически пополняясь новыми ценными видами.

Лекарственные питомники ПАБСИ иллюстрируют положительные итоги интродукции лекарственных растений на Кольский Север. Служат источниками получения посевного и

посадочного материала лекарственных растений, лекарственно-сырьевой базой, и живой экспозицией для посетителей Полярно-альпийского сада-института им. А.Н. Аврорина.

Литература

1. *Зеленое строительство в городах Мурманской области* / Гонтарь О.Б., Жиров В.К., Казаков Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2010. 224 с.
2. *Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Интродукция лекарственных растений на Кольском севере»* / Горелова А.П., Жиров В.К., Андреев Г.Н., Тростенюк Н.Н., Гельяшенко А.А. Апатиты, 1997. 55 с.
3. *Горелова А.П.* Интродукционные исследования по лекарственным растениям на Кольском полуострове. В кн. Состояние и перспективы научных исследований по интродукции лекарственных растений: сб. статей. М.:, 1990. С. 16.
4. *Семко А.П.* Климатическая характеристика Полярно-альпийского ботанического сада. В кн.: Флора и растительность Мурманской области. Л., 1973. С. 130.

УДК 582.943

© Павлюк Н.А.

Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ РОДА *PHLOX* L. В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ДВО РАН

Аннотация. Представлены результаты интродукции и селекции 6 видов, 82 сортов растений рода *Phlox* L. в коллекции Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН. Дана оценка адаптации сортов к особенностям муссонного климата. Выделена группа сортов устойчивых и слабо поражаемых мучнистой росой. Приведено краткое описание 12 сортов селекции Ботанического сада.

Ключевые слова: *Phlox*, флоксы, виды, сорта, интродукция, мучнистая роса, селекция.

Pavlyuk N.A.

INTRODUCTION AND BREEDING OF PLANTS OF THE GENUS *PHLOX* L. IN THE COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN FEB OF RAS

Summary. There have been presented 6 species and 82 cultivars of *Phlox* × *hortorum* Bergmans introduced in the Botanical Garden-Institute FEB RAS. The cultivated taxa have been estimated on their adaptation to peculiarities of monsoon climate. The group of cultivars steady to the powdery mildew disease of *phlox* have been selected. The brief description of 12 cultivars of Botanic garden selection is given.

Keywords: *Phlox*, species, cultivars, introduction, powdery mildew, breeding.

Введение. Флоксы представлены в коллекции Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН (БСИ) 6 видами (*Phlox divaricata* L., *P. douglasii* Hook., *P. drummondii* Hook., *P. maculata* L., *P. paniculata* L., *P. subulata* L.) и 82 гибридными сортами отечественной и зарубежной селекции.

Большинство сортов садовых кустовых флоксов, объединенных под названием *Phlox*

× *hortorum* Bergmans произошли от флоксов метельчатый (*P. paniculata*) или они являются межвидовыми и межсортовыми гибридами [1,3,4,5,7]. Это – многолетние корневищные растения от 40 до 150 см высотой из порядка трубкоцветных (*Tubiflorae*) и принадлежат семейству Синюховых – *Polemoniaceae*. Стебли голые или опушенные с древеснеющим осно-

ванием. Листья овально-ланцетные, супротивные, сидячие, пары по отношению друг к другу расположены на стебле крестообразно, верхние листья очередные. Соцветие метелка. Формы соцветий: округлые, конусовидные, плоские, цилиндрические и переходные формы. Селекция флоксов в БСИ направлена на получение сортов разнообразных окрасок; выделение одноцветных сеянцев с интенсивной насыщенной окраской, с синими оттенками в окраске, а также двухцветных с необычным сочетанием окрасок, устойчивых к приморскому муссонному климату, ранних или, наоборот, поздних по срокам цветения, а также продолжительно цветущих сортов.

Цель данной работы – создать достаточно полную коллекцию сортов флоксов, устойчивых в условиях муссонного климата юга Приморского Края.

Объекты и методы. Интродукционные испытания флоксов проводились на территории Ботанического сада с 2000 г. Исходный материал получен в 2000/2001 гг. от В.М. Рейнвальда – куратора коллекции «Сад непрерывного цветения» в БИН им. В.К. Комарова – 26 сортов многолетних флоксов. В 2005 г. коллекцию флоксов дополнили 26 сортов, полученных от Н.В. Верещагиной – ОАО Тайцы Ленинградской обл., 6 – от В.А. Казарьян из БС МГУ. В 2013 году – 11 сортов *Bright Eyes*, *Fillings Natural*, *Fillings Red*, *Miss Lingard*, *Natasha*, *Orange Perfection*, *Orange Spat*, *Peppermint Twist*, *Professor Went*, *Starfire*, *Sherbet Cocktail* от В.Я. Суриковой – ОЛФ Санкт-Петербурга.

Для выяснения адаптации флоксов в условиях муссонного климата нами проведены фенологические наблюдения и морфологическое описание сортов и сеянцев по методике утвержденной Госкомиссией РФ по испытанию и охране селекционных достижений [2, 8]. Были опробованы несколько способов размножения флоксов: семенами, делением корневищ, черенкованием в разные сроки.

Результаты. Прослежена динамика сезонного развития флоксов. Флоксы зимуют в условиях муссонного климата юга Приморского края практически без укрытия либо под легким укрытием из сухой опавшей листвы или агротекса. Vegetация флокса начинается рано, по среднегодовалым данным, – 14 апреля. Верхний слой почвы в это время уже оттаивает, снежный покров отсутствует, дневные температуры выше +4°, а ночью иногда

опускаются ниже 0°. Отрастание побегов происходит дружно, разница между ранним и поздним сроками составляет 5-7 дней [9].

Стелющиеся многолетние флоксы (*P. douglasii*, *P. subulata*) имеют ползучие, ветвящиеся стебли, мелкие, вечнозеленые листья, образуют плотную дернину. Зимуют. Это засухоустойчивые, светолюбивые виды, как и однолетний *P. drummondii* хорошо растут в альпинариях, среди камней. Первыми начинают цвести *P. douglasii*, *P. subulata*, *P. divaricata* в мае – начале июня, *Ph. maculate* – в последней декаде июня, что на 2 недели раньше остальных сортов коллекции. Ранние сорта *P. × hortorum* (*Rosalinda*, *Isabella*, *Schnepyramideae*, Дракон и др.) зацветают 10-17 июля. Большинство сортов (41) относится к группе среднего срока цветения, зацветающих в последней декаде июля. Наиболее поздно, в первой декаде августа, распускаются *Nicolas Phlammel*, Новинка, Профессор Квасников и др. [9].

Цветение отдельных сортов длится от 25 до 75 дней. Наиболее продолжительное и массовое цветение было отмечено у 28 сортов: Румяный (75 дней), Киев Праздничный» (55), *Schnepyramideae* (52), Молодость (48) и др. Особенно пышно цвели растения 3-4-летнего возраста. У 33 сортов наблюдалось повторное цветение осенью, не зависящее от обрезки побегов, длящееся до наступления устойчивых заморозков – 10 октября. Таким образом, непрерывное цветение флоксов продолжалось в течение 110 дней.

У 35 сортов ежегодно завязываются и вызревают семена. От свободного опыления нами получены около 2000 сеянцев, из которых выделены перспективные сорта, различающиеся по срокам цветения, высоте куста, с необычной окраской цветков и формой соцветий: Дельфин, Царевна, Серая звездочка, Петрушка, Рыбак. Успешно размножали флоксы стеблевыми черенками, делением куста. Наиболее эффективным в наших условиях оказалось черенкование в мае, в этом случае к началу сентября сформировались цветущие растения, состоящие из одного цветоносного побега с хорошо развитой корневой системой, длиной 10-12 см. При более поздних сроках черенкования корневая система образовалась слабее, такие растения не цвели в год черенкования. Размножение методом черенкования позволило получить здоровый посадочный материал.

На флоксах в БСИ выделены 12 видов мик-

ромицетов, среди них есть возбудители болезней, наиболее вредоносной является мучнистая роса (*Erysiphe magnicellulata* U. Braun) [10]. Проявление которой на юге Приморского края начинается в июне, достигая пика в августе, осенью сильно пораженные листья засыхают, снижая декоративность посадок.

В результате проведенной нами фитопатологической оценки выделены группы сортов по степени поражения мучнистой росой. Сильно (3-4 балла по 5-бальной шкале) поражаются 8 сортов (Мио Руис, Augustuschneekurpel, Дмитрий Щостакович и др.). Устойчивы или слабо поражаются 23 сорта (Внучка Наденька, Dusterlah, Новинка, Сиреневый пирамидальный и др.). Установлено, что сорт *Rosalinda Phlox* × *arendsii* Agends. (*Ph. divaricata* × *Ph. paniculata*) селекции Agends, Германия, 1918 г. толерантны к мучнистой росе. В перспективе сорт может быть использован для направленной гибридизации с целью получения устойчивых сортов.

Краткая характеристика сортов, выведенные в БСИ [6], перспективных для использования на юге Приморского края:

МАЛЬВИНА – Окраска цветка малиновая с белыми мазками в основании лепестков, диаметр – 3.5 см. Высота куста 90 см. Соцветие овальное, плотное, размер 18×12 см. С.

СЕРАЯ ЗВЕЗДОЧКА – Цветок трехцветной окраски, сиреневый с дымкой, на лепестках белые мазки и розовое колечко, диаметр 3.3. Соцветие округло-коническое среднего диаметра, плотное. Куст компактный, средней высоты 60-70 см, образует много побегов. СР с повторным цветением.

ПЕТРУШКА – розовато-белый с пестрыми штрихами, 3.2 см, куст очень прочный, до 150 см, много побегов. С.

ДЕЛЬФИН — цветок дымчатый, голубовато-сиреневой окраски, с малиновым колечком в основании лепестков. Лепестки овальные, цветок колесовидный. Округло-коническое соцветие. С.

ЦАРЕВНА-С. Цветок белый со слабым розоватым оттенком и малиновым кольцом у входа в трубку, при посадке в полутени окраска более яркая. Куст (80 см) прочный, не полегает во время тайфунов, Соцветие плоскоокруглое.

РЫБАК – Венчик 3.6 диаметром, плоский, трехцветный, основная окраска синяя, с белыми мазками и лиловым глазком. Соцветие плоское, среднего диаметра, среднеплотное. Куст высотой 75 см, компактный, прочный. П.

ДЫМКА – Цветок однотонно розовой окраски с малиновым колечком, 3,5 см диаметром. Куст полураскидистый прочный. С.

ПРОСИТЕЛЬ – Куст полураскидистый, 80 см. Соцветие округло-коническое наклонное, диаметр 17 см. Соцветие 3,5 см, малиново-красный с пурпурным глазком, не выгорает. Р. Декоративность 64 дня.

ЧЕРНИЛЬНЫЙ – окраска лиловая с фиолетовым глазком, 3.2, не выгорает, соцветие округлое, 15 см. диаметр. Куст прочный, 80-90 см, продолжительность цветения 50 дней. С.

ДУШИСТЫЙ МАЛЯР – Белая с малиновыми штрихами, не выгорает, 3.8 см. Коническое с выступом, 16 см. Обладает сильным ароматом. Куст полураскидистый, прочный. Высота 100 см. П.

ГЕРДА – Лососево-розовая с белыми мазками и пурпурным колечком, слабо выгорает, 3.5. Соцветие рыхлое. Высота куста 85 см. С.

БЕЛОПЕННЫЙ – Чисто-белой окраски, диаметр цветка 3,5 см. Куст сомкнутый, 80 см. П.

Выводы

Условия муссонного климата в Приморском крае позволяют выращивать многолетние флоксы в открытом грунте, без специального укрытия. Сформирован сортимент флоксов (82 сорта), разных сроков цветения отечественной и зарубежной селекции. Используются сорта, происходящие от трех различных видов.

Выведены 12 сортов с необычной окраской цветков, устойчивые к полеганию в условиях муссонного климата, ранних, средних и поздних сроков цветения.

Выделен сорт *Rosalinda* перспективный качестве донора устойчивости к мучнистой росе в направленной гибридизации с целью получения устойчивых сортов.

Литература

1. *Бедингауз М.П.* Многолетние флоксы. М.: Изд-во ОГИЗ Сельхозгиз, 1948. 64 с.
2. *Былов В.Н.* Основы сравнительной сортооценки декоративных растений при интродукции: автореф. дис... д-ра биол. наук. М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1976. 43 с.
3. *Флоксы в Сибири.* / Верещагина И.В., Рубцова В.В., Чигаева А.Ф., Хуторная Ю.И. Новосибирск: Изд-во Наука, 1969. 98с.
4. *Верещагина И.В.* Вегетативное размножение декоративных многолетников. Барнаул: Изд-во Алтайское кн. изд., 1977. 111 с.
5. *Гаганов П.Г.* Флоксы многолетние. М.: Изд-во Сельхозиздат, 1963. 224 с.
6. *Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию* // Бюлл. N 160 от 28.11.2010.

7. Долганова З.В. Биология и интродукция цветочно-декоративных корневищных многолетников в Западной Сибири. Новосибирск, 2002. 231 с.
8. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Флокс метельчатый, флокс пятилистный и их гибриды // Бюлл. Госкомиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений. 2006. № 6. С. 457.
9. Павлюк Н.А. Интродукция флокса метельчатого *Phlox paniculata* L. в Приморском крае // Вестник ИрГСХА. 2011. № 44 (4). С. 107-116.
10. Павлюк Н.А., Егорова Л.Н. Микромицеты, ассоциированные с интродуцированными сортами *Phlox paniculata* L. // Роль ботанических садов и охраняемых природных территорий в изучении и сохранении разнообразия растений и грибов. Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2011. С. 81-84.

УДК 574.24:634.63

© Палий А.Е., Гребенникова О.А., Губанова Т.Б., Палий И.Н.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ *OLEA EUROPEA* L. С РАЗЛИЧНОЙ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬЮ

Аннотация. Исследованы оводненность и степень повреждения тканей листа и однолетних побегов и водный дефицит листьев, определено содержание фенольных соединений, флаванолов и пролина, установлены активности каталазы и полифенолоксидазы некоторых сортов *O. europaea* с различной степенью морозостойкости в условиях ЮБК. Водный дефицит листьев всех сортов находился в пределах 7-10%. Минимальной оводненностью побегов характеризуются морозостойкий сорт Никитская и среднестойкий Асколяно. Значительное обмерзание листьев и побегов зафиксировано в конце января. Полученные данные позволяют предположить участие каталазы в реализации механизмов морозоустойчивости сортов маслины европейской. Показана возможность использования таких параметров как концентрации флаванолов и пролина в качестве характеристики стрессового состояния сортов при неблагоприятных условиях зимнего периода.

Ключевые слова: *Olea europaea*, морозоустойчивость, водный дефицит, активность ферментов, фенольные соединения, пролин.

Paliy A.E., Grebennikova O.A., Gubanova T.B., Paliy I.N.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOME *OLEA EUROPAEA* L. CULTIVARS WITH DIFFERENT FROST RESISTANCE

Summary. The total water content, the degree of damages for the leaf tissues of annual shoots and water scarcity in leaves were studied, the content of phenolic compounds, flavanols and proline was measured and catalase and polyphenol oxidase activity was established in some *O. europaea* cultivars with various degree of frost resistance in the conditions of the South Coast of Crimea. Leaf water deficit in all studied cultivars was within 7-10%. Minimum water content in shoots was noticed in the high frost resistant cultivar Nikitskaya and middle frost resistant cultivar Askolyano. Significant frost damages of leaves and shoots were noticed in late January. These data suggest catalase involvement in the implementation of frost resistance ways in some *O. europaea* cultivars. Our results demonstrated that it is possible to use such parameters as flavonols and proline concentration as stress characteristics under unfavourable winter conditions.

Keywords: *Olea europaea*, frost resistance, water scarcity, activity of enzymes, phenolics, proline.

Особенность климата Южного берега Крыма (ЮБК) в зимний период состоит в частой смене волн тепла и холода, причем резкие колебания температур нередко сопровождаются штормовыми ветрами и осадками. Анализ многолетних наблюдений показывает, что на ЮБК в 56% зим самым холодным месяцем оказывается февраль, в остальных случаях – январь. Вероятность наступления морозов ниже -7°C, опасных для ряда субтропических культур в январе-феврале выше 70% [2].

Зимний период 2015-2016 гг. характеризовался глубокими сменами волн тепла и холода, и слабо отличался от среднелетней нормы на ЮБК.

Минимальная температура воздуха в третьей декаде декабря опускалась до -7,9°C, а в третьей декаде января до -7,2°C. По данным агрометеостанции «Никитский сад» погодные условия декабря 2015 г. и января 2016 г. слабо отличались от среднелетней нормы и поэтому за последние десятилетия являлись достаточно типичными для ЮБК.

Поскольку ЮБК является северной границей культурного ареала *Olea europea* L., то проблема выявления физиолого-биохимических параметров сортов с различной морозостойчивостью является актуальной.

В качестве объектов исследования были выбраны сорта *O. europea* с различной степенью морозостойкости (морозостойкий сорт – Никитская, среднеустойчивый – Асколяно; слабоморозостойкие – Раццо и Кареджиоло), а также подвид *O. europea* subsp. *cuspidata* (Wall ex G. Don.). Оводненность тканей листа и однолетних побегов определяли весовым методом, водный дефицит листьев – по методу Кушниренко М.Д. [3]. Степень повреждения тканей листьев и побегов оценивали визуально на третьи-пятые сутки после наступления отрицательных температур. Биохимические показатели определяли по общепринятым методикам. Содержание пролина – по модифицированной методике Чинарда с использованием нингидринового реактива [4], суммы фенольных веществ – фотометрическим методом с использованием реактива Фолина-Чокальгеу [5], флаванолов – по методике Мурри [6]. Активность каталазы – титриметрическим методом [7], полифенолоксидазы (ПФО) – колориметрически в присутствии пирокатехина и *n*-фенилендиамина [8].

Определение оводненности тканей листа на однолетних побегах показало, что содержание воды в течение зимнего периода снижается у всех изучаемых сортообразцов. Однако, динамика этого процесса различна, и связана, вероятно, со степенью устойчивости к отрицательным температурам. В частности, резкие колебания как в сторону увеличения (в зависимости от гидротермических условий), так и в сторону снижения содержания воды отмечены у слабоустойчивых сортов Раццо, Кареджиоло и подвида *O. europea* subsp. *cuspidata*. Не смотря на общую тенденцию к снижению количества воды в тканях листа, водный дефицит у всех сортов колебался в пределах 7-10%. Анализ оводненности однолетних побегов показал такую же тенденцию, т. е. количество воды снижается с декабря по февраль. Следует отметить, что в данном случае сортовые различия у образцов с различной морозостойкостью выражены более ярко. Так, морозостойкий сорт маслины Никитская и среднеустойчивый Асколяно характеризуются минимальной оводненностью побегов, в пределах 45-50%. У слабоустойчивых образцов содержание воды в побегах изменялось от 69 до

42%. Существенные различия выявлены в оводненности апикальной и базальной частей побегов. У сортов Раццо, Кареджиоло, Асколяно и подвида *O. europea* subsp. *cuspidata* апикальные части побегов оводнены сильнее на 18-25%, в то время как у сорта Никитская эта разница не превышает 13% и практически нивелируется во второй декаде января. Оценка состояния сортов маслины в периоды значительных похолоданий зимы 2015-2016 гг. (29 декабря – 4 января и 19-26 января) показала, что декабрьские морозы стали причиной повреждений листьев в виде краевых некрозов, причем их распространение базипетальное (исключение подвид *O. europea* subsp. *cuspidata*). Обмерзание однолетних побегов отмечено только после действия погодных условий в третьей декаде января, распространение акропетальное. Повреждения листового аппарата в конце декабря – начале января отмечены у сортов Раццо (15%), Кареджиоло (менее 10%) и подвида *O. europea* subsp. *cuspidata* (15%). Более значительное обмерзание как листьев, так и побегов зафиксировано в конце января: Раццо (25% листьев, 2-4 см. побеги), Кареджиоло (10% листьев), Асколяно (менее 10%), Никитская (единичные повреждения листьев), *O. europea* subsp. *cuspidata* (25-30% листьев, 3-5 см. побеги).

Окислительно-восстановительные процессы, протекающие в растении играют важную роль при воздействии на растительный организм неблагоприятных факторов окружающей среды.

Одним из ранних ответов на действие стресса является образование активных форм кислорода, которые обладая высокой реакционной способностью, нарушают течение многих процессов в клетке, а также ее структуры. Для предотвращения таких нарушений в клетках существуют антиоксидантные системы, включающие как низкомолекулярные небелковые антиоксиданты (пролин, аскорбиновую кислоту, флавоноиды и др.), так и специфические ферменты-антиоксиданты (каталазу, супероксиддисмутазу, различные оксидазы, в том числе и ПФО и др.).

Исследование особенностей функционирования антиоксидантных систем важно для понимания того, как растения адаптируются к измененным условиям среды [9].

При анализе активности ферментов окислительно-восстановительной системы (каталазы и ПФО) в зимний период 2015-2016 гг. у сортов маслины европейской и подвида *O.*

europaea subsp. *cuspidata* выявлены как сходства, так и различия. Установлено что, изменение активности ПФО у всех изучаемых сортов, вне зависимости от степени их устойчивости к низким температурам, однонаправленно, в то время как, динамика активности каталазы у сорта Никитская отличалась от таковой у остальных сортов.

Во второй декаде декабря максимальная активность каталазы отмечена у слабоустойчивого сорта Раццо (30,6 г O₂/г·мин), а минимальная у среднестойкого сорта Асколяно (22,3 г O₂/г·мин). В дальнейшем наблюдалось резкое снижение каталазной активности (в 8-10 раз), и к концу декабря сортовые различия нивелировались, что вероятно связано с понижением температуры воздуха до отрицательных значений. По окончании действия морозного периода, длившегося с 30.12.2015 г. по 06.01.2016 г., когда среднесуточная температура была -3,2°C, а минимальная -6,2 °C, наблюдалась интенсификация работы каталазы. Более ярко она была выражена у сортов с низкой морозостойкостью (активность каталазы возрастала на 50-60%). У морозостойкого сорта Никитская активность каталазы также возрастала, но в меньшей степени (на 25%). Вторая декада января и начало третьей, характеризовались относительным потеплением – среднесуточные температуры составили +4,8°C. Однако расчет эквивалентно-эффективных температур (ЭЭТ), являющихся суммарной характеристикой комплексного действия гидротермических условий (влажность воздуха, скорость ветра, температуры) показал, что в течение 15 суток ЭЭТ находились в пределах -4,5°C ... -11,2°C. В этот период у слабоустойчивых сортов активность каталазы снижалась (на 20-40%), либо оставалась на прежнем уровне. В то же время, у сорта Никитская активность продолжала возрастать (на 25%). Таким образом, изменение активности каталазы, вероятно, является показателем стрессового состояния растений, чем сильнее эти изменения проявляются, тем менее устойчиво растение к низким температурам. У сорта Никитская эти изменения носили более плавный характер, что может быть свидетельством развития адаптационного синдрома.

При анализе активности ПФО наблюдалась несколько иная картина. Во второй декаде декабря максимальная активность этого фермента была выявлена для *O. europaea* subsp. *cuspidata* (2,50 усл. ед/г·с), а минимальная у

сорта Асколяно (0,05 усл. ед/г·с). Морозная погода в конце декабря-января стала причиной снижения активности ПФО у всех сортов. Во время похолодания в конце января наблюдалось дальнейшее снижение активности ПФО, при этом нами не выявлено однозначной связи со степенью морозостойкости.

В научной литературе, посвященной вопросам морозостойкости растений, роль фенольных соединений отмечалась неоднократно, что обусловлено их высокой биологической активностью и широким разнообразием функций, выполняемых ими в растительном организме, в частности – участием в процессах регуляции роста и неферментативной защиты растения от окислительной токсичности [11]. Выявление роли фенольных соединений в низкотемпературной устойчивости сортов маслины европейской актуально, поскольку для этого вида характерна активизация ростовых процессов при определенных условиях в осенний период на ЮБК, что в свою очередь отрицательно сказывается на их морозостойкости. Результаты анализа суммарного содержания фенольных соединений в тканях листьев сортов маслины с различной степенью устойчивости к отрицательным температурам в условиях зимы 2015- 2016 гг. не выявили четкой зависимости между изменением концентрации этих веществ и степени устойчивости изучаемых сортов. Наиболее высокий уровень содержания фенольных соединений до первого значительного понижения температуры воздуха до отрицательных значений наблюдался для сортов Никитская и Асколяно (1259 и 1243 мг/100 г, соответственно). Для всех сортов отмечена общая тенденция к увеличению содержания фенольных соединений с декабря по январь, и незначительное снижение их концентрации в первой декаде февраля. При этом для сортов Никитская и Асколяно в конце декабря (при первом понижении температуры) содержание фенольных соединений достигает минимума. Существенные различия выявлены при оценке зимней динамики концентрации флавонолов. Показано, что до первого значительного понижения температуры воздуха до отрицательных значений максимальной концентрацией флавонолов отличались сорта Асколяно и Раццо. В конце третьей декады декабря, когда началось понижение температуры воздуха и до начала февраля (в течение всего морозного периода) отмечено увеличение концентрации флавонолов, причем наиболее существенно у сортов с низкой

морозостойкостью. В частности, у слабоустойчивого *O. europea* subsp. *cuspidata* концентрация флавонолов в тканях в третьей декаде января была практически в 2,5 раза выше, чем у устойчивого сорта Никитская, не смотря на практически одинаковое содержание этих соединений до понижения температуры. Необходимо отметить, что концентрация флавонолов в тканях листа у изучаемых сортов сопоставима со степенью их повреждения. Еще одним важным параметром стрессового состояния растения считается изменение концентрации пролина в тканях. Известно, что у многих видов высших растений, различного происхождения концентрация этого вещества увеличивается при нарастающем действии стрессора. Установлено, что концентрация пролина возрастала с декабря по февраль у слабостойкого *O. europea* subsp. *cuspidata*, и достигала более высоких значений по сравнению с остальными изучаемыми сортами. Показано, что у сортов маслины европейской в периоды существенных похолоданий уровень пролина возрастал, причем значительно у сортов с низкой устойчивостью.

Полученные данные позволяют высказать обоснованное предположение об участии каталазы в реализации механизмов низкотемпературной устойчивости сортов маслины европейской, и возможности использования таких параметров как концентрации флавонолов и

пролина в качестве характеристики стрессового состояния сортов при неблагоприятных условиях зимнего периода.

Литература

1. *Агрокліматичний довідник по території України* / под. Ред. Т.І Адаменко, М.І. Кульбіді, А.Л. Прокопенко. Кам'янець Подільський, 2011. 108 с.
2. *Корсакова С.П.* Обзор стихийных гидрометеорологических явлений в районе Никитского ботанического сада : сборник науч. трудов ГНБС. 2014. Т. 139. С. 79-93.
3. *Кушніренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюкова Е.В.* Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений. Кишинёв: Штиинца, 1976. 21 с.
4. *Андрющенко В.К. Саянова В.В., Жученко А.А.* Модификация метода определения пролина для выявления засухоустойчивых форм *Lycopersicon Tompt* // Изв. АН МССР. 1981. N 4. С. 55-60.
5. *Методы техникохимического контроля в виноделии* / под ред. Гержиковой В.Г. Симферополь: Изд-во Таврида, 2002. 259 с.
6. *Минаева В.Г.* Флавоноиды в онтогенезе и их практическое использование. Новосибирск: Изд-во Наука, 1978. 270 с.
7. *Воскресенская О.Л., Алябышева Е.А., Половникова М.Г.* Большой практикум по биозкологии: учеб. пособие. Йошкар-Ола, 2006. Ч. 1. 107 с.
8. *Ермаков А.И.* Методы биохимического исследования растений. Л.: Изд-во Агропромиздат, 1987. С. 43-44.
9. *Miller R.* Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance / R. Miller // Trends Plant Sci. 2002. Vol. 7. P. 405-410.
10. *Oliveira A.P.* Ficus carica L.: Metabolic and biological screening / A.P. Oliveira, P. Valenao, J.A. Pereira [et al.] // Food Chem Toxicol. 2009. Vol. 47. pp. 2841-2846.

УДК 58.006:581.522.4

© Паутова И.А

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

МНОГОЛЕТНИЕ РАСТЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОЙ ИНТРОДУКЦИИ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Аннотация. В настоящее время накоплен очень большой опыт по введению в культуру полезных растений. На коллекции питомника полезных растений БИН РАН Санкт-Петербурга проводится длительная интродукция многолетних травянистых растений различной систематической принадлежности и географического происхождения. Установлено, что на питомнике, выращивается большое количество растений, достигших возраста свыше 50 лет. Все они относятся к группам высокоустойчивых и устойчивых растений. Эти растения сохраняют свой ритм развития. Они ежегодно цветут и большинство из них плодоносит, завязывая полноценные семена. Размножаются как вегетативно, так и семенами. Сделан вывод о том, что успешность интродукционного эксперимента обусловлена в значительной степени экологической пластичностью выращиваемых видов.

Ключевые слова: интродукция, многолетние растения, Ботанический сад, устойчивость, длительность выращивания.

PERENNIAL PLANTS UNDER CONDITIONS OF PROLONGED INTRODUCTION AT NORTH-WEST OF RUSSIA

Summary. *The large experience has been accumulated on involving useful plants into cultivation. The prolonged introduction of perennials of different taxonomic position and geographical origin is carried out at nursery of useful plants of Peter the Great Botanic Garden (St.-Petersburg). There is a large number of plants which have reached the age of over 50 years. All of them belong to groups of hardy and resistant plants. These plants preserve their rhythm of development. They bloom every year and most of them produce fruits with viable seeds. They are propagated both vegetatively and by seeds. To our mind the success of introduction experiment is correlated with ecological plasticity of cultivated plants.*

Keywords: *introduction, perennial plants, Botanical Garden, stability, the duration of cultivation.*

С каждым годом увеличивается антропогенное воздействие на живую природу и климат планеты. Решением проблемы по обогащению и сохранению отечественной природной флоры за счёт флористического богатства других стран и регионов и занимается интродукция [Коровин и др., 2001]. Роль Ботанических садов как центров первичной интродукции и центров разработки методик по введению в культуру большого количества растений особенно возросла в 21 веке. Одновременно на них ложится функция сохранения биологического разнообразия и редких видов мировой флоры. Кроме того, Ботанические сады выполняют культурно-просветительскую и эстетическую функции.

Планомерная и долговременная работа по введению в культуру дикорастущих растений, обладающих полезными свойствами (лекарственными, кормовыми, пищевыми, декоративными и др.) ведется в течение трех веков. Научное исследование полезных растений начинается с периода поиска и заканчивается введением хозяйственно ценного вида в культуру. В настоящее время накоплен огромный опыт, позволяющий выращивать на Северо-Западе России, в зоне рискованного земледелия, растения различного географического происхождения и экологических условий. Длительное выращивание в условиях культуры, позволяет выяснить и уточнить ряд моментов относительно разных аспектов жизнедеятельности растения: установить максимальный возраст растений, охарактеризовать интродукционную устойчивость и морфологические особенности выращиваемого вида, определить этапы онтогенеза, выявить места локализации и количество биологически активных веществ, определить наилучший период для сбора сырья, создать родовые комплексы и др.

Многолетние интродукционные испытания выявляют растения с высокой интродукционной устойчивостью. Полученные данные можно использовать для сохранения и обогащения региональных флор и создания материала для репатриационных работ. Успешность интродукционных опытов оценивается рядом факторов. Одним из ведущих является биологическая устойчивость вида. Пользуясь шкалой интродукционной устойчивости, разработанной Н.В. Трулевич [1991], все виды, находящиеся на испытании распределяем на группы. Это деление основывается на способности растений сохранять свой индивидуальный природный ритм развития и возможности проходить полный цикл развития побегов. Таких групп насчитывается четыре: высокоустойчивые, устойчивые, слабоустойчивые и неустойчивые.

Продемонстрируем отдельные примеры длительной интродукции многолетников на примере коллекции питомника полезных растений Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. Все рассматриваемые ниже растения относятся к группам высокоустойчивых и устойчивых растений. В природных местах обитания практически невозможно установить максимальный возраст, которого могут достигать многолетние травянистые растения, даже при проведении периодического мониторинга. В условиях непрерывного интродукционного эксперимента это сделать достаточно легко. В коллекции полезных растений, в настоящее время выращивается довольно большое количество многолетних травянистых растений, возраст которых колеблется от 25 до 86 лет.

Рассмотрим представителей только некоторых семейств.

Семейство Gentianaceae. Одни из старых образцов – растения *Gentiana lutea* L., горечавка желтая, возраст которых колеблется от

82 до 86 лет. Выращены из семян. В результате постоянных наблюдений установлено, что в первые годы развития (до 10-13 лет) растения этого вида в нашем регионе очень требовательны к количеству влаги в почве и температуре воздуха. Недостаток воды и высокие температуры воздуха значительно замедляют рост и развитие их побегов. С возрастом растения легче переносят высокие температуры, цветут и плодоносят ежегодно. Количество генеративных побегов за последние 25 лет значительно уменьшилось. Немного уменьшились и размеры самих генеративных побегов. Установлено, что возрастные растения перешли в старое генеративное состояние, но не достигли еще сенильного состояния. Растения очень болезненно переносят пересадку, только через несколько лет они возобновляли цветение и образование семян. Многолетние опыты по интродукции горечавки желтой позволили рекомендовать это лекарственное и очень декоративное растение для введения в культуру на Северо-Западе России. При выращивании из семян необходимо их стратифицировать. В России этот вид естественно не произрастает

Семейство Fabaceae. Это представители 3-х родов: р. *Hedysarum*, р. *Galega* и р. *Glycyrrhiza*. *Hedysarum alpinum* L., копеечник альпийский. Выращен из семян. Возраст – 27 лет. Побеги достигают 110 см высоты, начиная с 3-летнего возраста ежегодно цветет и плодоносит. Формирует выполненные семена. Обладает хорошей зимостойкостью. Размножение семенами. Редко поражается вредителями. Лекарственное растение. *Galega orientalis* Lam., козлятник восточный. В коллекции имеется несколько разновозрастных образцов. Возраст самых старых из них превышает 65 лет. Высота побегов – 130-150 см. Ежегодно цветут и плодоносят, образуя выполненные семена. При июньской обрезке побегов, наблюдается вторичное отрастание в середине сентября. Зимуют отлично. Прекрасно размножаются семенами и вегетативно. Семена лучше сеять под зиму. Кормовое и применяется в гомеопатии. *Glycyrrhiza* L., солодка. На питомнике растут образцы нескольких видов солодки, которые были посажены кусочками корневищ. *G. glabra* L., солодка голая. Возраст растений достиг 84 года. Высота генеративных и вегетативных побегов колеблется в пределах 80-120 см. Ежегодно цветет. Семена вызревают очень редко. Зимует хорошо. Размножается вегетативно. Лекарственное растение. *G. uralensis* Fisch. ex DC., солодка уральская. Возраст – 57

лет. Побеги 70-100 см высотой. Цветет ежегодно, плодоносит не каждый год. После достижения 45 лет, начинает активно «расползаться», размножаясь с помощью корневищ. Зимует хорошо. Лекарственное. *G. echinata* L., солодка щетинистая. – 69 лет. Цветет ежегодно. Плодоносит. Семена часто поражаются вредителями. В возрасте 55 лет образец был пересажен. Корневище при пересадке, достигало чуть более 2 м. На 2 год после нее, растения зацвели и стали завязывать семена. Факт пересадки растения в таком возрасте свидетельствует о большом адаптивном потенциале этого вида солодки.

Семейство Asteraceae. *Petasites hybridus* (L.) G. Gaertn., V. Mey. et Scherb., белокопытник гибридный. Посажен отрезками корневищ. Возраст куртины 87 лет. В коллекции находятся только мужские особи. Ежегодно цветет. Цветение начинается до появления листьев. Генеративные побеги 20-45 см высотой. Активный рост наземной части происходит в июне – середине июля. В отдельные годы максимальные размеры листьев составляют 92-100 см длины при ширине 50-68 см. Очень хорошо размножается вегетативно. Легко может выйти из-под контроля интродукторов. Теневыносливое Зимостойкое. Лекарственное, кормовое, медонос, декоративное. *Inula helenium* L., девясил высокий – несколько образцов в коллекции. Самый возрастной – 71 год. Побеги достигают 180-285 см. Цветение и плодоношение ежегодное. Растения куртины образуют очень плотное переплетение корневищ. Число генеративных побегов сокращается на 30% по сравнению с растениями 40-50 лет. Размножается кусочками корневищ и семенами. Последние нуждаются в холодной стратификации. Массовые всходы отмечаются весной при подзимнем посеве. В отдельные годы растения подвергаются поражению ржавчинными грибами. Лекарственное, декоративное, пищевое.

Семейство Berberidaceae. *Podophyllum peltatum* L., подофилл щитовидный. Возраст образца 88 лет. Цветет ежегодно, плодоносит. Куртина из растений довольно плотная. В настоящее время отмечается уменьшение высоты побегов и числа цветущих особей по сравнению с растениями 30-50 лет. По достижении 70-летнего возраста созревание семян стало нерегулярным. Вероятно, растения достигли старого возрастного состояния. Легко размножается вегетативно. Семена прорас-

тают очень медленно на 2, и даже 3 год прорастания. Теневыносливое. Зимостойкое. Лекарственное, декоративное. В России в природе не произрастает.

Семейство Solanaceae. *Scopolia carniolica* Jacq., скополия карниолийская. Возраст образца 76 лет. Сформировалась очень плотная куртина из корневищ. Побеги достигают 45-60 см высоты. Ежегодно цветет и плодоносит. Хорошо размножается семенами и вегетативно. Зимостойкое. Лекарственное, может использоваться как декоративное.

Семейство Аросунасеae. *Apocynum androsaemifolium* L., апоцидум зверобоелистный. Возраст образца 56 лет. Выращен из семян. Характеризуется поздним отрастанием побегов. Побеги – 45-73 см высоты. С 2-х лет ежегодно цветет и плодоносит. Семена не всегда выполненные. С возрастом растение становится очень вегетативно подвижным. Хорошо размножается вегетативно. Зимует без укрытия. Лекарственное. В флоре России этот вид не произрастает. *Trachomitum sarmatiense* Woodson, кендырь сарматский. Возраст 76 лет. Образец посажен кусочками корневищ. Высота генеративных побегов – 180-200 см. Цветет ежегодно и очень обильно. Семена не завязываются. С возрастом становится вегетативно подвижным. Легко размножается кусочками корневищ. Зимостоек. Лекарственное.

Семейство Polygonaceae. Представители рода *Rheum* L., ревень и р. *Polygonum* L., горец являются долгожителями. Возраст ряда видов достигает 59-82 лет у р. *Rheum* и 51-75 лет – у видов р. *Polygonum*. *Rheum palmatum* L. var. *tanguticum* Maxim. ex Regel., р. тангутский. Возраст образца 73 года. Высота генеративных побегов – 190-210 см. Ежегодно цветет и плодоносит. В последние 15 лет иногда отмечается поражение вторичными заморозками тронувшейся в рост почки генеративного побега. Размножается семенами. Зимует хорошо. В возрасте до 25 лет отдельные растения могут выпадать после зимовки. Лекарственное и декоративное. В России в естественных условиях не произрастает. У большинства возрастных видов ревеня (*R. alexandrae* Batalin р. Александры (60 лет), *R. rhaponticum* L., р. черноморский (82 года), *R. wittrockii* С.Е. Lundstr., р. Виттрока (75 лет)) происходит уменьшение габитуса растений (размеры листовой пластинки, число и высота генеративных побегов и др.) по сравнению с образцами, достигшими 40-50 лет. Растения цветут, но

плодоносят не каждый год. Часть семян осыпается, не успевая вызреть. Возможно, эти растения находятся в старом генеративном состоянии и близки переходу к сенильному периоду. Зимуют все без укрытия. Лекарственные и пищевые. В настоящее время в коллекции 6 видов р. *Polygonum* возраст, которых превышает 50 лет. *Polygonum divaricatum* L., горец растопыренный. Возраст образца 63 года. Высота побегов – 110-170 см. Цветет и плодоносит ежегодно. Размножается семенами. Зимует без укрытия. Лекарственное, кормовое и дубильное. *P. coriaryum* L., горец дубильный или таран дубильный. Возраст растений – 65 лет. Побеги достигают 190-220 см высоты. Число генеративных побегов сократилось на 25% по сравнению с растениями 40-50 лет. Цветет и плодоносит ежегодно, завязывая жизнеспособные семена. Дубильное, кормовое и лекарственное. Оба вида горца могут размножаться самосевом. *P. weyrichii* F. Schmidt, горец Вейриха. Возраст растений 75 лет. Высота побегов – 170-195 см. Цветение ежегодное, но очень растянутое. Плодоносит не одновременно. Размножается семенами и очень активно вегетативно. Очень зимостойкое. Кормовое.

Семейство Раеопасеae. На питомнике выращивается несколько разновозрастных образцов *Paenonia anomala* L., пион уклоняющийся или Марьян корень и *P. lactiflora* Pall., пион молочнокветковый. Наиболее старые растений у *P. lactiflora*. Возраст их достигает 79-81 лет. Эти образцы посажены живыми растениями. Высота побегов 65-80 см (максимально 105 см). Растет на солнечных участках и в тени. Цветение и плодоношение ежегодное. Зимует хорошо. Лекарственное и декоративное. *P. anomala*, самый возрастной экземпляр достиг 40 лет. Высота побегов – 50-80 см. Начиная с 3-летнего возраста цветение и плодоношение ежегодное. Размножение – семенами и вегетативно. Зимостойкое. Лекарственное и декоративное. Оба вида пионов могут размножаться самосевом на питомнике.

Семейство Iridaceae. *Iris germanica* L. f. *flor-entina*, ирис германский форма флорентийский или ирис садовый. Возраст образца – 81 год. Цветение отмечается ежегодно. Не плодоносит. С возрастом растения сформировали плотную куртину из корневищ. Число генеративных побегов сократилось на 25%, по сравнению с растениями 50-60 лет. Размножается вегетативно. Зимует без укрытия. Декоратив-

ное, лекарственное. Рассмотренные нами примеры убедительно свидетельствуют в пользу того, что многолетние растения самого разного систематического положения и географического происхождения могут быть успешно интродуцированы на Северо-Запад России. При этом они сохраняют свой габитус, как правило цветут и плодоносят, производя жизнеспособные семена. Ряд видов способен к активному вегетативному размножению и самостоятельному расселению, сопровождаемому захвату соседних участков.

С возрастом у всех наблюдавшихся на протяжении нескольких десятков лет растений отмечается сдвиг начала вегетации на более поздние сроки, а также сокращение ее общей продолжительности. Наиболее адаптированными к условиям региона оказались виды рода *Polygonum*, *Paeonia lactiflora*, *Scopolia carniolica*, *Trachomitum sarmatiense* и др. Эти виды не обладают обширным ареалом. Интерес представляет способность по крайней мере некоторых из них занимать самые разные места обитания, что свидетельствует об их значительной экологической пластичности. Так, *Scopolia carniolica* растет под пологом леса, но часто выходит на опушки. *Polygonum coriarium* растет в лесном поясе гор, а также встречается на лугах субальпийского пояса. Эта пластичность, вероятно, оказалась одним из факторов,

которые обеспечивают успешность интродукционного эксперимента, проводимого с многолетними растениями на питомнике полезных растений БИН РАН.

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

Литература

1. *Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений* / Балабас Г.М., Буйко Р.А., Гращенков А.Е., Сацыперова И.Ф., Сандина И.Б., Синицкий В.С., Соколов В.С. М.; Л.: 1965. 425 с.
2. *Коровин С.Е., Кузьмин З.Е., Трулевич Н.В., Швецов А.Н.* Переселение растений. Методические подходы к проведению работ. М., 2001. 75 с.
3. *Паутова И.А.* Итоги интродукционных работ на питомнике полезных растений БИН РАН // *Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники, в начале XXI века: материалы Всероссийской конференции.* (Петрозаводск 22-29 сентября 2008 г.). Ч. 6 (Экологическая физиология и биохимия растений. Интродукция растений). Петрозаводск, 2008. С. 294-296.
4. *Паутова И.А.* Особенности интродукции некоторых травянистых растений сем. Asteraceae, Ariaceae, Fabaceae, Lamiaceae коллекции полезных растений БИН РАН // *Современная ботаника в России. Труды XIII съезда русского ботанического общества и конференции «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна»* (Тольятти, 16-22 сентября 2013). Тольятти. 2013. Т. 3. С. 153-154.
5. *Трулевич Н.В.* Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. М., 1991. 215 с.

УДК 634.14:58.032.3 (477.75)

© Пилькевич Р.А.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ХЕНОМЕЛЕСА В УСЛОВИЯХ ВОДНОГО СТРЕССА ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Аннотация. На основе многолетних исследований сеянцев хеномелеса различной видовой принадлежности (относящихся к *Chaenomeles japonica*, *Ch. spesiosa*, *Ch. cathayensis* и гибридной группе *Ch. x superba*) выявлены характерные особенности водного режима культуры и стратегия приспособления к засушливым условиям Южного берега Крыма. В результате изучения комплекса физиологических показателей выделены селекционные формы хеномелеса, обладающие высокой степенью адаптивности и способностью осуществлять физиологические процессы в условиях водного стресса: *Ch. x superba* 1-5; *Ch. japonica* 2-2, ПХ 2/7; *Ch. spesiosa* 3-2, ПХ 8/6; *Ch. cathayensis* 4-1.

Ключевые слова: хеномелес, водный режим, водоудерживающая способность, водный дефицит, тургор, засухоустойчивость.

Pilkevitch R.A.

ADAPTION POTENTIAL PECULIARITIES OF *CHAENOMELES* IN CONDITIONS OF WATER STRESS IN SUMMER PERIOD IN THE SOUTH OF CRIMEA

Summary. On the basis of long-term study of *Chaenomeles* seedlings of various species (related to *Ch. japonica*, *Ch. spesiosa*, *Ch. cathayensis* and hybrid group *Ch. x superba*) specific peculiarities of water regime were allocated and was defined the strategy of adaptation to droughty conditions of the South Coast of Crimea. As the result of physiological indicators complex investigation there are allocated the selective forms of *Chaenomeles* which demonstrate the high level of adaptability and ability to carry out the physiological processes in conditions of water stress: *Ch. x superba* 1-5; *Ch. japonica* 2-2, IX 2/7; *Ch. spesiosa* 3-2, IX 8/6; *Ch. cathayensis* 4-1.

Key words: *Chaenomeles*, water regime, water-retaining ability, water deficit, turgor, drought resistance.

В связи с особенностями природных условий южных регионов с ограниченными осадками в период вегетации первостепенную роль играет способность растений регулировать водный режим надземных частей, водоудерживающая сила тканей, а также способность к репарации физиологических признаков после действия засухи. Условия дефицита влаги могут резко негативно сказаться на закладке генеративных почек, степени цветения и декоративности растений, урожайности и качестве урожая плодовых культур. Вопрос выявления и культивирования видов, сортов, форм с повышенной засухоустойчивостью имеет большое практическое и теоретическое значение, особенно актуальным он является для интродуцентов. Успех интродукции в значительной мере определяется степенью соответствия экологических особенностей вида новым условиям их произрастания [Кормилицын А.М., 1960], что делает необходимым разработку и применение методов диагностики устойчивости к воздействию абиотических факторов, в частности, водного стресса и повышенных температур.

Род хеномелес (*Chaenomeles* Lindl.), родной которого являются Япония и Китай, издавна возделывается как ценное декоративное растение ранневесеннего срока цветения. Он входит в число 15 лучших красивоцветущих кустарников, а благодаря широкой экологической пластичности обладает большим интродукционным ареалом. В России возделывается на значительной территории, простирающейся с юга на север вплоть до Кольского полуострова. Благодаря активной интродукционной деятельности Никитского ботанического сада хеномелес выращивается в Крыму с первой половины XIX века. В последние десятилетия интерес к культуре хеномелеса определяется не только его декоративными свойствами, но и ценностью плодов, богатых биологически активными веществами.

Со второй половины 90-х гг. на базе НБС-ННЦ впервые было начато его подробное изучение как плодовой культуры [Комар-Тёмная Л.Д., 2000], и на сегодняшний день селекционный фонд хеномелеса насчитывает более

400 форм. Наиболее значимым лимитирующим фактором выращивания хеномелеса в условиях южного берега Крыма может стать недостаточное количество осадков в вегетационный период: 226 мм по средним многолетним данным с минимумом 31-35 в апреле-мае, когда происходит завязывание плодов, и в августе, когда продолжается их рост [Зац Е.Н., 1960]. Засуха, сопровождающаяся высокими температурами воздуха и на поверхности почвы, негативно сказывается не только на массе урожая, сокращая его на 25-40%, но и на самих растениях (отмечалось сморщивание плодов, ожоги листьев или значительное, до 60%, их осыпание). Жизнеспособность кустов сохраняется благодаря хорошо развитой корневой системе, глубоко проникающей в почву и не уступающей по степени развития надземной части [Комар-Тёмная Л.Д., Полонская А.К., 2008].

Целью работы являлось изучение параметров водного режима хеномелеса и эффективный отбор на их основе потенциально засухоустойчивых селекционных форм различной видовой принадлежности, способных сохранять декоративные качества и давать полноценный урожай при ограниченном орошении в условиях Южного берега Крыма. Для проведения исследований в летний период 2015 г. из числа 26 селекционных форм было выбрано 11 объектов. Исходя из результатов предыдущих экспериментальных данных (2011-2014 гг.), семена этих образцов демонстрировали наиболее высокие и стабильные показатели водного режима в экстремальных условиях воздействия засушливых факторов.

Повреждения листового аппарата кустов хеномелеса оценивалась визуально в условиях открытого грунта. Отбор проб листьев проводился после установления засушливого периода (июль-август). Водоудерживающая способность, стойкость к обезвоживанию определены экспериментально в лабораторных условиях по классическим методикам диагностики [Еремеев Г.Н., Лищук А.И., 1974]; водный дефицит – методом Кушниренко М.Д., Курчатовой Г.П., Крюковой Е.В. (1976); оводнённость тканей – высушиванием навесок в термостате

при 105°C до постоянного веса.

В июле 2015 г. преобладала преимущественно умеренная, временами жаркая с небольшими осадками погода, со средней температурой воздуха за месяц на 1,2°C выше нормы. Основное количество осадков выпало в начале месяца, их сумма составила 50% нормы, они лишь слегка увлажнили верхний 10 см слой почвы. Далее температуры воздуха повышались, максимальные значения достигли 32,4°C, самые жаркие дни были в третьей декаде (7 дней с максимальной температурой выше 30°C). В августе погода была жаркой, временами очень жаркой, сухой, ветреной и солнечной. Средняя месячная температура воздуха составила 25,5°C (на 2,9°C выше нормы), среднесуточные поднимались до 29...31°C, дневной максимум достигал отметки 35,6°C. В конце второй декады после прохождения холодного фронта температура

воздуха снизилась на 6-7°C, в последующем умеренно-жаркая сухая солнечная погода сохранялась до конца месяца (26-30°C днём). Осадки выпадали в виде кратковременных ливней, большая часть которых уходила на сток, верхний слой почвы (30-40 см) был иссушен, запас полезной влаги в метровом слое почвы не превышал 10-20% НВ. Высокий температурный фон августа способствовал интенсивному накоплению суммы эффективных и активных температур выше 10°C и 20°C, и к окончанию месяца их накопилось соответственно на 104°C и 448°C больше средних многолетних значений. В наиболее жаркие периоды лета границы содержания общей воды в листьях изучаемых образцов находились в пределах 40,4% (*Ch. spesiosa* ПХ 8/6) – 57,9% (*Ch. japonica* ПХ 2/5), в состоянии полного насыщения в то же время – в рамках 58,5-69,4% (табл.).

Таблица

Оводнённость, водоудерживающая способность и репарационная возможность листьев селекционных форм *Chaenomeles* (август 2015 г.)

Форма	Содержание воды в листьях, % на сырую массу	Содержание воды в листьях (полное насыщение), % на сырую массу	Водный дефицит в листьях, %	Утрачено воды при увядании через 2 ч., %	Утрачено воды при увядании через 3 ч., %	Утрачено воды при увядании через 4 ч., %	Восстановление тургора, %	Время потери листьями 35% воды	Восстановление тургора, %
<i>Chaenomeles x superba</i>									
1-2	46,7±1,4	62,5±1,4	34,0	25,6±1,1	33,9±1,9	42,1±2,8	27	3ч.35м.	32
1-4	44,1±0,9	60,0±2,1	26,4	22,8±1,8	34,3±2,0	42,0±2,5	36	2ч.40м.	50
1-5	45,8±1,1	61,1±1,5	33,3	14,0±1,0	32,7±1,4	41,1±1,6	52	3ч.10м.	67
<i>Chaenomeles japonica</i>									
2-2	45,1±1,0	58,5±1,2	16,1	29,2±1,3	38,1±1,1	44,9±1,6	90	2ч.50м.	66
2-4	50,4±1,3	63,4±1,5	22,9	25,6±1,7	32,0±1,5	39,5±2,2	58	3ч.30м.	75
ПХ 2/5	57,9±1,5	69,2±0,9	20,4	27,4±1,5	38,0±2,1	44,6±2,7	46	2ч.55м.	55
ПХ 2/7	54,0±1,7	69,4±1,3	28,0	23,2±0,9	30,0±1,3	37,5±1,5	98	3ч.10м.	60
<i>Chaenomeles spesiosa</i>									
3-2	51,7±1,1	64,2±1,1	23,2	21,0±1,2	26,2±1,1	30,2±1,4	93	6ч.20м.	90
ПХ 8/3	47,0±0,8	68,0±1,7	12,1	24,6±1,4	35,2±1,7	39,5±1,6	62	3ч.25м.	65
ПХ 8/6	40,4±2,3	63,0±2,0	43,8	15,0±1,1	31,5±1,4	44,8±2,3	76	4ч.30м.	78,5
<i>Chaenomeles cathayensis</i>									
4-1	50,2±1,2	62,4±1,6	28,2	32,6±1,5	44,3±1,3	49,0±1,2	80	2ч.40м.	94

Значения реального водного дефицита в листьях, как в предыдущие годы изучения, по-прежнему существенно различались в пределах вида. Минимальный и максимальный показатели отмечены у образцов вида *Ch. spesiosa* – 12,1% (форма ПХ 8/3) и 43,8% (ПХ 8/6). Невысокий водный дефицит сохраняли

сеянцы *Ch. japonica* 2-2, в среднем 16%. У остальных селекционных форм дефицит влаги варьировал в диапазоне 20,4-34,0%.

В экспериментах с одинаковым обезвоживанием (35% воды на сырую массу листьев) репарация тканей, изучаемых образцов произошла с большим разбросом: 32% (*Ch. x*

superba 1-2) – 94% (*Ch. cathayensis* 4-1).

Продолжительность потери влаги – от 2 ч. 40 мин. до 4 ч. 30 мин., дольше всех отдавала воду форма *Ch. spesiosa* 3-2 (более 6 ч.). За исключением семян *Ch. x superba* 1-2, у исследуемых растений прослеживается зависимость степени репарации тканей от скорости потери влаги – чем быстрее листья утрачивают воду, тем меньше процент листовой площади, восстановившей нормальный тургор и зелёную окраску. По результатам индивидуальной оценки особенностей водного режима установлено, что в период жёсткого влияния засушливых факторов лета 2015 г. наилучшие характеристики засухоустойчивости продемонстрировали селекционные формы *Ch. x superba* 1-5; *Ch. japonica* 2-2, ПХ 2/7; *Ch. spesiosa* 3-2, ПХ 8/6; *Ch. cathayensis* 4-1.

Наиболее низкую устойчивость и нестабильность в условиях воздействия комплексной засухи показали формы *Ch. x superba* 1-2; *Ch. japonica* ПХ 2/5, *Ch. spesiosa* ПХ 8/3. В итоге 5-летнего изучения динамики водного режима хеномелеса выявлена характерная особенность культуры – стремительная потеря воды тканями листьев в первые часы увядания, достигающая 55% от сырой массы.

Отдельные селекционные формы различных видов в разные годы могут сохранять относительно стабильный уровень оводнённости, иметь небольшие различия в величинах водного дефицита, но существенно отличаться динамикой водоудерживающей способности и уровнем репарации тканей.

Сравнительно засухоустойчивые сеянцы при увеличении в одного стресса повышают водоудерживающие силы листьев, экономно расходуя влагу, благодаря чему после прекращения процесса обезвоживания тургор восстанавливается полнее. Высокий уровень содержания общей воды в листьях хеномелеса и низкие показатели водного дефицита в них не всегда свидетельствуют о наличии повышенных водоудерживающей и восстановительной способностях. В отличие от ряда плодовых культур, относительно низкая водоудерживающая способность листьев хеномелеса также не всегда сочетается с меньшей устойчивостью к засухе. Несмотря на недостаточную водоудерживающую силу тканей, приводящую к потере 30-40% влаги через 1-2 ч. от начала увядания, листья образцов *Ch. japonica* и *Ch. x superba* на высоком уровне восстанавливают тургесцентность. Представители вида *Ch. japonica* демонстрируют большие адаптивные

возможности, медленнее теряя влагу в сравнении с сеянцами *Ch. x superba*.

В среднем по видам установлено: наиболее устойчивы к засухе растения гибридной группы *Ch. x superba* – 87,6% сеянцев демонстрируют высокую способность восстанавливать тургор после увядания. Далее следуют виды *Ch. spesiosa* и *Ch. japonica*, признаки засухоустойчивости проявляют 68,5-77,9% их селекционных форм. Следует отметить, что у большинства образцов *Ch. spesiosa* чаще наблюдаются ожоги поверхности листовой пластины, и опадает значительно большее количество листьев, чем у сеянцев других видов. *Ch. cathayensis* характеризуется наименьшей способностью переносить водный стресс – необходимый уровень оводнённости восстанавливают 64,2% растений.

Впервые на основе комплекса информативных физиологических показателей селекционных форм хеномелеса различной видовой принадлежности получена возможность проведения объективной диагностики устойчивости к неблагоприятным летним условиям, и отбора наиболее перспективных по признаку засухоустойчивости генотипов для выращивания в южных регионах с учетом их микроклиматических особенностей. Стойкие к проявлениям водного стресса образцы могут представлять большой интерес для успешного использования в селекционной работе, широкого внедрения в производство, в области декоративного садоводства и интродукции. Учитывая существенную вариабельность видов хеномелеса по ряду параметров водного режима, для выявления наиболее адаптивных селекционных форм важен индивидуальный выбор потенциально устойчивых растений в пределах каждого вида.

Литература

1. Еремеев Г.Н., Лицук А.И. Отбор засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений: методические указания. Ялта, 1974. 18 с.
2. Зац Е.Н. Характеристика климатических условий в Никитском ботаническом саду // Труды Гос. Никит. бот. сада. Ялта, 1960. Т. 32. С. 161-164.
3. Комар-Тёмная Л.Д. Хеномелес – новая плодовая культура для Крыма // Сохранение и использование генофонда в селекции овощных и плодово-ягодных культур на юге России: тез. докл. науч.-практ. конф. Крымск, 2000. С. 193-194.
4. Комар-Тёмная Л.Д., Полонская А.К. Интродукционные испытания хеномелеса в качестве плодовой культуры в Крыму // Интродукция нетрадиционных и редких растений: матер. Междунар. научн.-метод. конф. (8-12 июня 2008 г., Мичуринск-наукоград). Воронеж: Изд-во Кварта, 2008. Т. 1. С. 220-222.
5. Кормилицин А.М. Деревья и кустарники арборетума Государственного Никитского

© Пирко И.Ф., Макогон И.В.

Донецкий ботанический сад, Донецк, Донецкая Народная Республика

КОЛЛЕКЦИОННЫЙ ФОНД ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ МИРОВОЙ ФЛОРЫ В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация. Показаны критерии мобилизации растений мировой флоры в коллекционный фонд цветочно-декоративных растений и используемые методы интродукционного прогноза. Приведены сведения по таксономическому и биоморфологическому составу, экологической приуроченности, ботанико-географической принадлежности и соэологической значимости растений коллекционного фонда. Выделены потенциально инвазивные виды. Изложены данные по стабильному фонду растений, успешно адаптированных к условиям степной зоны. Показан объем интродуцентов, находящихся на интродукционном испытании и методы, используемые для повышения их адаптации и акклиматизации.

Ключевые слова: коллекционный фонд, интродукция, цветочно-декоративные растения.

Pirko I.F., Makogon I.V.

THE COLLECTION FUND OF ORNAMENTAL PLANTS OF THE WORLD FLORA AT THE DONETSK BOTANICAL GARDEN

Summary. The work presents criteria of world flora plants' mobilization into the collection of flowering ornamental plants and applied methods of introduction prognosis. Taxonomic and biomorphologic composition, ecologic confinement, botanic and geographic origin and sozological value of collection fund are given. The potentially invasive species are identified. The data of the stable collection fund of adjusted to steppe conditions plants are cited. The number of introduced plants trialed at present is shown and also the methods of their adaptation and acclimatization.

Keywords: collection fund, introduction, flowering ornamental plants.

Мобилизация растений мировой флоры в коллекционный фонд лаборатории цветоводства Донецкого ботанического сада проводится, преимущественно, на основании биоморфологического, таксономического и экологического критериев. В интродукционном прогнозе используются: метод климатических аналогов Г. Майра, метод филогенетических комплексов Ф.Н. Русанова, метод флорогенетического анализа В.П. Малеева и эколого-географический метод Н.А. Аврорина.

По биоморфологическому критерию приоритет имеют луковичные, клубнелуковичные, клубневые и корневищные геофиты, у которых почки возобновления защищены от неблагоприятного воздействия внешних факторов, что повышает вероятность успешной акклиматизации и адаптации к новым природно-климатическим условиям. Лимитирующими факторами в степной зоне являются: летом – высокие температуры при минимальном количестве осадков; поздневесенние и раннеосенние заморозки; зимой – резкие колебания температуры, что приводит к вымоканию, выпре-

ванию и выпиранию растений. На основе биоморфологических признаков сформированы коллекции: «Луковичные (мелколуковичные) геофиты», «Малораспространенные многолетники», «Однолетники».

По таксономическому принципу формируются коллекции родовых комплексов и отдельных семейств. В коллекционном фонде наиболее широко представлены 11 родов: *Campanula* L., *Dianthus* L., *Sedum* Adans., *Ornithogalum* L., *Carex* L., *Thymus* L., *Veronica* L., *Allium* L., *Hylotelephium* H. Ohba, *Aquilegia* L., *Festuca* L. и 12 семейств: Caryophyllaceae Juss. (93 вида), Poaceae Barnh. (71), Asteraceae Dum. (63), Hyacinthaceae Batsch (36), Crassulaceae DC. (32), Iridaceae Juss. (32), Ranunculaceae Juss. (28), Lamiaceae Lindl. (23), Liliaceae Juss. (21), Alliaceae J. Agardn (18), Scrophulariaceae Juss. (17), Campanulaceae Juss. (16). По таксономическому принципу сформированы также коллекции «Розы», «Ирисы», «Лилейники», «Пионы», «Георгины», «Канны», «Хризантемы», «Лилии», в состав которых входят культивны и близкородственные природные виды.

При подборе растений по экологическим характеристикам предпочтение отдается мезоксерофитам, ксеромезофитам, ксерофитам и суккулентам, наиболее приспособленным к степной зоне. Это представители таких родов как *Aster* L., *Symphotrichum* Nees, *Centaurea* L., *Inula* L., *Dianthus* L., *Thymus* L., *Allium* L., *Festuca* L. *Cerastium* L., *Asphodeline* Rchb., *Anthemis* L., *Aethionema* W.T.Aiton, *Alyssum* L., *Antennaria* Gaertn., *Hylotelephium* H.Ohba, *Sedum* Adans., *Opuntia* Tourn. ex Mill. и ряд других. Учитывается также отношение растений к свету. Особое внимание уделяется сциофитам, сциогелиофитам и гелиосциофитам, так как в региональном ассортименте, используемом в зеленом строительстве, отмечен дефицит цветочно-декоративных растений для теневых и полутеневых участков. Особо острой является нехватка растений для участков с сухой тенью.

В настоящее время коллекционный фонд лаборатории цветоводства представлен 1751 таксоном. Из них 1542 – цветочно-декоративные многолетники: 568 видов, 29 подвидов, 11 разновидностей, 39 форм, 895 сортов, относящихся к 207 родам и 54 семействам. Однолетние цветочно-декоративные культуры насчитывают 209 таксонов – 47 видов, 5 форм, 157 сортов, относящихся к 56 родам и 21 семейству.

Развитие коллекционного фонда осуществляется за счет делектусного обмена семенами и посадочным материалом с ботаническими садами и частными коллекциями. Преимущественно это ботанические сады европейских стран: Франции, Германии, Италии, Польши, Румынии, Чехии, Швейцарии, Финляндии, Англии. Значительная доля семян получена из России и Украины, часть – из Средней Азии (Узбекистан, Таджикистан, Казахстан), а также Японии, Канады и США.

При пополнении коллекций предпочтение отдается материалу природного происхождения. Основными регионами-донорами являются степные зоны всех континентов с умеренно-континентальным и континентальным климатом. Хорошо адаптируются в степной зоне и растения горных (горностепных) фитоценозов, формирующихся на склонах южной, юго-западной и юго-восточной экспозиций, вплоть до субальпийского пояса.

Наибольшее количество интродуцентов являются представителями европейской флоры (до 70 %). В то же время в коллекциях пред-

ставлены виды из всех ботанико-географических районов, включая Южную Америку (*Acaena ovalifolia* Ruiz & Pav., *Canna coccinea* Mill., *C. glauca* L.), Африку (*Anthericum liliago* L. *Gazania rigens* (L.) Gaertn., *Malope trifida* Cav.), Австралию и Новую Зеландию (*Acaena buchananii* Hook., *Acaena novae-zelandiae* Kirk). В коллекциях представлены и эндемики Кавказа (*Festuca fallax* Thuill., *Silene caucasica* (Bunge) Boiss. *Dianthus fragrans* Adams, *Ornithogalum arcuatum* Stev.), Армении (*Dianthus anatolicus* Boiss.), Памиро-Алая и Тянь-Шаня (*Allium oreophilum* C.A.Mey, *Tulipa tarda* Stapf), Средней Азии (*Ornithogalum arianum* Lipsky ex Vved., *Allium christophii* Trautv.).

Стабильный фонд коллекций составляют 1278 таксонов (73 %). Они прошли длительный период интродукционных испытаний (от 20 до 50 лет), адаптированы к природно-климатическим условиям степной зоны и составляют ядро коллекционного фонда. По наблюдению интродукторов и флористов 32 из них потенциально являются «мягкими» инвазионными видами. Несмотря на то, что подавляющее их число относят к эпектофитам, необходимо более пристальное внимание и регулярный мониторинг состояния интродукционных популяций этих видов.

Около трети коллекционного фонда находится в состоянии постоянного возобновления или замещения. Это группа интродуцентов, с которыми проводятся интенсивные работы по акклиматизации и адаптации, в том числе и с привлечением различных методов селекции. При первичной интродукции критичными для растений являются начальные стадии онтогенетического развития, поэтому до виргинильной (реже имматурной) стадии интродуценты культивируются в защищенном грунте и только семена местной репродукции высеваются в открытый грунт. Наиболее уязвимыми и нестабильными являются коллекции культурваров: *Dahlia cultorum* Thorsr. et Reis., *Chrysanthemum hortorum* Bailey, *Callistephus chinensis* (L.) Nees. Условия степной зоны не соответствуют их экологическому оптимуму, так как предковые формы этих культургенов происходят из регионов с муссонным климатом. Кроме того, интенсивная селекционная работа, проводимая с ними во многих природно-климатических зонах и направленная, преимущественно, на повышение декоративных качеств, часто сопряжена с утратой ценного генетического материала, определяющего их приспособительные реакции.

В состав коллекций лаборатории цветоводства входят не только интродуценты, но и цветочно-декоративные многолетники аборигенной флоры. Среди них такие ценные декоративные виды, как *Adonis vernalis* L., *A. wolgensis* Stev., *Alyssum saxatile* L., *Anemone nemorosa* L., *Dianthus deltooides* L., *Gentiana cruciata* L., *Geranium sanguineum* L., *Iris pumila* L., *Lythrum salicaria* L., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro, *Paeonia tenuifolia* L., *P. lithophila* Kotov, *Paronychia cephalotes* (M.Bieb.) Besser, *Psephellus carbonatus* (Klokov) Greuter, *Pseudolysimachion longifolium* (L.) Oriz и другие. В целом, флора юго-востока Украины представлена 180 видами [1].

Многие представители аборигенной флоры имеют определенный экологический статус и занесены в красные списки разных уровней. Так, 56 видов внесены в списки растений, охраняемых в соответствии с решениями Донецкого и Луганского областных советов, а также в региональные природоохранные списки [2-4]. В Красную книгу Украины включены 60 видов [5] и 10 видов – в международные красные списки – Красный список МСОП (IUCN Red List), Европейский красный список (European Red List), список охраняемых видов в соответствии с Бернской конвенцией [1, 6].

Таким образом, коллекционный фонд цветочно-декоративных растений Донецкого ботанического сада, благодаря используемым

критериям мобилизации растений мировой флоры и методам интродукционного прогноза, отличается большим видовым и сортовым разнообразием, с необходимым диапазоном биоэкологических признаков, что позволяет пополнять и обновлять региональный ассортимент растений для декоративного садоводства и зеленого строительства. В свою очередь, практическое использование интродуцированных и аборигенных видов, среди которых немало редких и исчезающих, способствует популяризации растений, и сохранению их генофонда в культуре.

Литература

1. Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л. Сосудистые растения юго-востока Украины. Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2010. 247 с.
2. Червона книга Донецької області: рослинний світ (рослини, що підлягають охороні в Донецькій області) / під загальною ред. В.М. Остапка Донецьк: Вид-во «Нова печатка», 2010. 432 с.
3. Рослини з регіонального переліку, що підлягають особливій охороні в Луганській області / під загальною ред. О.І. Соколової, О.А. Арапова. Луганськ: Вид-во «Виртуальная реальность», 2013. 228 с.
4. Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / под ред. докт. биол. наук, проф. В.М. Остапка, канд. биол. наук, доц. В.П. Коломийчука. Киев: Альтерпрес, 2012. 276 с.
5. Червона книга України: Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
6. Mosyakin S.L. Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. Kiev, 1999. pp. 193-195.

УДК 630*181.28: 582.931.4 (470.57-25)

© Полякова Н.В.

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, Уфа, Россия

КОЛЛЕКЦИОННЫЙ ФОНД СИРЕНИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ГОРОДА УФЫ

Аннотация. В статье приведено описание современного состояния коллекции сирени Уфимского ботанического сада. Дана таксономическая характеристика коллекции, видовой и сортовой состав. Выделены 3 группы по срокам цветения, проведен анализ декоративных качеств всех видов и 34 сортов с наибольшим сроком интродукции в ботаническом саду.

Ключевые слова: *Syringa* L., интродукция, селекция, декоративность.

Polyakova N.V.

COLLECTION FUND OF LILAC IN THE BOTANICAL GARDEN OF UFA CITY

Summary. The description of modern state of lilac collection of Ufa botanical garden is provided. The taxonomical characteristic of collection, specific and high-quality composition is given. Three groups on blossoming terms are allocated, the analysis of decorative qualities of all species and 34 cultivars with the largest term of introduction in botanical garden is carried out.

Keywords: *Syringa* L., introduction, selection, decorative effect.

Основной задачей ботанических садов является сохранение биоразнообразия растительного мира. Одна из составляющих этой

многогранной задачи – сбор и содержание коллекций различных родовых комплексов, изучение их биологических особенностей в

новых условиях интродукции. В ботаническом саду г. Уфы в настоящее время собраны достаточно большие коллекции декоративных древесно-кустарниковых растений [Путенихин и др., 2001; Полякова, 2001; Каталог..., 2012]. Коллекция сирени является одной из наиболее старых и крупных среди коллекций ботанического сада.

Основой коллекции стали первые 7 сортов сирени, привезенные в 1941 г. из Киева: Jules Simon, Mme Lemoine, Catinat, Marie Legraye, Maximowicz, Charles X, Andenken an Ludwig Spaeth. В дальнейшем коллекция пополнялась сортами из Липецка (Лесостепная опытная селекционная станция), Москвы (ГБС), Киева (Ботанический сад) и лично от селекционера-оригинатора Л.А. Колесникова. Коллекционный участок сирени (сирингарий) был заложен в 1961 г. по инициативе сотрудника сада А.С. Сахаровой, ставшей первым куратором коллекции сирени и возглавившей селекционные работы с этой культурой. К тому моменту коллекция состояла из 16 видов, 1 формы и 46 сортов.

В настоящее время коллекция рода «Сирень» включает 153 таксона, в числе которых 14 видов и 139 сортов. Виды сирени выращены, в основном, из семян, полученных в рамках Международной программы обмена растительным материалом между ботаническими садами. Сорта сирени поступали в ботанический сад черенками, укорененными черенками, саженцами и микроклонированными регенерантами из ботанических садов России и зарубежья, частных коллекций и питомников. В коллекции представлены 2 подрода сирени: *Syringa* и *Ligustrina*.

Подрод *Syringa* представляют 3 секции: *Syringa* (2 таксона), *Pubescentes* (С.К. Schneid.) Lingelsh. (2 таксона) и *Villosae* С.К. Schneid. (10 таксонов). Сирень обыкновенная (*S. vulgaris* L.) из секции *Syringa* в данных условиях проходит все фенофазы, очень зимостойка, дает ежегодное обильное цветение с образованием плодов, однако семян завязывает мало и они низкого качества. Сирень гиацинтоцветная (*S. ×hyacinthiflora* L.) из этой же секции представлена 6 сортами, большинство из которых еще не достигли генеративного состояния. Секция *Pubescentes* включает в нашей коллекции 2 вида – *S. pubescens* Turcz. и *S. pubescens* ssp. *patula* (Palib.) M.C. Chang & X.L. Chen (син. *S. velutina* Kom.). Оба вида обладают высокой зимостойкостью, обильным цветением и плодоношением, имеют самосев.

Секция *Villosae* представлена в коллекции ботанического сада наибольшим количеством видов: *S. emodi* Wall. ex Royle, *S. wolfii* C.K. Schneid., *S. josikaea* J. Jacq. ex Rchb., *S. komarowii* C.K. Schneid., *S. komarowii* C.K. Schneid. ssp. *reflexa*, *S. tomentella* Bureau & Franch., *S. sweginzowii* Koehne & Lingelsh., *S. yunnanensis* Franch., *S. ×henryi* C.K. Schneid., *S. ×prestoniae* McKelvey. Все они отличаются хорошим жизненным состоянием, наличием самосева вокруг взрослых экземпляров, обильным цветением и плодоношением (кроме *S. wolfii*), довольно высоким качеством семян.

Подрод *Ligustrina* представлен в коллекции двумя видами – *S. reticulata* (Blume) H. Hara ssp. *amurensis* (Rupr.) P.S. Green et M.C. Chang и *S. reticulata* (Blume) H. Hara ssp. *reticulata*. Оба вида обильно цветут, за исключением очень редких отдельных лет, например, лето 2014 г., когда у обоих видов отсутствовало цветение. Плодоношение более регулярное у *S. reticulata* ssp. *amurensis*, причем у молодых экземпляров данного вида оно обильнее, чем у старых. У *S. reticulata* ssp. *reticulata* плодоношение может отсутствовать в течение ряда лет при обильном цветении в эти годы. Вероятно, связано это с влиянием климатических условий нашего региона на репродуктивную систему данного вида. Самосев у обоих видов отмечен под кронами взрослых экземпляров.

Сортовая часть коллекции включает 139 сортов. Наиболее старые для коллекции сорта представляют собой сорта сирени обыкновенной селекции В. Лемуана и интродуцированы в 60-70-х гг. прошлого века: Charles X, Condorcet, Jules Simon, Katherine Havemeyer, Leon Simon Marie Legraye, Michel Buchner, Mme Antoine Buchner, Mme Lemoine, Mrs. Edward Harding, President Loube, President Poincare.

В 60-70-х гг. прошлого века в ботаническом саду активно проводились селекционные работы с сиренью, результатом которых стали 8 новых оригинальных сортов сирени обыкновенной (автор – Сахарова А.С.): Красавица Башкирии, Агидель, Алеша, Айгуль, Гульназира, Салават Юлаев, Нафиса, Шаура. В настоящее время эти сорта внесены в Международный реестр сирени, составляемый Королевским ботаническим садом г. Гамильтон (Канада).

В последнее 10-летие коллекция пополнилась новыми сортами. В 2011 и 2012 гг. из Москвы (МСХА им. К.А. Тимирязева и ГБС) были привезены:

18 сортов селекции Л.А. Колесникова (Алексей Маресьев, Заря Коммунизма, Красная Москва, Леонид Леонов, Мечта, Надежда, Олимпиада Колесникова, Память о Колесникове, Память о С.М. Кирове, Сумерки, Галина Уланова, Изобилие, П.П. Кончаловский, Великая Победа, Колхозница, Андрюша Громов, Московский университет, Шолохов);

13 сортов В. Лемуана (Ami Schott, Anne Shiach, Cavour, Firmament, General Pershing, Gilbert, Jeanne d'Arc, Maximowicz, Miss Ellen Willmott, Mme Charles Souchet, Monique Lemoine, Paul Hariot, Violetta);

8 сортов Н.Л. Михайлова (Аленушка, Аметист-2, Век, Космос, Николай Михайлов, Школьная, Останкино, Мулатка);

7 сортов Н.В. Смольского и В.Ф. Бибиковой (Жемчужина, Защитникам Бреста, Павлинка, Святязанка, Константин Заслонов, Лебедушка, Лунный свет);

10 сортов других зарубежных селекционеров (Aucubaefolia, Fantasy, Flora, Frank Paterson, Night, Rochester, Romance, Sweetheart, Jaunkalnavas Nakts, Virginia Becker).

В 2012-13 гг. из ботанических садов г. Перми и г. Йошкар-Олы в коллекцию поступили 10 сортов (Capitaine Baltet, Helena Agathe Keessen, Marc Micheli, Marechal Foch, Marechal Lann, Mme Abel Chatenay, Olivier de Serres, Princess Clementine, Souvenir d'Alice Harding, Огни Донбасса).

В 2013 г. из питомника Пиккоплант (г. Ольденбург, Германия) привезены 3 новых для коллекции сорта: Lucie Baltet, Belle de Nancy, Boule Azuree. В 2014 году коллекция пополнилась 10 сортами, привезенными из г. Рочестера (США): Dwight D. Eisenhower Frank's Fancy, Hallelujah, Sesquicentennial, Anabel, Blanche Sweet, Burgundia Queen, Beauty Susane, Scent and Sensibility Pink, Kum Bum).

Изучение сезонного ритма развития видов и сортов сирени в коллекции позволило выделить 3 группы сирени по срокам начала цветения в условиях Башкирского Предуралья: ранне-, средне- и поздноцветущие [Полякова и др., 2010]. Сирени в ботаническом саду зацветают в среднем между 17 мая и 24 июня. Самым ранним сроком зацветания среди видов характеризуется *S. vulgaris* – в среднем 18 мая. К группе зацветающих в средние сроки (29 мая-2 июня) относится большинство видов коллекции. Позже всех зацветают 2 дальневосточных вида: *S. reticulata* ssp. *amurensis* и *S. reticulata* ssp. *reticulata* (18-24 июня). Естественные аре-

алы последних располагаются в пределах регионов с муссонным климатом – достаточно влажных и теплых [Воробьев, 1968]. Вероятно, поэтому в условиях Башкирского Предуралья дальневосточные виды зацветают при сумме положительных температур 916-1037°C и сумме осадков с января до начала цветения 275-297 мм, тогда как для зацветания *S. vulgaris* достаточно суммы температур 396°C и суммы осадков 213 мм. Что касается сортов, то среди них к группе ранозацветающих (17-19 мая) можно отнести Buffon, Katherine Havemeyer, Красавицу Москвы, Sensation, Mme Casimir Perier, Jules Simon. Остальные сорта, начинающие цвести с 20 мая, можно отнести к зацветающим в средние сроки. Условно к позднозацветающим (24-29 мая) можно отнести некоторые сорта, представленные молодыми экземплярами. Позднее зацветание этих сортов (Mme Jules Finger, Frau Wilhelm Pfitzer, Индия и другие), скорее всего, связано с молодым возрастом растений, а также с микроклиматом на участках их посадки. Это подтверждается тем, что 3 «молодых» сорта (Katherine Havemeyer, Marie Legraye, Mrs. Edward Harding), представленные также в основной коллекции, отличаются по срокам зацветания от взрослых экземпляров. Можно предположить, что сроки начала цветения сиреней зависят от возраста растений и микроклиматических условий мест посадки.

Также была проведена оценка декоративных качеств видов и сортов сирени в коллекции. При этом применялась модифицированная нами шкала сортооценки сирени [Методика государственного..., 1960; Полякова, Путенихин, 2013]. Что касается видов сирени, то все они отнесены к группе декоративных растений (группа II, 62-82 балла по 100-балльной шкале). Среди них можно выделить три вида – *S. reticulata* ssp. *amurensis*, *S. reticulata* ssp. *reticulata* и *S. vulgaris*, получившие наибольшее количество баллов (81 балл каждый), т.е. характеризующиеся относительно повышенными декоративными качествами. Основной вклад в высокую балльную оценку названных видов вносят такие показатели как окраска цветков, обилие цветения, оригинальность, структура и размеры соцветия, аромат. Наименьший балл получила *S. wolfii* (62 балла), что связано с небольшими размерами соцветий и невысокой их плотностью, а также с особенностями цветения (цветет хотя и регулярно, но по обилию цветения значительно уступает другим видам). Все

виды сирени (включая *S. wolffi*) являются высоко перспективными в плане их декоративного использования. При анализе декоративных качеств 34 сортов коллекции, вступивших в генеративную фазу развития, получены следующие данные: 9 сортов отнесены к группе высокодекоративных (98-90 баллов), остальные – к декоративным (с баллами от 89 до 70). Высокодекоративные сорта характеризуются высокими баллами по многим признакам, в первую очередь, длительности цветения и по оригинальности цветков и соцветий: Красавица Москвы, Салават Юлаев, President Poincare, Paul Deschanel, Айгуль, President Grevy, Алеша, Mrs. Edward Harding, Sensation. Среди наиболее декоративных сортов – 4 сорта отечественной селекции (в т.ч. 3 сорта селекции А.С. Сахаровой); пять остальных сортов I группы являются сортами В. Лемуана (Франция).

Таким образом, коллекция сирени Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН по состоянию на начало 2016 г. насчитывает 14 видов, 127 сортов сирени обыкновенной, 6 сортов сирени гиацинтоцветной, 3 сорта сирени Престон, 1 сорт сирени тонковолокнистой, 1 сорт сирени волосистой и 1 сорт сирени Мейера. По срокам начала цветения все сирени коллекции делятся на 3 группы: раноцветущие (17-19 мая), зацветающие в средние сроки (20-24 мая) и зацветающие в поздние сроки (25 мая и позднее). При анализе декоративных качеств 34 сортов сирени 10 сортов отнесены к группе высоко декоративных (I), остальные – к декоративным (II). Среди наиболее декоративных сортов – 4 сорта отечествен-

ной селекции (в т.ч. 3 сорта башкирской селекции – Салават Юлаев, Айгуль, Алеша). В группу декоративных растений (II) входят и все изученные виды сирени. Все они рекомендованы для включения в ассортимент декоративных древесно-кустарниковых растений для озеленения населенных пунктов Башкирского Предуралья и сопредельных регионов.

Литература

1. Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 277 с.
2. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. 2-е изд., испр и дополн. / В.П. Путенихин, Л.М. Абрамова, Р.В. Вафин, О.Ю. Жигунов, Л.Н. Миронова, Н.В. Полякова, З.Н. Сулейманова, З.Х. Шигапов; отв. ред. В.П. Путенихин. Уфа: Изд-во АНРБ, Гилем, 2012. 224 с.
3. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. М.: Изд-во Мин-ва сельского хоз-ва РСФСР, 1960. 182 с.
4. Полякова Н.В. Биоразнообразие декоративных кустарников-интродуцентов в Башкирском ботаническом саду // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий: Мат-лы Междунар. конф. Оренбург, 2001. С. 149-150.
5. Путенихин В.П., Никитина Л.С., Полякова Н.В., Сабирова И.Ф. Ассортимент красивоцветущих кустарников и древеснистых лиан ботанического сада в г. Уфе (Башкирское Предуралье) В кн.: Овощеводство и плодоводство Урала: Мат-лы науч.-практ. конф., посв. 70-летию со дня рожд. засл. деят. науки РФ, проф. А.Н. Папонова. Пермь, 2001. С. 109-111.
6. Полякова Н.В., Путенихин В.П., Вафин Р.В. Сирени в Башкирском Предуралье: интродукция и биологические особенности. Уфа: Изд-во Гилем, 2010. 170 с.
7. Полякова Н.В., Путенихин В.П. Оценка декоративности сирени (*Syringa* L.) // Аграрная Россия. 2013. № 2. С.14-19.

УДК 582.47, 58.006

© Принцева И.В., Еглачева А.В.

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

СОЧИНСКИЕ ОБРАЗЦЫ ВНУТРИВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ *PINOPSIS* В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРОЗАВОДСКА

Аннотация. В работе представлена характеристика сочинских образцов внутривидового разнообразия хвойных растений в коллекции БС ПетрГУ. Проведен анализ их интродукции на территории Карелии во временном аспекте.

Ключевые слова: коллекция, внутривидовое разнообразие, таксон, *Pinaceae*, *Cupressaceae*

© Printseva I.V., Eglacheva A.V.

THE SAMPLES OF INTRASPECIFIC DIVERSITY *PINOPSIS* FROM SOCHI IN PETROZAVODSK BOTANIC GARDEN'S COLLECTION

Summary. The characteristic of the Sochi examples of an intraspecific variety of coniferous plants to PetrGU BS collections is presented. The analysis of their introduction in Karelia is carried out in temporary aspect.

Keywords: collection, intraspecific diversity, taxon, Pinaceae, Cupressaceae.

С началом XXI века все более актуальным становится изучение возможностей интродукции и создания коллекций внутривидового разнообразия деревьев и кустарников, используемых в ландшафтном дизайне [Потапова, Прохоров, 2010]. Если во второй половине XX века главное внимание уделялось видовому разнообразию, и основными донорами для Карелии были ботанические сады Санкт-Петербурга и других, близких по климату регионов (Лантратова и др., 2008), то стремление продемонстрировать полиморфизм видов расширяет границы поиска.

«Стартовой площадкой» для создания коллекции декоративного арборетума Ботанического сада Петрозаводского государственного университета послужил посадочный материал Субтропического ботанического сада Кубани (г. Сочи) [Субтропический..., 2007; Потапова, Прохоров, 2010; Егличева и др., 2014] – нового для Карелии исходного интродукционного центра. Первый материал был привезен двух-трехлетними саженцами по 2 экземпляра каждого таксона в 1999 году. Первоначально акцент был сделан на внутривидовое разнообразие *Thuja occidentalis*, которая успешно развивается на территории Карелии с начала XX века, крупные экземпляры ее отмечены в г. Сортавала и окрестностях [Андреев, 1977]. В 2001 г. в Олонце на ул. Р. Люксембург обнаружено 2 экземпляра колоновидной формы высотой (Н) 9 и 8 м, окружность ствола на высоте 1,3 м – 81 и 78 см, ширина кроны (W) 3х3 м. В БС ПетрГУ культивируется с основания сада, 1951 год [Овчинникова, 1958], в 2013 году отмечен единственный 4-х летний самосев в арборетуме в подкроновом пространстве соседней группы *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott. Периодически отмечаются одно-двух-летние сеянцы в подкроновом пространстве туй. Сочинские образцы 1999 г. представлены следующими культиварами:

cv Aurea Group Н 197 см, диаметр комеля 7 см, W 160x171 см. Отмечается усыхание отдельных побегов в послезимний период. Семеношение (Сем.) с 2014 года.

aff. cv Aureospicata Н 230 см, W 132x133 см. Сем. с 2009 г.

cv Eicoides Н 197 см, W 174x170 см. Успешно черенкуется.

cv Globosa 2 экземпляра (экз.). Н 128 см, W 117x128 см. Обильное сем. с 2005 г. [Пота-

пова, Прохоров, 2010]. Второй экз. представлен растением с более плотной кроной, Н 78 см, W 75x77 см. Сем. с 2013 года.

cv Malonyana Н 450 см, W 125x108 см. Самый быстрорастущий культивар. Сем. с 2005 года [Потапова, Прохоров, 2010].

cv Rosenthalii Н 380 см, W 153x148 см. Сем. с 2005 года [Потапова, Прохоров, 2010].

cv Spiralis Н 290 см, W 167x164 см. Сем. с 2013 г.

aff. cv Tiny Tim. Н 87 см, W 80x70 см. Сем. с 2013 г.

aff. cv Wareana Lutescens Н 220 см, W 167x164 см.

cv Wareana Н 210 см, диаметр комеля – 10 см, W 178x170 см.

Juniperus sabina ранее испытывался в условиях Карелии, изредка отмечалось обмерзание, дана рекомендация по ограниченному использованию [Андреев, 1977]. *Juniperus sabina* cv Blue Danube в БС ПетрГУ с 1999 г., периодически отмечается усыхание побегов (Н 85 см, W 163x180 см). Один экз. выпал в 2011 г. Сем. нет.

Juniperus horizontalis cv Blue Horizon Вид испытывается на территории Карелии впервые. Н 70 см, W 238x268 (2 растения). Сем. с 2014 г.

Представленные экземпляры, успешно прошедшие адаптацию в первые годы в условиях питомника и открытого грунта, начиная с 2009 года, показали высокий жизненный потенциал и могут быть рекомендованы для более широкого использования. Выпад остальных растений был отчасти связан с небольшим опытом работы с этой группой растений [Потапова, Прохоров, 2010]. В 2009 году ассортимент испытываемых образцов был значительно расширен (*табл.*); часть растений поступило в виде черенков, однако эксперимент не дал ожидаемого результата, за исключением *Thuja occidentalis* cv Vervaeneana. Неудачный опыт с черенкованием, по-видимому, связан с ограниченными техническими возможностями полевого черенкования БС ПетрГУ и значительным расхождением в сроках наступления фенофаз растений. В настоящее время сочинские образцы декоративных хвойных представлены 61 экземпляром, 33 культиварами, относящимися к 12 видам, 5 родам, 2 семействам Cupressaceae и Pinaceae.

Таблица

Вид	Поступление 1999 г.		Поступление 2009 г.		Всего на 2015 г.*	
	Культиваров	Экз.	Культиваров	Экз.	Культиваров	Экз.
<i>Chamaecyparis pisifera</i> (Siebold & Zucc.) Endl.			3	9	3	6
<i>Chamaecyparis thuyoides</i> (L.) Britton, Sterns & Poggenb.			1	1	1	1
<i>Juniperus chinensis</i> L.			2	4	0	0
<i>Juniperus communis</i> L.			1	4	1	4
<i>Juniperus davurica</i> Pall.			1	3	1	1
<i>Juniperus horizontalis</i> Moench	1	2	1	2	2	4
<i>Juniperus sabina</i> L.	1	2	3	12	4	12
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.			1	3	1	3
<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss			1	1	0	0
<i>Thuja occidentalis</i> L.	10	11	9	15	17	24
<i>Thuja x media</i>	1	1	1	4	2	5
<i>Thujiopsis dolabrata</i> (L.f.) Siebold & Zucc.			1	1	1	1
Итого	12	16	25	59	33	61

* - с учетом выпада за период с 2009 по 2015 гг.

На первом месте остается *Thuja occidentalis*. Образцы 2009 г.: cv Aurea Nana, Fastigata Nova, Gloth of Gold, Gold Pear, Junior Hetzi, Lutea LTA, Stockholm Vervaeneana. В целом интродукция её внутривидового разнообразия в условиях Карелии подтверждает данные о неприхотливости выращивания [Фирсов, Орлова, 2008] и большей устойчивости вечнозелёные формы по сравнению с золотистыми [Семкина, 2013]. В послезимний период 2014-2015 гг. отмечалось усыхание некоторых экземпляров, что связано, по-видимому, с засушливым летом 2014 г., малоснежной зимой, ранним стаиванием снега.

Juniperus communis и *Picea abies* – аборигенные виды для Карелии, обладающие широким полиморфизмом. В условиях Сочи *Juniperus communis* плохо переносит теплые, сырые зимы, страдает от корневых гнилей [Карпун, 2010]. В Карелии сочинский образец *Juniperus communis* Hornibrookii развивается без повреждений, характеризуется ровным ростом. Из елей для условий Сочи рекомендуются немногие карликовые формы, наиболее устойчивая Maxwellii [Карпун, 2010]. В БС ПетрГУ все три экземпляра прижились.

Также сочинские образцы представлены культурами *Thuja x media*, новыми для республики:

cv Semperaurescens, 1999 г. Н 200 см, W 208 x 207 см. Сем. с 2009 г.

cv Excelsa, 2009 г. 3 экз. Самый крупный – Н 172 см, W 94x113 см. Сем. с 2013 г.

Новыми видами для республики являются представители рода *Chamaecyparis*: *Ch. pisifera* и *Ch. thuyoides*.

Chamaecyparis pisifera естественно распространен в Японии, в горах поднимается до высоты 500 м над у. м. Первые образцы cv Boulevard и Filifera Gracilis были получены из Тверского БС в 2001 г. В 2015 г. отмечено первое семеношение cv Filifera Gracilis. Сорт Boulevard подвержен весеннему обгоранию и ломкости ветвей под давлением снега. Сочинские образцы *Chamaecyparis pisifera* были привезены в 2009 году:

cv Filifera Aurea Nana. 2 экз. выпали. Сохранился 1 образец: Н 20 см, W 32x34 см. В послезимний период ежегодно отмечается усыхание апикальных побегов.

cv Golden Mop. 3 экз. Самый крупный: Н 37 см, W 71x70 см. Изредка отмечается единичное усыхание побегов.

cv Squarrosa Dumosa. 2 экз., один высох после зимы 2014-2015 гг. Н 21 и 46 см, W 51x57 и 40x47 см.

Chamaecyparis thuyoides – редкое растение в ботанических садах России. В Северной Америке на высоте 400-500 м над уровнем моря образует чистые насаждения на влажных почвах болот. В условиях Карелии испытывается впервые: Н 138 см, W 68x120 см. Сем. нет.

Juniperus chinensis ранее был отмечен в условиях Карелии [Андреев, 1977]. Сочинскими образцами были представлены *Juniperus chinensis* cv Gold Coast и cv Kuriwao Gold. К сожалению, в условиях декоративного арборетума первый культивар рос в течение одного сезона, второй – два сезона. Помимо сочинских образцов данный вид был представлен культиваром cv Stricta (г. Санкт-Петербург), который также отрицательно перенес пересадку в открытый грунт.

Коллекция внутривидового разнообразия *Juniperus sabina* в 2009 г. расширилась cv Baksanica, Variegata, Cupressacea. Успешно развиваются, изредка отмечается усыхание побегов, что в большей степени связано с механическими повреждениями.

Juniperus davurica ранее также рекомендовалась для интродукции [Андреев, 1977]. В коллекции хвойных представлен одним культиваром *Depressa Aurescens* с 2009 г. Два экземпляра выпали в связи с не очень удачным местом посадки.

Thuja dolabrata ранее отмечался для г. Сортавала (Андреев, 1977). *Th. dolabrata 'Nana'* в 2009 г. привезен из СБСК. Н 54 см, W 96x92 см. Семеношение отмечено в 2014 г.

Образец *Picea glauc* Conica, на второй год после посадки в декоративный арборетум, к сожалению, был украден (Н 27 см, W 20x24 см).

В целом следует отметить положительный результат переселения декоративных хвойных с самого южного центра исходной интродукции для территории Карелии. И как показал опыт, наиболее удачно это переселение происходит двух-трех летними саженцами. Многие образцы достигли генеративной стадии развития, и в настоящее время следует обратить внимание на их семенное размножение и сохранение внутривидовых признаков в параллели с черенкованием для нужд озеленения.

Литература:

1. Андреев К.А. Интродукция деревьев и кустарников

УДК 635.9:581.54

2. Еглачева А.В. Древесные растения в городских экосистемах Карелии: Диссертация канд. биол. наук. Петрозаводск: 2007. 200 стр.
3. Еглачева А.В., Логинова Е.В., Принцева И.В. Хвойные растения в декоративном арборетуме Ботанического сада Петрозаводского государственного университета. // Hortus bot. 2014. Т.9. Режим доступа: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2403>
4. Карпун Ю.Н. Субтропическая декоративная дендрология: справочник. СПб.: Изд-во ВВМ, 2010. 580с.
5. Субтропический ботанический сад Кубани. Аннотированный каталог. Сочи, 2007. 84 с.
6. Лантратова А.С., Еглачева А.В., Марковская Е.Ф. Древесные растения, интродуцированные в Карелии (история, современное состояние). Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. 196 стр.
7. Овчинникова Е.А. Опыт интродукции древесных растений в ботаническом саду Петрозаводского университета // Ученые записки ПГУ им. О.В. Куусинена (Биологические науки). 1958. Т. 8. N 3. С. 25-48.
8. Потапова М.Н., Прохоров А.А. Десятилетний опыт выращивания хвойных экзотов в Ботаническом саду ПетрГУ, анализ коллекции и некоторые итоги интродукции В кн.: «Дендрология в начале XXI века», сборник материалов международных научных чтений памяти Э.Л. Вольф. СПб: изд-во Политехнического университета, 2010. С. 169-172.
9. Семкина Л.А. Характеристика растений подсемейства Туевых в коллекционном фонде Ботанического сада УрО РАН. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013, Выпуск N 4 (42). С. 222-224
10. Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Хвойные в Санкт-Петербурге. СПб., 2008. 336 с.

© Решетникова Л.Ф.

Ботанический сад имени Н.В. Багрова Таврической академии «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского», Симферополь, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ ЛИЛЕЙНИКОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА КРЫМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ В. И. ВЕРНАДСКОГО

Аннотация. Охарактеризовано современное состояние коллекции лилейников Ботанического сада Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. В результате проведенной сортооценки выявлено 16 высокоперспективных сортов из изученного сортимента, которые характеризуются комплексом ценных признаков. Сформирован и апробирован сортимент для различных видов озеленения в данном регионе.

Ключевые слова: коллекция, лилейник гибридный, интродукция, сортоизучение, комплексная оценка.

Reshetnikova L.F.

HEMEROCALLIS COLLECTION OF BOTANICAL GARDEN CRIMEAN FEDERAL VERNADSKY UNIVERSITY

Summary. A modern state of daylilies collection of the Botanical Garden Vernadsky Crimean Federal University was characterized. There were found 16 highly promising varieties of studied assortment which are characterized by complex of attributes. There was formed an assortment for different types of landscaping in the region.

Keywords: collection, *Hemerocallis hybrida hort.*, plant introduction, research on varieties, integral assessment.

Одной из важных задач цветоводства является расширение ассортимента цветочно-декоративных растений для создания цветников как неотъемлемой части современного городского озеленения. С открытием в 2004 г. Ботанического сада Таврического национального университета (ныне БС КФУ имени В.И. Вернадского) началась интенсивная интродукционная работа по созданию коллекций растений [3,6]. С 2005 г. коллекция систематически пополнялась сортами зарубежной и отечественной селекции из ботанических садов и дендропарков, а также из частных коллекций и фирм. Лилейник гибридный (*Hemerocallis hybrida hort.*) или красоднев – ведущий декоративный травянистый многолетник, широко используемый в озеленении и цветочном оформлении.

Род *Hemerocallis* включает около 15 видов, ареал произрастания которых – умеренно теплые районы Восточной Азии [5, 7]. Селекционная работа с этой культурой началась в конце XIX века в Англии. В настоящее время центр мировой селекции лилейников находится в США. Выведением новых сортов занимаются также во Франции, Германии, Нидерландах, Австралии и Новой Зеландии. Мировой сортимент насчитывает более 40 000 наименований [8, 9]. Современные сорта отличаются цветками разнообразных форм, окрасок, размеров, а также обладают обильным и продолжительным периодом цветения. Используются лилейники для оформления разнообразных цветников, миксбордеров, бордюров, скальных садов и водоемов.

Ботанический сад Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского расположен в Восточном Предгорном агроклиматическом районе Крыма [4] и занимает первую надпойменную террасу р. Салгир. Эта зона характеризуется умеренно-тёплым континентальным антициклональным засушливым климатом с жарким летом и прохладной зимой. Среднегодовое количество осадков – 500 мм, средняя температура июля от 20 до 21°C, средняя температура января от -3 до -2°C [1].

В настоящее время коллекция лилейников Ботанического сада КФУ имени В.И. Вернадского насчитывает 199 таксонов, включающих 1 вид *Hemerocallis middendorffii* Trautv. et Mey и 198 сортов и форм *Hemerocallis hybrida hort.*

Основной состав коллекции представлен сортами селекции 1940-1980 гг. (45%) и сортами селекции 1980-2010 гг. (55%).

Интродуцированные сорта выращиваются в условиях культуры, с проведением необходимых агротехнических мероприятий. Фенологию исследуемых растений изучали по общепринятым методикам [2].

Комплексную сортооценку ирисов в условиях Предгорной зоны Крыма и выделение наиболее перспективных сортов проводили по 100-балльной шкале, разработанной Турчинской Т.Н. [10]. Декоративность сортов определяли в период массового цветения с учетом классификационной схемы гибридных лилейников по основным декоративным признакам.

Комплексный метод оценки сортов при переводе всех характеристик в баллы позволяет выделить лучшие по декоративным признакам сорта и сформировать рекомендательный сортимент таким образом, что он охватывает почти все типичные окраски и включает ранние, средние и поздние сорта.

При оценке декоративных качеств учитывали окраску (ее насыщенность, яркость и чистоту), форму, размер цветка, качество долей околоцветника, устойчивость окраски к выгоранию, аромат, форму соцветия, габитус растения и оригинальность сорта. При оценке хозяйственно-ценных признаков принимались во внимание продуктивность и продолжительность цветения, способность к вегетативному размножению, зимостойкость и сравнительная поражаемость болезнями и вредителями. Сумму баллов, набранных сортами при характеристике их по всем показателям, использовали для определения группы перспективности.

В определении декоративной ценности сортов важную роль играет окраска цветка. Коллекция включает сорта с цветками желтой, красной, оранжевой, розовой и сиреневой окраски. Сорта от желтых до лимонных объединены в группу «желтые» (29%). «Красные» включают сорта с ярко-красной, малиновой, вишневой, бордовой и почти черной окрасками (27%). К «оранжевым» отнесены все оттенки абрикосового и рыжие (17%). Группа «розовые» включает сорта с чистой розовой окраской, а также с примесью сиреневого и желтого оттенков (23%). К группе «сиреневые» отнесено 4% сортов.

По форме цветка в коллекции представлены 6 основных форм: округлая (cv Ignacy Paderewski, Horonata, Bozena, Always Afternoon, Shadyside и др.), треугольная (cv George Caleb Bingham, Halina, Winning Ways, Major Hubal и др.), звездчатая (Apache Tears, Solid Scarlet, Dorothy Lambert, Tiny Toy), махровая (cv Doubl Pompon, Highland Lord, Kwanso, Savannah Explosion, Three Tiers), паукообразная (cv Black Cherry), гофрированная или складчатая (cv Strawberry Candy, Spacecoast Starburst, Barbara Mitchell).

По величине цветка выделено 5% мелкоцветковых сортов (диаметр цветка до 7 см), 39% среднецветковых (от 7 до 11 см) и 56% крупноцветковых (от 11 до 17 см).

По типу вегетации 67% лилейников коллекции относятся к группе «спящих», 21% – к группе «вечнозеленых» и 12% – «полувечнозеленых».

В результате фенологических наблюдений установлено, что в условиях Предгорной зоны Крыма продолжительность вегетационного периода у сортов лилейника гибридного составляет от 260 до 295 дней в зависимости от погодных условий года. Возобновление вегетации отмечено в различные годы исследований в третьей декаде февраля – середине марта при устойчивом переходе среднесуточной температуры воздуха через 5°C в сторону повышения. Массовое цветение начинается в конце июня – первой декаде июля и длится до начала августа. По срокам цветения выделены три основные группы – ранние (12%), средние (82%) и поздние (6%). Наиболее длительным цветением (более 30 дней) обладает 64% сортов.

Размножают сортовые лилейники делением куста. Коэффициент вегетативного размножения является сортоспецифичным признаком, а также зависит от возраста растений. Выявлено, что на третий год после посадки из одного куста в среднем можно получить от 9 до 30 посадочных единиц.

На основании многолетних наблюдений было установлено, что сорта лилейника гибридного, интродуцированные в условия Предгорного Крыма, не повреждаются под воздействием отрицательных температур в зимний период, успешно зимуют без укрытия

и могут быть использованы для культивирования в регионах со сходными климатическими условиями.

За годы наблюдений случаев повреждения вредителями и болезнями не отмечено.

В результате комплексной сортооценки выделено 16 высокоперспективных сортов, набравших 90 и более баллов: Alcona, Baltyk, Bozena, Cherry Lace, Commandment, Daring Deception, Halina, Highland Lord, Jovial, Kalina, Kwanso, Mazowsze, Nile Crane, Shadyside, Spacecoast Starburst, Wilejka. Данные сорта различаются не только по окраске, форме цветка, но и по срокам цветения, что позволит создавать из них декоративные цветочные композиции различных типов и максимально продлить цветение данной культуры в условиях Предгорной зоны Крыма.

Статья публикуется в рамках выполнения госзадания Министерства образования и науки РФ с госбюджетным финансированием № 701/2015 по теме «Биоэкологические особенности интродуцированных и местных видов растений в условиях культуры в Предгорном Крыму».

Литература

1. Атлас «Автономная Республика Крым». Киев; Симферополь, 2003. 31с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Изд-во Наука, 1974. 156 с.
3. Ботанический сад Таврического национального университета им. В.И. Вернадского / А.И. Репецкая, И.Г. Савушкина, В.В. Леонов, Л.Ф. Кирпичева. К.: Лыбидь, 2008. 232 с.
4. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма / В.И. Важов // Труды Никит. ботан. сада. Ялта, 1977. Т. 71. С. 92-120.
5. Жизнь растений. // под ред. А.Л. Тахтаджяна: В 6 т. М.: Просвещение, 1982. Т. 6 543 с.
6. Основные направления формирования коллекции травянистых растений Ботанического сада Таврического национального университета имени В.И. Вернадского / А.И. Репецкая, Л.Ф. Кирпичева, Е.С. Пидгайная, И.С. Казакова, С.А. Мартынов. В сб. Матеріали IV Міжнародної наукової конференції «Збереження та реконструкція Ботанічних садів і дендропарків в умовах сталого розвитку». Біла Церква, 2013. С. 144-146.
7. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987. 439 с.
8. Голиков К.А. Этот прекрасный сад. М.: Изд-во МГУ, 2008. С. 225-233.
9. Химина Н.И. Лилейники. М.: Издательский дом МСП, 2002. 208 с.
10. Турчинская Т.Н. Лилейники гибридные. Тбилиси, 1973. 89 с.

Foundation Arboretum Lassas Hagar, Svartlöga, Sweden

20 YEARS OF PLANT INTRODUCTION TO ARBORETUM LASSAS HAGAR IN A REMOTE SWEDISH ISLAND

Abstract: During two decades Sten Ridderlöf, the founder of the arboretum, have made 15 plant hunting expeditions outside Europe to places on high latitudes in northern and southern hemispheres. The target was to find the hardest provenance of some selective species, e.g. the Japanese Emperor Oak (*Quercus dentata*), the Japanese Big Leaf Magnolia (*Magnolia obovata*), apricot (*Prunus armeniaca*) or the Lenga beech (*Nothofagus pumilio*) that will succeed in the harsh Nordic climate. Due to the increasing garden interest the Swedish Nurseries import substantial amounts of lignoses every year from the Continent and UK. Not a few of these well-known trees failed after an extra severe winter because their provenance originated from a too southern or continental habitat suitable for the Continent but not for major parts of Sweden. The costs of failure both in the trade and for the consumers result in an unnecessary chariness. Some highly decorative but rare species have not been proved at all for the fear of failure. The most rewarding expeditions to test new trees in our experimental island garden went to Russian Far East, Korean Peninsula and high mountains in Central China (Taibai Shan).

Keywords: Arboretum, Lassas Hagar, Sten Ridderlöf, plant introduction, plant hunting, Kunashir, Taibai Shan, Myohyang-san, fully hardy.

Localization of the arboretum and its climate. A four hours boat trip or 70 km from Stockholm City to north east you find Svartlöga in the Baltic Sea. It is an isolated island 3 x 1,5 km of land surrounded by vast open seas to other islands and the Baltics. A century ago the island had a population of 120 persons of fishermen, hunters and small farmers. Today only three men live there permanently. There is no electricity on the island except solar panels. And water came from bored or dug wells. As arboretum owners we have to rely only on rainfall and a relative higher humidity. That will also be an ultimate test for new plants.

The localization with the open sea around produces a maritime climate. Compare to the mainland it is characterized by a late spring, cooler summer, warm autumn and mild winter. According to the Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI) measurements of climate-data 1961-1990 is the annual temperature 6,0 °C, precipitation 450 mm and 1900 hours of sunshine. The growing season (>5 °) is 180 days per year. Lowest temperature is -24,6 °C from 1942. Next long-term measurements from SMHI will cover the period 1991-2020. The new data will surely increase all figures due to the climate change. We have already noticed especially milder winters and a one month longer growing season. Until now the average temperature has increased with +1°.

The geographic position for the arboretum is: N 59°34'14''; W 19°03'16''. Our northern position is approx. on the same latitude around the world as Cape Farewell on southern point of

Greenland; north of Labrador; middle of Hudson Bay; north of Rocky Mts. and south of Alaska; northern Kamchatka; Okhotsk; Serov town, Sverdlovsk oblast and south of St. Petersburg. From a geobotanical point of view we gain a lot of the warm Golf Stream passing by and winds mostly blowing from south west. But we still have the northern day and night cycles of light.

Short history & nature. I arrive the first time to the island not as an arboretum owner but as a bird-ringer and ornithologist (though banker was my formal profession). It was in June 1974. My wife and I were highly impressed of the varied, soft landscape. When walking around we found pastures bordered with old stone walls, open meadows and small rocks surrounded by mainly deciduous forest of *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens* and *Fraxinus excelsior* and jungles of *Juniperus suecica*. From many spots we admired the open sea with its free horizon. The beaches consisted of fine sand and smooth rocks carved during the ice age. Following year we hired a cottage and did so for the next five years. During my eager birdwatching I observed the most beautiful and sheltered places on the island. Later that experience came in well where to find a suitable place for our arboretum.

1980 we bought a small property without any house west of the old Svartlöga village. We opening up the former meadow by cutting an alder-forest, digged up an old dyke and cut the man-high grass now covering the rest of our property. We started to build a summerhouse. And that year we also made our first tree-plantations, a dark red

Acer platanoides 'Faasen's Black' and an imposing *Aesculus hippocastanum* of 4 meters high (now 22 m). Both trees were earlier planted close to the Royal Palace of Stockholm. When restoring the historic King's Garden (Kungsträdgården) they were sold out. Now they got a new place in front of our house.

To build the house with outbuildings took much of our effort the following years. But every year we made more plantations when the property came into a better condition – open but sheltered, less weedy and with a fertile soil. Around 100 new lignoses were planted almost every year but normally small ones or just seedlings.

Soon we noticed interesting opportunities with the ground around our property. Certainly there were obvious problems too. The nearest three hectares of land was surrounded by low rocks and substantial aspen trees *Populus tremula* and in the bottom wetlands or swamps overgrown by birches and alders and many others, like *Salix* species and the very difficult weedy *Prunus padus*. We bought the land for small money.

When thinking what to do we found a map from 1842 which showed that this lowland was a former basic lake. From another map we noticed that the farmers some 50 years later had lowering the lake, digged a dyke to the sea for cultivating new land. But when all the Svartlöga population left the island during 1950s and 60s the land went back to old stages. The ground became wet especially in the springtime but dried up in the summer. Anyhow a difficult place to grow new trees.

Landscaping. Our goal was to dig out the wet parts. Use the soil masses and sculpture a new landscape. Within a numbers of years one lake and 10 ponds were digged, all connected to the open sea via the dyke. The ponds and lake have a deep of 1,3 to 2,5 meters. Three small islands were made. From the huge masses of clay, sand and topsoil several hills (up to 5 m high) were constructed in a way that suit plantations of tender or sun loving trees on the slopes. Two Japan-orientated bridges were built as well as some transport-bridges and two stone-bridges. On a few spots we made Stepping stones for easy crossing the dyke or a small pond. On the top of some hills we built an orangery, a green house and a pavilion. A positive side effect of all digging is the establishment of a water garden with the total area of approx. 1,5 hectares. It is resulting in a surface open and calm and valuable for the biodiversity and not to forget, an esthetical focus for visitors.

Main purpose for all activities is: Make it

beautiful! And let the new, rare and decorative plants have the best possibilities to adapt to the new milieu.

Inspirations. After the initial simple plantations we searched not only for more unusual trees but also very specific and often wild collected ones. My search led to skilled persons in institutions nearby as the Swedish University of Agricultural Sciences in Alnarp, Gothenburg Botanical Garden, Arboretum Mustila, Tallinn Botanical Garden and Botanical Garden of the V.L. Komarov Botanical Institute. All these persons and institutions have had big impact on what have been planted in our arboretum. Furthermore I have been participant in some of their plant expeditions around the world.

The network increased gradually through visiting hot spots in the nature or the world's finest arboreta. A special interest has been Japanese Gardens for their excellent design.

My interest to grow seeds led me join some international societies. Particularly useful have been Magnolia Society International (MSI), International Oak Society (IOS) and International Dendrology Society (IDS). Also the Swedish Society for Dendrology and Park Culture and the Swedish Rhododendron Society has been important for the collection of trees and shrubs in our arboretum. I have organized expeditions with these societies for example in Europe, Patagonia and Japan.

Plant criteria & Arboretum today. Most of the plants in the arboretum have a garden origin. At the moment we estimate to have 2500 woody plants in the arboretum area of 5 hectares. During the first 15 years was it particular important to fill up the new hills and around the ponds to stabilize the area and get a presentable garden. Unfortunately we haven't the time to wait for our seedlings to grow up. But the plantations were instead very selective and usually consisted of rare species sold or donated from the mentioned institutions. One criterion, still accurate is that every tree or shrub ought to be decorative in one way or another for example in blooming, leaf shapes, plant form, general character or autumn colours. We also preferred that the plant should be rare in Swedish nursery trade so visiting people could get a new experience. Pretty soon four plant families dominated our interests and still do: magnolias, oaks, rhododendrons and maples. Not far behind fascinated us some evergreen families like larches, pines, cedars, firs and hemlocks. Over the years many other pop up but these are the most commonly planted, although in small numbers

due to lack of space.

Unlike some botanical gardens and arboreta we are not afraid to plant cultivars, especially from the interesting magnolia breeding programs (i.e. D. Ledvina) in USA. We have grown such seeds every year since 1992. Tree-species take long time to fruit, around at least 25 years in Scandinavia, so we still have to wait for the blooms. But shrubby species like *Magnolia sinensis*, *M. wilsonii* and *M. sieboldii* have already showing off beautifully. Our general experience is that visitors – students or the ordinary public – became more interested of the other trees if the arboretum includes such spectacular elements. At the moment there are hundreds of magnolias planted to show off in the future.

Plant hunting concept. Early in my “green career” I understood that plant expeditions will be very valuable for the arboretum. It suited me also though I love both the nature and some adventures¹. 1990 I contacted SMHI and ask the institute to point out all areas in the world which have approximately the same climate as the islands in the archipelago of Stockholm or near Stockholm.

Later same year the State meteorologist sent me two maps¹. One sketches areas, including mountain plateaus, in the western hemisphere and one in the eastern. These maps included South America and Australia/New Zealand. Since then the maps have been somewhat of a lodestar for my travelling to collect the hardest provenance of a specific, beautiful tree-species. That has been the goal for our travels during two decades.

An interesting side effect is that all sketched places on the northern hemisphere-map are far more southern situated than our arboretum. Looking for an exotic species from a more diverse flora than the Scandinavian we often, by this way, found the species growing on their most northern habitat of its distribution.

Monitoring the expeditions. Instead of describing the plantlist of all interesting and rare species growing in Lassas Hagar this article will concentrate of what is left around 15 years after the plant or seeds were collected abroad and planted in the arboretum.

By following the map guide I have done 15 plant expeditions outside Europe. In general the material from the Southern hemisphere has shown very poor results. I presume it depends on a combination of difficult handling during a long and ongoing expedition and the journey home, different growing seasons and that the plant material is not suitable enough to stand the long Swedish winter not seldom with deep ground frost.

That are the main reasons, but I also think our handling in the island Svartlöga is not optimal due to the lack of heating, watering and that we could not stay in the island for long times. We need to go to mainland to shop petrol, food etcetera.

On the other hand the results from the collected seeds and plants from north-east Asia are that much better. Especially the material from Kunashir Island and south Sakhalin in Russia seems to be the most excellent for growing in south of Sweden and probably all around the Baltic Sea. We have tested a small material from North Korea and these plants seem to be very adapted to our conditions. Trees and shrubs from the mountain areas in South Korea as well as the south coast of Primorsky Krai and high mountains in central China (Taibai Shan, Shaanxi province) respond also well. Our experiences from Japan and Yunnan in south China are more variegated. Curious enough plants from the isolated Korean island Ullung-do showed an unexpected hardiness. Probably as a parentheses but a handful *Camellia japonica* from this island still survive after five years in the Swedish archipelago.

In the following the actual living trees and shrubs collected by myself are reported. Can be interesting to judge what is adapted direct from the nature compare with what has been gardening since many generations ago. An expedition in October 2014 to New England and the Appalachians in USA is not counted because of the short time. But there are lot of sprouts at the moment from some oaks species originated from Shenandoah Mountains (*Quercus montana*, *Q. alba*).

The list below shall be read as: Year, Expedition and leader, species, number of living trees, collecting place and a personal judgement of the plant condition. All of the mentioned plants have survived at least one severe winter. In February 22, 2010 the temperature was -21,0 °C.

1997 Russia – Primorsky Krai Leader: Ludmila Pshennikova

Sorbaria sorbifolia 1 Mt Sneznaja 1350 m (grows too well, many seedlings/weedy)

Pinus pumila 2 Mt Sneznaja 1350 m (slow growing, never any damages)

Spiraea betulifolia 5 Mt Sneznaja 1350 m (never any damages)

Acer tegmentosum 1 Mt Sneznaja 1250 m (never any damages, give seeds)

Weigela middendorffiana 3 Mt Golets 1300 m (blooming, no damages)

Sorbus amurensis 1 Mt Golets 1300 m (good condition, never any damages)

Acer mandshuricum 2 Partisanskaya River 500

m (fully hardy)

Populus maximowiczii 1 Partisanskaya River 550 m (fully hardy)

Schisandra chinensis 1 Slinkino Village 300 m (fully hardy)

Quercus dentata 1 Chandalez 700 m (alive, but slow growing, no winter damages, too dark position)

Tilia amurensis 1 Chandalez 700 m (mother tree 4 m with small leaves; this small tree have had blooms 2015, no damages at all)

Paeonia obovata 1 Chandalez 700 m (a beautiful perennial, blooming every year)

Pinus koraiensis 2 Chandalez 750 m (1 tree grows well, the other more slowly, fully hardy)

Taxus cuspidata 6 Kievskaja Village ex Petrov Island, Lazovskij Reserve (all in good conditions)

Juniperus rigida var. *nana* 2 Beach near Petrov Island 50 m Lazovskij Reserve (in good conditions)

Larix gmelinii var. *olgensis* 3 Tjernaja River mouth (fast growing trees with cones, no damages)

Abelia koreana 3 Milogradovka Waterfall (blooming, no damages)

Abies holophylla 1 Milogradovka Waterfall (no damages)

Acer ukurunduense 1 Milogradovka Waterfall 700 m (a beautiful ex. gives seeds every year)

Prunus armeniaca var. *mandshurica* 5 Village after Milogradovka Waterfall (fully hardy)

Rhododendron schlippenbachii 3 Gamov Peninsular 100 m (first blooming 2015)

Pinus densiflora 1 Gamov Cape, Chasansky district 100 m (fully hardy)

Acer barbinerve 1 Upper river Nezhinka Nadezdinskij District 300 m (fully hardy)

Chosenia arbutifolia 1 Upper river Nezhinka Nadezdinskij District 300 m (some years winter damages)

Salix hultenii 1 Upper river Nezhinka Nadezdinskij District 300m (fully hardy)

Salix schwerinii 1 Upper river Nezhinka Nadezdinskij District 300m (fully hardy)

Picea ajanensis 1 Upper river Nezhinka Nadezdinskij District 300m (fully hardy)

Acer mono 1 Upper river Nezhinka Nadezdinskij District 300 m (grows very well; gift from Gennady Firsov)

Aristolochia mandshuriensis 1 Nadezdinskij District 300 m (hardy & healthy)

1998 New Zealand – South Island Leader: Heike Tamm

Podocarpus nivalis 1 Southern Alps South Island (often winter damages)

2000/2002/2006/2008/2009 Patagonia – South Argentina/Chile Leader 2000: Heike Tamm;

Other years: Sten Ridderlöf

Nothofagus pumilio 3 southeast Tierra del Fuego (1 plant unhurt, 2 often winter damages)

Nothofagus antarctica 3 southwest Tierra del Fuego (1 plant unhurt, 2 some winter damages)

Nothofagus betuloides 1 N Ushuaia Tierra del Fuego (doesn't grow but alive)

Ribes magellanicum 1 N Ushuaia Tierra del Fuego (grows slowly but no damages)

Araucaria araucana 4 Puerto Montt S Chile (grows slowly, often winter damages)

2000 Russia – Kunashir Island & Sakhalin Leader: Alexander Taran

Vitis coignetiae 5 near hot spring SW Kunashir (produce grapes yearly, fully hardy)

*Quercus dentata*² 15 SW Kunashir shore (grows very well, no damages, fully hardy. Probably the best in Scandinavia)

Quercus dentata x mongolica ssp. *crispula*² 10 SW Kunashir shore (grows very well, no damages, fully hardy)

Magnolia obovata 15 SW Kunashir (grows very well, no damages, fully hardy)

Pinus pumila 4 SE Kunashir near shore (slow growing, fully hardy)

Spiraea betulifolia “compactum” 2 On the volcano slopes near Ozerne Lake SW Kunashir (fully hardy)

Abies sachalinensis 1 “Silverwood” near Yuzhno-Kurilsk Kunashir (fully hardy)

Juglans ailanthifolia 2 “Redfield” W Sakhalin (grows very well, fully hardy)

Larix cajanderi 2 S Sakhalin (1 grows very well, the other slower, too dark position)

Quercus crispula 25 N Dolinsk near the coast SE Sakhalin (grows very well together with *Viburnum sargentii*, fully hardy. All plants from this collect throw their leaves in the autumn 7-10 days before *Q. crispula* from Kunashir Island, some 500 km south away).

Viburnum sargentii 1 N Dolinsk near the coast (grows very well together with *Q. crispula*)

Juglans ailanthifolia 1 Vladivostok Botanical Garden (grows very well, nuts)

Acer pseudosieboldianum 5 Vladivostok Botanical Garden (grows very well, but slowly)

Pinus x funebris 3 near Chanka Lake 250 m (grows well, often cones, fully hardy)

2004 North Korea Leader: Sten Ridderlöf
Magnolia sieboldii 1 Myohyang Mts. 850 m (grows very well, blooming, fully hardy)

Quercus serrata 1 Myohyang Mts. 850 m (fully

hardy, grows very well; best? in Sweden)

Acer pseudosieboldianum 1 Myohyang Mts. 850 m (fully hardy, grows stronger than the Russian ones)

Magnolia sieboldii 1 Cajun Inner Kumgang Mts. 600 m (grows very well, blooming, fully hardy)

Ginkgo biloba 2 KCBG (Korean Central Botanical Garden, Pyongyang) (grows well but slow)

2004 China – Taibai Shan Shaanxi Province
Leader: Magnus Svensson

*Rhododendron aureodorsale*³ 10 Taibai Shan Shaanxi 3400 m (no damages, grows well)

*Rhododendron purdomii*³ 1 top of Taibai Shan (no damages, grows well)

Rhododendron pachytrichum 1 Top of Taibai Shan 2900 m (no damages, grows well)

Rhododendron concinnum many Top of Taibai Shan (no damages, grows well)

Pinus armandii 1 Taibai Shan 2500 m (no damages, grows well)

Abies delavayi 1 Top of Taibai Shan 3200 m (no damages, grows well)

Paeonia veitchii 2 Top of Taibai Shan 3200 m (no damages, grows well)

Pinus bungeana 4 Yangling Shaanxi (2 grows well, 2 not so well, others have died back)

Pinus tabuliformis 4 Yangling Shaanxi (4 grows well)

Prunus armeniaca 3 Yangling Shaanxi (3 grows well)

Styphnolobium japonicum (syn. *Sophora japonica*) 2 Yangling Shaanxi (2 grows well, others have died suddenly)

2005 China – Yunnan Leader: Sten Ridderlöf

Abies sp. (forrestii var. georgei) 3 Yulong Xue Shan 3200 m, Lijiang Yunnan (some winter damages)

Rhododendron sp. 1 Yulong Xue Shan 3000 m, Lijiang Yunnan (a few winter damages)

2007 Japan Leader: Hideaki Ohba

Quercus serrata ssp. *mongolicoides*⁴ 8 near Toyota City, Aichi Province (grows unexpectedly well)

Quercus aliena 4 near Shiroishi Castle in Miyagi prefecture Honshu (late development every year)
Quercus crispula (2 large collects) from Mt Nikko, Honshu and Ebino plateau, Kyushu (some winter damages almost every year)

Quercus acutissima (1 large collect) Nagoya (some winter damages almost every year)

Quercus variabilis (2 large collects) Nagoya and Toyota City (some winter damages)

Quercus phillyreoides (1 large collect) near Kochi, Shikoku (survived only a few years, all dead

now)

Quercus serrata (9 large collects) Mt Zao near Sendai (1400 m) and Nagoya, Honshu (some winter damages)

Magnolia salicifolia 4 Mt Zao, Honshu 1200 m (4 grows well)

Stewartia monodelpha 1 Ebino plateau, Kyushu (grows well)

Acer palmatum 15 from 300 years trees in Koishikawa Botanical Gardens, Tokyo (grows well)

Acer japonicum 1 Mt Nikko, Honshu (grows well)

Acer tschonoskii var. *australe* 25 Mt Zao 1400 m, Sendai Honshu (grows well)

Acer palmatum var. *amoenum* 10 Mt. Nikko Honshu (grows well)

2010 South Korea Leader: Chin-Sung Chan

Fraxinus chiisanensis 6 Jirisan Mts (grows well, hardy)

Fraxinus rhynchophylla 1 near Phoenix Resort Condominium 1040 m (grows well, hardy)

Sorbus racemosa ssp. *pendula* 1 Ullung-do (grows well, probably hardy)

Lindera obtusiloba 1 Ullung-do (grows well)

Camellia japonica 4 Ullung-do (still alive, grows slowly, a chance)

Fagus japonica var. *multinervis* 6 Ullung-do (grows well, uncertain hardiness)

Pinus parviflora var. *parviflora* 3 Ullung-do (grows well)

Acer mono ssp. *okamotoanum* 2 Ullung-do (grows very well)

Quercus variabilis (1 large collect) Mongok (some grows well)

Quercus mongolica ssp. *mongolica*/*Q. mongolica* ssp. *crispula* (1 large collect) Odaesan Mts. (grows well, fully hardy)

Betula smidtii 5 Odaesan Mts. (grows well, no problem at all, fully hardy?)

Pyrus ussuriensis 1 Jirisan Mts (grows well, fully hardy)

Sorbus ulleungensis 1 Ullung-do (grows well)

Rhododendron schlippenbachii 10 Mt Jirisan (grows well, fully hardy)

Viburnum bitchiuense 2 Mongok (both very small)

Acer barbinerve 5 Taebaek Mts. (strong growth, fully hardy).

Acer tegmentosum 2 KNA (Korean National Arboretum) (strong growth)

Quercus aliena (1 large collect) Mongok (still in seed pots)

Quercus variabilis (1 large collect) Mongok

(still in seed pots but hardier than the Japanese collects)

Quercus mongolica maybe a hybrid with *Q. serrata* (1 large collect) Phoenix Gondola (still in seed pots but hardier than the Japanese collects)

Quercus dentata 2 collect Mongok (slow growth).

2011 Japan Leader Sten Ridderlöf

Pinus pumila x parviflora var. *pentaphylla* 50 seeds still growing from top of Mt Jizo, Sendai Honshu (grows well) *Rhododendron brachycarpum* 20 seeds still growing from top of Mt Jizo, Sendai Honshu (grows well)

Quercus serrata (1 large collect) near Okayama Honshu (a few grows well, most winter damages)

Larix kaempferi 4 Mount Fuji 2400 m Honshu (grows well, fully hardy)

There are several collects of different species in seed boxes not mentioned above. Seeds and small plants have been donated to others and are not followed up.



On picture: Sten Ridderlöf measuring an old *Magnolia obovata*. Kunashir Island, Russia. Sep 24, 2000. Photo Kirill Tkachenko

Some comments. It is interesting to notice how relative few of the original plantations which still are alive after 10 to 15 years. Part of it depends on our small staff. We are only two persons (me & my wife) running the arboretum in half time and of course the lack of electricity and running water don't help us.

The big threats are extreme summer dryness, rubbing male roe deers and water voles. The minimum winter temperature is normally not the problem but plant species from continental areas don't do their best here.

Example: *Quercus dentata* from Chanbaishan NChina, age 19. This plant freeze down every winter like a perennial compare to a 15 year plant from Kunashir which is perfectly hardy. That plant, like its siblings, are now 2,5 to 3,5 meters and higher than their shrubby mother plant from the shore of the island.



On picture: ten Ridderlöf with his wild *Magnolia obovata* collected on Kunashir in 2000. Photo June 13, 2015, Arboretum Lassas Hagar. Photo Tomas Södergren

Some losses are sad, not only lignoses but also others as the *Nelumbo nucifera* from Primorsky Krai. On the other hand much of the surviving trees like *Magnolia obovata* and other magnolias, oaks,

maples, beeches, walnuts, pines, larches take gradually over the scene. Understory plantings of azaleas and other rhododendrons make it beautiful and diverse. But we are glad to spare the open vistas through the surfaces of the lake, several ponds and

some large lawns. Our concept is not to show plants for example in geographic divisions. Nor we gardening perennials or have a systematic section. We leave such presentations for other organizations. It takes too much effort and can be cluttered in a small space. Healthy, rare and beautiful trees & shrubs is our simple rule! A visit in Arboretum Lassas Hagar shall be an aha-moment of beauty and lot of learning and calmness.

References

¹ Ingvarsson, Nina and Norgren, Sofie. 2008. *Handbok för växtsamlare (Hand book for plant hunters)*. Other

thesis, SLU. Swedish University of Agricultural Sciences <http://ex-epsilon.slu.se/id/eprint/2953> (in Swedish except the abstract in English)

² Ridderlöf, Sten. 2009. *Intressanta och hårdiga ekar i Nordostasien (Interesting and hardy oaks in North East Asia)*. LUSTGÅRDEN 2009 Pages 93-108 (in Swedish)

³ Ridderlöf, Sten. 2016. *Höghöjdsrododendron på Taibai Shan (Rhododendron on the top of Taibai Shan in China)*. RhododendronBladet Nr 1 2016 Pages 6-16 (in Swedish).

⁴ Ridderlöf, Sten. 2010. *På jakt efter åtråvärda ekar i Nordostasien (Plant hunting for disarable oaks in North East Asia)*. LUSTGÅRDEN 2010 Pages 51- 66 (in Swedish except the abstract in English)

УДК 633.822

© Рошка Н.Д., Мустьяцэ Г.И., Баранова Н.В.,

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений АН Молдовы, Кишинэу, Молдова

ВОПРОСЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА КУЛЬТИВАРОВ МЯТЫ В ЗОНАХ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Аннотация. Показано, что разработанный и предложенный производству метод оздоровления выродившейся мяты, является высокоэффективным и позволяет восстановить продуктивные качества 9 культиваров. Оздоровленные культивары в последующем, подверженные водным и температурным стрессам, могут вырождаться снова. Предлагается для зоны недостаточного увлажнения включить в системе семеноводства мяты периодическое оздоровление культиваров.

Ключевые слова: мята, культивар, вырождение, оздоровление, урожай сырья, сбор эфирного масла.

Rosca N.D., Musteatsa G.I., Baranova N.V.

MATTERS OF REPRODUCTION OF MINT CULTIVARS IN ZONES WITH INSUFFICIENCIES OF HUMIDITY

Summary. It is shown that the developed and proposed method for the recovery of degenerated mint, is highly effective and allows to restore the productive qualities of 9 cultivars. Treated cultivars, subsequently, being exposed to water and temperature stress, may degenerate again. It is proposed for insufficiency of humidity zone to include in mint seed production system the periodical cultivars improvement.

Keywords: mint, cultivar, degeneration, recovery, raw harvest, collection of essential oil.

Введение. В 90-х годах XX-го столетия мята в Молдове возделывалась на индустриальных площадях и занимала около 2000 га. Республика Молдова географически расположена в зоне недостаточного увлажнения с повторяющимися засухами и сопровождающимися высокими температурами воздуха и почвы (3). Это обуславливает необходимость выращивания мяты преимущественно на поливных землях, которых мало в Молдове и заняты в настоящее время другими макрокультурами.

Мята стерильный межвидовой, мезофитный гибрид родом из зоны достаточного увлажнения. Она размножается только вегетативно корневищами или рассадой (4). После

длительной репродукции в Молдове возделываемые сорта, культивары существенно теряют способность образовывать корневища, а немногие формирующиеся плохого качества. Так, районированные сорта Краснодарская-2 и Прилукская-6, которые в начале 70-х годов прошлого века формировали 7-8 и более т/га высококачественных корневищ [4] в настоящее время едва формируют 2-3 т/га корневищ и мало жизнеспособную рассаду. Такое же явление происходит и с другими культиварами мяты, которые мы воспроизводили в питомниках изучения последнее десятилетие. В исследованиях по изучению причин этого явления нами впервые было установлено, что корневища мяты по подобию растений, которые раз-

множаются вегетативно стеблевыми подземными формованиями (корневищами, столонами, клубнями и др.) вырождаются.

Считается, что феномен вырождения картофеля, а сейчас и корневищ мяты есть результат комплексного воздействия неблагоприятных условий роста и развития (высокая температура воздуха и почвы, нехватка влаги, несбалансированное почвенное питание) в период вегетации и поражения вирусной инфекцией [1]. Многими исследованиями доказано, что вырождение картофеля обратимо, благодаря тому, что верхушечная меристема и апикальная часть интенсивно растущего побега даже больного растения практически не инфицирована вирусами [2].

Основываясь на этом постулате, мы разработали метод оздоровления вырождающихся корневищ сортов мяты [5, 6], который оказался простым и эффективным. Используя данный метод, мы сумели восстановить жизнеспособность посадочного материала вырождающихся ранее сортов мяты. В коллекции и питомнике оценки потомства ежегодно мы поддерживаем и размножаем 25-30 культиваров мяты. Из них за последние 4 года было оздоровлено 9 культиваров. Оставалось невыясненным если при этом восстанавливаются продуктивные качества культиваров: урожай сырья и сбор эфирного масла.

Материал и методы. Исследования проводились на Экспериментальной базе Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений АН Молдовы на сортах: Краснодарская-2 (контроль) и Nistru-310. Опыты проводились в течение 2014-2015 годов в лабораторных и полевых условиях на орошении.

Оздоровление проводилось запатентованным нами методом [5].

Этот метод включает 2 основных этапа:

а) отбор более развитых корневищ с плантации у вырожденной мяты и получение из их верхушечной части (5-10 см) первичной рассады;

б) получение оздоровленных регенерантов из апикальных сегментов (с первой парой листьев) от первичной рассады, из которых выращивают оздоровленную рассаду для высадки в поле на поливе.

Свежесрезанные верхушечные части рассады ставили в воду на укоренение. Укоренившиеся апикальные сегменты растений высаживали в кассетах с питательным субстратом для их роста и формирования полноценной рассады. При достижении рассады высоты 10-12 см с 6-7 парами листьев, из кассет они высаживались в поле на поливе. Площадь делянок 7 квадратных метров. Повторность 4-х кратная, уборку растений проводили вручную в фазе цветения. Учет урожая осуществлялся взвешиванием свежесрезанных растений с делянки. Определение содержания эфирного масла в подвяленном сырье и в сухих листьях определяли путём дистилляции водяным паром, методом Гинзберга [7].

Результаты исследований. Установлено, что используя разработанный нами метод оздоровления семенного материала мяты, сорт Nistru-310, полностью восстановил свои продуктивные качества. Так, урожай свежесрезанных растений составил 6,75 т/га или 3,73 т/га подвяленного сырья. Это на 48 и 46% соответственно больше чем у районированного сорта – Краснодарская-2 (табл.). Содержание эфирного масла в сырье составил 0,729%, что соответствует здоровым растениям в данных условиях.

Таблица

Урожайные качества оздоровлённых сортов мяты перечной 2014-2015

Продуктивные качества	Единицы измерения	Контроль (Краснодарская-2) ^{*)}	Испытуемый сорт (Nistru-310)
Урожай свежих растений	т/га	4,57	6,75
Урожай подвяленного сырья	т/га	2,55	3,73
	%	100	146
Содержание эфирного масла в подвяленном сырье	%	0,874	0,729
	кг/га	22,2	27,2
Сбор эфирного масла из подвяленного сырья	%	100	123
	кг/га	967	1139
Урожай сухого листа (при 14% влажности)	%	100	118
	кг/га	25,7	33,6
Сбор эфирного масла из сухого листа	%	100	131

Примечание: *) 3-й год оздоровления

Сбор эфирного масла из подвяленного сырья сорта Nistru-310 составляет 27,2 кг/га, или на 23% больше контроля. В настоящее время в Молдове мята используется для получения ароматизированных и лечебных чаев. Поэтому важным показателем продуктивности мяты является урожай сухого листа.

В среднем за 2 года урожай сухого листа у оздоровленного культивара составил 1139 кг/га, что характерно для данного сорта. Сбор эфирного масла из сухих листьев равен 33,6 кг/га, что на 31% больше чем в контрольном варианте. В процессе репродукции оздоровленных растений было замечено, что при выращивании в условиях недостаточного увлажнения и температурных стрессов часть растений мяты через 3-4 года вырождения теряют силу роста, жизнеспособность и снова вырождаются. Следовательно, оздоровленные растения мяты в условиях Молдовы могут сохранить продуктивные и репродуктивные качества только при возделывании на почвах достаточно обеспеченных водой, на поливе.

Поэтому в системе семеноводства мяты в зоне недостаточного увлажнения периодическое оздоровление посадочного материала (корневищ-рассады) должно стать обязательным звеном семеноводства, а плантации мяты следует размещать только на поливе.

Выводы:

1. Разработанный метод оздоровления корневищ позволяет полностью восстановить исходную продуктивность выродившихся культиваров мяты.

УДК 631.529(470.1)

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия

ОЦЕНКА ИНТРОДУКЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РЕДКИХ ВИДОВ ТРАВЯНИСТЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ КОМИ НЦ УРО РАН

Аннотация. В статье приводятся данные по современному состоянию коллекции редких травянистых многолетников Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН, куда включены виды из Красных книг Российской Федерации (2008) и Республики Коми (2009). На изучении находится 71 вид (50 родов 26 семейств). У 44 видов коллекции, находящихся на изучении более четырех лет, проведена комплексная оценка их интродукционной устойчивости в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми. Большинство видов показало себя как вполне устойчивые.

Ключевые слова: редкие виды, Красная книга, травянистые многолетники, интродукция, устойчивость

Ryabinina M.L.

ESTIMATE OF INTRODUCTION ABILITY OF RARE SPECIES OF HERBACEOUS PLANTS IN THE COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE INSTITUTE OF BIOLOGY OF THE KOMI SC URD RAS

2. Мята, высаженная оздоровленными корневищами, восстанавливает полностью характерный для данного культивара подвяленного сырья, сухого листа и сбор эфирного масла.

3. В зоне недостаточного увлажнения необходимо периодическое оздоровление посадочного материала (корневищ-рассады) как элемент системы семеноводства; плантации мяты должны быть размещены на поливе.

Литература

1. *Растениеводство* / Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. [и др.]. Москва: Агропромиздат, 1986. 512 с.
2. *Малиновский В.И.* Механизмы устойчивости растений к вирусам. Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2010. 334 с.
3. *Мустьяцэ Г.И.* Культура мяты перечной. Кишинев: Изд-во Штиинца, 1985. 166 с.
4. *Мустьяцэ Г.И., Боянжису Л.Н.* Выращивание эфирносов. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1971. 72 с.
5. *Procedeu de obținere a materialului săditor de mentă (Mentha piperita L.) de pe plantația supusă degenerării : Brevet de invenție de scurtă durată.* (MD 517 Z 2013.01.31) /Musteată G., Roșca, N. Data publicării hotărârii de acordare a brevetului 2012.06.30. BOPI nr. 6/20/12
6. *Упрощенный способ восстановления жизнеспособности вырождающейся мяты перечной (Mentha piperita L.)* / Мустьяцэ Г.И., Рошка Н.Д., Баранова Н.В., Ганя, А.И. // Факторы устойчивости растений в экстремальных природных условиях и техногенной среде: материалы Всероссийской научной конференции. Иркутск, 2013. С. 469-471. (ISBN 978-5-91344-512-4).
7. *Гинзберг А.С.* Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносах. // Химико-фармацевтическая промышленность. 1932. N 8-9. С. 326-329.

© **Рябинина М.Л.**

Summary. The article presents data on the current state of the collection of rare herbaceous perennials of the Botanical Garden of the Institute of Biology of Komi Science Centre UrD RAS, which includes species from the Red Book of the Russian Federation (2008) and the Republic of Komi (2009). In the study are 71 species (50 genera 26 families). On the 44 species of collections, which on the study of more than four years, was carried out a complex estimate of their introduction ability in middle taiga subzone of the Republic of Komi. The results of research are showing that the acclimatization and introduction many of rare herbaceous plants is successfully.

Keywords: rare species, Red Book, herbaceous perennials, introduction, stability

Значительное внимание в Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН уделяется интродукции редких видов растений. Интродукция – один из путей сохранения биоразнообразия растительного мира, наряду с созданием заповедников и заказников, национальных парков и памятников природы. В Конвенции о биологическом разнообразии (1993 г.) ботаническим садам отводится важная роль в деле сохранения генетических ресурсов растений.

Основное внимание при создании коллекции редких и нуждающихся в охране растений уделяется видам, включенным в последние издания Красной книги Российской Федерации (ККРФ) (2008) и Красной книги Республики Коми (ККРК) (2009). В коллекции Ботанического сада к 2015 г. на изучении находился 71 вид (относящийся к 50 родам 26 семейств) из этих списков. Три вида коллекции включены в обе Красные книги: *Cypripedium calceolus* L., *Papaver lapponicum* (Tolm.) Nordh., *Rhodiola rosea* L. Большинство редких видов выращивается в коллекции декоративных травянистых многолетников, один вид – *Stemmacantha carthamoides* (Willd.) M. Dittrich – в коллекции кормовых растений.

В КК РФ (2008) включены 30 видов (относящихся к 21 роду 15 семейств) коллекции. Из них один вид находится под угрозой исчезновения (статус редкости 1) – *Pulsatilla vulgaris* Mill., 14 видов относятся к категории сокращающихся в численности (статус редкости 2). Со статусом редкости 3 (редкие) в коллекции выращиваются 15 видов. Среди семейств в коллекции преобладают виды сем. Iridaceae (7 видов, 2 рода) и сем. Liliaceae (5 видов, 2 рода). Семейства Amaryllidaceae, Caryophyllaceae, Ranunculaceae представлены двумя видами каждое, у остальных 9 семейств имеется по одному виду.

В коллекции насчитывается 70 образцов 44 видов, относящихся к 38 родам, 21 семейству, охраняемых на территории Республики Коми, а также 10 образцов 6 видов (6 родов 4 семейств) нуждающихся в биологическом надзоре [Красная книга РК, 2009]. Это составляет 19% от всех

включенных в данное издание сосудистых растений. Преобладают в коллекции виды, отнесенные к категории редких (3) – 25 видов. К сокращающимся в численности (2) относятся 16 видов. Три вида отнесены к категории находящихся под угрозой исчезновения (1) – *Festuca pseudodalmatica* Krajina, *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Adonis sibirica* Patrin ex Ledeb. Кроме цветковых растений, в коллекции травянистых многолетников представлено 4 вида редких папоротников семейств Aspleniaceae и Dryopteridaceae. Преобладающие семейства: Ranunculaceae (8 видов, включенных в Красную книгу и 1 вид, нуждающийся в биологическом надзоре), Caryophyllaceae (5 и 1), Orchidaceae (4 и 3), Dryopteridaceae, Lamiaceae и Rosaceae – по 3 вида, остальные семейства представлены 1-2 видами.

Цель исследований коллекции редких видов растений – изучение биологических особенностей данных видов при интродукции в среднетаежной подзоне Республики Коми, для сохранения и выявления механизмов адаптации их в новых почвенно-климатических условиях.

Часть редких видов в коллекции декоративных травянистых многолетников выращивается в родовых комплексах (*p. Allium*, *p. Iris*, *p. Lilium*, *p. Paeonia*, *p. Primula*), а основная масса образцов рендомизированно размещена на специально отведенном участке (так называемая коллекция редких и малораспространенных декоративных травянистых многолетников), на делянках размером 1 м². Растения высаживаются с учетом их экологических требований, без укрытия в зимний период. Основным путем пополнения коллекции, в основном видами инорайонных флор, является семенной обмен с ботаническими учреждениями России и других стран. Большинство образцов видов местной флоры, охраняемых на территории региона, мобилизуется путем сборов живых растений и семян в природных популяциях. Ряд редких видов выращивается в коллекции Ботанического сада в течение нескольких десятилетий [Редкие виды..., 2009], другие привлечены в коллекцию в последние

годы и еще не все из них достигли генеративного периода развития. Изучение ритма роста и развития растений в условиях культуры как показателя их адаптации ведется согласно разработанной специально для редких видов схеме [Дюрягина, 1983; Трулевич, 1991].

Проводимые ежегодно наблюдения за состоянием растений в вегетационный период, позволили оценить интродукционную способность редких видов, находящихся на изучении не менее четырех лет. Всего оценка дана 12 видам Красной книги РФ и 32 редким и нуждающимся в биологическом надзоре видам Республики Коми. Интродукционную способность оценивали по методике Главного ботанического сада, разработанной для декоративных многолетников [Карпиусова, 1985] с некоторыми дополнениями [Фомина, 2012]. Учитывали способность растений к семенному и вегетативному размножению, степень развития вегетативных и генеративных органов (габитус), состояние после зимовки, устойчивость к вредителям и болезням, способность к самоподдержанию в культуре. Совокупность этих показателей в целом характеризует жизненное состояние или устойчивость видов при интродукции.

Одним из наиболее значимых критериев при сравнении интродуцентов является способность к семенному размножению, обеспечивающая при смене репродукций закрепление адаптивных признаков в интродукционных популяциях [Фомина, 2012]. В коллекции из видов, достигших генеративного развития, ежегодно полноценно плодоносили 18 видов (41%), еще у 18 видов либо не было отмечено цветение в течение 1-2 лет, либо семена не завязывались. Не способны к семенной репродукции 6 видов коллекции. Не завязываются семена у *Iridodictyum reticulatum* (Bieb.) Rodionenko, *Fritillaria meleagris* L., *Colchicum speciosum* Stev., *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub. Совсем не цвели в 2012-2014 гг. *Leucojum aestivum* L. и *Cypripedium guttatum* Sw.

Важнейшим показателем успешности интродукции считается наличие самосева [Головкин, 1961]. Способностью к семенному возобновлению в той или иной степени отмечена у 11 видов. Из них единичный самосев, либо его наличие в отдельные годы, отмечен у 55% видов (*Corydalis solida* (L.) Clairv., *Dianthus fisheri* Spreng., *Fiscaria verna* Huds., *Iris sibirica* L., *Paeonia anomala* L., *Potentilla kuznetzowii* (Govor.) Juz., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Thymus talijevii* Klok. et Schost.), а 3 вида

способны к самоподдержанию при помощи самосева (*Origanum vulgare* L., *Pseudomuscari coeruleum* (Losinsk.) Garbari, *Viscaria viscosa* (Scop.) Aschers.).

Способность к вегетативному размножению при оценке интродукционного состояния растений должна учитываться наравне с возможностью семенного размножения, т.к. дает возможность к поддержанию и распространению вида в новых условиях [Фомина, 2012]. К хорошо размножающимся вегетативно видам отнесены *Cardamine macrophylla* Willd., *Colchicum speciosum*, *Origanum vulgare* и *Pseudomuscari coeruleum*. Умеренным разрастанием характеризуется 52% видов, не размножаются вегетативно 39% (17 видов), в том числе и такие луковичные виды, как *Allium neriniflorum* (Herb.) Backer и *Leucojum aestivum*. И если у первого вида это связано с биологическими особенностями вида, то у второго свидетельствует о слабой приспособленности к условиям интродукции.

Для оценки изменчивости габитуса используется ряд морфометрических признаков: высота побегов, высота цветоносов, их число на растении, размеры цветка (соцветия), число цветков на побеге. Сравняются литературные данные с таковыми у интродуцированных растений. Большинство изученных видов существенно не изменило свой габитус.

Изученные виды в основном существенно не поражаются вредителями и болезнями. Исключение составляет *Cardamine macrophylla*, сильно поражающийся крестоцветной блошкой, из-за чего растения существенно теряют в декоративных качествах. Подавляющее большинство выращиваемых в коллекции редких видов хорошо адаптировались к условиям Севера и отличаются высокой зимостойкостью. Возможно выпревание весенне-летне-зимнезеленых видов под снежным покровом (*Thymus talijevii*, *Veronica spicata* L.).

Важнейшим биолого-хозяйственным свойством многолетних растений является способность к самоподдержанию [Фомина, 2012]. Это интегральный показатель, учитывающий способность к семенному возобновлению (наличие и характер самосева), способность к естественному вегетативному размножению (степень вегетативной подвижности), а также продолжительность онтогенеза поликарпика. В числе исследованных, 18 видов (41%) неспособны самостоятельно существовать в культуре. Большинство видов (59%) в определенной степени самоподдерживаются.

Итоговая суммарная оценка интродукционной способности по 6 признакам составляет от 10 до 18 баллов. Соответственно, изученные виды распределились по перспективности в культуре в три группы: 15-18 баллов – перспективные, 11-14 баллов – среднеперспективные, 10 баллов – малоперспективные. К перспективным мы отнесли 12 видов: *Galanthus platyphyllus* Traub et Moldenke, *Rhodiola rosea*, *Pseudomuscari coeruleum*, *Allium angulosum* L., *Asplenium viride* Huds, *Dianthus fisheri*, *Iris sibirica*, *Dracocephalum ruyschiana* L., *Origanum vulgare*, *Paeonia anomala*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Potentilla kuznetzowii*. Перспективные виды могут быть использованы для широкого культивирования [Фомина, 2012], что также может способствовать их сохранению. Основную группу составили среднеперспективные в культуре в среднетаежной подзоне Республики Коми виды – 31 вид: 9 видов, охраняемых на территории Российской Федерации – *Allium neriniflorum*, *Leucojum aestivum*, *Stemmacantha carthamoides*, *Iridodictyum reticulatum*, *Iris ensata* Thunb., *Fritillaria meleagris*, *Colchicum speciosum*, *Cypripedium calceolus*, *Paeonia obovata* Maxim., и 22 редких на территории Республики Коми: *Allium strictum* Schrad., *Aster alpinus* L., *Cardamine macrophylla*, *Silene acaulis* (L.) Jacq., *Viscaria viscosa*, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Dryopteris cristata* (L.) A.Gray, *Polystichum lonchitis* (L.) Roth, *Corydalis solida*, *Thymus talijevii*, *Dactylorhiza maculate* (L.) Soo, *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Festuca pseudodalmatica*, *Primula pallasii* Lehm., *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub, *Anemonoides ranunculoides*, *Fiscaria verna*,

УДК 93: 582.772.2 (470.57-25)

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа, Россия

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ КОЛЛЕКЦИЯ КЛЁНОВ УФИМСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. В статье рассматривается история создания коллекции клёнов (*Acer* L.) Ботанического сада-института УНЦ РАН (г. Уфа) от начала формирования (1930-1940-е года) до ее современного состояния. Приведен список видов и культиваров с указанием ботанической принадлежности к секциям в соответствии с последней классификацией рода. Даны сведения о природном ареале распространения таксонов, месте происхождения и характере исходного материала, времени его получения и количестве экземпляров каждого таксона. Указаны краткие сведения о жизненном состоянии растений.

Ключевые слова: *Acer* L., коллекция, интродукция.

© Рязанова Н.А.

Ryazanova N.A.

THE HISTORY OF MAPLE COLLECTION CREATION OF UFA BOTANICAL GARDEN

Pulsatilla patens, *Thalictrum alpinum*, *Potentilla chrysantha* Trev., *Veronica spicata*. Среднеперспективные виды требуют более тщательной агротехники. К малоперспективным видам отнесен один – *Cypripedium guttatum*, пока с трудом сохраняемый в коллекции.

Таким образом, оценка интродукционной устойчивости 44 видов травянистых многолетников, включенных в ККРФ и ККРК, показала, что большинство из них вполне устойчивы в условиях культуры и даже могут быть использованы как перспективные в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми декоративные растения.

Литература

1. Головкин Б.Н. Самосев интродуцированных растений в Полярно-альпийском ботаническом саду // Бюл. ГБС. 1961. Вып. 41. С. 22-26.
2. Дорягина Г.П. Вопросы изучения редких растений в ботанических садах // Бюл. ГБС. 1983. Вып. 129. С. 49-55.
3. Карпионова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР: эколого-флористическая и интродукционная характеристика. М.: Наука, 1985. 205 с.
4. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
6. Редкие виды растений в культуре на Европейском Севере / Г.А. Волкова, Л.А. Скупченко, А.В. Вокуева, О.В. Скромная, Н.А. Моторина, М.Л. Рябинина. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 154 с.
7. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. 216 с.
8. Фомина Т.И. Биологические особенности декоративных растений природной флоры в Западной Сибири. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2012. 179 с.

Summary. The history of the collection of maples (*Acer* L.) of Botanical Garden-Institute of Ufa Sci, Center of RAS (Ufa) from the foundation (1930-1940th years) to its present state is considered in the paper. The list of species and cultivars with indication of botanical belonging to sections in accordance with the latest classification of the genus is given. Information is present about the natural area of taxa distribution, the origin and character of the source material, time of receipt and amount of each taxon. Brief information about the vital state of plants is given.

Keywords: *Acer* L., collection, introduction.

Коллекция кленов Уфимского ботанического сада формировалась в несколько этапов. Начальный этап формирования приходится на конец 1930-х - начало 1940-х годов. В «Списке видов деревьев и кустарников Уфимского ботанического сада введенных и вводимых в его культуру в 1939 г.» указаны 9 видов кленов (здесь и далее названия кленов приводятся по: [Замятнин, 1958]): клен бородастый (*A. barbinerve*), клен гиннала (*A. ginnala*), клен мелколистный (*A. mono*), клен зеленокорый (*A. tegmentosum*), клен ложнозибольдов (*A. pseudosieboldianum*), клен желтый (*A. ukurunduense*), клен остролистный (*A. platanoides*), клен татарский (*A. tataricum*), клен ясенелистный (*A. negundo*). Последние три вида были выращены из семян местной репродукции. В 1940 г интродуцирован клен полевой (*A. campestre*), по программе обмена семенами были получены клен японский (*A. japonicum*) и его вариации *A. japonicum* var. *laciniatum*, *A. japonicum* var. *micraphyllum*; клен маньжурский (*A. mandchuricum*), клен дланевидный (*A. palmatum*) и его форма *A. palmatum* var. *Thunbergii*; клен ложноплатановый, или явор (*A. pseudoplatanus*). Клены бородастый, маньжурский, ложнозибольдов, дланевидный, явор посева 1941 года погибли в 1944 г. в возрасте 3 лет в результате вымерзания. В 1941 г в состав коллекции вошел клен серебристый (*A. saccharinum*) и его формы *A. saccharinum* f. *pendulum* и *A. saccharinum* f. *laciniatum* (*A. saccharinum* Wieri). Экземпляры *A. tataricum*, имеющиеся на данный момент в коллекции, были посажены в 1944 г. К настоящему времени *A. mono*, *A. negundo*, *A. saccharinum* f. *pendulum*, *A. saccharinum* f. *laciniatum*, посадки 1940-х годов погибли, экземпляры *A. ginnala* и *A. saccharinum* имеют признаки семенных деревьев и находятся в отмирающем жизненном состоянии, *A. campestre* и *A. tataricum* характеризуются ослабленным жизненным состоянием.

Созданием дендрокolleкции, проведением научных наблюдений, в том числе и за кленами, в довоенные и послевоенные годы занимался дендролог ботанического сада А.Л. Коркешко [Коркешко, 1952; Путенихин, 2015].

По данным Алексея Леонтьевича в до- и послевоенные годы в озеленении г. Уфы и других населенных пунктов (Давлеканово, Шаран, Шингак-Куль, Саитаровка, Чишмы), в создании полезных лесных полос вдоль железных дорог использовались *A. platanoides*, *A. tataricum*, *A. negundo*. Североамериканский вид *A. negundo* к тому времени уже успешно произрастал по всей Башкирии. В ответе на запрос семян *A. negundo* из Монгольско-Бурятского сада А.Л. Коркешко в 1947 г. писал (сохранена авторская редакция): «Башкирский ботанический сад имеет в своих питомниках 2 формы *Acer negundo* L. *canlus viridis* и *canlus violacea*. Первая более быстрорастущая, но более зябка, вторая более медленно растущая, но более морозоустойчивая. Вообще *A. negundo* растет в АССР весьма успешно». В результате изучения дальневосточных пород в 1935 – 1950 гг. к устойчивым видам к условиям ботанического сада А.Л. Коркешко [Коркешко, 1952] отнесены *A. ginnala* и *A. mono*. Первый характеризовался им как обильно цветущий и плодоносящий и был рекомендован для озеленения, второй – как медленно растущий, высоко морозо- и засухоустойчивый вид. Однако экземпляры *A. mono* в 1950 г. вымерзли в возрасте 14 лет. К неустойчивым были отнесены *A. barbinerve* и *A. mandchuricum*, вымерзающие в первые же годы после посадки, а также *A. pseudosieboldianum*, вымерзающий на 5-6 год. Систематические фенологические наблюдения, определение зимостойкости за коллекционными видами кленов в ботаническом саду были продолжены под руководством А.С. Сахаровой (1957-1973 гг.). Наблюдения за сезонным ритмом развития проводились лаборантами ботанического сада: Васечкиным Б.М. (1956), Мельниковой С.С. (1957-1959), Якуповым Н.А. (1960-1963), Дувакиной Е.И. (1964-1966, 1971), Коршун В.И. (1967-1970). На основе данных наблюдений установлены среднемноголетние даты наступления основных фенофаз, средние баллы цветения и плодоношения, зимостойкости.

В это же время велась активная работа по обмену семенами с ботаническими садами. Уфимский ботанический сад вел обмен с 68

ботаническими садами, в том числе с 18 зарубежными и 23 садами из союзных республик. В этот период было получено 632 образца семян кленов 95 таксонов (59 видов). Больше всего было получено образцов двух видов кленов – это *A. ginnala* (41 образец) и *A. pseudo-platanus* L. (42 образца). Из 95 полученных таксонов за 18 лет 30 таксонов получены лишь единожды, дважды получены семена 16 таксонов, трижды – 11 таксонов. При этом, часть семян, в особенности теплолюбивых видов, после посева не всходила. Сеянцы, полученные из оставшейся части, были реализованы для озеленения. Поэтому, несмотря на такое количество получаемых семян, по состоянию на 1966 г. в коллекции числилось только 8 таксонов кленов *A. campestre*, *A. ginnala*, *A. negundo*, *A. platanoides*, *A. saccharinum*, *A. saccharinum* f. *pendulum*, *A. saccharinum* f. *laciniatum*, *A. tataricum*. Из семян, полученных в 1970 г. из зарубежья по «Программе обмена растительным материалом» с другими ботаническими садами были выращены сеянцы, высаженные в 1972 г. в дендрологический питомник: клен полевой голоплодный (*A. campestre* ssp. *leiocarpon*), клен завитой (*A. circinatum*), клен расходящийся (*A. divergens* С. Koch ex Рах), клен Генри (*A. henryi* Рах), клен гирканский (*A. hircanum*), клен крупнолистный (*A. macrophyllum* Pursh), клен Мийабе (*A. miyabei* Maxim., *A. mono*), клен монпельский (*A. monspessulanum*), клен четырехмерный (*A. tetramerum* Рах). В настоящее время из этого материала сохранились экземпляры *A. mono*, *A. monspessulanum*, *A. circinatum*, *A. hircanum*, *A. campestre* ssp. *leiocarpon*. Однако, в состав коллекции они были включены позже, так как в «Списке деревьев и кустарников в коллекции Ботанического сада на 01.01.1973 г.» данных видов нет. В данном списке кроме видов, перечисленных в списке 1966 г., присутствуют клен колосистый (*A. spicatum*), *A. tetramerum* и клен Зибольда (*A. sieboldianum*). В 1976 г. в состав коллекции вошли еще 4 таксона: из Главного ботанического сада (ГБС, г. Москва) были привезены саженцы *A. tegmentosum*, *A. pseudo-platanus*, *A. pseudo-platanus* Purpurascens, *A. platanoides* Schwedleri, в качестве дополнения к уже имеющимся экземплярам – *A. mono* и *A. ginnala*.

К настоящему времени теплолюбивые *A. monspessulanum*, *A. hircanum* находятся в отмирающем состоянии, *A. circinatum*, *A. pseudo-platanus* и *A. pseudo-platanus* Purpurascens – в сильно ослабленном, *A. campestre* ssp. *leiocar-*

pon, *A. tegmentosum* – в ослабленном жизненном состоянии. *A. spicatum* и *A. sieboldianum* 70-х годов посадки не сохранились.

В 1980-90-х годах коллекция пополнялась мало. В состав коллекции были введены виды, высаженные в питомник в 1972 г.

В 1984-1987 гг. из ГБС были получены саженцы культивров *A. platanoides* Crimson Kingi *A. platanoides* Drummondii (последний погиб после механического повреждения в 2002 г.), а также *A. spicatum* и *A. saccharinum*. В результате экспедиции 1992 г. А.Р. Ишбердиным и Р.Ю. Муллагуловым из естественных мест произрастания были привезены саженцы *A. tegmentosum*, *A. pseudosieboldianum* (окрестности г. Владивосток), *A. ukurunduense* (Ливадийский хребет). Последние два вида из-за механического повреждения в 2003 г. были «посажены на пеня». Оба возобновились порослью от пня, но после пересадки их в 2006 г. на участок рода *Acer* экземпляры *A. ukurunduense* погибли, *A. pseudosieboldianum* остались в кустовидной форме и находятся сейчас в сильно ослабленном состоянии, *A. spicatum* – в ослабленном, экземпляры *A. platanoides* Crimson Kingi *A. saccharinum* – в здоровом жизненном состоянии.

В 2000-х гг. коллекция пополнялась как живыми растениями, так и семенным путем. По состоянию на 2002 г. в коллекции числилось 26 таксонов. После инвентаризации в было установлено, что из состава коллекции выпали 7 таксонов: 1969 – 1970 гг. посева – *A. divergens*, *A. henryi*, *A. macrophyllum*, *A. miyabei*, *A. tetramerum*; посева 1991 г. – клен Семенова (*A. semenovii*), *A. tataricum* var. *torminoloides*. К 2008 г. после пополнения в 2003 и 2007 гг. в коллекции древесных растений ботанического сада насчитывалось 24 таксона кленов. В 2003 г. были реинтродуцированы *A. platanoides* Drummondii и *A. semenovii*. В 2007 г. интродуцированы культивары клена американского *A. negundo* Aureo-variegatum, *A. negundo* Aureum, *A. negundo* Flamingo. Последний в зиму 2008-2009г. был сильно поврежден грызунами, после чего погиб, повторно интродуцирован в 2013 г. Культивары *A. negundo* Aureo-variegatum, *A. negundo* 'Aureum' имеют здоровое жизненное состояние.

С 2007 по 2015 было получено 198 образцов семян кленов (45 видов, 4 подвида, 7 вариаций, 13 культиваров). В 2012 г. были включены в состав коллекции [Каталог..., 2012] и высажены на участок рода *Acer* L. саженцы,

выращенные из семян, полученных по Международной программе обмена в 2007 г. – *A. barbinerve*, клен красный (*A. rubrum*), *A. ukurundense*, в 2008 г. – диптерония китайская (*Dipteronia chinensis* Oliv.), в 2009 г. – *A. semenovii*, в 2010 г. – *A. mandshuricum*. Диптерония вымерзла полностью после 2 лет выращивания в открытом грунте. Остальные виды ежегодно подмерзают (зимостойкость II-III) и находятся в ослабленном состоянии. Кроме того, в этом же году в открытый грунт высажен *A. palmatum* Thunb., саженцы которого получены в результате укоренения черенков взятых с материнских растений из оранжереи ботанического сада (привезены из Сочи).

В 2012 г. введен в коллекцию клен притупленный (*A. obtusatum* Waldst. et Kit.), привезенный из Краснодара в 2001 г. как «клен каменный», в 2013 г. – клен сахарный (*A. saccharum* Marsh.).

Таким образом, в настоящее время коллекция кленов (табл.) составляет 30 таксонов (22 вида, 1 подвид и 7 культиваров), относящихся к 10 секциям [Gelderen et al., 1994]. В географическом отношении в коллекции имеются представители всех 4 регионов распространения кленов [Костелова, 1973]: североамериканский регион – 9 таксонов, кавказско-европейский – 12, среднеазиатский – 1, восточноазиатский – 8. Большинство коллекционных

видов и культиваров находятся на участке рода *Acer*.

Литература

1. Замятнин Б.Н. Семейство Кленовые – *Aceraceae* Lindl // Деревья и кустарники СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Т. 4. С. 405-499.
2. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. / В.П. Путенихин, Л.М. Абрамова, Р.В. Вафин, О.Ю. Жигунов, Л.Н. Миронова, Н.В. Полякова, З.Н. Сулейманова, З.Х. Шигапов; отв. ред. В.П. Путенихин. 2-е изд., испр. и дополн. Уфа: Изд-во АН РБ, Гилем, 2012. 224 с.
3. Коркешко А.Л. Дальневосточные древесные породы в условиях Башкирского ботанического сада // Бюл. Глав. бот. сада. 1952. Вып. 12. С.39-45.
4. Костелова Г.С. Интродуцированные виды рода *Acer* L. в Ботаническом саду АН УзССР г. Ташкента // Дендрология Узбекистана. Ташкент: Изд-во Фан, 1973. Т. 5. С. 3-157.
5. Путенихин В.П. Дендролог А.Л. Коркешко: Уссурийск – Уфа – Сочи // История ботаники в России : сб. статей участников Междунар. науч. конф. Тольятти, 2015. Т. 2. С. 308-314.
6. Рязанова Н.А., Путенихин В.П. Интегральная оценка перспективности интродукции кленов в Башкирском Предуралье // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География. Геоэкология. 2010. N 2. С. 36-37.
7. Gelderen D.M. van, Jong de P.C., Oterdoom H.J. Maples of the World. Portland: Timber Press, 1994. 458 p.

УДК 582.772.2 (470.57-25)

© Рязанова Н.А.

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа, Россия

ЗИМОСТОЙКОСТЬ КЛЁНОВ В ГОРОДЕ УФЕ

Аннотация. В результате изучения биологических особенностей интродуцированных видов и культиваров кленов в Уфимском ботаническом саду установлено, что наибольшая зимостойкость характерна для *A. negundo*, *A. ginnala*, *A. platanoides* его культивар *A. platanoides* Schwedleri, а также для *A. tataricum*. Наименьшую зимостойкость имеют виды южного происхождения из секций *Acer* и *Palmata* – *A. hyrcanum*, *A. monspessulanum*, *A. obtusatum* и *A. circinatum*. У молодых растений кленов наблюдается подмерзание одно- и двухлетних побегов различной степени. Культивирование *A. palmatum* возможно при укрытии на зиму; выращивание *Dipteronia sinensis* возможно только в контейнерной культуре, так как данный вид в открытом грунте полностью вымерзает. Для остальных таксонов характерен средний уровень зимостойкости.

Ключевые слова: *Acer* L.; клен, интродукция, зимостойкость.

Ryazanova N.A.

WINTER HARDINESS OF MAPLES IN UFA CITY

Summary. It is shown on the base of study of biological peculiarities of introduced species and cultivars of *Acer* L. in Ufa Botanical Garden that the highest winter hardiness is typical for *A. negundo*, *A. ginnala*, *A. platanoides* and *A. platanoides* Schwedleri as well as for *A. tataricum*. Species of southern origin from sections of *Acer* and *Palmata* (*A. hyrcanum*, *A. monspessulanum*, *A. obtusatum* and *A. circinatum*) are characterized by the lowest winter hardiness. Various degree of freezing of one- and two year shoots is observed in young maple plants. Cultivation of *A. palmatum* is possible under covering during winter; *Dipteronia sinensis* may be planted only in pot culture because this species is fully freezing under open ground. Other maple taxa are characterized by mean level of winter hardiness.

Keywords: *Acer L.*, introduction, winter hardiness.



Рис. 1. Клен из коллекции Уфимского ботанического сада: *Acer barbinerve* Maxim. ex Miq.



Рис. 2. Клен из коллекции Уфимского ботанического сада: *Acer negundo* L.

Коллекция кленов Уфимского ботанического сада по состоянию на 2015 г.

№	Таксон	Ареал	Происхождение	Исходный материал	Год интр.	Кол.
Секция <i>Parviflora</i> Koidzumi						
1	<i>A. spicatum</i> Lam.	С-Ам	ГБС, Москва	саженцы	1984	5
2	<i>A. ukurunduense</i> Trautv. et. Mey.	ДВ	Дендросад АрхГТУ, Архангельск	семена	2007	6
Секция <i>Palmata</i> Pax						
3	<i>A. circinatum</i> Pursh	С-Ам	Польша	семена	1970	3
	<i>A. circinatum</i> Pursh		Польша	семена	1970	3
4	<i>A. palmatum</i> Thunb.	ДВ	Оранжерея БСИ, Уфа	черенки	2009	3
5	<i>A. pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom.	ДВ	Окрестности г. Владивостока	саженцы	1992	3
Секция <i>Glabra</i> Pax						
6	<i>A. barbinerve</i> Maxim.	ДВ	БС, Таллин, Эстония	семена	2007	3
Секция <i>Macrantha</i> Pax						
7	<i>A. tegmentosum</i> Maxim.	ДВ	ГБС, Москва	саженцы	1976	4
	<i>A. tegmentosum</i> Maxim.		Окрестности г. Владивостока	саженцы	1992	2
8	<i>A. negundo</i> L.	С-Ам	Местные семена	семена	2010	3
9	<i>A. negundo</i> Aureo-variegatum	-	БС СамГУ, Самара	укор. черенки	2007	1
10	<i>A. negundo</i> Aureum	-	БС СамГУ, Самара	сеянцы	2007	2
11	<i>A. negundo</i> L. Flamingo	-	Частный питомник, Польша	кмс	2013	2
Секция <i>Acer</i>						
12	<i>A. hyrcanum</i> Fisch. et Mey.	Евр-К	Неизвестно	семена	1970	1
13	<i>A. monspessulanum</i> L.	Евр-К	Чехословакия	семена	1969	1
14	<i>A. obtusatum</i> Waldst. et Kit.	Евр	Дендрарий КГАУ, Краснодар	саженцы	2001	3
15	<i>A. pseudoplatanus</i> L.	Евр	ГБС, Москва	саженцы	1976	5
	<i>A. pseudoplatanus</i> L.		Карпаты	саженцы	1979	1
16	<i>A. pseudoplatanus</i> Purpurascens	Евр	ГБС, Москва	саженцы	1976	1
17	<i>A. saccharum</i> Marsh.	С-Ам	Татарстан, Волжско-Камский биосферный заповедник, п. Раифа	саженцы 2-летн.	2013	3
Секция <i>Trifoliata</i> Pax						
18	<i>A. mandshuricum</i> Maxim.	ДВ	Дендрарий ГСПА, Бирск	семена	2010	3
	<i>A. mandshuricum</i> Maxim.		БС ун-та, Н.-Новгород	семена	2004	1
Секция <i>Platanioidea</i> Pax						
19	<i>A. campestre</i> L.	Евр	Португалия / Воронеж	семена	1940	4
20	<i>A. campestre</i> ssp. <i>leiocarpon</i> (Wall.) Pax	Евр	Польша	семена	1970	3
21	<i>A. mono</i> Maxim	ДВ	Белая церковь, Украина	саженцы	1970	13
	<i>A. mono</i> Maxim		Москва, ГБС	саженцы		
	<i>A. mono</i> Maxim.		ЛОСС, п. Мещерское, Лип. обл.	семена	2007	3
22	<i>A. platanoides</i> L.	Евр	Местной репродукции	семена	1940	1
23	<i>A. platanoides</i> Crimson King	-	ГБС, Москва	саженцы	1985	6
24	<i>A. platanoides</i> Drummondii	-	Частный питомник, Польша	саженцы	2003	2
25	<i>A. platanoides</i> Schwedleri <i>Ginnala</i> Nakai	-	ГБС, Москва	саженцы	1976	3
26	<i>A. ginnala</i> Maxim.	ДВ	ДВ база АН СССР, Владивосток	семена	1940	1
	<i>A. ginnala</i> Maxim.	ДВ	ГБС, Москва	саженцы	1976	5
27	<i>A. semenovii</i> Regel et Herd.	Ср-А	БС, Ульм, Германия	семена	2009	10
28	<i>A. tataricum</i> L.	Евр	Местной репродукции	семена	1944	8
Секция <i>Rubra</i> Pax						
29	<i>A. rubrum</i> L.	С-Ам	БС, Таллин, Эстония	семена	2007	3
	<i>A. saccharinum</i> L.	С-Ам	Украина, дендропарк "Тростянец"	саженцы 1-лет.	1940	6
30	<i>A. saccharinum</i> L.		ГБС, Москва	саженцы	1986	2
	<i>A. saccharinum</i> L.		ГБС, Москва	саженцы	1987	2
	<i>A. saccharinum</i> L.		БС СамГУ, Самара	сеянцы	1999	1
	<i>A. saccharinum</i> L.		ГБС, Москва	саженцы	2006	3

Примечания. ДВ – восточноазиатский регион, С-Ам – североамериканский регион, Ср-А – среднеазиатский регион; Европа – кавказско-европейский регион; Евр-К (Кавказ в пределах кавказско-европейского региона); БС – ботанический сад, ГБС – Главный ботанический сад.

Одним из определяющих факторов устойчивости растений к произрастанию в определенных почвенно-климатических условиях является зимостойкость.

Целью данной работы являлось обобщение имеющихся многолетних данных по изучению зимостойкости кленов в Уфимском ботаническом саду.

Объекты и методы. Объектами изучения являлись интродуцированные и местные виды и культивары рода Клен (*Acer* L.) коллекции Ботанического сада-института УНЦ РАН [Каталог..., 2012].

Зимостойкость растений определялась в течение 10 лет (2003, 2007-2015 гг.) в весенне-летний период по степени повреждения побегов в соответствии со шкалой, предложенной ГБС (*табл.*) [Древесные растения..., 1975].

Результаты и обсуждение. Как видно из таблицы, в условиях ботанического сада в г. Уфа абсолютно зимостойки (балл зимостойкости I) 5 таксонов кленов (североамериканский *A. negundo*, дальневосточный *A. ginnala*, местный *A. platanoides* и его культивар *A. platanoides* Schwedleri, кавказско-европейский *A. tataricum*). Нужно отметить, что в суровые зимы у местного *A. platanoides* иногда вымерзают генеративные почки. Высокая зимостойкость этих видов в Уфе и ее окрестностях отмечалась в середине прошлого века, причем у *A. platanoides* также отмечались незначительные зимние повреждения [Рязанова, Путенихин, 2012]. Частичное подмерзание (балл зимостойкости I-II) однолетних побегов в исследуемые годы наблюдалось у многих таксонов. Один раз за весь период наблюдений подмерзание побегов отмечено у дальневосточного *A. mono*, культиваров *A. negundo* Aureum, *A. negundo* Aureovariegatum, *A. platanoides* Crimson King; дважды – у европейского *A. campestre* ssp. *leiocarpum* и североамериканского *A. saccharinum*. Некоторыми авторами у последнего вида ранее отмечались более сильные повреждения, чем в настоящее время повреждения [Рязанова, Путенихин, 2012]. Однако, по имеющимся архивным данным в Уфимском ботаническом саду *A. saccharinum* в 1957-1973 гг. был абсолютно зимостоек, зимние повреждения имели только повислая и ланцетолистная формы этого вида. Чаше, чем предыдущие виды, подмерзают побегу европейского *A. campestre*, дальневосточного *A. tegmentosum*. В суровые зимы у *A. campestre* вымерзают генеративные почки, в зиму 2011-2012 гг. наблюдалось также полное вымерзание вегетативных почек.

Подмерзание однолетних побегов различной степени отмечено и у молодых растений североамериканского *A. saccharum*, дальневосточных *A. barbinerve* и *A. ukurunduense*, среднеазиатского *A. semenovii* (2012, 2015 гг. посадки). Зимостойкие виды в условиях ботанического сада сохраняют свою природную форму роста и имеют здоровое (реже ослабленное) жизненное состояние, цветут и плодоносят.

У культивара *A. platanoides* Drummondii, североамериканского *A. spicatum* и дальневосточного *A. pseudosieboldianum* в отдельные годы обмерзает от 50 до 100% длины однолетних побегов, а в суровые зимы – и часть побегов старшего возраста (зимостойкость I-III). Ранее *A. pseudosieboldianum* вымерзал на 5-6 год после посадки [Коркешко, 1952], теперь же этот вид в условиях ботанического сада цветет и плодоносит. Балл зимостойкости II-III (IV) характерен для молодых растений *A. mandchuricum*, *A. palmatum*, *A. negundo* Flamingo. Теплолюбивый *A. palmatum*, рекомендуемый для использования для озеленения в зонах 6-7 по шкале USDA, в условиях ботанического сада (зона 3) имеет достаточно высокую зимостойкость благодаря ежегодному укрытию на зиму.

Стоит отметить, что в открытый грунт высажены саженцы этого вида, полученные путем укоренения черенков с маточных кустов, находящихся в оранжерее сада. Выраженные зимние повреждения той или иной степени (балл зимостойкости IV-V) имеют клены более южного происхождения. В систематическом плане они относятся к секциям *Acer* и *Palmata*. Так, низкой зимостойкостью характеризуются обмерзающие до уровня снега (и ниже) кавказско-европейские *A. obtusatum*, *A. pseudoplatanus* (и его культивар Purpurascens), *A. hyrcanum* и *A. monspessulanum*. В середине прошлого века в Уфе и ее окрестностях *A. pseudoplatanus* также сильно обмерзал [Косоуров, Письмеров, 1959].

Зимостойкость североамериканского *A. circinatum* в последние годы повысилась, возможно, в связи с изменением условий местопроизрастания, так как экземпляры этого вида были пересажены из тенистого на солнечное место. Самый низкий балл зимостойкости (V-VI) среди исследуемых видов был отмечен у представителя второго рода из семейства *Aceraceae* – *Dipteronia sinensis* Oliv.

Зимостойкость кленов в Уфе в 2003, 2007-2015 гг.

Таксон	Год поса дки	2003	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Среднее
<i>A. ginnala</i>	1976	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I (I,0)
<i>A. negundo</i>	1941	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I (I,0)
<i>A. platanoides</i>	1941	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I (I,0)
<i>A. platanoides</i> cv <i>Schwedleri</i>	1976	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I (I,0)
<i>A. tataricum</i>	1976	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I (I,0)
<i>A. mono</i>	1976	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I-II (I,1)
<i>A. negundo</i> cv <i>Aureum</i>	2007	-	-	I	I	I	II	I	I	I	I	I-II (I,1)
<i>A. negundo</i> <i>Aureo-variegatum</i>	2007	-	-	I	I	I	II	I	I	I	I	I-II (I,1)
<i>A. platanoides</i> cv <i>Crimson King</i>	1986	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	I-II(I,1)
<i>A. saccharinum</i>	1986	I	I	I	I	II	I	II	I	I	I	I-II (I,2)
<i>A. campestre</i> ssp. cv <i>leiocarpon</i>	1972	II	I	I	I	II	I	II	I	I	I	I-II (I,3)
<i>A. tegmentosum</i>	1976	II	I	I	I	II	II	I	I	I	II	I-II (I,4)
<i>A. campestre</i>	1941	I	I	I	I	II	II	III	I	I	I	I-III (I,4)
<i>A. platanoides</i> <i>Drummondii</i>	2003	I	I	II	II	III	III	II	II	II	I	I-III (II,0)
<i>A. pseudo-cv</i> <i>ieboldianum</i>	1992	I	III	II	II	IV	III	I	I	II- III	II- III	I-IV (II,2)
<i>A. spicatum</i>	1984	I	II	I	II	III	III	III	II	I	II	I-III (II,4)
<i>A. pseudoplatanus</i>	1976	II	IV	II	II	V	V	V	II	II	I	I-V (III,0)
<i>A. pseudoplatanus</i> cv <i>Purpurascens</i>	1976	III	IV	II	II	V	V	V	II	II	I	I-V (III,1)
<i>A. circinatum</i>	1972	IV	IV	III	IV	V	V	III	II- III	III	II- III	III-IV (3,6)
<i>A. obtusatum</i>	2001	III	IV	IV	V	V	V	IV	V	VI	III	IV-V (IV,6)
<i>A. monspessulanum</i>	1972	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	VI	V	IV-V (IV,9)
<i>A. hyrcanum</i>	1972	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	VI	VI	IV-V (V,0)

Таксоны, не вступившие в генеративное возрастное состояние

<i>A. saccharum</i>	2015	-	-	-	-	-	-	-	II	I	I	I-II (I,3)
<i>A. barbinerve*</i>	2012	-	-	-	-	-	-	-	II	I	I-II	I-II (I,7)
<i>A. semenovii*</i>	2012	-	-	-	-	-	-	-	II	I-II	II	I-II (I,7)
<i>A. ukurunduense*</i>	2012	-	-	-	-	-	-	-	II	II	I	I-II (I,7)
<i>A. rubrum*</i>	2012	-	-	-	-	-	-	-	II	I	II-III	I-III (II,0)
<i>A. mandchuricum*</i>	2012	-	-	-	-	-	-	-	II	II- III	II	II-III (II,2)
<i>A. palmatum*</i>	2012	-	-	-	-	-	-	-	II	III	II	II-III (II,3)
<i>A. negundo</i> cv <i>Flamingo*</i>	2012	-	-	-	-	-	-	-	III	II	IV	II-IV (III,0)
<i>Dipteronia sinensis*</i>	2012	-	-	-	-	-	-	-	V	VI	-	V-VI (V,5)

Примечание. * Виды находились в контейнерной культуре с 2008 г. до 2012 г., в связи с чем зимостойкость их не определялась.

После двух лет выращивания в открытом грунте растения погибли. Следовательно, выращивание диптеронии возможно только в горшечной культуре. Малозимостойкие виды

вследствие ежегодного обмерзания не сохраняют жизненную форму роста (растут в виде невысоких кустарников), имеют ослабленное и сильно ослабленное жизненное состояние,

не цветут и не плодоносят.

Согласно литературным данным, зимостойкость кленов повышается в направлении с севера на юг. В наиболее северных пунктах интродукции (г. Апатиты) в результате низкой зимостойкости все виды кленов способны произрастать только в виде не цветущих низких кустарников [Щербакова, 2006], в южных регионах (Казахстан, Узбекистан) лишь некоторые виды незначительно страдают от морозов в суровые зимы [Мушегян, 1951; Костелова, 1973]. Зимостойкость кленов в Уфе занимает промежуточное положение между этими крайними точками. Таким образом, наибольшей зимостойкостью в Уфимском ботаническом саду характеризуются североамериканский *A. negundo*, дальневосточный *A. ginnala*, местный *A. platanoides* и его культивар *A. platanoides* Schwedleri, а также кавказско-европейский *A. tataricum*. Наименьшую зимостойкость имеют виды южного происхождения из секций *Acer* и *Palmata* – кавказско-европейские *A. hyrcanum*, *A. monspesulanum*, *A. obtusatum* и североамериканский *A. circinatum*. У молодых растений кленов наблюдается подмерзание одно- и двухлетних побегов различной степени. Культивирование *A. palmatum* возможно при укрытии на зиму, *Dipteronia sinensis* – только в контейнерной культуре, так как данный вид в открытом грунте вымерзает полностью. Остальные виды проявляют средний уровень зимостойкости.

УДК 631.524:581

© Семенютина В.А.

Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, Волгоград, Россия

ОЦЕНКА СОРТОВ *ZIZYPHUS JUJUBA* MILL. ПРИ ИХ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Аннотация: В статье приводятся результаты исследований по росту, развитию и отношению к основным факторам среды, проявлению декоративных достоинств интродуцированных сортов *Zizyphus jujuba* Mill в условиях светло каштановых почв. Выделены перспективные сорта для озеленения, частного садоводства и фермерских хозяйств.

Ключевые слова: интродукция, *Zizyphus jujuba* Mill, сорта, открытый грунт, Нижнее Поволжье,

Semenyutina V.A.

ASSESSMENT OF GRADES *ZIZYPHUS JUJUBA* MILL. IN THEIR INTRODUCTION IN THE OPEN GROUND IN THE LOWER VOLGA

Summary: The article presents the results of research on the growth, development and influence at the basic factors of the environment, the appearance of decorative merit introduced varieties of *Zizyphus jujuba* Mill in a light brown soils condition. Identified promising varieties for landscaping, gardening and private farms.

Keywords: introduction, *Zizyphus jujuba* Mill., varieties, open ground, Lower Volga region

Литература

1. *Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР* / Лапин П.И., Александрова М.С., Бородина Н.А. и др. М.: Наука, 1975. 547 с.
2. *Замятин Б.Н.* Семейство Кленовые – *Aceraceae* Lindl // *Деревья и кустарники СССР*. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Т. 4. С. 405-499.
1. *Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН*. 2-е изд., испр. и дополн. / В.П. Путенихин, Л.М. Абрамова, Р.В. Вафин, О.Ю. Жигунов, Л.Н. Миронова, Н.В. Полякова, З.Н. Сулейманова, З.Х. Шигапов; отв. ред. В.П. Путенихин. Уфа: Изд-во АН РБ, Гилем, 2012. 224 с.
2. *Коркешко Л.А.* Дальневосточные древесные породы в условиях Башкирского ботанического сада // *Бюл. Глав. бот. сада*, 1952. Вып. 12. С. 39-45.
3. *Косоуров Ю.Ф., Письмеров А.В.* Состояние и рост экзотических видов и деревьев и кустарников в Юматовском лесничестве // *Сборник трудов по лесному хозяйству*. Уфа, 1959. Вып. 4. С. 165-184.
4. *Костелова Г.С.* Интродуцированные виды рода *Acer* L. в Ботаническом саду АН УзССР г. Ташкента // *Дендрология Узбекистана*. Ташкент: Изд-во Фан, 1973. Т. 5. С. 3-157.
5. *Мушегян А.М.* Итоги акклиматизации древесных пород в Алма-Атинском ботаническом саду // *Бюл. Гл. бот. сада*. 1951. Вып. 10. С. 31-33.
6. *Рязанова Н.А., Путенихин В.П.* Клены в Башкирском Предуралье: биологические особенности в условиях интродукции. Уфа: Изд-во Гилем, 2012. 224 с.
7. *Щербакова И.М.* Интродукция рода *Acer* L. в Полярно-Альпийском ботаническом саду // *Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции: Мат-лы Междунар. науч. конф., посв. 165-летию Сухумского бот. сада и 110-летию Сухумского субтропич. Дендропарка ин-та ботаники АНА*. Сухум, 2006. С. 675-677.

Малораспространенные в России древесные растения родового комплекса унаби (зизифус, чилон, унаби) – *Zizyphus* Mill. из семейства *Rhamnaceae* Juss. включают около 50 видов и 400 разновидностей и сортов. Они произрастают в основном в тропической и субтропической зонах. В России дико встречается один вид (*Zizyphus jujuba*) и два (*Z. lotus*, *Z. mauritiana*) интродуцированы. В озеленении культивируются главным образом из-за красивой ярко-зеленой глянцево-лиственной и своеобразного облика. Некоторые виды этого рода (*Zizyphus jujuba*, *Z. lotus*, *Z. mauritiana*) используются как плодовые.

Область распространения *Zizyphus jujuba*: Закавказье и горная Средняя Азия, центральный и северный Китай; Корея; Индия; западная Азия; Средиземноморье. Площади промышленных насаждений в Китае достигают 200 тыс.га. В естественных фитоценозах унаби широко встречается в Индии, Афганистане и Иране, в Таджикистане и на юге Туркмении; растет на сухих солнечных, щебнистых и каменистых склонах речных долин, холмов и гор [1].

Морозостойкие сорта *Zizyphus jujuba* представляют научный и практический интерес для южных районов Нижнего Поволжья. В Волгоградской области (ФГУП «Волгоградское» ВНИАЛМИ Россельхозакадемии) проводилось испытание крупноплодных (Та-ян-цзао, Южанин), среднеплодных (Финик,

Дружба), мелкоплодных (Сочинский, Темрюкский) сортов унаби, полученных из Всероссийского НИИ цветоводства и субтропических культур.

В условиях культуры сроки прохождения фенологических фаз всех сортов сближены, особенно в начальный период вегетации, что связано с быстрым нарастанием положительных температур весной и летом.

У крупноплодных сортов (Та-Ян-Цзао) унаби есть опасность повреждения осенними заморозками из-за более длительного периода вегетации.

При подборе сортов следует уделять внимание возможному влиянию всего комплекса неблагоприятных факторов. В условиях Кубанских и Ставропольских предгорий установлена выносливость этой культуры к морозу до – 30°C [1]. Имеются сведения о низкой зимостойкости в Нижнем Поволжье однолетних сортообразцов унаби, которые подмерзли до уровня снегового покрова в суровую зиму (-37 С), а весной следующего года успешно отрасли и нормально развивались.

Ответная реакция на климатические факторы визуально определялась весной по наличию поврежденных побегов (табл.).

Если в молодом возрасте повреждение стволиков над уровнем снегового покрова проявлялось в виде трещин и морозобоин, то во взрослом состоянии эти повреждения нами не были замечены.

Таблица

Характеристика сортов *Zizyphus jujuba* Mill в условиях интродукции (возраст 8 лет)

Сорт	Высота, м	Проекция кроны СЮХВЗ	Количество стволиков в кусте	Зимостойкость, балл **	Засухоустойчивость, балл	Плодоношение ^{1***}
Та-Ян-Цзао	2,81±0,09	1,88×1,71	1-3	2,5-3,5	5	+
Дружба	2,69±0,06	1,83×1,73	2-3	2,5-3,5	5	+
Сочинский	2,66±1,43	1,93×1,83	1-3	1,5-2,0	5	+

Примечание: * 5 – виды не реагируют на засуху, повреждения морфологически не обнаруживаются; ** 1 – растение вполне зимостойкое (перезимовало без повреждений); 2 – погибли концы ветвей последнего года; 3 – погибли ветви последнего года на всю длину; 4 – погибли ветви последних двух лет; 5 – погибли ветви последних трех лет; 6 – погибли стволы до уровня снежного покрова; 7 – погибли стволы до уровня корневой шейки, растение возобновилось порослью; 8 – растение погибло. *** + плодоношение.

Подмерзание верхушечных почек в период развертывания или расправления листочков, повреждение развернувшихся листьев весенними заморозками не наблюдались. Начало отрастания растений зафиксировано в мае, а в конце сезона растения восстановили свой габитус, что указывает на хорошую регенерационную способность спящих почек у всех образцов [2].

Однако, после стрессовых условий зимнего периода наблюдалось снижение сезонного прироста боковых побегов по сравнению с предыдущим годом. По своему габитусу унаби деревце или раскидисто-ветвистый кустарник с угловато-извилистыми, голыми, красно-коричневыми ветвями. Культурные формы имеют выраженный штамб. Листья кожистые, голые, сверху темно-зеленые,

блестящие от удлинненно-яйцевидных до широко ланцетных на коротких черешках или почти сидячие с мелкими прилистниками при основании.

Изучение особенностей цветения и плодоношения показало, что цветение приурочено к периоду со среднесуточной температурой воздуха 22-24°C. Продолжительность цветения – от 20 до 35 дней. Цветки мелкие (0,3-0,4 см), обоеполые, зеленовато-белого цвета, душистые, с нежным ароматом. Опыление цветков проходит благополучно при относительной влажности воздуха 35-45%. Заложение цветочных почек происходит в год цветения, в период роста годичных побегов в длину, обычно в июле. Растения *Zizyphus jujuba* декоративны в цвету. У одних растений цветки рассредоточены по всему кусту, других они скучены в центре куста, у третьих обильно цветут отдельные ветви.

В условиях сухой степи при хорошем световом и тепловом режимах закладывалось большое количество генеративных почек, что имело влияние на дальнейшую плодую и семенную продуктивность. Чем продолжительней вегетационный период и выше среднесуточные температуры, тем более вероятна высокая урожайность. Для плодоношения унаби в Волгоградской области требуется сумма активных температур (выше 10° С) в период от цветения до созревания плодов – 2200°-2500° С. Период созревания плодов в зависимости от сорта длится с первой декады октября до начала ноября. Есть опасность повреждения плодов осенними заморозками.

Zizyphus jujuba формируют урожай как на плодоносящих побегах, размещенных на старой многолетней древесине, так и на приростах текущего года. В период полного массового плодоношения декоративность растений исключительно высока, благодаря яркой окраске плодов (красные до темно-коричневых, блестящие). Основная часть урожая у всех сортов созревает на 2-3 недели раньше, чем плоды поздноцветущего прироста. Плоды в биологической продуктивности надземной массы достигают значительных величин – от 30 до 40%. Плоды варьируют по величине, окраске и вкусовым качествам. Плоды могут быть округлыми, яблокообразными, айвовообразными, грушевидными, обратногрушевид-

ными, яйцевидными, сливовидными, пальцевидными, продолговато-эллиптическими. Химический состав плодов изменяется в очень широких пределах. Химический анализ плодов показал, что в плодах унаби содержится пектиновых веществ до 10% и наличие большого количества аскорбиновой кислоты (до 740 мг%) как дополнительного источника витамина С. Плоды содержат много сахара, питательны и вкусны.

Изучение биологического потенциала по приспособлению сортов унаби к засушливым условиям можно рассматривать двояко: как адаптацию отдельных индивидуумов в онтогенезе или как адаптацию сортов в целом.

На основе изучения адаптационных возможностей предложены сорта для широкого и ограниченного применения: крупноплодные – для частного садоводства и фермерских хозяйств; среднеплодные – для озеленительных целей; мелкоплодные для насаждений деградированных ландшафтов при создании зеленых зон пригородных территорий. Рекомендуются для покрытия сухих южных склонов, создания живых изгородей и групповых посадок. *Zizyphus jujuba* ценится не только как декоративное и плодое, но и как медоносное растение. Особое внимание уделяется химическому составу плодов унаби благодаря содержанию в них большого количества пектиновых веществ и аскорбиновой кислоты, что позволяет дать хорошую технологическую оценку как сырью для кондитерской и фармацевтической промышленности.

Таким образом, на основании изучения сортового разнообразия *Zizyphus jujuba* ФГУП «Волгоградское» дано обоснование биоэкологических и декоративных свойств и хозяйственной пригодности, предложены сорта в качестве декоративных и плодовых для южных районов Волгоградской области.

Литература

1. Сапиев А.М., Воронцов В.В., Кобляков В.В. Субтропическое растениеводство России. М.: Аграрная наука, 1997. 184 с.
2. Семенютина В.А. Цветение и плодоношение сортов *Zizyphus jujuba* в условиях интродукции // Ломоносов-2011. Секция «Биология»: 18 междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. М.: Изд-во МАКС-Пресс, 2011. С. 61.

Сочинский национальный парк, Сочи, Россия

РЕДКИЕ ТАКСОНЫ РОДА СОСНА (*PINUS* L.) В КОЛЛЕКЦИИ СОЧИНСКОГО «ДЕНДРАРИЯ»

Аннотация. Коллекция сосен сочинского «Дендрария» является крупнейшей в России. Здесь было испытано 96 таксонов, включая 8 гибридов, 15 разновидностей и 8 форм. В настоящее время коллекция насчитывает 74 таксона, в том числе 58 видов, 9 разновидностей и 7 форм. 55% таксонов сосен представлено менее, чем 4 экземплярами. 23 таксона встречаются в России только в Сочинском «Дендрарии». Интродукция родовым комплексом позволила получить новые виды и формы.

Ключевые слова: сосны, Сочинский «Дендрарий», редкие таксоны, гибриды.

Soltani G.A., Orlova G.L.

RARE TAXA OF THE GENUS *PINUS* L. IN THE COLLECTION OF THE SOCHI «DENDRARIUM»

Summary. Collection of pine trees in the Sochi «Dendrarium» is the largest in Russia. Here it was tested 96 species, including 8 hybrids, 15 varieties and 8 forms. Currently, the collection consists of 74 taxa, including 58 species, 9 varieties and 7 forms. 55% of pine taxa represented less than 4 instances. 23 taxa found in Russia only in Sochi «Dendrarium». The introduction of generic complex allowed us to obtain new types and forms.

Keywords: Pine, the Sochi «Dendrarium», rare taxa, hybrids.

Род Сосна *Pinus*, входящий в семейство *Pinaceae*, является самым крупным родом среди хвойных древесных растений и включает согласно The Plant List 119 видов, 14 гибридов, 12 подвидов, 30 разновидностей и 1 форму [The Plant List, 2010]. Наибольшим разнообразием отличается юго-запад Северной Америки, где произрастают 67 видов [Истратова, 1993; Истратова, Карпун, 1994].

В России оптимальным сочетанием тепла и влаги для культивирования сосен характеризуется только Сочинское Причерноморье [Истратова, Карпун, 1994]. Здесь пошли испытания не менее 88 видов, 15 разновидностей, 8 форм и 8 гибридов [Истратова, 1993].

Первые сосны, предположительно 25 видов, появились в сочинском «Дендрарии» при его закладке в 1892 году. Их число постепенно увеличивалось. В период с 1958 по 1971 годы были интродуцированы 49 видов сосен, в следующие 20 лет – ещё 11 видов [Истратова, 1973].

Основные работы по интродукции и изучению сосен были проведены Сочинской научно-исследовательской опытной станцией субтропического лесного и лесопаркового хозяйства (СочНИЛОС) под руководством академика ВАСХНИЛ, профессора А.С. Яблокова в 1968-1971 годах [Истратова, 1973].

Учёт растений в «Дендрарии», проведённый в 2015 году, показал, что коллекция Сосен

насчитывает 74 таксона (58 видов, включая 7 гибридов [Солтани, 2001], 9 разновидностей и 7 форм). Несмотря на значительную убыль коллекции, она остаётся самой крупной в России. На площади 46 га произрастают более тысячи экземпляров сосен, в возрасте от 5 до 130 лет. В основном, таксоны представлены количеством от 5 до 20 экземпляров.

Самыми многочисленными в коллекции, насчитывающими более 50 экземпляров, являются *Pinus pallasiana* D. Don, *Pinus pinaster* Aiton, *Pinus pinea* L., *Pinus pityusa* Steven (*Pinus brutia* var. *pityusa* (Steven) Silba.), *Pinus radiata* D. Don, *Pinus taeda* L., *Pinus thunbergii* Parl., *Pinus wallichiana* A.B. Jacks.

Редкими для «Дендрария» являются таксоны, насчитывающие до 4 деревьев. К ним относится 55% коллекции сосен (41 таксон): *Pinus banksiana* Lamb., *Pinus contorta* Douglas ex Loudon, *Pinus cooperi* C.E. Blanco, *Pinus durangensis* Martínez, *Pinus eldarica* Medw. (*Pinus brutia* var. *eldarica* (Medw.) Silba.), *Pinus eliotii* var. *densa* Little & K.W. Dorman, *Pinus funebris* Kom. (*Pinus densiflora* Siebold & Zucc.), *Pinus gerardiana* Wall. ex D. Don, *Pinus greggii* Engelm. ex Parl., *Pinus hartwegii* Lindl., *Pinus heldreichii* Christ, *Pinus jeffreyi* A. Murray bis, *Pinus leiophylla* Schiede ex Schtdl. & Cham., *Pinus michoacana* Martínez (*Pinus devoniana* Lindl.), *Pinus montezumae* Lamb., *Pinus monti-*

cola Douglas ex D. Don, *Pinus mugo* Turra., *Pinus mugo* Turra cv. *Mughes*, *Pinus muricata* D. Don, *Pinus nigra* var. *caramanica* (Loudon) Rehder, *Pinus oocarpa* Schiede, *Pinus palustris* Mill., *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. cv. *Glauca*, *Pinus patula* Schiede ex Schldtl. & Cham., *Pinus patula* Schiede ex Schldtl. & Cham. cv. *Macrocarpa*, *Pinus peuce* Griseb., *Pinus pinaster* var. *hamiltonii* (Ten.) Lindl. & Gordon (*Pinus pinaster* subsp. *escarena* (Risso) K. Richt.), *Pinus pityusa* var. *stankewiczii* Sukaczew (*Pinus brutia* var. *pityusa* (Steven) Silba), *Pinus pseudostrobus* Lindl., *Pinus roxburghii* Sarg., *Pinus salzmannii* Dunal (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco), *Pinus sylvestris* L. cv. *Fastigiata*, *Pinus sylvestris* var. *mongholica* Litv., *Pinus sylvestris* var. *cretacea* Kalen., *Pinus tabuliformis* var. *densata* (Mast.) Rehder (*Pinus densata* Mast.), *Pinus* × *critchfieldii* Businsky, *Pinus* × *holfordiana* A.B. Jacks., *Pinus* × *hunewellii* Businsky, *Pinus* × *rhaetica* Brügger, *Pinus* × *rigitaeda* HYUN & Ahn, *Pinus* × *schwerinii* Fitschen, *Pinus* × *transamericana* Businsky,

Сосны 23 таксонов встречаются в России только в коллекции сочинского «Дендрария». К ним относятся подвиды и вариации сосны чёрной *Pinus nigra* J.F. Arnold и сосны приморской *Pinus pinaster* Aiton, сосна *Pinus brutia* Ten., мексиканские виды *Pinus greggii* Engelm. ex Parl. и *Pinus hartwegii* Lindl.. Интересны *Pinus echinata* Mill. и *Pinus oocarpa* Schiede с обрастающими хвоей стволами; сосна с крупными шишками *Pinus sabiniana* Douglas., сбрасывающая кору *Pinus gerardiana* Wall. ex D. Don., длиннохвойная *Pinus montezumae* Lamb., сизоватая *Pinus cooperi* S.E. Blanco, изящная *Pinus durangensis* Martínez и другие. Среди гибридов особой декоративностью отличается *Pinus* × *hunewellii* Businsky. (*Pinus parviflora* Siebold & Zucc. × *P. strobus* L.), имеющая ярко-розовые стробилы и повисающую голубоватую хвою.

Два гибрида из коллекции сочинского «Дендрария» описаны чешским дендрологом Романом Бушинским [Businsky, 2012]. Первая гибридная сосна получена в «Дендрарии» в

1976 году при переопылении *Pinus muricata* D. Don × *P. rigida* Mill. Она выделена Ольгой Тихоновной Истратовой как *Pinus* × *muririgida* Istratova. В 2013 году ей присвоено официальное название *Pinus* × *transamericana* Businsky, hybr. nova. Второй гибрид – *Pinus patula* Schiede ex Schldtl. et Cham. × *Pinus taeda* L. был назван Р. Бушинским *Pinus* × *critchfieldii* Businsky. Гибридные семена образовались в результате свободного опыления в Абхазии в 1971 году. Растение, выращенное в «Дендрарии», характеризуется мощным ростом, как у сосны ладанной, с габитусом кроны сосны поникшей.

В коллекции произрастает редкий экземпляр сосны ярусовидной *Pinus tabuliformis* Carrière, внутривидовая принадлежность которого не установлена. Шишки этого растения обратнойцевидной формы 3×4 см (в 1,5 раза мельче обычных), при этом 11 из 50 чешуй недоразвиты. Интродукция родовым комплексом привела к получению новых видов и форм. В настоящее время продолжается вступление сосен последнего массового периода интродукции (1972-1992 годов) в генеративную фазу. Это позволяет идентифицировать их таксономическую принадлежность. Планируется возобновить работы по изучению рода Сосна в зоне влажных субтропиков России.

Литература

1. Истратова О.Т. Интродукция видов рода *Pinus* L. на Черноморское побережье Кавказа. // Труды СочНИЛОС. Сочи, 1973. Вып. 8. С. 3-68.
2. Истратова О.Т. Сосны сочинского Дендрария. Сочи: Изд-во НИИГорлесэкол, 1993. 48 с.
3. Истратова О.Т., Карпун Ю.Н. Род Сосна // Итоги и перспективы интродукции древесных растений в России. Сочи, 1994. Вып. 2. 136 с.
4. Солтани Г.А. Гибриды в коллекции сосен сочинского «Дендрария» // Лесная генетика и селекция на рубеже тысячелетий: тез. докл. науч.-практ. конф. Воронеж: НИИЛГиС, 2001. 46 с.
5. Businsky R. Two new spontaneous hybrids of American hard pines from *Pinus* sect. *Trifoliae* (Pinaceae) found in the unique Russian Sochi Arboretum // Feddes Repertorium 123.2012. 3. pp. 209-217.
6. *The Plant List*. 2010. Version 1; URL: <http://www.theplantlist.org/>

© Спотарь Е.Н., Спотарь Г.Ю.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

РОД *NERIUM* L. В КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация: в статье приводится эколого-биологическая характеристика представителей рода *Nerium* L. с учетом климатических условий района культуры в открытом грунте на Южном берегу Крыма. Дается перечень сортового состава олеандров в Никитском ботаническом саду. В результате проведенных

исследований выделены наиболее перспективные сорта для создания композиций в садово-парковом строительстве на Южном берегу Крыма

Ключевые слова: олеандр, цветение, коллекция, интродукция, вечнозеленый, сорт, период, морозостойчивость.

Spotar E.N., Spotar G.Ju

THE GENUS *NERIUM* L. IN NIKITA BOTANICAL GARDENS COLLECTION

Summary: Ecological and biological characteristics for some species and cultivars from the genus *Nerium* L. connected with their field growth in the conditions of the Southern coast of Crimea are presented in the article. The list of oleander cultivars is given. Based on the investigation results the most perspective cultivars have been selected for use in the ornamental gardening on the Southern coast of the Crimea.

Keywords: oleander, blossom, collection, introduction, evergreen, cultivar, period, frost-resistance.

Никитский ботанический сад (НБС) основан в 1812 г. Целью создания являлось привлечение как можно большего количества видов полезных растений из субтропических зон мира – декоративных, плодовых, лекарственных и др., их изучение, размножение и распространение по всему Югу России.

За годы существования НБС учеными сада собраны богатейшие коллекции различных древесных и травянистых растений, насчитывающие более 16 000 видов, форм и сортов [Клименко и др., 2012]. Интродукция декоративных растений, их комплексное изучение и определение перспективности для использования в садово-парковом строительстве – одно из главных направлений в работе сада. Важное значение имеют летние красивоцветущие растения [Спотарь, 2015].

Объектом исследований явилась коллекция олеандров НБС, насчитывающая 60 сортов и форм.

Фенологические наблюдения проводили по методике, разработанной в отделе дендрологии и цветоводства НБС [Голубева, 1977]. Оценка зимостойкости растений проводилась по 8-балльной шкале оценки зимостойкости С.Я. Соколова с поправкой в 1 балл [Куликов, 1980].

Представители рода Олеандр – это вечнозеленые кустарники до 4-6 м. В соответствии с таксономической системой APG III род *Nerium* L. относится к семейству *Apocynaceae* и включает только один вид – *Nerium oleander* L. Распространен в обширной полосе сухих и полусухих субтропиков от Марокко и Португалии на западе до Южного Китая на востоке, на юге США, в Мексике и в южной части Южной Америки. На Черноморском побережье Кавказа культивируется от Сочи до Батуми.

Южный берег Крыма (ЮБК) характеризуется Средиземноморским климатом, основная

особенность которого определяется не количеством осадков, выпадающих за год в количестве около 600 мм, а годовым их распределением, заключающимся в том, что лето является ясно выраженным сухим периодом года, а зима – дождливым, с увеличением осадков в 2,5 раза. Это связано с усилением воздействия циклонов, возникающих над Средиземным и Черным морями. Средиземноморские черты климата южного берега Крыма выражены длительной продолжительностью солнечного сияния (2250 часов в год). Кроме влияния Черного моря на климат ЮБК, большое воздействие имеет сложный рельеф. Горы защищают побережье от вторжения холодных северных ветров, тем самым смягчая климат. Среднегодовые температуры составляют +12,3+13,0°C, период среднесуточных положительных температур 342-346 дней. Безморозный период длится 240-260 дней. Абсолютный максимум температуры воздуха составляет 30-35°C. Наибольшие из средних абсолютных максимумов температуры благодаря влиянию моря и бризовой циркуляции +26+29°C. Абсолютный минимум составляет –10–15°C. Средний из абсолютных минимумов –8–9°C. Средняя температура января +2+4°C. Средняя температура июля +23+24° С [Прудок, Адаменко, 2011].

В Никитском саду олеандр введен в культуру практически с момента основания сада – с 1813 г. и в качестве декоративной культуры открытого грунта очень быстро распространился по ЮБК. Его использование в зеленом и садово-парковом строительстве весьма многообразно: украшение приморских набережных, бульваров, городских площадей, парков санаторно-курортных комплексов. Как самостоятельная культура, так и в сочетании с другими вечнозелеными видами растений олеандр ис-

пользуется в групповых, солитерных, аллейных посадках, в виде «живых изгородей». Например, для придания курортным зонам ЮБК тропического облика в период жаркого знойного лета цветущие растения олеандра прекрасно сочетаются с посадками вечнозеленых растений, а также различных видов пальм. Однако олеандр не является достаточно морозостойкой культурой. По нашим наблюдениям, согласующимся с мнением авторов [Кузнецова, Карпун, 1993] в условиях ЮБК одревесневшие побеги выдерживают понижения температуры до -10 -12°С. У не закончивших рост побегов, а также молодых 1-2-летних растений повреждения отмечаются уже при -5 -6°С. Отрицательное влияние мороза усиливается при расположении олеандра на продуваемых местах. Кроме того, махровые сорта являются более чувствительными к отрицательным температурам. В связи с этим ареал распространения олеандра на ЮБК ограничен: район культуры в незащищенном грунте охватывает прибрежную территорию от п. Семидворье (г. Алушта) на востоке до бухты Ласпи (Батилиман) на западе побережья. Стоит отметить, что в наиболее суровые для Южного берега Крыма зимы, влекущие за собой вынужденные обрезки после обмерзаний, олеандр способен достаточно быстро восстанавливать побеги и цвести в тот же год. Сроки и продолжительность цветения у олеандра в значительной степени определяются генотипом, зависят от метеорологических условий года и мест произрастания. Растения махровой группы начинают зацветать 7-10-ю днями позже, чем немахровой. Поскольку олеандр является светолюбивым растением, в затененных местах он чувствует себя угнетенно, побеги растений вытягиваются, цветение наступает позднее обычного на 2-3 недели и длится недолго. Открытые солнечные местоположения способствуют активному росту и обильному цветению растений.

Нами проведены исследования, направленные на изучение биологических особенностей сортов и форм олеандра с целью разработки рекомендаций для широкого практического использования культуры олеандра и его внутривидового разнообразия в садово-парковом строительстве и озеленении на ЮБК.

В коллекции Никитского ботанического сада насчитывается 60 сортов и форм олеандра, являющихся базой для наших исследований. В процентном соотношении по груп-

пам окраски и степени махровости существующие сорта распределились следующим образом: группа немахровых сортов с белыми цветками составляет 1,7% (1 сорт); махровые белоцветковые сорта составляют 5% (3 сорта); немахровые сорта с лепестками различных оттенков кремового, лососевого, медного цветов занимают 5% (3 сорта); махровая группа с такими же оттенками цветов 6,7% (4 сорта); группа немахровых розовоцветковых составляет 30% (18 сортов); махровые розовоцветковые занимают 35% (21 сорт); красные немахровые сорта занимают 13% (8 сортов); красные махровые 3% (2 сорта).

Группа сортов с немахровыми белыми цветками: *Album Maximum*'.

Группа сортов с махровыми белыми цветками: *Album Plenum, Cousine Marie, Madonna Grandiflorum*.

Группа сортов с немахровыми цветками различных оттенков кремового, желтоватого и оранжеватого цветов: *Aurantiacum, Magnelone, Angioli Pucci*.

Группа сортов с махровыми цветками различных оттенков кремового, желтоватого и оранжеватого цветов: *Luteum Plenum, Madame Peyre, M-me Martin, Prof. Durand*.

Группа сортов с немахровыми розовыми цветками: *Adalary, Angele Dura'c, Gursuvita, Gilbert Bravy, Max, Inodorum Soulgelii, Nick, Orion, Duet, Roseum, Eduard Andre, Emilie, Eos, Album Roseum, Belye Notschi, Virginie, Formosum, Coccinrum*'.

Группа сортов с махровыми розовыми цветками: *Henry Mares, Splendens Giganteum, Splendens Foliis Variegatum, Splendidissimum, Valentina, Claude Blanc, M-me Allen, M-me Plancho, Amabile, Prof. Duchartre, Prof. Parlato, Richard de Dellaval, Roseum Plenum, Savort, Jean de Battalier, Splendens Carneum Plenum, Radianum, Semiclausum, Pierre Roudier, Roseum Grandiflorum Plenum, Maliflorum*.

Группа сортов с немахровыми красными цветками: *Nerium oleander var. atrohurpureum hort., Italia, Loddigessii, Notaire Cavallier, Prof. Martin, Emile Sahut, Malysh, Docteur Golfin*.

Группа сортов с махровыми красными цветками: *Rubrum plenum, Prof. Granel*.

Размножение олеандра не представляет трудностей. Чаще всего олеандр размножают вегетативным способом (одревесневшими и полуодревесневшими черенками) и семенным, реже – отводками и прививкой. Основываясь на нашем опыте, а также на опыте предшественников [Ульянов, 1977], отмечено, что

в условиях ЮБК наиболее оптимальными сроками для укоренения олеандра полуодревесневшими черенками является период с III декады мая по II декаду августа. При проведении опытов по укоренению нами были выделены сорта, отличающиеся высокой побегообразовательной способностью (90-100%), такие как: M-me Allen, Claude Blanc, Prof. Martin, Luteum Plenum, Pierre Roudier, Jean de Battalier, Splendens Carneum Plenum, Adalary, Amabile, Eduard Andre, Roseum, Cousine Marie, M-me Planchon, Max, Splendens Giganteum, Inodorum Soulgelii, Splendidissimum, Henry Mares, Nick.

Для успешной культуры олеандра на ЮБК необходим подбор более морозостойкого ассортимента. В процессе изучения зимостойкости растений олеандра нами выделены сорта наиболее устойчивые к экстремальным отрицательным температурам, такие как: Cousine Marie, Luteum Plenum, Roseum, Eos, Angele Durac, Savort, Inodorum Soulgelii, M-me Planchon, N. ol.var. atropurpureum hort., Prof. Martin, Prof. Granel. Повреждения однолетних побегов у этих сортов составили 1 балл по 8-бальной шкале зимостойкости древесных пород С.Я. Соколова.

Длительность цветения является одним из критериев декоративности растений. Нами выделены сорта, отличающиеся довольно продолжительным периодом цветения до 145 дней, такие как *Splendidissimum* – 145 дней; *Album Maximum* – 137 дней; *Amabile* – 117 дней; *Eduard Andre* – 116 дней; *Roseum* – 105 дней; *Gursuvita* – 103 дня; *Adalary* – 102 дня, в то время, когда в среднем длительность цветения у растений олеандра на ЮБК составляет около 90 дней. Этот анализ позволяет рекомендовать выделенные сорта как перспективные для формирования садово-парковых композиций на ЮБК.

Выводы

По результатам проведенных исследований выявлено, что культура олеандра должна быть более востребована в озеленении курортных зон ЮБК по ряду критериев, таких как наличие

большого внутривидового разнообразия, длительность и обильность цветения, высокая декоративность, относительная легкость вегетативного и семенного размножения. Несмотря на то, что олеандр не является достаточно морозостойкой культурой на ЮБК, при надлежащих агротехнических мероприятиях он способен быстро регенерировать надземную часть после вынужденных обрезок и, в зависимости от сорта, вступать в фазу цветения в год обрезки. В связи с этим олеандр должен занять достойное место среди вечнозеленых декоративных культур, используемых в садово-парковом и зеленом строительстве на ЮБК. Для успешного использования олеандра в озеленении ЮБК при подборе посадочного материала необходимо учитывать не только декоративность сорта, но и его зимостойкость, а также микроклиматические особенности территории.

Литература

1. Голубева И.В., Галушко Р.В., Кормилицин А.М. Методические указания по фенологическим наблюдениям над деревьями и кустарниками при их интродукции на юге СССР. лта: НБС, 1977. 25 с.
2. Клименко З.К., Зыкова В.К., Сергеенко А.Л. Никитский ботанический сад круглый год. Путеводитель. Симферополь: Изд-во Бизнес-Информ, 2012. 200 с.
3. Кузнецова В.М., Карпун Ю.Н. Аннотированный каталог «Олеандры в СССР». Ялта: Изд-во ГНБС, 1993. 93 с.
4. Куликов Г.В. Результаты интродукции новых для Крыма лиственных древесных растений. Интродукция декоративных деревьев и кустарников на юге СССР. 1980. Т. 32. С. 48-80.
5. Прудок А.И., Адаменко Т.И. Агроклиматический справочник по Автономной республике Крым (1986-2005 гг.). Симферополь: Изд-во ЦГМ в АРК, 2011. 341 с.
6. Спотарь Е.Н. Особенности омолаживающей обрезки сортов олеандра на Южном берегу Крыма / Бюлл. Никитского ботан. сада. Ялта, 2015. Вып. 116. С. 58-67.
7. Ульянов В.В. Совершенствование технологии выращивания посадочного материала вечнозеленых садовых культур черенкованием в условиях Южного берега Крыма. Автореф. канд. дисс. М., Изд-во Сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, 1977. 15 с.

УДК 581.14:635.9:581.522.4

© Ткаченко К.Г., Рейнвальд В.М.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

О ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ В КОЛЛЕКЦИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРА ВЕЛИКОГО. ВИДЫ ФЛОРЫ ОСТРОВА САХАЛИН

Аннотация. Обобщены некоторые результаты интродукционных испытаний привоза живых травянистых многолетних растений из природных мест произрастания (с острова Сахалин) для коллекций открытого грунта

Ключевые слова: интродукция, травянистые, Ботанический сад Петра Великого, флора Сахалина

Tkachenko K.G., Reinwaid V.M.

ON THE DURATION OF THE LIFE OF PLANTS IN THE COLLECTIONS OF THE OPEN GROUND OF THE BOTANICAL GARDEN OF PETER THE GREAT. TYPES OF SAKHALIN FLORA

Summary. Summarizes some of the results of introduction tests importation of live herbaceous perennial plants from natural habitats (from the island of Sakhalin) for collection of open ground of the Peter the Great Botanical Garden. It is noted as the best of luck, and luck is not introduced into the introduction of new species for culture of St. Petersburg conditions.

Keywords. introduction, herb pants, Peter the Great Botanical Garden, Sakhalin flora

Через создаваемые и поддерживаемые коллекции живых растений Ботанических садов проходит значительное число разнообразных видов, и многие из них потом «уходят» не только в частные сады и коллекции, но находят использование в урбанофлористике. Интродукционное изучение коллекций живых растений Ботанических садов даёт основание делать выводы о перспективах введения новых устойчивых и перспективных видов для использования их в городском озеленении. Анализ интродукции некоторых видов, родов и семейств уже нашёл отражение в ряде опубликованных ранее работах [Ткаченко, 1998а, б, 2009, 2010, 2013, 2015; Ткаченко, Смирнов, 2012; Ткаченко и др., 2013 а, б].

Коллекторский сбор растений в природе для пополнения, развития и восстановления коллекций живых растений Ботанических садов направлен для формирования прежде всего родовых комплексов, и конечно же интродукционного испытания полезных, красивоцветущих, декоративно лиственных, а также редких, и требующих охраны видов. В зависимости от длительности экспедиционного выезда для сбора новых видов и новых образцов, времени года и территории посещения, для Садов привозится как посадочный, так и семенной материал. В случае поступления семян, некоторые сложности возникают с их прорастиванием, но чаще всего всё же новые растения вырастают, и в последующем включаются в коллекцию [Ткаченко и др., 1999; Ткаченко, Смирнов, 2001]. При привозе посадочного материала (луковицы или клубни, делёнки или черенки), проблем с его сохранением возникает много больше. К сожалению, довольно часто взятые черенки не укореняются в виду либо ранних, либо поздних сроков

их взятия, сложности сохранения их за время транспортировки. Делёнки (луковицы, корневища, клубеньки), как показала многолетняя практика, приживаются в новых условиях выращивания, лучше. Но и эти растения могут выпадать из коллекционных посадок в разное время по разным причинам. Тем ни менее, многие новые привезённые в Сад виды начинают расти и успешно развиваться в новых для них почвенно-климатических условиях, и живут продолжительное время [Ткаченко, 2011, 2012].

Цель статьи – обобщить некоторые результаты разных лет привоза живых растений из природных мест произрастания для коллекций открытого грунта Ботанического сада Петра Великого, отметить удаchi и не удаchi интродукции вводимых в культуру новых видов для условий Санкт-Петербурга.

В период с начала 80-х годов XX века, и в самом начале XXI века были осуществлены экспедиционные выезды в разные регионы Дальнего Востока России. Так, сотрудники Сада побывали на островах Сахалин, Кунашир и Беринга, полуостров Камчатка, в Приморье. Поездки были осуществлены как по грантам РФФИ, СПб НЦ РАН, так и за счёт средств Ботанического сада БИН РАН. В результате этих выездов коллекции пополнились значительным числом новых видов, не испытанных ранее в Саду, а также новых образцов для восстановления утерянных или погибших видов. Ниже приведены краткие результаты итогов интродукции некоторых привезённых в Ботанический сад Петра Великого видов флоры острова Сахалин.

Adonis amurensis Regel et Radde (Ranunculaceae) – в основном пересаженные особи развивались в течении первых 3-5 лет.

Есть растения, которые культивируются более продолжительное время, а отдельные растения в коллекции достигают 15-20-летнего возраста. Ежегодно цветут, образуют полноценные семена, самосев ни разу не отмечен. Часто главная причина гибели заключается в антропогенном факторе (растения из коллекций воюют, выкапывают в период цветения).

Arisaema amurense Maxim. (= *Arisaema robustum* (Engl.) Nakai) (Araceae) клубни привозили с Сахалина неоднократно, начиная с 1994, последний раз – в 2000 г. Весеннее отрастание этого вида в наших условиях отмечается с начала мая (редко, в годы с продолжительной и теплой весной – с конца апреля). Высота генеративных растений достигает 30-40 (иногда 45-50) см. Цветение отмечается конец мая, чаще в первой декаде июня. Плоды созревают в августе-сентябре. Зимует при легком укрытии сухим листом, полностью выпадает после сырых и морозных зим с частыми перепадающими оттепелями. Лучшие сроки посева семян – под зиму. Посевы необходимо укрывать на зиму. Весной отмечается 45-50% всходов [Ткаченко, 2010].

Cardocrinum cordatum (Thunb.) Makino (= *Cardocrinum glehnii* (F.Schmidt) Makino) (Liliaceae) – посаженные луковицами, растения развивались 2-3 года, иногда цвели, даже завязывали семена. Семена, как из природы, так и полученные уже от растений в условиях Сада имели высокую лабораторную всхожесть, до 80-95%. Но из семян довести растения до цветения не удавалось. При посеве в грунт, растения часто выпадают в первый же год. Часто причиной гибели растений в условиях Петербурга являются, по-видимому, весенние оттепели, избыток воды в почве, хотя в природе они растут в сырых и тенистых местах. При выращивании в горшках в холодной оранжерее растения нормально растут и развиваются до цветения.

Caulophyllum robustum Maxim. (Berberidaceae) – в культуре ведёт себя как малолетник. Привезённые корневищами растения зацветают на 2-3 год выращивания. Выращенные из семян особи зацветают на 3-5 год выращивания. Продолжительность жизни растений в коллекциях 10-15 лет, цветут, образуют семена. Самосев не образуют. Качество семян не проверяли. Иногда растения плохо отрастают после провокационных зим, после холодного и морозного ноября, бывает устойчивое тепло в декабре, сменяющееся морозами в январе, или в марте.

Clintonia udensis Trautv. et С.А.Мей. (Liliaceae) в культуре ведёт себя как малолетник. Привезённые растения зацветают на 2-3 год выращивания. В коллекциях растения живут 5-7 лет, цветут. Самосев не образуют. Качество семян не проверяли. Главной проблемой выращивания этого вида в условиях Сада – провокационные зимы, когда после продолжительного холодного и морозного периода, приходит устойчивое тепло на 7-10 дней, затем вновь наступают морозы. Ещё одной причиной может быть избыток воды в ранневесенний период, до начала вегетации.

Codonopsis lanceolata (Maxim.) Wall. (Campanulaceae) Растения, имеющиеся в настоящее время в коллекциях, были привезены семенами и клубневидными корневищами. При выращивании в условиях культуры побеги этого вида на опоре достигают 150-170 см. Свежесобранные семена прорастают на 85-95% в течении первого года. Всхожесть семян сохраняется в течении первых 3-х лет хранения на уровне 50-70%. После 5 лет хранения семена не прорастают [Ткаченко, 2010]. В коллекциях и на экспозициях особи живут 5-7 лет, поэтому важно на коллекции иметь растения разного возраста, и почти ежегодно подсевать, для поддержания вида на экспозиции. Растения зимуют без укрытия.

Corydalis ambigua Cham. et Schldtl. (Papaveraceae) привлекает голубовато-лиловатой окраской цветков и рассечёнными листьями. В условиях культуры (на месте первой посадки) даёт обильный самосев, но при переносе в разные участки парка – растения не выживают. Отмечается большой разброс по окраске лепестков венчика, степени рассечения и форме листьев.

Erythronium japonicum Decne. (Liliaceae) первые (мелкие) луковицы были привезены в 2000 г. с о-ва Кунашир. Цветение было отмечено через год выращивания. Семян растения не образовали. Через 4 года выращивания образец был утерян после неаккуратной прополки.

Hemerocallis esculenta Koidz. (Xanthorrhoeaceae) образцы были привезены семенами в разное время. После выращивания в горшках в условиях холодной оранжерее растения перенесены в грунт (на коллекцию). Особи этого вида на протяжении многих лет ежегодно цветут. Семена образуют ежегодно, и дают самосев. Ряд особей всё же выпадают из коллекций в течении 2-3 лет после провокации.

онных тёплых зим, и затяжных вёсен с большим количеством осадков, но за счёт сохранившихся почек, вид восстановился в коллекциях.

Hosta rectifolia Nakai (Asparagaceae) – собранные в природе в разные годы, в период с 1994 по 2000 гг., разнообразие формы растения (с мелкими, с крупными листьями, с разными размерами и окраски лепестков венчика) в условиях выращивания Сада – через год-два выравнивались, и ранее выявленные «новые формы» нивелировались как по размеру листьев, размерам и окраске лепестков, так и по общему габитусу растений. Очень устойчивы в культуре, все привезённые в разные годы растения растут и развиваются в коллекциях сада вот уже чуть больше 20 лет. Семена имеют высокую всхожесть, которая сохраняется длительное время [Ткаченко и др., 1999; Ткаченко, Смирнов, 2001].

Lilium cernuum Kom. (Liliaceae) – привезённые луковицы для сохранности выращивали в холодных оранжереях. В этих условиях растения давали две генерации побегов. Первую – в феврале-марте, в это время же и цвели, семена не образовывали. Второе отрастание генеративного побега было в конце июня – первой декаде июля. В этот период они так же цвели, и семян не образовывали. Растения, высаженные осенью в грунт, первой весной отрастали, но часто более одной зимы не переживали. Возможно, нужно выращивать растения данного вида на более дренированных участках, не допуская застоя влаги, особенно в весеннее время.

Lilium distichum Nakai ex Kamib. (Liliaceae) – растения из луковиц цветут на следующий год от посадки, семян не образуют. В условиях культуры часто сильно поражаются жуком лилейной трещалкой [*Lilicercis lili* Scopoli, 1763]. В культуре ведут себя как малолетники, через 2-3 года культивирования выпадают. При высаживании луковиц на горках, в более песчаный грунт, растения растут лучше, цветут ежегодно. Выявить продолжительность жизни в коллекции довольно сложно, так как многие растения (луковицы) крадут в период цветения. Это связано с высокими декоративными качествами этого вида.

Lysichiton camtschaticensis (L.) Schott (Araceae) растения были привезены семенами, как в начале 80-х годов XX века, так и повторно в 2000 г. Из первого привоза растения цвели и развивались, но после нескольких жарких и сухих лет середины 80-х и начала 90-

х годов XX века выпали из коллекции. Растения ежегодно цвели, плодоносили, но самосев не образовывали. Дорастить новые растения из последнего привоза для восстановления вида в коллекции не получилось. Сеянцы погибли в период ремонтных работ в холодной оранжерее. При содержании растений в коллекции важно в летний период дополнительно часто и обильно поливать. Хорошо высаживать у водоёмов. Хорошо растут у любителей в частных коллекциях, размножается вегетативно.

Macropodium pterospermum F. Schmidt (Brassicaceae) представляет явный интерес как перспективное декоративное растения для наружного озеленения. Очень эффектно выглядит в период цветения (середина – конец лета). Легко размножается семенами и вегетативно. Выпало из коллекции через несколько лет выращивания, возможно потому, что растение малолетник, и требовались пересевы для поддержания вида в коллекции. Восстановить пока не получается из-за отсутствия выездов в природу и отсутствия семян в обменных перечнях.

Paonia obovata Maxim. (Paeoniaceae) – растения ежегодно цветут, но семена завязываются не регулярно: один раз в два-пять лет. В последние пять лет семян от растений не собирали. Масса 1000 шт. семян колеблется от 60 до 75 г. Масса 1000 шт. семян от 68 до 73 г. При зимнем посеве (в январе) прорастание (до 60-70%) начинается осенью (в сентябре).

Plagiorhegma dubium Maxim. (= *Jeffersonia dubia* (Maxim.) Benth. et Hook. f. ex Baker et Moore) (Berberidaceae) – при посадке с лёгким притенением растения ежегодно цветут, образуют семена и многочисленный самосев. Плохо переносят пересадку, часто гибнут после нее. Высаженные на постоянное место, не подвергаясь делению или пересаживанию, растения растут уже более 25 лет на Альпинарии и более 35 лет на коллекции «Сад непрерывного цветения». Самосев ежегодно гибнет полностью, если в месте их произрастания растёт *Aegopodium podagraria* L., закрывающая свет и лишаящая воды и питательных веществ проростки *Plagiorhegma dubium*.

Primula sachalinensis Nakai (Primulaceae) – в культуре ведёт себя как двулетник (монокарпик). Хорошо возобновляется семенами, но легко теряется в коллекции, если ежегодно не проводить пересев. При выращивании в условиях в холодной оранжерее растения не заязы-

вают жизнеспособные семена. Культивирование в открытом грунте примулы сахалинской не оказалось успешным, растения погибли в период весенней засухи. Для выращивания в открытом грунте требуется участок очищенный от сорняков (растения не крупные). Наличие сорняков и длительное отсутствие влаги в весенне-летний период вегетации, часто приводит к быстрой гибели растений.

Symplocarpus renifolius Schott ex Tzvelev (Agaceae) растения были привезены как семенами, так и подземными органами с начала 80-х годов XX века, а так же в самом начале XXI века (некоторым старым особям уже больше 35 лет). Растения ежегодно цветёт, плодоносят, образуют самосев. Даже при том, что часть коллекционных растений была украдена в разное время, за счёт самосева образец до сих пор существует в коллекции.

Анализ опубликованных данных по итогам интродукции видов Дальневосточной флоры в условиях Европейской части России (труды сотрудников ГБС РАН, Москва) в сравнении с нашими результатами, показывает, что условия Северо-Запада России (г. Санкт-Петербург) для ряда видов флоры, например, острова Сахалин, более комфортные. Так, многие виды Дальневосточной флоры в наших, более северных условиях, не только цветут ежегодно, но и часто многие из них образуют полноценные семена, а некоторые даже образуют самосев.

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

Литература

1. Ткаченко К.Г. Всхожесть семян некоторых видов флоры Дальнего Востока В кн.: Растения в муссонном климате: материалы международной конф., посвящ. 50-летию Ботанического сада-института ДВО РАН. Владивосток, 1998. С. 113-116.
2. Ткаченко К.Г. Интродукция некоторых видов флоры Дальнего Востока в Санкт-Петербург. В кн.: Растения в муссонном климате: материалы международной конф., посвящ. 50-летию Ботанического сада-института ДВО РАН. Владивосток, 1998 б. С. 244-246.
3. Ткаченко К.Г. Интродукция некоторых видов рода *Arisaema* в Санкт-Петербург. В кн. Растения в муссонном климате: материалы V научной конференции «Растения в муссонном климате» (Владивосток, 20-23 октября 2009 г.). Владивосток, 2009. С. 340-341.
4. Ткаченко К.Г. Виды рода *Codonopsis* Wall. в Ботаническом Саду БИН РАН. В кн.: материалы Всероссийской научной конференции с

международным участием, посвящённой памяти Л.В. Бардунова (1932-2008 гг.) (Иркутск, 15-19 сентября 2010 г.). Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2010. С. 373-376.

5. Ткаченко К.Г. Современные перспективы использования растений в урбанизированной среде В кн.: Ботанические чтения: материалы научно-практической конференции (Ишим, 11 мая 2011 г.) / отв. ред. Н.Н. Никитина. Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2011. С 117.
6. Ткаченко К.Г. Редкие виды и уникальные экземпляры живых растений в коллекции Альпинария Ботанического сада БИН РАН. В кн.: Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о Земле. 2012. Вып. 1. С. 24-29.
7. Ткаченко К.Г. Виды рода *Iris* L. в коллекциях-экспозициях живых растений Альпинария Ботанического сада Петра Великого Ботанического института РАН. В кн.: Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о земле. 2013. Вып. 3. С. 35-43.
8. Ткаченко К.Г. Интродукция некоторых видов рода *Raemonia* L. флоры Кавказа в Ботаническом саду Петра Великого. В кн.: Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52, N 1. С. 267-273.
9. Ткаченко К.Г., Смирнов Ю.С. Особенности латентного периода некоторых видов флоры островов Сахалин и Кунашир. В кн.: Проблемы сохранения биоразнообразия в наземных и морских экосистемах Севера: тез. докл. (г. Апатиты, 26-31 августа 2001). Апатиты, 2001. С. 36-39.
10. Ткаченко К.Г., Смирнов Ю.С. Виды рода *Aquilegia* в Альпинарии Ботанического сада БИН РАН. В кн.: Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений: материалы 2-й Международной научной конференции, посвящённой 75-летию Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского и 100-летию со дня рождения проф. С.И. Машкина (г. Воронеж, 3-5 октября 2012 г.). Воронеж: Изд-во Роза ветров, 2012. С. 158-162.
11. Ткаченко К.Г., Горкалова И.А., Смирнов Ю.С. Особенности латентного периода некоторых видов флоры Дальнего Востока. Межпопуляционные аспекты. В кн.: Биологическое разнообразие. Интродукция растений: материалы второй международной конференции (20-23 апреля 1999 г., СПб). СПб, 1999. С. 384-387.
12. Ткаченко К.Г., Цейтлин Н.Г., Смирнов Ю.С. Виды семейства *Asparagaceae* в коллекции Альпинария Ботанического сада Петра Великого. В кн. Современная ботаника в России: труды XIII съезда РБО и конференции «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна» (Тольятти, 16-22 сентября 2013 г.). Тольятти: Кассандра, 2013 а. С. 174-175.
13. Ткаченко К.Г., Цейтлин Н.Г., Смирнов Ю.С. Дальневосточные виды папоротников в Альпинарии Ботанического сада Петра Великого. В кн.: Растения в муссонном климате VI: тезисы докладов конференции с международным участием (Владивосток, 16-20 октября 2013). Владивосток, 2013 б. С. 89-90.

КОЛЛЕКЦИОННЫЕ ФОНДЫ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДОВ КОЛЬСКОГО СЕВЕРА

Аннотация. Дана краткая характеристика коллекции многолетних растений, а также декоративных качеств и особенностей агротехники выращивания некоторых растений. В результате интродукционных испытаний отобраны наиболее устойчивые виды для озеленения городов Кольской Субарктики. За последние годы 5 лет для зеленого строительства предложены 10 новых видов растений.

Ключевые слова: интродукция, коллекционные питомники, многолетние травянистые растения, озеленительного ассортимента, устойчивые виды.

Trostenyuk N.N., Viraczeva L.L., Svyatkovskaya E.A., Nosatenko O.Y.

THE COLLECTION FUNDS OF POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN INSTITUTE AND THEIR USING IN CITY LANDSCAPE ARCHITECTURE OF KOLA NORTH

Summary. The short characteristic of collection of perennial plants, and also ornamental qualities and peculiarities of agrotechnics of some plants have been given. In the result of introduction experiment the most stable species for city landscape architecture of Kola Subarctic have been selected. Ten new species of plants have been proposed for the assortment of greenery planting at the last 5 years.

Keywords: introduction, collection nurseries, perennials, assortment of greenery planting, stable species.

Интродукция растений является наиболее эффективным, а иногда единственно возможным методом сохранения биологического разнообразия и обогащения ассортимента декоративных растений. Особенно она актуальна в районах Крайнего Севера, где аборигенная флора сравнительно бедна красивоцветущими видами травянистых растений.

В результате интродукционного эксперимента в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте (ПАБСИ) изучено более 5000 видов растений различного эколого-географического происхождения и разных жизненных форм. Источники пополнения коллекции – семенной обмен между ботаническими садами и экспедиционные поступления семян и живых растений из мест их естественного произрастания.

В настоящее время в коллекции многолетних интродуцентов ПАБСИ находится 1376 видов и таксонов внутривидового ранга, которые относятся к 272 родам 55 семейств. Наиболее полно представлены семейства: Asteraceae Dumort., включающее 232 видов из 56 родов, семейство Ranunculaceae Juss. (158 видов из 21 рода), семейство Rosaceae Juss. (81 вид из 13 родов), Caryophyllaceae Juss. (44 видов из 15 родов), Primulaceae Vent. (63 вида из

6 родов), Lamiaceae Lindl. (43 вида из 19 родов).

Анализ коллекции показывает, что большинство растений были выращены из семян, взятых из культуры (54%) и природы (22%), меньшая часть была привезена живыми растениями из природы (14%) и культуры (10%).

Показателем успешности интродукции растений является плодоношение: 73% растений в условиях Кольского Заполярья плодоносят ежегодно, 12% – нерегулярно, в зависимости от погодных условий, 5% растений цветут, 1% – бутонизируют и 9% образцов только вегетируют. К последней группе растений отнесены виды, высаженные в 2013-2015 гг. Возможно, что в дальнейшем большая часть из них по достижению репродуктивного возраста сможет перейти к цветению и плодоношению.

Некоторые интродуцированные растения прекрасно приспособились к условиям Заполярья. Ряд видов (*Claytonia asarifolia*, *Aquilegia glandulosa*, *Trollius asiaticus*, *Veratrum lobelianum*, *Aconitum septentrionale* Koelle, *Delphinium elatum* L. и другие) самостоятельно внедрились в лесные фитоценозы вокруг питомников.

Важнейшим практическим итогом интро-

дукции травянистых растений в ПАБСИ остается создание и непрерывное совершенствование озеленительного ассортимента для городов Заполярья. Первый перечень декоративных травянистых растений был представлен Н.А. Аврориным в начале 40-х годов [Аврорин, 1941]. В результате длительных испытаний в условиях Заполярья ассортимент травянистых интродуцентов постоянно изменялся качественно и количественно в соответствии с изменениями экологических и социально-экономических условий. В настоящее время зональный ассортимент включает 109 видов 26 семейств, из них 18 видов 12 семейств являются редкими и нуждающимися в охране видами России, ближнего и дальнего зарубежья [Гонтарь и др., 2010]. К ним относятся: *Aconitum firmum* Reichenb., *Arnica montana* L., *Doronicum cataractarum* Widder, *Eryngium alpinum* L., *Erythronium sibiricum* (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl., *Fritillaria meleagris* L., *Gentiana lutea* L., *Helleborus purpurascens* Waldst. et Kit., *Lilium martagon* L., *L. pensylvanicum* Ker-Gawl., *Narcissus angustifolius* Curt., *Paeonia anomala* L., *Papaver orientale* L., *Paradisea liliastrum* (L.) Bertol., *Primula juliae* Kusn., *P. kitaibeliana* Schott, *Rhodiola rosea* L., *Scilla rosenii* C. Koch. Из первого ассортимента до настоящего времени сохранилось 26 видов декоративных многолетников, которые являются популярными до сих пор.

До включения в зональный ассортимент растения проходят очень длительный период испытаний на коллекционных питомниках, опытных площадках ПАБСИ и пробные партии на городских объектах озеленения. При включении новых видов в ассортимент учитываются как декоративные качества, так и экологические факторы. На каждый рекомендуемый вид разрабатывается агротехника с учетом климатических и экологических условий, приемы использования и способы репродукции.

Многолетние фенологические наблюдения на питомниках Сада доказали необходимость введения в озеленительные посадки в города Мурманской области десяти новых видов: *Iris bloudowii* Ledeb., *Trollius ranunculinus* (Smith) Stearn, *Caltha palustris* L., *Primula minima* L., *Wulfenia carinthiaca* Jacq., *Aquilegia formosa* Fisch., *Iris pseudocyperus* Schur, *Lysimachia vulgaris* L., *Potentilla alba* L., *Trollius laxus* Salisb. Ниже рассматриваются декоративные качества и особенности агротехники выращивания травянистых растений.

Iris bloudowii Ledeb. – ирис Блудова (семейство – Iridaceae Juss.). В Сад привезен живыми растениями с Алтая в 1934 году. Цветет в начале июля, в течение двух недель. Семена созревают в конце августа. Морозостоек. Не требователен к почвенным условиям, но лучше растет на увлажненных почвах с нейтральной или слабощелочной реакцией. Светолюбив, хотя молодым растениям требуется полутень. Размножается семенами свежего сбора (осенний посев) и делением корневищ весной или в конце лета.

Wulfenia carinthiaca Jacq. – вульфения каринтийская (семейство – Scrophulariaceae Juss.). В Сад поступила семенами культурными в 1947 году из г. Берген. Цветёт в конце июня в течение 10 дней. Для обильного цветения лучше выбирать под посадку солнечное место и хорошо дренированную песчаную почву с небольшим содержанием гумуса. В период вегетации требовательна к влажности почвы. Зимостойка. Размножается семенами (холодная стратификация) и делением кустов ранней весной или осенью.

Trollius ranunculinus (Smith) Stearn – купальница лютиковая (семейство – Ranunculaceae Juss.). В Саду испытывается с 1951 года, семена получены из г. Нальчик. Цветет с середины июня в течение 20 дней. Семена созревают ежегодно в августе. Умеренно теневынослива. Зимостойка. Предпочитают влажные, рыхлые, плодородные почвы. Размножается семенами (с промораживанием) и делением кустов.

Caltha palustris L. – калужница болотная (семейство – Ranunculaceae Juss.). В Сад привезена дикими растениями из Карпат в 1979 году. Цветет в первой половине июня в течение 10 дней. Самый распространенный способ размножения калужницы – деление кустов. К почве требовательна, предпочитает увлажненные почвы. При постоянном поливе может расти и на сухих местах. Светолюбива, но выносит и тень-полутень, если эта тень создается лиственными деревьями и в период цветения участок освещается солнцем. Декоративна в течение всего вегетационного периода.

Эти виды травянистых растений имеют высокую декоративность, устойчивы в городских условиях, экономичны в посадках и могут являться основой декоративных композиций на урбанизированных территориях Кольского Заполярья.

Коллекция интродуцентов, создаваемая на протяжении всего времени существования

Сада, отражает положительный итог его экспериментов по переселению растений. Подавляющее число растений – это виды, произрастающие от горнолесного до альпийского поясов различных горных систем. Тот факт, что эти растения хорошо растут и развиваются в новых для них условиях существования, говорит о высоких адаптационных способностях видов высокогорных флор при их переселении в Субарктику.

Создание подобной уникальной коллекции переселенных за Полярный Круг растений является основным итогом интродукции травянистых растений в Полярно-альпийском ботаническом саду. Это, не имеющее аналогов хранилище генофонда редких и исчезающих в

природе видов, а также новых для Севера хозяйственно ценных декоративных, кормовых, пищевых и лекарственных растений, одновременно может служить своеобразным полигоном для изучения их морфолого-биологических и биохимических особенностей, для селекционной, учебной и научно-просветительской работы.

Литература

1. Аврорин Н.А. Чем озеленять города и поселки Мурманской области и северных районов Карело-финской ССР. Кировск: Изд-во Мурманского облисполкома, 1941. 126 с.
2. Зеленое строительство в городах Мурманской области / Гонтарь О.Б., Жиров В.К., Казаков Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2010. 224 с.

УДК 631.525 : 635.9.(574.20)

© Уварова Е.И.¹, Селиванова К.М.²

¹Институт ботаники и фитоинтродукции КН МОН РК, Алматы, Казахстан

²Жезказганский ботанический сад Института ботаники и фитоинтродукции МОН РОК, Жезказган, Казахстан

ИНТРОДУКЦИОННОЕ ИСПЫТАНИЕ *HEMEROCALLIS X HYBRIDA* В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. Приведены результаты сравнительного изучения 6 сортов лилейника гибридного в условиях юго-востока и Центрального Казахстана. Выявлена разная степень их адаптационного потенциала в районах интродукции.

Ключевые слова: Лилейник, *Hemerocallis*, сорта, интродукция, адаптация, морфология, цветение, Алматы, Жезказган

Uvarova E.I., Selivanova K.M.

INTRODUCTION STUDY OF *HEMEROCALLIS X HYBRIDA* IN KAZAKHSTAN

Summary. The results of comparative introductive study of 6 cultivars of *Hemerocallis x hybrida* at the South-Eastern and Central Kazakhstan are given. Different levels of their adaptation in the regions of introduction are clarified.

Keywords: *Hemerocallis*, cultivars, introduction, adaptation, morphology, flowering, phenology, Almaty, Zhezkazkan.

Лилейники – перспективная цветочная культура для ландшафтного озеленения в разных регионах Казахстана. Засухоустойчивость, экологическая пластичность и неприхотливость к условиям содержания делает их незаменимыми в ландшафтных композициях [Кокорев, 1982; Интродукция..., 1989; Селеванова, 2010].

Цель работы – анализ адаптивности некоторых сортов лилейника в разных климатических зонах Казахстана. Для оценки экологической пластичности использованы показатели: сезонная динамика, морфологические параметры кустов, интенсивность цветения.

Объекты исследования – 6 сортов лилейника гибридного. По международной классификации [Raunkiaer, 1937] 4 сорта – Cherry Lace, Conspiqua, Melody Lane, Triumph Flora –

относятся к высокорослым (90 см), крупноцветковым (диаметр цветка 11,5 см), Autumn Red к высокорослым мелкоцветковым (диаметр цветка от 7,5 см до 11,5 м), Alise in Wonderland к среднерослым (60-90 см), крупноцветковым. Климатические условия интродукционных пунктов значительно различаются. Климат Алма-Аты континентальный и характеризуется влиянием горно-долинной циркуляции. Средняя многолетняя температура воздуха равна 10°C, самого холодного месяца (января) -4,7°C, самого теплого месяца (июля) 23,8°C. Среднегодовое количество осадков составляет 684 миллиметров. Климат Центрального Казахстана резко континентальный, что выражается в больших колебаниях суточных, месячных, сезонных температур и дефицитом влаги. Средняя многолетняя

температура воздуха 6,1°C, самого холодного месяца (января) -13,0°C, самого тёплого месяца (июля) 24,4°C. Среднегодовое количество осадков составляет до 187 миллиметров (интернет ресурс). Изучение цикла сезонного развития позволяет вывить фенологическую специфику и охарактеризовать длительность декоративного эффекта сортов в районе интродукции (табл. 1).

Как показано в таблице, в условиях Алматы все сорта зацветают раньше – на 2 дня *Conspiqua*, 4 дня – *Autumn Red*, 5 дней – *Cherry Lace*, 6 дней – *Alise in Wonderland*, *Melody Lane*, 10 дней – *Triumph Flora*. Возможно, одна из причин более раннего наступления генеративной фазы, в

лучшей влагообеспеченности в весенне-летний период. Длительность цветения у 4 сортов незначительно варьирует в разных климатических зонах. В течение 30 дней цветёт *Triumph Flora*, 26 дней – *Conspiqua*, 27-30 дней – *Autumn Red*, 23-31 день – *Melody Lane*. Продолжительность цветения 2 сортов – *Alise in Wonderland* и *Cherry Lace* на 14-15 дней меньше, чем в пустынном климате. Можно предположить, что причина этого в нарушении этапов закладки цветочных почек в год, предшествующий цветению. Для уточнения этого была проведена оценка интенсивности цветения сортов в Алматы (табл. 2).

Таблица 1

Фенология сортов лилейников в разных условиях выращивания

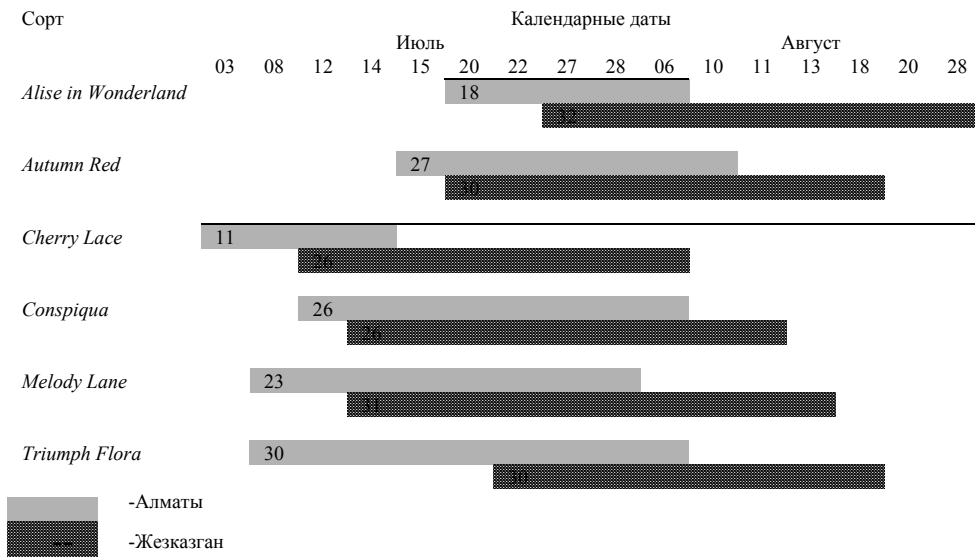


Таблица 2

Количество цветков за период цветения *Neмерocallis x hybrida* в условиях юго-востока Казахстана

Сорт	Число цветков на цветоносе, шт					
	Цветоносов	Цветонос				
		1-ый	2-ой	3-ий	4-ый	Всего
<i>Alice in Wonderland</i>	4	6	4	7	5	22
<i>Autumn Red</i>	1	19	-	-	-	19
<i>Cherry Lace</i>	1	3	-	-	-	3
<i>Conspicua</i>	2	6	4	-	-	10
<i>Melody Lane</i>	3	8	9	9	-	26
<i>Triumph Flora</i>	1	15	-	-	-	15

Как показано в таблице 2, обильное цветение у 4 сортов – *Autumn Red* и *Triumph Flora*,

имеющих по 1 разветвленному цветоносу – формируется 19 и 15 цветков соответственно.

У сорта *Melody Lane* – 3 цветоноса с 26 цветками. Для *Alice in Wonderland* отмечено формирование 4 цветоносов с 22 цветками, что не подтверждает ранее высказанное предположение о нарушении этапов морфогенеза и позволяет предположить влияние на сокращение периода цветения агротехнических условий выращивания.

У сорта *Conspicua* средняя степень цветения – 2 цветоноса с 10 цветками. У *Cherry Lace* – один цветонос и 3 цветка, что объясняет непродолжительное цветение этого сорта в Алматы.

В разных условиях выращивания проведён сравнительный анализ морфологических параметров куста в период цветения. Данные представлены в таблице (табл. 3).

Таблица 3

Морфологическая характеристика генеративных органов куста сортов лилейника в условиях Юго-восточного и Центрального Казахстана

Сорт	Цветонос				Диаметр цветка, см	
	Длина, см		Отклонения от эталонного значения, см			
	А	Ж	А	Ж	А	Ж
Alice in Wonderland	65	45	+5	-15	13	14
Autumn Red	90	100	0	+10	11	11
Cherry Lace	50	70	-40	-20	12	14
Conspicua	55	45	-35	-45	12	13
Melody Lane	70	75	-20	-15	13	16
Triumph Flora	130	100	+40	+10	16	20

Примечание: А – Алматы; Ж – Жезказган

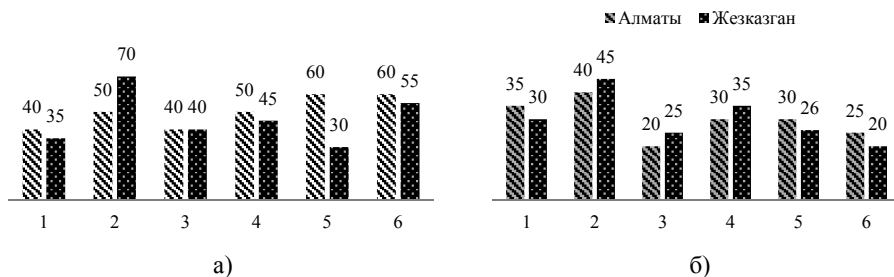


Рис. Морфологические параметры кустов лилейника гибридного в разных условиях выращивания, см

а) высота; б) диаметр

Условные обозначения: 1-Alice in Wonderland 2-Autumn Red 3-Cherry Lace 4-Conspicua 5-Melody Lane 6-Triumph Flora

Как показано на рисунке, размеры прикорневой розетки листьев лилейника незначительно варьируют в разных зонах выращивания, но в более благоприятных условиях их динамика роста интенсивнее, чем в условиях дефицита влаги. В Алматы высота кустов выше у *Melody Lane* (+30 см), *Alise in Wonderland* (+5 см), *Conspicua* (+5 см), *Triumph Flora* (+5 см). Исключение составляет *Autumn Red*, который в г. Алматы ниже на 20 см. Диаметр кустов на юго-востоке Казахстана меньше, чем в условиях Центрального Казахстана.

Таким образом, на основании полученных результатов возможна предварительная оценка изучаемых сортов по адаптационному потенциалу к условиям выращивания. Высокой пластичностью обладают сорта *Triumph Flora* и

Как показывают приведенные данные, в разных пунктах выращивания все сорта имеют размеры цветков, соответствующие международному стандарту, но они мельче в условиях Алматы.

У двух сортов – *Autumn Red* и *Triumph Flora* – длина цветоноса выше эталонного как в Алматы, так и в Жезказгане. Наибольшее отставание в росте у сорта *Conspicua* и *Cherry*.

Сравнительные данные, характеризующие морфологические особенности прикорневой розетки листьев лилейника в разных условиях выращивания приведены на рисунке далее.

Autum Red.

В разных экологических условиях формируют цветки и кусты, соответствующие международному стандарту. Продолжительность цветения 30 и 30-27 дней. За сезон формируется 15, 19 цветков, соответственно.

Средняя пластичность у 3 сортов:

Alice in Wonderland – крупноцветковость сохраняется, отклонения по высоте куста от стандарта незначительны, обильность цветения высокая (4 цветоноса, 22 цветка). Продолжительность цветения в Алматы 18 дней, что в 2 раза меньше, чем в пустынном климате.

Melody Lane, в обоих пунктах интродукции сохраняет крупноцветковость. Цветение обильное (формируется 3 цветоноса, 26 цветков) в течение 27-30 дней, в период

цветения кусты ниже эталонного значения на 15-20 см.

Conspicua в обоих пунктах интродукции сохраняет крупноцветковость. Цветет 26 дней, за сезон формируется 10 цветков (2 цветоноса), цветущие кусты имеют высоту ниже эталонного значения на 35-45 см.

Слабая у сорта *Cherry Lace* – сохраняя крупноцветковость, отличается слабым ростом – длина цветоноса ниже стандарта на 40-20 см, низкой обильностью цветения (1 цветонос, 3 цветка) и очень коротким периодом цветения в г. Алматы – 11 дней, что 2,5 раза меньше, чем в Жезказгане. Для более детальной характеристики адаптационного потенциала сортов исследования будут продолжены.

Работа выполнена на базе института ботаники и фито-

интродукции (в дальнейшем ИБФ, г. Алматы) и Жезказганского ботанического сада (в дальнейшем ЖБС, г. Жезказган), на клоновом материале по общепринятым методикам [Методика...1987].

Литература

1. Кокорев А.А. Ассортимент лилейников, рекомендуемых для Алма-Аты. Шевченко, 1982. 8 с.
2. Интродукция многолетних и однолетних цветочных растений. Алма-Ата: Изд-во Наука, 1989. 144 с.
3. Селиванова К.М., Шегебаева С.К. Лилейник – ведущая культура в озеленении. Жезказган, 2010. 22 с.
4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методики интродукционных исследований в Казахстане. Алма-Ата: Изд-во Наука, 1987. С. 4-10.
5. URL: www.pogodaiklimat.ru/climate/36870
6. *Raunkiaer Ch., Gilbert-Carter H.* Plant life forms Transl. from Danish by. Oxford, Clarendon Press, 1937. 104 p.

УДК 635.9:572.8:631.527

© Улановская И.В.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

О РЕЗУЛЬТАТАХ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ *HEMEROCALLIS* × *HYBRIDA* HORT. КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. Приведены результаты изучения способности к вегетативному размножению 90 сортов *Hemerocallis* × *hybrida hort.* коллекции Никитского ботанического сада в условиях Южного берега Крыма. Выделено 42 сорта со средним и 12 сортов с высоким коэффициентом вегетативного размножения, которые могут быть использованы для промышленного размножения.

Ключевые слова: сорт, *Hemerocallis* × *hybrida hort.*, вегетативное размножение, коэффициент вегетативного размножения.

Ulanovskaya I.V.

ABOUT OF VEGETATIVE PROPAGATION RESULTS OF SOME VARIETIES *HEMEROCALLIS* × *HYBRIDA* HORT. OF THE NIKITA BOTANICAL GARDENS COLLECTION

Summary. The results of studying of ability to vegetative propagation for 90 cultivars of *Hemerocallis* × *hybrida hort.* of Nikita botanical gardens collection in the conditions of South Coast of Crimea have been presented. 42 varieties with intermediate and 12 varieties with high vegetative propagation coefficient have been determined. These cultivars can be used for industrial propagation.

Keywords: cultivar, *Hemerocallis* × *hybrida hort.*, vegetative propagation, vegetative propagation coefficient.

Лилейник гибридный, гемерокаллис, кра-соднев (*Hemerocallis* × *hybrida hort.*) – кра-сивоцветущий травянистый многолетник, ос-новным достоинством которого является не-прихотливость к условиям выращивания, коммуникабельность в соседстве с другими культурами, обильное и продолжительное цветение в летние месяцы, что представляет особый интерес для озеленения курортной зоны Крыма.

В Никитском ботаническом саду (НБС)

собрана коллекция сортов *Hemerocallis* × *hybrida hort.*, с широким диапазоном декора-тивных и хозяйственно-биологических при-знаков, что позволяет использовать эти сорта в различных типах цветочного оформ-ления [Улановская, 2009].

Сорта *Hemerocallis* × *hybrida hort.* пред-ставляют собой клоны материнского исход-ного растения, что определяет их однород-ность по морфологическим и биологическим

признакам и размножаются вегетативно. Основным способом вегетативного размножения сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. является деление разросшихся корневищ.

Целью исследования было изучение способности к вегетативному размножению 90 сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort., которая определялась коэффициентом вегетативного размножения (КВР) согласно «Методики ...» [1968]

В условиях Южного берега Крыма сорта *Hemerocallis* × *hybrida* hort. развивают мощную корневую систему, строение которой является сортовой особенностью. В результате изучения способности к вегетативному размножению сортов *Hemerocallis* × *hybrida* hort. коллекции НБС установлено, что значения коэффициента вегетативного размножения (КВР) у сортов имеют существенные различия. По количественным показателям коэффициента вегетативного размножения все изученные сорта были разделены на три группы: с низким КВР – менее 10 вегетативных побегов; со средним КВР – от 10 до 15 вегетативных побегов; с высоким КВР – 15 и более вегетативных побегов.

К группе с низким КВР отнесены 36 сортов: Amason Amethyst, Anna Warner, Angel of Light, Arriba, Art Festival, Apache Tears, Beverly Hills, Blushing Angel, By Myself, Churchill Downs, Cool It, Cross My Heart, Date Book, Family Party, Flames of Fantasy, Grand Ways, Green Wood Hall, Haymaker, Heaven Knows, Naughty Marietta, Master Touch, Melon, Nob Hill, Norton Hall, Red Fountain, Royal Frills, Sea Gold, Siloam Fairytale, Something, Speak to Me, Spirit of Paris, Stagecoach, Tracy Hall, Winning Ways, Yunlong, Аркту, что составляет 40,4% от общего числа изученных сортов.

К группе со средним КВР отнесено 42

сорта: Abstract Art, All Eyes, Alice in Wonderland, American Revolution, Baronet's Badge, Blushing Belle, Buffys Doll, Carnival Flair, Chartreuse Queen, Cherry Eyed Pumpkin, Cherry Lace, Christopher Columbus, Commandment, Cosmic Capers, Applause, Ice Carnival, Christopher Robin, Cup of Sunshine, Demerie Doll, Fashion Queen, Frans Hals, Golden Light, Hundredth Anniversary, Joan Senior, King of Hearts, Late Summer, Melody Lane, My Ways, Pandora's Box, Pastoral Symphony, Pink Embers, Prairie Blue Eyes, President Marcue, Rhapsody in Pink, Saucy Lady, Teiya, Stella de Oro, Sugar Candy, Winnie the Pooh, Нежная Мелодия, Фея Сирени, Бархатная Ночь, что составляет 53,4% от общего числа изученных сортов;

К группе с высоким КВР отнесено 12 сортов: Banbury Cinnamon, Beloved Country, Radiant Greetings, Butter Curls, Daily Bread, Emerald Joy, Kwanso, Luxury Lace, Queen of May, Rajah, Red Magic, Wally Nance, что составляет 13,3% от общего числа изученных сортов.

Выявлено, что сорта Kwanso, Rajah и Queen of May обладают способностью развивать подземные побеги, характеризуются высокой скоростью задернения почвы, в связи с чем они рекомендуются для использования в рекультивационных работах.

Таким образом, из изученного ассортимента выделено 42 сорта со средним КВР и 12 сортов с высоким КВР, которые могут быть использованы для промышленного размножения.

Литература

1. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос. 1968. Вып. 6 (декоративные культуры). 222 с.
2. Улановская И.В. О коллекции лилейника гибридного в Никитском ботаническом саду // Бюл. Никит. ботан. сада. Ялта, 2009. Вып. 99. С. 21-23.

УДК 580.006

© Фирсов Г.А.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ ХВОЙНЫХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРА ВЕЛИКОГО БИН РАН В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Аннотация. В Ботаническом саду Петра Великого хвойные известны с XVIII века. Много видов флоры России и сопредельных стран здесь впервые введены в культуру. Коллекция хвойных парка-дендрария Ботанического сада по состоянию на осень 2015 г. составляет 198 видов и форм, относящихся к 16 родам 5 семейств. По числу таксонов на первом месте род *Picea* – 33, за которым следуют *Thuja* (29), *Juniperus* и *Pinus* (27), *Larix* (22), *Abies* (21). Весь опыт разведения хвойных экзотов показал, что зимостойкость является основным фактором, ограничивающим их разведение. Особенно влияют на растения аномально суровые зимы. В условиях потепления климата всё более важным фактором, кроме зимостойкости, становится также

устойчивость к болезням и вредителям. Перспективы развития коллекции – в пополнении её природными и точно документированными образцами, с сохранением всего того, что создано трудом и усилиями предшествующих поколений дендрологов – редких, исторических и старых деревьев, всего генетического разнообразия.

Ключевые слова: Ботанический сад Петра Великого, хвойные, интродукция растений, биологическое разнообразие.

Firsov G.A.

COLLECTION OF CONIFERS OF PETER THE GREAT BOTANIC GARDEN AT THE BEGINNING OF THE XXI CENTURY

Summary. Conifers have been known at Peter the Great Botanic Garden since the XVIII century. Many species of flora of Russia and of adjacent countries have been involved into general cultivation from here. The collection of conifers of Arboretum of Botanic Garden numbers 198 taxa of 16 genera of 5 families (up to autumn 2015). The leading genera are: *Picea* – 33, followed by *Thuja* (29), *Juniperus* and *Pinus* (27), *Larix* (22), *Abies* (21). The whole experience of cultivation of conifer exotic species has shown that the winter hardiness is in fact the main factor which limits its arboriculture outdoors. The so called abnormally severe winters are of special influence. In conditions of the warming of the climate not only the winter hardiness but the steadiness to diseases and pests becomes more and more important factor. The prospects of development of collection are in its replenishment with wild specimens of well-documented known provenances. But at the same time with careful conservation of the whole heritage of the former generations of dendrologists and arboriculturists – of all rare, historical and old trees, of all genetic diversity.

Keywords: Peter the Great Botanic Garden, conifers, introduction of plants, biological diversity.

Экзотические деревья и кустарники стали разводить и применять почти сразу после основания Санкт-Петербурга. Использование их возросло после заложения Аптекарского огорода (сейчас Ботанический сад Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН) на Аптекарском острове. Древесные растения на этой территории существовали всегда. Участки леса из ели европейской и сосны обыкновенной, вместе с березой и ольхой, чередовались с зарослями кустарниковых ив и открытыми пространствами. В первом каталоге Сада И. Сигезбека [Siegesbeck, 1736] из 1275 названий растений упоминались и несколько видов хвойных. К концу XVIII века здесь появились такие виды, как сосна веймутова, можжевельник казацкий, ель восточная. В 1823 г. бывший Аптекарский огород был преобразован в Императорский Санкт-Петербургский ботанический сад. Первый его директор Ф.Б. Фишер опубликовал перечень всех растений, в него входили 28 видов хвойных. В этом списке впервые в Санкт-Петербурге появилась лиственница американская. Таким образом, опыт интродукции хвойных насчитывает здесь три века. Здесь впервые были введены в культуру следующие виды хвойных флоры России и сопредельных стран, как *Abies holophylla* Maxim., *Larix dahurica* Laws., *Picea obovata* Ledeb. и др. [Фирсов, 2015]. *Larix czekanowskii* Szafer, очевидно, впервые введена в культуру в нашем Саду. Год появления всходов величественного дерева на

участке 14 – около 1830. Хотя, как самостоятельный таксон, лиственница Чекановского стала известна гораздо позже, с 1913 г. [Фирсов, Орлова, 2008].

Коллекция хвойных парка-дендрария Ботанического сада БИН по состоянию на осень 2015 г. составляет 198 видов и форм, относящихся к 16 родам 5 семейств. По числу таксонов на первом месте род *Picea* – 33, за которым следуют р. *Thuja* (29), р. *Juniperus* и р. *Pinus* (27), р. *Larix* (22), р. *Abies* (21).

Коллекция располагается в центральной части города, на острове в дельте Невы. Это положительно влияет на микроклимат и смягчает зимние температуры. Однако территория находится на низких отметках (около 3 м) над уровнем моря и подвержена подтоплению и наводнениям, что неблагоприятно для многих растений. Отсутствует буферная зона. Сразу за оградой, особенно вдоль набережных Большой Невки и Карповки, проходит интенсивное движение автотранспорта. Отсутствует микрорельеф, близко к поверхности подходят грунтовые воды, мало открытых пространств. Всё это снижает возможности пополнения коллекции видами горных местообитаний, сухих, дренированных и солнечных мест. Однако резервы для пополнения и возможности для развития коллекции остаются, что подтверждают рост её численности и расширение таксономического разнообразия в последние годы.

Старейшая, регулярная часть Парка была распланирована в 1820-х годах, после того,

как бывший Аптекарский огород в 1823 г. был преобразован в Императорский Санкт-Петербургский ботанический сад. Для создания аллеи там использовались лиственницы – прежде всего *Larix sibirica* Ledeb., а также *L. archangelica* Laws., *L. dahurica* Laws. и *L. decidua* Mill. Лиственница относится к наиболее долгоживущим породам, и многие из посаженных тогда деревьев сохранились до сих пор. На разных участках парка хвойные высажены группами и отдельными экземплярами. Самые старые деревья среди хвойных – лиственницы, до 200 лет, они же и самые крупные. Лучшие из них давно вошли в первый ярус, самое крупное хвойное по размерам в высоту – *L. dahurica*: 31,6 м (уч. 14 № 20); по диаметру ствола – *L. dahurica* (уч. 27 № 5) и *L. decidua* (уч. 48 N 23): 113 см.

К самым старым деревьям можно отнести и уникальную форму ползучей лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill. f. *pendulina* Regel). Её фотография вошла в дендрологическую энциклопедию Герда Крюссманна [Krussmann, 1995, p. 159]: “Growth wide at first, later ascending from several stems at the base. Only one very old plant encountered in the Leningrad Botanic Garden, USSR. See Plate 74”. Об этой лиственнице, как о достопримечательности Парка, писал ещё Э.Л. Регель в Путеводителе по Саду в 1873 г., и уже тогда она была крупных размеров и значительного возраста.

После завершения строительства проект нового здания Гербария и Библиотеки в январе 1914 г. была приведена в порядок местность вокруг здания, с планировкой территории, разбивкой дорожек и высадкой растений. Созданная планировка в основном сохраняется до настоящего времени. К настоящему времени сохранились некоторые из высаженных в 1915 г. деревьев. Высаживаемые тогда растения брались с питомников Помологического Сада Э.Л. Регеля и Я.К. Кессельринга, всего 46 наименований древесных [Связева, 2005]. Небольшая часть этих растений сохранилась до настоящего времени, в том числе 2 дерева *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco, одни из лучших экземпляров в Санкт-Петербурге. Таким образом, они сохраняют живую память об этом удивительном саде. Он был создан в 1863 г. директором Императорского Ботанического сада Э.Л. Регелем на Выборгской стороне. Этот Сад с его знаменитыми питомниками сыграл выдающуюся роль в развитии садоводства северной столицы, в расширении ассортимента древесных растений. Этого сада

давно уже нет, но «не все богатства последнего разошлись по миру, а какая-то часть его перешла и сохранилась в коллекции Ботанического сада» [Связева, 2005].

Abies semenovii В. Fedtsch. образует леса вместе с елью Шренка по склонам в горных ущельях Тянь-Шаня. Как редкий вид, вошла в Красную книгу бывшего СССР. В культуру введена недавно и мало распространена, в Саду с 1949 г. Очевидно, что 3 рядом стоящих дерева на участке 139 – самые крупные и самые старые по возрасту из имеющихся в культуре в европейских ботанических садах.

Дерево пихты грациозной (*Abies gracilis* Kom.) посажено на участке 139 лауреатом Нобелевской премии Ж.И. Алфёровым 21 мая 2002 г., семена получены из природы Кроноцкого заповедника в Камчатке. Другое памятное дерево – сосна густоцветковая (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.) – редкий вид флоры российского Дальнего Востока, занесена в Красную книгу Российской Федерации. Семена её собраны экспедицией Сада осенью 1997 г. в Хасанском районе Приморского края, на скалах побережья Японского моря. Её дерево, на том же участке, неподалёку от пихты грациозной, посажено писателем А.Г. Битовым 2 октября 2007 г.

В условиях потепления климата [Фирсов, 2014] всё больше хвойных вступают в репродуктивное состояние. В 2015 г. более чем за 100 лет культуры в Саду впервые получено семенное потомство *Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast. [Фирсов, Волчанская, Ткаченко, 2015] Всё большее число видов стали выращиваться из семян местной репродукции. Вопросам семеноведения хвойных стало уделяться значительное внимание. Осуществляется постоянный мониторинг всех видов, образующих самосев, так как некоторые из них при определённых условиях могут оказаться потенциально инвазионными [Фирсов, Бялт, 2015]. В условиях Сада самосев образуют такие виды, как *Larix czekanowskii*, *dahurica*, *L. decidua*, *L. sibirica*, *Picea asperata* Mast., *P. glauca* (Moench) Voss, *P. obovata*, *Pinus peuce* Griseb., *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl., *Thuja occidentalis* L. В последние годы численность и распространение самосева таких видов, как *Pinus peuce* и *Thuja occidentalis* заметно расширились.

Формы тиса, можжевельника, кипарисовика, а также другие хвойные, ещё не достигшие репродуктивного состояния, размножа-

ются вегетативно путём черенкования. Особенно это касается образцов, представленных единичными и единственными особями, чтобы предохранить их от случайного исчезновения из коллекции.

Сотрудничество с городом-побратимом Гамбургом и Гамбургским ботаническим садом (с 1993 г.) принесло свои плоды – оттуда поступило много растений, в том числе и хвойных: *Abies homolepis* Siebold et Zucc., *Chamaecyparis lawsoniana* (Murr.) Parl. cv *Glausa*, *Juniperus communis* L. cv *Hibernica* Aucea и др. С момента выхода в свет книги «Хвойные в Санкт-Петербурге» (Фирсов, Орлова, 2008) в Саду появилось более 40 новых видов и форм. В 2015 г. высажены на постоянное место в парк такие новые виды, как *Pinus friesiana* Wichura: растение от Л.В. Орловой и В.В. Бялта из природы Кольского полуострова, Хибин, окрестности г. Апатиты. Это также представитель нового рода и нового семейства *Cephalotaxus harringtonii* (Knight ex J. Forbes) C. Koch (Cephalotaxaceae): семена из Гамбургского ботанического сада.

В питомнике выращивается целый ряд новых хвойных – это *Abies amabilis* Douglas ex J. Forbes (растение из Арборетума Мустила, Финляндия), *Abies mariesii* Mast. (растение из Арборетума Мустила, Финляндия), *Juniperus x niemanni* Wolf (растение от В.Ю. Ковальшиной из Карпатского заповедника), *Pinus monophylla* Torr. et Frem. (семена от Инго Качмарка из Гамбургского ботанического сада). В том числе представители новых родов и семейств – *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L. f.) D. Don, *Prumnopitys andina* (Poepp. ex Endl.) de Laub., которые могут быть высажены в парк в ближайшие годы.

Особая ценность – образцы из природы, точно привязанные к конкретным природным популяциям. Из Карачаево-Черкесии в 2011 г. были привезены семена и живые растения *Juniperus hemisphaerica* C. Presl. В Саду появились и ряд новых видов из Красной книги Российской Федерации (2008), как *Juniperus sargentii* (A. Henry) Takeda ex Koidz. и *Larix olgensis* A. Henry. Семена лиственницы ольгинской были собраны экспедицией Сада в Лазовском районе Приморского края, на побережье Японского моря, в сентябре 1997 г., растения (6 экземпляров) высажены в парк в 2004-2012 гг.

Многие хвойные недостаточно газо-дымостойки. «В начале XX в. происходит резкое ухудшение экологических условий в Саду и

встаёт вопрос о необходимости «загородного» участка» [Связева, 2005, с. 37]. Аптекарский остров из городской окраины теперь оказался почти в центре Санкт-Петербурга. Разведение хвойных стало очень затруднительным, главным образом, из-за сажи и копоти. Лишь десятилетия спустя, в 1960-70-е годы, когда городские котельные перешли с угля на газ, ситуация изменилась в лучшую сторону.

Весь опыт разведения хвойных экзотов показал, что зимостойкость является основным фактором, ограничивающим их разведение. И особенно влияют на растения так называемые аномально суровые зимы (Фирсов, Фадеева, 2009). Наиболее суровые зимы, получившие у интродукторов название критических, являются главным фактором естественного отбора экзотов на их устойчивость в условиях местного климата. В условиях потепления климата всё более важным фактором становится кроме зимостойкости также устойчивость к болезням и вредителям. С потеплением климата Санкт-Петербурга в начале XXI века и стало наблюдаться заметное усыхание деревьев лиственницы, одной из причин чего может быть распространение фитофторы. В последние годы заметно возросла повреждаемость хвой многих видов хермесом.

Перспективы развития коллекций хвойных – в пополнении её природными и точно документированными образцами. Однако с сохранением всего того, что создано трудом и усилиями предшествующих поколений дендрологов – редких и старых деревьев, всего генетического разнообразия.

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

Литература

1. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. ред.: Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
2. Связева О.А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова (К истории введения в культуру). СПб.: Росток, 2005. 384 с.
3. Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Хвойные в Санкт-Петербурге. СПб.: ООО «Издательство «Росток». 2008. 336 с.
4. Фирсов Г.А., Фадеева И.В. Влияние суровых зим XX века на интродуцированную и аборигенную дендрофлору Санкт-Петербурга на примере хвойных пород // Научное обозрение. № 2. 2009. С. 3-14.
5. Фирсов Г.А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII-XXI вв.) и климат

Санкт-Петербурга // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В.Л. Комарова Рос. акад. наук): тр. межд. науч. конф. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2014. С. 208-215.

6. *Фирсов Г.А.* Древесные растения современной коллекции Ботанического сада Петра Великого, введенные им в культуру // Hortus botanicus. 2015. Т. 10. С. 18-34. [сайт] URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2701>. DOI: 10.15393/j4.art.2015.2701.
7. *Фирсов Г.А., Бялт В.В.* Обзор древесных экзотов, дающих самосев в г. Санкт-Петербурге (Россия) //

Российский Журнал Биологических Инвазий. N 4. 2015. С. 129-152.

8. *Фирсов Г.А., Волчанская А.В., Ткаченко К.Г.* Ель Глена (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) в Санкт-Петербурге // Вестн. Волгогр. гос. ун-та: Сер. 11. Естеств. науки. 2015. N 2(12). С. 27-39.
9. *Krussmann G.* Manual of Cultivated Conifers. Portland, Oregon: Timber Press. 1995. 361 p.
10. *Siegesbeck I.G.* Primitiae Florae Petropolitanae sive Catalogus Plantarum tam indigenarum quam exoticarum, quibus instructus suit Hortus Medicus Petriburgensis per annum MDCCXXXVI. Rigae. 1736. 111 p.

УДК 582.394.72

© Храпко О.В.

Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ПАПОРОТНИКИ В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА ДВО РАН

Аннотация. Наблюдения за дальневосточными папоротниками в коллекции выявили адаптационные способности ряда видов, изменение морфологических и биологических особенностей.

Ключевые слова: папоротники, Дальний Восток, интродукция, жизненные формы, биологические особенности.

Khrapko O.V.

FAR EAST FERNS INTO COLLECTON OF THE BOTANICAL GARDEN- INSTITUTE FEB RAS

Summary. Monitoring of the Far Eastern ferns in the collection of the BGI FEB RAS are conducted. The adaptive capacity of some species, changes in morphological and biological features are revealed.

Keywords: ferns, Far East, introduction, life forms, biological modifications.

Перенос растений в условия коллекций (интродукция) даже в пределах ареала связан приспособлением растений к новым условиям. Длительные наблюдения в условиях интродукции позволяют полнее понять биологию вида, диапазон их адаптационных способностей. В литературных публикациях чаще всего отражаются результаты наблюдений за сезонными развитием, либо итоги интродукции тех или иных видов растений [Интродукция растений..., 1979; Соболева, 2008; и др.]. Реже у интродуцентов отмечаются изменения габитуса, биологических особенностей, жизненных форм [Мазуренко, Хохряков, 1995; Мазуренко, 2001; и др.]. В то же время следует признать, что изучение биоморфологических особенностей, как в структурном, так и в адаптивном аспектах, является важнейшей задачей исследования растений при интродукции [Байкова, 2013].

Нами на протяжении более 30 лет проводились наблюдения за дальневосточными видами папоротников в условиях коллекции Ботанического сада-института ДВО РАН (БСИ

ДВО РАН, г. Владивосток). На протяжении этого периода испытание прошли 60 видов дальневосточных представителей птеридофлоры, что дало возможность отразить в публикациях особенности поведения этих видов при интродукции на юге Приморского края [Храпко 1996; Колдаева, Храпко, 2010; и др.], провести сравнение результатов интродукции 18 видов в условиях Киева и Владивостока [Храпко, Стеценко, 1992]). Ниже нам бы хотелось остановиться на некоторых особенностях поведения дальневосточных папоротников в культуре, в частности, на особенностях их биологических ритмов и жизненных форм. Несомненно, не следует ожидать значительного изменения каких либо биологических особенностей у видов, перенесенных в условия интродукции в пределах естественного ареала. Однако, некоторые изменения в габитусе, биологических ритмах можно отметить, что будет отражено далее.

По результатам интродукции в БСИ ДВО РАН значительная группа изучаемых видов

дальневосточных папоротников (18 представителей) отнесена к группе очень перспективных [Храпко, 1996]. Среди них особо можно выделить *Athyrium sinense* Rupr., этот вид в условиях культуры достаточно активно размножается споровым путем, увеличивается в размерах и т.д. По жизненной форме нами этот вид отнесен к группе диффузно-розеточных восходящих папоротников. Наблюдения за генеративными особями *Athyrium sinense* показывают, что у них в оптимальных условиях значительно (до 18-20 против 5-7 в естественных условиях) увеличивается число вай, в результате возрастания интенсивности ветвления корневища возрастает число верхушечных почек. В естественных условиях длина корневища составляет около см, оно нарастает косо, а верхушечная почка располагается в приповерхностном слое почвы. Такие особи по расположению верхушечной почки по системе жизненных форм Раункиера могут быть отнесены к гемикриптофитам.

В условиях коллекции БСИ ДВО РАН имеются генеративные особи *Athyrium sinense*, корневища которых, нарастая вертикально вверх, поднимают верхушечные почки на высоту до 20 см. В соответствии с классификацией Раункиера такие особи можно отнести к группе хамефитов [Храпко, 2010]. В данном случае мы отмечаем не только изменение габитуса растения, но и изменение жизненной формы. Следует отметить, в сходных условиях культуры таксономически близкий *Athyrium sinense* и относящийся к той же жизненной форме *Athyrium filix-femina* (L.) Roth не проявляет такой способности ни к споровому возобновлению, ни к активному росту.

Трансформацию жизненной формы при изменении условий произрастания можно наблюдать не только у *Athyrium sinense*, но и у других видов. Так, *Dryopteris goeringiana* (G. Kunze) Koidz. в естественных условиях произрастания и условиях культуры при значительной степени затенения (сомкнутость крон древесного полога 0,7) характеризуется более значительными ежегодными приростами, вайи на корневище располагаются либо одиночно, либо по 2-3 сближено. В этом случае этот вид по жизненной форме отнесен нами к диффузно-розеточным плагиотропным папоротникам [Храпко, 1996]. При снижении степени затенения ежегодны приросты корневищ уменьшаются, в результате чего вайи на корневище сближаются, образуют пучок, а габитус особей приближался к внешнему виду

представителей диффузно-розеточных восходящих папоротников. Подобным образом ведут себя в условиях культуры и другие диффузно-розеточные плагиотропные виды (*Onoclea sensibilis* L., *Cornopteris crenulatoserulata* (Makino) Nakai).

Отмеченные трансформации жизненных форм диффузно-розеточных восходящих и диффузно-розеточных плагиотропных папоротников говорят о их лабильности, способности изменяться в зависимости от внешних условий.

Длительное наблюдение дает возможность выявить и другие биологические особенности видов. Так, *Leptorumohra amurensis* (Christ) Tzvel. на юге Приморского кр. ведет себя как летнезеленый вид, что характерно для большинства растений, произрастающих в умеренном климате со сменой сезонов года. Однако при затяжной осени с продолжительным периодом благоприятных для вегетации температур у этого вида удлиняется период вегетации и в зиму особи этого вида могут уйти, сохранив вайи зелеными. В данном случае *Leptorumohra amurensis* из группы летнезеленых может быть перенесен в группу полувечнозеленых папоротников. Следует отметить, что длительная вегетация отмечалась для этого вида на Хоккайдо, где он отнесен к полувечнозеленым папоротникам (Sato, Sakai, 1980). Учитывая эти факты, можно говорить о том, что летнезеленость *Leptorumohra amurensis* на юге Приморского края – это результат адаптации вида к сезонному климату, и длительность периода вегетации вай определяется наступлением пороговым низких температур.

Таким образом, наблюдения за дальневосточными папоротниками в условиях интродукции на юге Приморского края позволили выявить адаптационные способности видов на уровне морфологических и биологических особенностей.

Литература

1. Байкова Е.В. Биоморфологические подходы в методической базе интродукционных исследований В сб. XIII Съезд Русского ботанического общества (Тольятти, 16-22 сентября 2013 г.). Тольятти, 2013. Т. 3. С. 111-113.
2. Интродукция растений природной флоры СССР: Справочник / А. К. Скворцов, Н. В. Трулевич, З. Р. Алферова [и др.] М.: Наука, 1979. 250 с.
3. Колдаева, М.Н., Храпко О.В. Скальные папоротники Южного Приморья в природе и культуре // Бюлл. Главн. ботан. сада. 2010. Вып. 196. С. 33-42.
4. Мазуренко М.Т. Направления изменений биоморф при интродукции // Бюлл. Глав. ботан. сада. 2001. Вып. 182. С. 87-96.

5. Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Параллелизм изменений биоморф растений в природе и в культуре // Биологическое разнообразие: Интродукция растений: материалы I международной конференции. СПб, 1995. С. 56-57.
6. Соболева М.Н. Интродукция некоторых видов папоротников в Ботаническом саду САМ ГУ // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Матер. всероссийской конф. (Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008, Ч. 6 (Экологическая физиология и биохимия растений. Интродукция растений). С. 328-330.
7. Храпко О.В. Папоротники юга Дальнего Востока России (Биология, экология, вопросы охраны генофонда) Владивосток: Изд-во Дальнаука, 1996. 200 с.
8. Храпко О.В. Место дальневосточных папоротников в системе жизненных форм Раункиера // Биологические типы Христена Раункиера и современная ботаника: матер. всероссийской научн. конф. «Биоморфологические чтения к 150-летию со дня рожд. Х. Раункиера». Киров: Изд-во ВятГТУ, 2010. С.104-110.
9. Храпко О.В., Стеценко Н.М. Сравнительные результаты интродукции папоротников в Киеве и Владивостоке // Бюлл. Глав. ботан. сада. 1992. Вып. 164. С. 3-6.
10. Sato T. Sakai A. Phenological study of the leaf of Pteridophyta in Hokkaido // Jap. Journ. Ecol. – 1980. Vol. 30, N 4. P. 369-375.

УДК 634.51

© Хужахметова А.Ш.

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, Волгоград, Россия

РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ФУНДУКА В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Аннотация. Проведён анализ роста и развития сортов рода *Corylus* на светло-каштановых почвах Волгоградской области и определена их перспективность для многофункциональных насаждений.

Ключевые слова: интродукция, рост, развитие, плодоношение, сорт, *Corylus*, светло-каштановые почвы

© Huzhahmetova A.Sh.

THE GROWTH, DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF HAZELNUT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF INTRODUCTION

Abstract. The analysis of the growth and development of varieties of the genus *Corylus* on light-brown soils of the Volgograd region and to determine their prospects for multifunctional plantings.

Keywords: introduction, growth, development, fruiting, sort, *Corylus*, light brown soil

В последние годы Всероссийским научно-исследовательским институтом цветоводства и субтропических культур изучены и отобраны новые сорта фундука, не восприимчивые к неблагоприятным условиям среды и устойчивые к болезням и вредителям [1]. Лимитирующими факторами для интродукции видов и сортов рода *Corylus* L. в центральной части Нижнего Поволжья являются недостаточное увлажнение, частое повторение засушливых лет, низкие температуры зимой при неустойчивом снежном покрове.

Объектами исследований являлись сорта фундука – *Corylus pontica* (Президент, Футкурами, Черкесский-2), которые впервые проходят испытания в ФГУП «Волгоградское» с 1998 года на светло-каштановых почвах. Изучение особенностей роста побеговых систем фундука проводилось на материале маточных растений, полученных из Всероссийского НИИ цветоводства и субтропических культур (г. Сочи).

Установлено, что критическими для перезимовки фундука являются резкие похолодания после продолжительной оттепели (конец февраля – март) в период вынужденного покоя, а возвратные весенние заморозки до -4°C в апреле-мае ухудшают способность пыльцы к прорастанию [2, 3].

По уровню изменчивости сроков наступления отдельных фенофаз цветения определялись степень стабильности сезонного ритма и плодоношения сортов фундука в новых условиях. Испытываемые сорта в условиях интродукции проходили полный цикл развития. Вегетационный период составил – 205-215 дней. Сорта имеют короткий период роста и весной начинали рано вегетировать (III декада марта), что на месяц позже, чем в условиях Черноморского побережья. Для распускания почек требуется сумма положительных эффективных температур (выше 5°C) с 60 до 100°C и постоянная среднесуточная температура воздуха от

5 до 10°C. В зависимости от метеорологических условий вегетационного периода эти фазы развития могут незначительно смещаться.

Рост побегов начинается при переходе среднесуточных температур через +10°C и продолжительность роста составляет 60-75 дней. Наибольшие значения прироста отмечаются у сорта Черкесский-2. В сухостепных условиях при хорошей освещенности и дополнительном увлажнении более интенсивно происходят этапы формирования побеговых систем, и характерной особенностью их развития является сокращение длительности роста главной оси и более ранний переход от моноподиального к симподиальному типу ветвления побегов.

В годы благоприятные в гидрологическом отношении до 5-7 летнего возраста у лещины понтийской был отмечен пик интенсивности роста главного побега. В связи с последующим ослаблением роста главной оси, из спящих пазушных почек у ее основания, возникают побеги боковых осей. Нарастание их в течение первых 3-4 лет идет по моноподиальному типу, затем они образуют группу побегов высшего порядка, превосходящую главную ось по высоте и толщине. Быстрый рост боковых осей надземных частей из спящих почек приводит к тому, что к 6-летнему возрасту достигают высоты и толщины главной оси, а затем превосходит её. В будущем спящие почки боковых осей дают начало подобным же осям более высокого порядка – осям возобновления.

Чтобы судить об успешности возделывания фундука в новых условиях, необходимо изучение особенностей плодоношения. Интродуцированные сорта фундука в условиях сухой степи вступили в генеративную фазу в возрасте 4-5 лет. Первое обильное плодоношение

отмечено в 7 лет. Генеративные почки закладываются в год, предшествующий цветению: тычиночные в июне, пестичные – в августе. Время и период их развития определяется как биологическими особенностями сортов, так и экологическими условиями.

На образование и развитие плодов влияют погодные условия в период закладки цветочных почек, сухость воздуха и почвы в период формирования плодов. Количество плодов в соплдии является отличительным признаком сортовой принадлежности. Количество плодов в одном соплдии варьирует в условиях интродукции: у Черкесского – 2-10, Футкурами – 2-7, Президента – 1-5, также как и масса орехов, оно снижается в засушливые годы. В острозасушливые годы отмечен низкий процент завязываемости плодов.

Выявленные особенности роста, развития, цветения и плодоношения фундука в сухой степи позволяют сделать заключение о возможностях практического применения изученных сортов для насаждений многоцелевого назначения (декоративные, лесомелиоративные, плодовые). С целью получения орехов предпочтение для создания насаждений следует отдать сортам: Черкесский-2, Президент.

Литература

1. Махно В.Г. Использование рода *Corylus* в декоративном и промышленном садоводстве // Субтропическое и декоративное садоводство. 2014. Т. 50. С. 232-235.
2. Хужахметова А.Ш., Таран С.С. Закономерности роста и развития орехоплодных древесных видов в условиях интродукции // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее профессиональное образование. 2015. 1 (37). С. 106-110.
3. Научно-методические рекомендации по выращиванию фундука в засушливых условиях Нижнего Поволжья / А.В. Семенютина А.В. Рындин, В.Г. Махно, А.Ш. Хужахметова, И.А. Кравцов. Сочи: ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии, ГНУ ВНИАЛМИ Россельхозакадемии, 2011. 56 с.

УДК 634.0.228+712.23

© Цицилин А.Н.

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), Москва, Россия

КОЛЛЕКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ОТКРЫТОГО ГРУНТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ВИЛАР

Аннотация. Проведен анализ увеличения и снижения количества древесных растений коллекций ботанического сада ВИЛАР. В результате более чем 60-х летних работ по интродукции показано, что около 30 видов деревьев и кустарников успешно прошли акклиматизацию, образуя ежегодно вызревшие семена и распространяясь по территории сада самосевом. Коллекции древесных растений открытого грунта

Ботанического сада лекарственных растений ВИЛАР представлены 268 таксонами из 102 родов, относящихся к 41 семейству.

Ключевые слова: ботанический сад, деревья, кустарники, лекарственные растения, таксономический состав.

Tsitsilin A.N.

COLLECTION OF OUTDOOR ARBORACEOUS PLANTS OF BOTANICAL GARDEN OF MEDICINAL PLANTS OF VILAR

Summary. We have analyzed the increasing or decreasing in the number of arboraceous plants in collection of botanical garden VILAR. As a result, more than 60-year work on the introduction shows that about 30 species of trees and shrubs have been successfully acclimatized to form annually ripened seeds and spreading through the territory of garden by self-seeding. Collection of woody plants open ground of the Botanical Garden of medicinal plants presented 268 taxa from 102 genera belonging to 41 families.

Keywords: botanical garden, trees, shrubs, medicinal plants, taxonomic composition.

В Ботаническом саду лекарственных растений ВИЛАР, основанном осенью 1951 г., непосредственные работы по закладке древесных насаждений и посадке (посеву) травянистых растений начались с 1953 г. В течение нескольких лет ежегодно высаживалось по несколько тысяч саженцев деревьев и кустарников, рассады многолетних травянистых растений. Благодаря ударной и самоотверженной работе первых сотрудников и рабочих ботанического сада уже через три года, т.е. к концу 1955 г. было посажено 7100 деревьев, 24 370 кустарников, высажено более 20000 многолетних травянистых растений, засеяно 3 га газонов, заложены современные ботанико-географические регионы, питомник размножения. Посадочный материал брался из ботанических садов Москвы (Главный ботанический сад РАН, Ботанический сад МГУ), питомников столицы и области. В 1958 г. уже из своего питомника размножения древесно-кустарниковых пород было высажено на территорию ботанического сада 2 320 деревьев (118 видов) и 5 000 кустарников (141 вида). Таким образом, к 1960 году было посажено подавляющее большинство древесных пород на ботанико-географических регионах и фармакопейном участке ботанического сада. В дальнейшем, пополнение коллекций древесных пород шло значительно более низкими темпами, проводились единичные посадки новых видов, в первую очередь, используемых в научной медицине России, это- сорта облепихи и шиповника. В отличие от травянистых растений, коллекции которых, в 1960-80-е годы, в результате многочисленных экспедиций института на Дальний Восток, Кавказ, в Сибирь, Украину, Среднюю Азию и Казахстан пополнялись тысячами образцами сотен видов лекарственных растений,

коллекции древесно-кустарниковых пород пополнялись отдельными образцами.

В основу строительства ботанического сада ВИЛАР положен ботанико-географический принцип, соответственно которому выделяются следующие ботанико-географические отделы (регионы): Европейской части России и стран СНГ, Западной Европы, Западной и Восточной Сибири, Средней Азии, Крыма и Кавказа, Дальнего Востока и Северной Америки. Кроме того, имеется Фармакопейный участок, отделение тропической и субтропической флоры. Фармакопейный участок включает виды растений, на сырье которых утверждена нормативная документация (статьи ГФ, ФС, ВФС и др.). Коллекции расположены по фармакологическому принципу (тонизирующие, седативные, желчегонные, кровоостанавливающие, мочегонные и т.д.). В экспозициях ботанического сада представлены в первую очередь виды, используемые в научной медицине России и других стран, также выращиваются растения, применяемые в народной медицине, гомеопатии, тибетской медицине, а также редкие и исчезающие виды, занесенные в Красные книги страны и регионов.

Исходя из целей создания и специфики научно-исследовательских работ ботанический сад ВИЛАР на всем протяжении своего существования не имел четко выраженного дендрария, в качестве отдельной структурной единицы, а также квалифицированных кураторов, регулярно и целенаправленно занимающихся сохранением и обогащением древесных коллекций.

Древесные растения (деревья, кустарники, лианы) хотя и занимают большую часть территории Ботанического сада, но в видовое их

разнообразии (268 видов) значительно меньше, чем травянистых растений (1016 видов). В отличие от большинства других ботанических садов и арборетумов, в коллекциях Ботанического сада лекарственных растений ВИЛАР не представлены декоративные формы и сорта древесных пород. Имеются только сорта и гибриды видов, применяемых в научной медицине России: шиповник- 9 сортов, облепиха крушиновидная- 6 сортов, рябина обыкновенная-5 сортов и гибридов. Из 76 семейств древесных растений, сохраняемых в коллекциях ботанических садов европейской России, Украины и Беларуси [Плотникова, Кузнецов, 2013] в ботаническом саду ВИЛАР выращиваются представители 41 семейства, т.е. более половины (табл.).

Подавляющее большинство древесных растений в ботаническом саду ВИЛАР проходят все фенологические фазы: успешно цветут и дают вызревшие семена. Даже у заманихи высокой (*Oplopanax elatus* (Nakai) Nakai) наблюдается ежегодное регулярное плодоношение, причем в 2015 году один экземпляр развил аномально длинную поникающую цветочную кисть до 40 см, на которой образовалось более 240 плодов.

По всей территории сада или в пределах ботанико-географического региона отмечается самосев видов родов боярышник (*Crataegus*) и шиповник (*Rosa*), а также тополя дрожащего (*Populus tremula* L.) и тополя Симона (*P. simonii* Carr.), ольхи серой (*Alnus incana* (L.) Moench), клена остролистного (*Acer platanoides* L.) и клена ясенелистного (*A. negundo* L.), липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.), ели европейской (*Picea abies* (L.) H. Karst.), ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica* Maxim.), рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), бузины кистевидной (*Sambucus racemosa* L.), черемухи азиатской (*Padus asiatica* Kom.) и черемухи обыкновенной (*Padus avium* Mill.), черешни (*Cerasus avium* (L.) Moench), березы повислой (*Betula verrucosa* Ehrh.), ивы козьей (*Salix caprea* L.), птели трехлистной (*Ptelea trifoliata* L.), свидины кроваво-красной (*Swidia sanguinea* (L.) Oriz), пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill), дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.) и калины гордовины (*V. lantana* L.), бересклета европейского (*Euonymus europaea* L.) и бересклета бородавчатого (*E. verrucosa* Scop.), кизильника бле-

стящего (*Cotoneaster lucidus* Schltdl.), жимолости обыкновенной (*Lonicera xylosteum* L.) и татарской (*L. tatarica* L.), крушины ольховидной (*Frangula alnus* Mill.)

Таблица

Таксономический состав коллекций древесных растений открытого грунта Ботанического сада лекарственных растений ВИЛАР

Семейство	Число родов	Число таксонов (видов, подвидов, сортов)
Aceraceae	1	13
Actinidaceae	1	3
Anacardiaceae	2	2
Apocynaceae	1	1
Araliaceae	5	5
Aristolochiaceae	1	1
Berberidaceae	2	6
Betulaceae	5	20
Bignoniaceae	1	1
Caprifoliaceae	5	20
Celastraceae	2	4
Cistaceae	1	1
Cornaceae	2	3
Cupressaceae	2	4
Elaeagnaceae	2	2
Ericaceae	1	1
Eucommiaceae	1	1
Euphorbiaceae	1	1
Fabaceae	8	10
Fagaceae	1	3
Gingkoaceae	1	1
Grossulariaceae	2	6
Hippocastanaceae	1	2
Hydrangeaceae	3	6
Juglandaceae	1	4
Lamiaceae	1	1
Oleaceae	4	11
Pinaceae	4	20
Ranunculaceae	3	3
Rhamnaceae	2	4
Rosaceae	19	71
Rutaceae	3	4
Salicaceae	3	13
Schisandraceae	1	1
Solanaceae	1	1
Taxaceae	1	1
Thymelaeaceae	1	1
Tiliaceae	1	6
Ulmaceae	1	5
Vacciniaceae	1	2
Vitaceae	3	3
Итого	102	268

Не наблюдается цветения, вследствие ежегодного обмерзания надземной части у эвкоммии вязолистной (*Eucommia ulmoides* Oliv.), стифнолобиума японского – софоры японской (*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott).

В последние два десятилетия древесные насаждения ботанического сада понесли большой урон от нескольких природных катаклизмов, случившихся в Московском регионе. Так

в результате сильного урагана, происшедшего в июне 1998 г., было уничтожено около 300 деревьев 45-50 летнего возраста: вырваны с корнем и повалены ель обыкновенная и ель колючая, пихта сибирская; поломаны на высоте 5-10 м от земли стволы сосен обыкновенных. Затем в конце декабря 2010 года, ледяным дождем было уничтожено и повреждено 172 дерева и кустарника, относящихся к 32 видам. Особенно сильно пострадали и были уничтожены 57-65 летние деревья бархата амурского, черемухи азиатской и Маака, различные виды берез и сосен.

Начиная, с 2012 года вредителями ксилофагами (гравер обыкновенный, короед-типограф и др.) был нанесен большой ущерб коллекциям хвойных деревьев: ели европейской (*Picea abies* (L.) H. Karst.) и ели сибирской (*P. obovata* Ledeb.), лиственнице даурской (*L.gmelinii* (Rupr.) Rupr.), сосне сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) и сосне обыкновенной (*P. sylvestris* L.). Особенно сильные потери понесли мононасаждения ели обыкновенной и

ели сибирской на ботанико-географических регионах Европейская часть России, а также Западной и Восточной Сибири. Где, в результате уничтожения короедом-типографом сотен деревьев, образовались поляны площадью 2-3 га. В связи с тем, что в последнее время, возникла необходимость открыть Ботанический сад лекарственных растений ВИЛАР для проведения большего числа экскурсий и свободного доступа всех желающих, то ставится задача резко увеличить в коллекциях число высокодекоративных древесных таксонов, за счет красивоцветущих и декоративнолиственных сортов. Это позволит не только увеличить коллекции, но и создать красивые композиции в разных уголках сада, где посетители могут хорошо отдохнуть в разное время года.

Литература

1. Плотникова Л.С., Кузнецов С.И. Коллекционные фонды древесных растений восточной части лесной зоны Европы (Россия, Украина, Беларусь) Кострома: Изд-во Линия-График, 2013. 102 с.

УДК 631.529

© Чайдзе Ф.Э., Метревели М.В., Цхойдзе Т.К., Абашидзе Н.Г.

Батумский ботанический сад, Батуми, Грузия

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *MICHELIA* L. В БАТУМСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация: В настоящее время в Батумском ботаническом саду род *Michelia* представлен двумя видами и одной формой: *M. figo* Lour. (18 экземпляров), *M. compressa* Sarg. (3 экземпляра), *M. figo* v. *angustifolia* (1 экземпляр). В статье освещены вопросы интродукции и адаптации михелий на Батумском побережье.

Ключевые слова: *Michelia*, интродукция, развитие, размножение, протистосидность, использование.

Chaidze F., Metreveli M., Tshoidze T.K., Abashidze N.G.

BIOECOLOGICAL FEATURES SPECIES *MICHELIA* L. IN BATUMI BOTANICAL GARDEN

Abstract: Currently, the Batumi Botanical Garden *Michelia* genus is represented by two species and one form: *M. figo* Lour. (18 amples), *M. compressa* Sarg. (3 amples), *M. figo* v. *angustifolia* (1 sample). The article highlights the issues of introduction and adaptation of *Michel* on the coast of Batumi.

Keywords: *Michelia*, introduction, development, reproduction, protistosis, use.

Михелии *Michelia* L. однодомные вечнозелёные деревья и кустарники с простыми, очередными, цельными, кожистыми листьями, опадающими весной и летом, в период роста молодых побегов. Мелкие, одиночные цветки расположены в пазухах верхних листьев, тычинки в цветке явственно отделены от завязи. Цветут весной, их аромат привлекателен,

напоминает запах банана или шоколада. Цветочные почки формируются осенью прошлого года, а цветение происходит в начале лета следующего года. Плоды – своеобразные сборные листовки, аналогичные магнолиевым. Многие экземпляры плодоносят и дают всхожие семена. Размножаются семенами (с которых перед посевом обязательно удаляют

красно-оранжевую мякоть – саркотесту) и черенками. Хорошие результаты – при посеве семян осенью прямо в грунт. Сеянцы в первые годы растут медленно, высота однолетних – 6-12 см, а 3-летних – 30-50 см.

В роде около 100 видов, распространенных, преимущественно, в Китае и сопредельных странах: Гималаи, Юго-Вост. Азия и о-ва Тихого океана.

В Батумский ботанический сад интродуцированы задолго до его основания. В Саду культивировались три вида михелии родиной из Китая, Индии и Японского острова Хондо. Наиболее нежной оказалась индийская *M. champaca* L., вымерзшая в первую зиму по высадке в открытый грунт, более жизненными – *M. figo* (Михелия буроватая) и *M. compressa* (Михелия сжатая) [1].

Родина Михелии буроватой юго-восточный Китай. Невысокое, с шатровидной кроной дерево. Листья широколанцетные, продолговатые или узкоэллиптические, кожистые, блестящие с волнистыми краями, голые, 5-8 см длины, 2-3,5 см ширины. Бутоны густо покрыты короткими рыжеватыми волосками. Цветки коричневато-пурпурного цвета, душистые, с сильным, своеобразным запахом; до 3 см в диаметре, на коротких цветоножках, снаружи грязновато-красные, с околоцветником, опадающим при первом прикосновении. Переносит притенение, предпочитает кислые, увлажнённые, рыхлые, плодородные почвы. Оригинальный солитер и хороший материал для групп, в том числе композиционных.

Михелия буроватая в Батумский ботанический сад интродуцирована в 1909 году. 60-летние растения достигают 4-6 м высоты и 13 см в диаметре ствола. Разветвленная почти от основания, их густая округло-коническая крона хорошо выделяется из окружающей зелени блестящей листвой. Ежегодно цветет с апреля по июнь и плодоносит в октябре. В холодные зимы молодые побеги иногда подмерзают. Образует самосев. Лучшие всходы дает при осеннем посеве семян в открытый грунт. В зимнем состоянии на ее ветвях хорошо заметны буроватые почки, закладывающиеся почти за год до своего распускания. Цветочные почки разворачиваются в начале апреля, почти одновременно с ростовыми. Как у других вечнозеленых растений, одновременно с разворачиванием листьев, происходит опадание перезимовавших листьев, продолжающееся до осени, до прекращения роста побегов, но самым ин-

тенсивным временем листопада является апрель - время наиболее мощного развития цветочных и ростовых почек. Осенью, при явлениях вторичного роста побегов, он снова усиливается. Цветки с буровато-желтым околоцветником были бы совсем незаметны на его побегах, если бы не их сильный аромат, особенно крепкий в жаркие дни. В настоящее время михелия представляет интерес в качестве средства понижающего кровяное давление. Препараты из листьев изучали в Институте лекарственных растений в г. Кобулету.

В Саду с 1903 года имеется её разновидность Михелия фиго узколистная (*M. figo* v. *angustifolia* Hink.), отличается ланцетными, волнистыми по краю, светло-зелеными листьями, 5-9,5 см длины и 1,5-3 см ширины [2].

Родина Михелии сжатой Китай, Япония (остров Хондо), Тайвань. Дерево до 12 м высоты, с шатровидной кроной. Листья блестящие, цельнокрайние, продолговатые или узкояйцевидные, 7-10 см длины, 2,5-3 см ширины, сверху темно-зеленые, снизу тускло-зеленые, опадающие с появлением новых листьев. Цветки бледно-жёлтые, кремоватые с коричневатым краем, ароматные, 2,5-3 см в диаметре. Запах цветков слабее. Плоды до 5 см длины. Размножается семенами и черенками. К условиям освещенности и почвам не требовательна. Хороший солитер, эффектен в небольших группах [3].

Михелия сжатая в Батумский ботанический сад интродуцирована в 1938 году. В возрасте 50 лет достигает 10 м высоты и 20 см в диаметре. Цветет в марте-апреле. Плоды созревают в октябре-ноябре. Декоративна как при цветении, так и при плодоношении.

Японская *M. compressa* более высокая и отличается от *M. figo* бледно-желтоватыми цветками, листья ее немного крупнее. В отношении ритмов развития и холодостойких качеств они почти одинаковы.

Однако по числу фитомеров в элементарном побеге оба вида сильно различаются. У *M. figo* это число варьирует от 2 до 17, а наиболее часто в побегах насчитывается по 7 метамеров. У *M. compressa* вариабильность побегов значительно меньше: от 4 до 8 метамеров и наиболее часто встречаются побеги с 5 метамерами. Это различие в структуре побегов коррелирует с различиями в сроках их роста. У *M. figo* побеги растут с конца мая до начала сентября, а у *M. compressa* - с середины мая до середины июля. Более длительный период роста побегов у *M. figo* определяет и большее

число метамеров в элементарном побеге.

Динамика развития почек на протяжении года у обоих видов довольно сходна и имеет много общего со структурой почек магнолий. В течение года емкость их верхушечных почек остается примерно на одном уровне, лишь в июне она снижается, что объясняется быстрым разворачиванием листьев в этот период.

В период роста побегов в его меристеме происходит заложение новых листовых примордиев. Это доказывается тем, что выросший побег имеет метамеров больше, чем их было заложено в почке до начала роста побега. У *M. figo* (7 метамеров в побеге и 4 – в почке) это различие больше, чем у *M. compressa* (5 – в побеге, 4 – в почке), что объясняется более длительным периодом роста побегов у *M. figo*.

Заложение зачатков у обоих видов происходит в близкие сроки. В пробе от 21.07 у обоих видов были впервые обнаружены зачатки цветков. Только у *M. compressa* они были более развиты, чем у *M. figo*. У первой в зачатках цветков происходило заложение примордиев плодolistиков, а у второй – листочков околоцветника и тычинок. Примордии плодolistика у второй были обнаружены только в августе [4].

Более раннее развитие зачатков цветков у *M. compressa* связано с более ранним цветением этого вида, который цветёт в февралемарте, в то время как *M. figo* – в июне. Следовательно, несмотря на относительно близкие у обоих видов сроки начала развития зачатков цветков, длительность всего периода их развития очень различается. Завершающие этапы развития цветков у обоих видов проходят в различных внешних условиях: у одной зимой, у другой в конце весны.

Годичный прирост побегов у обоих видов состоит из одного элементарного побега. Границу между элементарными побегами можно установить по рубцу, оставленному листом с мелкой пластинкой или совсем без неё. Оба вида характеризуются моноподиальным нарастанием побегов, т.к. зачатки цветков за-

кладываются у них в пазушных почках. Периоды прорастания семян у буроватой михелии охватывает 2 месяца (ноябрь– январь), а у михелии сжатой – 3 месяца.

С экобиологической точки зрения большое значение имеет определение антимикробной активности растительных ресурсов. Мы определили антимикробную активность на примере протистоцидности: на предметное стекло наносили каплю с простейшими инфузориями (*Paramecium caudatum*) и наблюдали под микроскопом их гибель при воздействии растительного экстракта, нанесенного на другое предметное стекло.

Таблица

Протистоцидная активность экстрактов видов михелии

Вид	Время экспозиции
<i>Michelia compressa</i>	11.15.27 – 11.19.07
	12.18.00 – 12.21.30
<i>Michelia figo</i>	11.22.45 – 11.27.02
	12.35.30 – 12.39.45

Данные таблицы показывают, что михелии оказались фитонцидными, т.е. гибель простейших организмов под воздействием экстрактов наступает в довольно короткое время.

Михелии – высоко декоративные растения, заслуживают широкого использования в садоводстве в субтропических районах Грузии на краснозёмных почвах. Древесина михелий в Китае используется на изготовление высококачественной мебели.

Литература

1. Морозова Г.А. Материалы по интродукции восточноазиатских растений в Батумский ботанический сад // Известия Батумского ботанического сада. 1957. № 8. С.86-115.
2. Папундзе В.Р. Деревья и кустарники Батумского ботанического сада (Покрытосемянные) / под ред. Батуми, 2007. Ч.1. 185 с.
3. Карпун Ю.Н. Субтропическая декоративная дендрология: Справочник. Санкт-Петербург: Изд-во «ВВМ», 2010. 581 с.
4. Михалевская О.Б. Ритм роста и структура побегов у тропических и субтропических древесных растений // Бюллетень Главного ботанического сада. 2004. Вып. 188. С.119-129.

УДК 634.18(477.7)

© Чернобай И.Г.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

КОЛЛЕКЦИЯ ГЕНОФОНДА *SORBUS DOMESTICA* L. В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности биологии и морфологии рябины крупноплодной (*Sorbus domestica* L.). Приведены результаты многолетнего изучения коллекции этой культуры, собранной в

Никитском ботаническом саду. Отобраны формы с ценными хозяйственными признаками, пригодные для использования в плодоводстве на юге страны.

Ключевые слова: рябина домашняя, генетические ресурсы, сортоизучение.

Chernobay I.G.

GENE POOL COLLECTION OF *SORBUS DOMESTICA* L. IN NIKITSKY BOTANICAL GARDEN

Summary. The biology and morphology of *Sorbus domestica* L. has been given in the article. The results of many years studying of the collection in the Nikita botanical garden have been presented. The forms with valuable economical characteristics, suitable for using in fruit gardening in the South of the country have been selected

Keywords: *Sorbus domestica* L., genetic resources, varietal study.

Рябина домашняя или крупноплодная – одно из самых древних плодовых растений, введенных в культуру человеком. Еще древние греки вкусные, кисло-сладкие плоды рябины использовали в пищу в свежем и сушеном виде. Как дикорастущее растение этот характерный представитель реликтовой средиземноморской флоры достаточно широко встречается на территории Крыма. Отличительной особенностью вида являются необычно крупные для рода *Sorbus* L. плоды, чаще грушевидной или яблоковидной формы, которые после дозревания в лежке приобретают приятный гармоничный вкус.

Исследования, проведенные в Никитском ботаническом саду, показали, что плоды рябины домашней в период потребительской зрелости характеризуются высоким содержанием сухих веществ (24,1 – 33,8%), при общей сахаристости, достигающей 12,6–24,3% что позволяет отнести их к продуктам диетического питания [2]. Они хороши для использования в свежем виде, а в сочетании с другими фруктами для изготовления пастилы, конфитюра, мармелада и других кондитерских изделий. Большое содержание танинов позволяет использовать сок рябины в виноделии [1].

Как плодовое растение рябина домашняя имеет ряд неоспоримых преимуществ, позволяющих культивировать ее не только в Крыму, но и более северных регионах страны. Цветет рябина поздно, поэтому цветки ее никогда не повреждаются морозами и урожай можно наблюдать практически ежегодно, засухоустойчивость растений высокая, что позволяет выращивать их на неорошаемых землях.

Sorbus domestica L. культивируется в Крыму с древнейших времен. Многие из существующих в настоящее время растений имеют культурное происхождение и созданы путем длительного и кропотливого отбора.

Многолетний опыт выращивания рябины домашней в Никитском ботаническом саду свидетельствует о перспективности ее возделывания в культуре для любительского садоводства, а также в качестве ведущей породы при создании лесосадов.

Основной целью работы является изучение морфо-биологических и хозяйственно-ценных признаков у экземпляров рябины домашней, произрастающих в коллекционных насаждениях Никитского ботанического сада и отбор наиболее перспективных форм для использования их в селекции, садоводстве и лесоводстве.

Работа проводилась на базе коллекционных насаждений рябины домашней Никитского ботанического сада (г. Ялта, Крым). Основу ее составляют лучшие формы, отобранные в разных регионах Крыма. Описание, учет и обработку полученных данных проводили в соответствии с общепринятыми методиками [3].

Значительная часть коллекции рябины *Sorbus domestica* L была собрана в результате экспедиционных обследований Крыма в 50-60-х годах прошлого века, когда было отобрано более 500 образцов. Наибольшее внимание было уделено Ялтинскому, Алуштинскому и Судакскому районам, где часто высокоурожайные растения с хорошим качеством плодов встречаются в чаирных садах недалеко от населенных пунктов.

Изучение морфологического строения и биологических особенностей вида показывает, что в благоприятных условиях произрастания высота деревьев рябины домашней может достигать 10-15 м, с окружностью ствола 0,5-0,8 м. Крона компактная, шаровидная, реже пирамидальная. Листья сложные, непарноперистые, длиной 10-15 см. Листочки сидячие, продолговатые, со слабым опушением с нижней стороны.

Плодовые почки смешанные, при распускании образуют розетку из 3-4 листьев, а затем и соцветие. Соцветие-щиток, достигающий в поперечнике 10-18 см из 20-70 цветков.



Рис. 1. Соцветие *Sorbus domestica* L.

В условиях Южного берега Крыма цветет в конце апреля начале мая. За все годы наблюдений не отмечено повреждения генеративных почек и цветков весенними заморозками.

Для получения нормально развитых плодов нуждается в перекрестном опылении, при партенокарпическом развитии плоды значительно уступают нормально развитым по размеру и качеству. Завязь пяти реже шестигнездная. Семян в плоде от 1 до 5.



Рис. 2. Плодоношение *Sorbus domestica* L.

В Никитском ботаническом саду созревание плодов рябины домашней начинается во второй половине сентября и растягивается до конца октября. Фаза потребительской зрелости наступает через 2-3 недели.

Величина плодов рябины крупноплодной

варьирует от 14-17 мм до 30-32 мм в диаметре, масса – от 3 до 20 г в зависимости от сорта, наличия семян в плодах и условий произрастания дерева. Форма плода – яблоковидная, грушевидная, овальная или продолговатая. Плодов в кисти бывает от 3 до 20 и более

Основная окраска плодов во время физиологической, «съемной» зрелости варьирует от желтой до светло-зеленой. Плоды в подавляющем большинстве имеют румянец светло-розового, красного или малинового цвета разной интенсивности – от слабого, едва заметного, до ярко выраженного, занимающего более половины плода. Сразу же после съема плоды рябины несъедобны так как обладают ярко выраженным терпким вкусом. Терпкость исчезает при дозревании в лежке. При полном созревании мякоть приобретает желто-бурую окраску, становится ароматной, пастообразной по консистенции приятного кисло-сладкого вкуса.

В настоящее время в коллекции произрастает 53 сортоформы *Sordus domestica* L. Изучение качественных показателей плодов свидетельствует, что подавляющее большинство (85,8%) растений имеют выровненные по величине плоды, приятного вкуса. По массе плода их можно разделить на три группы: мелкие – массой 5-8 г, средние – 9-12 г и крупные массой 13 и более грамм. Растения с плодами грушевидной формы составляют 72%.

Деревья в возрасте 30-40 лет с хорошо развитой кроной способны давать до 150 кг с дерева. Следует отметить определенную периодичность плодоношения изучаемых сортоформ рябины домашней. Деревья с отличным урожаем на следующий год обычно дают значительно меньше плодов.

Растения рябины домашней нетребовательны к почвам, но хорошо растут на плодородных хорошо дренированных почвах. Применение орошения благоприятно сказывается на урожайности и качестве плодов.

Деревья этого вида практически не требуют обрезки, при хорошей освещенности формируют симметричную крону и требуют удаления лишь усыхающих ветвей. Эти неоспоримы достоинства культуры позволяют рассматривать рябину домашнюю в качестве одной из ведущих культур для создания лесосадов которые приобретают все более широкую популярность в Западной Европе.

Характеристика плодов некоторых перспективных форм Рябины крупноплодной

Номер сорта формы	Максимальный диаметр плода, мм	Средняя масса плода, г.	Окраска плода	Форма плода	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %
№ 16	21	15	Желтая с интенсивным румянцем	Грушевидная	26,2	12,6
№ 19	31	17	Светло-желтая с умеренным румянцем	Яблоковидная	31,5	16,2
№ 23	30	14	Желтая с ярким румянцем	Грушевидная	34,9	24,9
№ 26	32	17	Желтая с румянцем	Грушевидная	24,1	13,2
№ 28	32	16	Светло-желтая со слабым румянцем	Грушевидная	26,2	23,4
№ 29	29	16	Зеленовато-желтая с умеренным румянцем	Яблоковидная	27,2	14,7
№ 31	32	17	Желтая с ярким румянцем	Грушевидная	33,8	-
№ 34	30	12	Светло-желтая	Овальная	27,7	22,3

Значительную долю в подобных, как правило, искусственно созданных лесных массивах, занимают плодовые и орехоплодные культуры, дающие съедобные плоды, но не предъявляющие высоких требований к агротехнике выращивания. Прекрасные декоративные свойства и высокое качество плодов, созревание которых происходит в течение длительного периода, делают *Sorbus domestica* незаменимой культурой для создания подобных насаждений на юге России.

Полученные результаты свидетельствуют что рябину домашнюю как плодородное и декоративное растение с успехом можно выращивать на территории южных и юго-западных регионов страны. Дальнейшие ис-

следования по культуре рябины крупноплодной должны быть направлены на выделение из имеющегося генофонда перспективных форм, а также получение новых сортов путем целенаправленной селекционной работы.

Литература

1. Понов К.П. Рябина крупноплодная – *Sorbus domestica* L. в Крыму // Изв. Крымск. педагогич. Института им. М.В. Фрунзе. 1958. Т.30. С. 75-95
2. Чернобай И.Г., Рухтер А.А. Коллекция Рябины крупноплодной (*Sorbus domestica* L.) в Никитском ботаническом саду // Бюл. Никит. Ботан. сада. 2005. Вып. 91. С. 17-20.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

УДК 631.529.

© Шевчук С.В.

Ботанический Институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИОННОГО ИСПЫТАНИЯ *KALMIA ANGUSTIFOLIA* L. И *K. POLIFOLIA* WANGENH. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Аннотация. Род *Kalmia* L. имеет интерес для образовательного процесса благодаря наличию специфических морфологических признаков. Были изучены перспективы интродукции *Kalmia angustifolia* L. и *K. polifolia* Wangenh. в Ботанический сад Петра Великого в Петербурге. Выявлено, что эти два вида в условиях последних зим устойчиво развиваются.

Ключевые слова. *Kalmia*, Ботанический сад Петра Великого, интродукция растений.

Shevchuk S.V.

SOME PECULIARITIES OF INVOLVING IN CULTURE *KALMIA ANGUSTIFOLIA* L AND *K. POLIFOLIA* WANGENH. INTO THE PETER THE GREAT BOTANICAL GARDEN

Summary. The genus *Kalmia* L. is of interest for educational process because it has distinctive morphological

features. We studied how to involve *Kalmia angustifolia* L. and *K. polifolia* Wangenh. in cultivation at St. Petersburg Botanical garden. During the last several years both species have been well developing and are quite hardy.

Keywords. *Kalmia*, Peter the Great Botanic Garden, arboriculture.

Род *Kalmia* L. из семейства Ericaceae Juss. назван Карлом Линнеем в честь шведского ботаника Pehr Kalm, который собрал растения, принадлежащие этому роду в Северной Америке. Все представители этого рода локализованы в Северной Америке и на острове Куба. Включает род 7-8 видов.

Для интродукционного испытания в Петербурге могут представлять интерес виды - представители северной части ареала этого рода.

Так как все виды рода *Kalmia* являются сильно ядовитыми растениями для человека и животных (в местах естественного произрастания, при поедании овцами, приводят к сильнейшим отравлениям), их следует с большой осторожностью вводить в культуру и пока желательно содержать в специализированных ботанических учреждениях лишь для образовательных и научных целей. От использования видов этого рода для целей массового озеленения следует воздержаться, несмотря на сравнительно высокую декоративность растений в период цветения и их густую вечнозеленую листву.

Образовательная роль этого рода в изучении родового разнообразия семейства достаточно велика. Так, своеобразной особенностью рода *Kalmia* является то, что цветочные бутоны готовые распуститься напоминают «китайские фонарики». Характерные ребра соответствуют местам, где внутри располагаются свернутые тычинки. Все представители рода являются вечнозелеными растениями с супротивными или почти супротивно расположенными листьями.

К настоящему моменту опубликована краткая история выращивания видов рода *Kalmia* в Петербургском Ботаническом Саду Петра Великого, а также предшествующих ему учреждений [Связева, 2005]. Так еще в 1793 г. М.М. Тереховский в своём каталоге отмечает, что в коллекции Ботанического сада имеется *Kalmia angustifolia* L. [Липский, 1913]. О. А. Связева сообщает, что в коллекции нашего ботанического сада в условиях открытого грунта этот же вид упоминается в 1824 г., а потом его с большим перерывом испытывали на питомнике в 1991-1997 гг. *Kalmia latifolia* L. достоверно была в условиях открытого грунта в периоды: 1861-1865, 1870-1874, 1966-1969. Еще

один вид - *K. polifolia* Wangenh. достоверно рос в открытом грунте в периоды: 1861-1865, 1911-1918, 1981-1997 гг. [Связева, 2005]. Ф.Б. Фишер отмечает, что *K. glauca* Aiton. (= *K. polifolia* Wangenh.) «...способна к разведению в окрестностях Санкт-Петербурга...» [Фишер, 1852]. О том, что *K. latifolia* не устойчива в Петербурге свидетельствуют данные приводимые в многотомном сборнике «Деревья и кустарники СССР», где отмечено, что *K. latifolia* в вымерзала до корневой шейки при том, что *K. polifolia* и *K. angustifolia* успешно равыщивали [Соколов, 1960].

Хороший свод агротехнических рекомендаций при выращивании видов рода *Kalmia* на садовых участках в Северной Америке разработан американскими специалистами. Они приводятся в известной 10-томной садоводческой энциклопедии под ред. Thomas H. Everett, где отмечается, в частности, что *K. polifolia* предпочитает сырые почвы и полное солнце. Остальные виды растут лучше в полутени на непересыхающей почве [Everett, 1981-1982]. Там же отмечается, что, что при посадке в землю следует добавлять большое количество торфа или других кислых органических материалов. В сухой период следует поливать и полезно мульчировать.

Однако, всё же, интродукционная перспективность для условий Петербурга даже таких северных видов, как *K. polifolia* и *K. angustifolia* остается под вопросом из-за отсутствия более подробной информации. Кроме того, неизвестно, какими должны быть приемлемые агротехнические рекомендации, касающиеся освещенности и влажности почвы при выращивании этой культуры в местных условиях. Некоторые агроклиматические характеристики, в частности, суммарная ФАР и закономерности естественного влажностного режима могут существенно отличаться в Петербурге от мест в пределах естественного ареала в Северной Америке. И агротехнические рекомендации, которые были сделаны американскими специалистами для условий США, не вполне будут подходить для условий Петербурга.

Итак, главная цель моих исследований заключалась в оценке перспективности холодостойких видов из рода *Kalmia* для условий Петербурга. Кроме того, предстояло исследовать

предварительно скорректированный режим агротехнического ухода при выращивании этой культуры.

При этом были поставлены конкретные задачи:

1. Оценить зимостойкость предполагаемых видов рода *Kalmia* в зависимости от характерных условий зим в течение нескольких лет.

2. Выявить устойчивость и закономерность сроков цветения и сравнить ее с аборигенными древесными видами.

3. Оценить темпы роста, интенсивность цветения и плодоношения

4. Оценить возможные инвазионные свойства видов

5. Выявить пригодность принятых агротехнических условий при содержании исследуемых видов в коллекции

6. Сделать выводы о перспективности культивируемых видов рода *Kalmia* в условиях Петербурга

Методика, принятая для проведения опытных работ приводится ниже.

Были выбраны для испытания только два потенциально наиболее зимостойких вида из рода *Kalmia* – это *K. angustifolia* и *K. polifolia*. Степень зимостойкости определялась по шкале С.Я. Соколова [Соколов, 1957]. Фенологические наблюдения проводились по методике Н.Е. Булыгина [Булыгин, 1976]. Интенсивность цветения и плодоношения определялись по 6-балльной шкале А.Г. Головача (1979). Для посадки использовались контейнеризированные саженцы посева 2009 года. Посадка *K. angustifolia*, имевшей происхождение из университетского ботанического сада г. Вильнюса (Литва), была осуществлена весной 2011 года, а *K. polifolia*, имевшей происхождение из ботанического сада г. Тубинген (Германия), была высажена осенью того же года. Таким образом, эти два вида имели на конец вегетационного периода 2015 г. развитие, соответствующее возрасту 7 лет.

Почвенные условия на участке перед посадкой не по всем параметрам соответствовали требованиям семейства Ericaceae. Отрицательной стороной было то, что почвы, представлявшие собой малоструктурную гумусированную супесь, имели близкую к нейтральной реакцию среды. К положительным особенностям можно отнести отличные дренажные свойства этих почв, гарантирующие отсутствие застоя воды.

Для улучшения почвенных условий был

внесен верховой, слаборазложившийся, проветренный фрезерованный торф из расчета 50 л. на 1 м².

Учитывая, что в Ленинградской области достаточно высокая относительная влажность воздуха и в то же самое время малое количество солнечных дней посадка была произведена на полностью освещенном месте, причем, не только, *K. polifolia*, но и *K. angustifolia*.

Для сбережения влаги и сбалансированного питания посаженные кусты два раза в год мульчировались опавшей хвоей *Pinus sylvestris* L. Сам же полив производился только при наступлении засушливого периода, не чаще одного раза в неделю.

Зима 2011-2012 гг. была относительно малоснежной. Максимум толщины снегового покрова составлял 17 см и наблюдался в конце февраля. Однако, снег лежал без схода в течение всей зимы. Минимальная температура в районе корневой системы (10 см ниже уровня земли) составила минус 3,5°C, в районе корневой шейки – минус 16°C, а верхняя часть кроны испытывала мороз – минус 22°C.

После зимы 2011-2012 гг. наблюдаемая зимостойкость для обоих видов соответствовала 1 баллу, т. е. видимых повреждений не было. У этих двух видов цвели только самые высокие экземпляры. Это, скорее всего, связано с тем, что более мелкие растения еще не достигли генеративной стадии своего развития. Урожай был слабым у *K. angustifolia*, а у *K. polifolia*, соответственно, единичным.

Зима 2012-2013 гг. характеризовалась стабильным снежным покровом, который сошел только в середине апреля. Максимальная толщина снега, которая наблюдалась в конце февраля, составила 18 см. Минимальная температура в зоне корневой системы составила минус 11°C, на уровне корневой шейки – минус 13,5°C, верхняя часть растений испытала мороз до минус 19,5°C. Оба вида перезимовали без видимых повреждений (1 балл). Корневая система, судя по нормальному дальнейшему развитию растений, повреждена не была, несмотря на довольно низкую температуру в ее зоне. В наступившем вегетационном сезоне *K. angustifolia* цвела хорошо, а плодоносила удовлетворительно. Соответственно, *K. polifolia* цвела удовлетворительно и при этом плоды не образовались.

Зима 2013-2014 гг. характеризовалась тем, что период стабильного снежного покрова наблюдался с 13 января до 10 февраля, т.е. всего один неполный месяц. Большая часть

зимы земля была лишена снежного покрова. Максимальная толщина – всего 6 см пришлось на начало февраля. Во много спасало растения то, что температурный режим был необычно мягким. Единственный более-менее холодный период продолжался с середины января по конец первой декады февраля, Минимальная температура в пределах корневой системы той зимой составила минус 8°C. На уровне корневой шейки она опускалась до минус 18°C. Надземная часть была подвержена морозу – минус 19°C. Это была очень сложная зима для многих растений, например, для *Rhododendron ledebouri* iPojark. и *R. mucronulatum* Turcz. При этом *K. angustifolia*, перезимовала без видимых повреждений (1 балл) а вот у *K. polifolia* был потеряна часть однолетних побегов (3 балл). Цветение у *K. angustifolia* было обильным, но плоды не образовались. *K. polifolia* цвела удовлетворительно и плодов также не образовала.

Зима 2014–2015 гг., как и предыдущая зима была малоснежной. Стабильный снег лежал с 20-х чисел декабря по середину февраля, т.е. неполных два месяца. Максимальная толщина – 10 см пришлось на первую декаду декабря. Температурный режим был мягким. В районе корневой системы температура опускалась только до минус 1°C. На уровне корневой шейки температура опускалась до минус 12°C. Надземная часть испытывала мороз до минус 15°C. При этом *K. angustifolia*, перезимовала без видимых повреждений (1 балл) а вот у *K. polifolia* были повреждена часть однолетнего прироста (2 балл). В последовавшем вегетационном периоде *K. angustifolia* цвела обильно, последующее плодородие было удовлетворительным. *K. polifolia* цвела удовлетворительно, плодов не образовала.

Средние сроки цветения у *K. angustifolia* за учетные 4 года проходили с 15.06 ± 3 по 14.07 ± 4 , а у *K. polifolia*, соответственно, с 16.05 ± 4 по 4.07 ± 9 . За эти же годы у местных видов *Sorbus aucuparia* L. и *Padus racemosa* Gilib. разброс в сроках цветения был меньше. Так у *Sorbus aucuparia* цветение проходило с 24.05 ± 2 по 5.06 ± 2 , а у *Padus racemosa*, соответственно, с 11.05 ± 2 по 27.05 ± 1 . Если сравнивать виды рода *Kalmia*, то наибольший разброс в сроках цветения характерен для *K. polifolia*.

На осень 2015 года самое крупное растение имело следующие размеры: высота – 47 см, а диаметр кроны – 25x25 см. Соответственно у *K. polifolia* высота лучшего растения была 33

см, при диаметре кроны 25x25 см.

Самосева в пределах куртин исследуемых видов обнаружено не было за все время наблюдений.

Повреждения, которые получили *K. angustifolia* и *K. polifolia* зимой 2013–2014 гг. можно назвать максимальными за весь период наблюдения. Прежде всего, эти повреждения могли быть вызваны резким понижением температуры тканей растений, вызванное не только динамикой падения температуры воздуха, но и отсутствием или очень тонким уровнем снегового покрова. Кроме того, в эти периоды сильные оттепели чередовались с морозами. Можно выделить несколько сложных в этом отношении периодов в течение той зимы. Так в третью неделю декабря при уровне снега не превышающем 3 см температура воздуха поднималась до плюс 6°C и опускалась до минус 10°C. В течение первой недели января при уровне снега не более 1 см температура воздуха поднималась до плюс 5°C и опускалась до минус 3°C. Во вторую неделю при том же уровне снега температура поднималась до плюс 5,5°C и опускалась до минус 8°C. Именно тогда 10 января распустились цветки у *Rhododendron. mucronulatum* Turcz., которые уже на следующий день замерзли. Январские колебания температуры были тем опаснее, что растение уже прошли период вынужденного покоя и были способны к пробуждению. Чрезвычайно тонкий покров снега мог служить лишь некоторой защитой для корневой системы. При полном отсутствии снега в четвертую неделю марта температура поднималась до плюс 10°C и опускалась до минус 7°C. Отметим, что степень повреждений и их качественный характер у разных видов был разным. У *K. angustifolia*, по видимому, менее сильно реагировала на провокационные оттепели, поскольку повреждения коснулись только генеративных почек. Причем, они затронули лишь генеративные органы. По этой, скорее всего, причине при нормальном цветении плодов не образовалось. У *K. polifolia* последствия повреждения цветочных почек были более серьезными. Многие цветочные почки полностью погибли, а те, что распускались и цвели, в дальнейшем не превратились в плоды. Помимо этого у *K. polifolia* от резкой смены температур могли серьезно пострадать однолетние приросты. Правда, возможно, что у этого вида повреждение однолетних побегов могло усилиться климатическими особенностями приходящимися

на конец марта. Тогда помимо скачков температур повреждающим фактором служила солнечная инсоляция, вызывающая иссушение тканей растения.

Таким образом, можно сказать по итогам периода наблюдений о поступательном, развитии *K. angustifolia* и *K. polifolia*. При этом *K. angustifolia* характеризуется признаками более успешной адаптации, чем *K. polifolia*. Возможно, что в суровые, но снежные зимы ситуация будет другая и *K. polifolia* покажет лучшую зимостойкость. Хотя некоторые повреждения у этих видов имели место, но главное, демонстрационные качества оставались на должном уровне и давали возможность увидеть основные характерные родовые признаки.

Пока можно предварительно оценить коллекционную перспективность для образовательных целей положительно, хотя окончательные выводы можно будет сделать после суровых зим, которых не было за время наблюдений. Также можно сказать, что в Петербурге оправдано выращивание исследуемых видов на открытом месте и при режиме

полива – 1 раз в неделю в засушливый период при наличии хорошего слоя мульчи.

Литература

1. Булыгин Н.Е. Дендрология. Фенологические наблюдения над лиственными растениями. Л., 1976. 70 с.
2. Головач А.Г. Деревья, кустарники и лианы Ботанического сада БИН АН СССР. Л.: Наука. 1979. 188 с.
3. Липский В.И. Исторический очерк Императорского С.-Петербургского Ботанического сада (1713-1913) // Императорский С.-Петербургский Ботанический Сад за 200 лет его существования (1713-1913). Ч. 1. СПб., 1913. С. 211-227.
4. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Интродукция растений и зеленое строительство. Вып. 5. М.-Л., 1957. С. 9-32.
5. Деревья и кустарники СССР / Соколов С.Я. (общ. ред.). М.-Л. 1960. Т. 5. 543 с.
6. Связева О.А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова СПб., 2005. 383 с.
7. Фишер Ф.Б. Деревья и кустарники способные к разведению в окрестностях С.-Петербурга / Фишер Ф.Б. // Журнал М.В.Д. Ч. XL, Кн. 12. 1852. 13 с.
8. Everett T.H. (editor). The New York Botanical Garden Illustrated Encyclopedia of Horticulture. New York and London, in Vol. 6. 1981-1982. P. 1889.

УДК 634.26 : 631.527 : 631.529 (477.75)

© Шоферистов Е.П., Цюпка С.Ю., Ивашенко Ю.А.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

ИНТРОДУКЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ ГЕНОТИПОВ НЕКТАРИНА И ПЕРСИКА С МЕДОВЫМ ВКУСОМ ПЛОДОВ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Аннотация. В статье представлены результаты многолетней работы по интродукции и селекции генотипов нектарина и персика с медовым вкусом плодов. Приведены результаты первичного сортоизучения гибридных форм. Выделены лучшие сорта и формы для дальнейшего использования в селекционных целях и улучшение вкусовых качеств плодов. Отобрано шесть генотипов нектарина и персика консервного и столового назначения с высокими вкусовыми достоинствами плодов и транспортабельностью.

Ключевые слова: персик, нектарин, селекция, интродукция, сортоизучение, вкус

Shoferistov E.P., Tsiupka S.Y., Ivashchenko Iu.A.

INTRODUCTION AND SELECTION OF GENOTYPES NECTARINES AND PEACHES WITH HONEY TASTE FRUITS IN NIKITA BOTANICAL GARDENS

Summary. The article presents the results of many years of work on the introduction and selection of genotypes nectarine and peach fruits with honey taste. The results of the primary cultivar hybrid forms. We obtained the best cultivars and forms for use in breeding purposes and improvement of the palatability of fruits. Selected six genotypes nectarine and peach for canning and fresh market with excellent taste fruits and good transportability.

Keywords: peach, nectarine, selection, introduction, varietal study, taste

Введение. В Никитском ботаническом саду собрана многочисленная коллекция растений открытого грунта. Значительную часть, которой составляют плодовые культуры. Работы по созданию коллекций плодовых культур в

Никитском саду были начаты в 1812 г. Х.Х. Стевенем. К 1825 г. была собрана одна из самых богатых в Европе коллекций плодовых культур, содержащая более 300 сортов яблони, 295 – груши, 80 – черешни и вишни, 70 –

сливы, 15 – абрикоса, 20 – персика, 200 – винограда, а также субтропических растений – инжира, маслины, цитрусовых. В 1923 г. был организован отдел южного плодоводства, в котором интенсивно велись работы по интродукции и селекции плодовых растений. В 1980-х годах генофонд южных плодовых культур составил более 7 тыс. сортов и форм. К 2015 г. генофонд включает 6265 сортов и форм. Он представлен 21 культурой: персиком, декоративным персиком, нектарином, абрикосом, алычой, сливой, черешней, вишней, яблоней, грушей, айвой, миндалем, орехом грецким, фундуком, зизифусом, гранатом, инжиром, хурмой, маслиной, актинидией и азиминой.

Одними из наиболее перспективных культур в Крыму являются персик и нектарин. Коллекция персика и нектарина насчитывает более 1699 генотипов [4].

Плоды нектарина и персика востребованы во всем мире, как ценные продовольственные продукты, обладающие диетическим и лечебно-профилактическим действием. В плодах нектарина и персика содержатся: глюкоза, фруктоза, сахароза, органические кислоты (в основном лимонная и яблочная); витамин С, Р-активные соединения (лейкоантоцианы и катехины), пектиновые вещества (водорастворимые и протопектины), а также соединения фосфора, калия, кремния [6].

Основным способом пополнения коллекций плодовых культур является интродукция сортов и форм из первичных и вторичных генцентров формообразования, а также путем собственной селекции [4]. В 70-80-х годах из китайско-японского генцентра (южно-китайской группы) были интродуцированы генотипы персика и нектарина с медовым вкусом плодов: Пин Ту, Инжирный Блюдчатый, Сатурн, Платрин, Хоней и др. [3, 5-7]. Некоторые из них были использованы в гибридизации по созданию селекционных форм нектарина и персика с медовым вкусом плодов. Лучшие из них представляют интерес для внедрения в производство и использования в дальнейшей селекционной работе.

Цель нашей работы – первичное сортоизучение интродуцированных сортов и новых селекционных форм нектарина и персика с медовым вкусом плодов и выявление основных направлений их дальнейшего использования.

Объекты и методы исследований. Объекты исследований – 5 интродуцированных

сортов и 49 гибридных форм персика и нектарина с медовым вкусом плодов (*табл.*). Исследования проводили в период с 1989 по 2015 гг. Растения произрастают на экспериментальном участке Никитского ботанического сада (НБС) с выполнением общепринятого для плодовых растений агротехнических мероприятий. Первичное сортоизучение нектарина выполнено по апробированным в НБС методам [1-3].

Результаты и обсуждение

Изученные сорта и селекционные формы отличаются по срокам созревания, окраской мякоти плода, консистенцией мякоти и отделяемостью косточки (*табл.*). У интродуцированного сорта нектарина Хони NJN-76 созревание плодов наблюдали в ранне-средний срок (3 дек.07-1 дек. 08). Максимальный вес плодов составил 154 г.

Крупными плодами характеризовались 23 (46,9%) гибридных форм персика и нектарина. По максимальной массе выделились четыре гибридных формы – Нектарин Хони 945-89 (200 г), Персик Хони Никитский 26-89 (237 г), Персик Хони Малинорин 95-91 (231 г) и Персик Хони Ялтинский 124-88 (292 г).

Среди гибридных форм нектарина преобладали генотипы с желтой и волокнистой мякотью плода – 63,6%. Нектарины Хони 850-89 и Хони 645-89 имели слитную консистенцию мякоти.

Полученные селекционные формы персика с медовым вкусом имели 31,8% плодов с желтой мякотью от общего числа и 68,2% – с белой мякотью.

По вкусовым достоинствам все гибридные формы имели ярко выраженный сладкий вкус с невысоким содержанием кислоты. Дегустационная оценка плодов изученных генотипов варьировала от 3,8 до 5,0 баллов.

В результате первичного сортоизучения сортов и форм нектарина и персика с медовым вкусом плодов наибольшую селекционную и практическую ценность представляют генотипы нектарина – Хони NJN-76, Хони 850-89, Хони 945-89 и персика – Цю-Юс-Цзюй, Хони Никитский 26-89, Хони Устойчивый 112-89.

Эти сорта отличаются крупноплодностью и высокими вкусовыми достоинствами плодов. Они пригодны для потребления в свежем виде и технологической переработки. Ниже приводим краткое помологическое описание выделенных сортов и форм.

Краткая pomологическая характеристика сортов и селекционных форм нектарина и персика с медовым вкусом плодов из генофондовой коллекции Никитского ботанического сада

Сорт, форма	Срок созревания	Вес плода, г	Помологические характеристики		
			Окраска и консистенция мякоти	Отд. кост.	Вкус, балл
Сорта нектарина интродукции НБС					
Хони NJN-76	3 дек.07-1 дек. 08	154	ж/хр	-	4,5
Сорта персика интродукции НБС					
Хони репка от А.Л. Лаптева	2-3 дек.08	150	б/сл	х	5,0
Цзю Юс Цзюй	3 дек. 09	175	б/в	+	4,8
Хони Фодор от В.А. Зайца	2-3 дек.08	79	ж/в	+	4,0
Хони Цин Чон Луи Ми Тао	1-3 дек. 09	50	б/сл	+	4,5
Формы нектарина селекции НБС					
Хони 850-89	3 дек.07-1 дек. 08	175	б/сл	-	5,0
Хони 852-89	2-3 дек.08	106	ж/в	х	4,5
Хони Ранний 855-91	2-3 дек.08	79	б/в	х	4,5
Хони 645-89	1-3 дек. 09	35	б/сл	+	3,8
Хони 651-89	1-3 дек. 09	100	ж/в	х	5,0
Хони 945-89	3 дек. 08-1 дек.09	200	б/в	+	5,0
Хони Позднецветущий 995-89	3 дек. 08-1 дек.09	127	ж/в	х	4,5
Хони 998-89	1-3 дек. 09	74	ж/в	+	5,0
<i>Продолжение табл.</i>					
Хони 3-12-3	1-3 дек. 09	55	ж/в	х	5,0
Хони 3-12-5	2-3 дек.07	82	ж/в	-	4,8
Хони 3-12-16	1-3 дек. 09	54	ж/в	х	4,8
Формы персика селекции НБС					
Хони репка 95-89	1-3 дек. 09	95	б/в	+	4,8
Хони Никитский 26-89	2-3 дек.08	237	ж/в	+	4,8
Хони Устойчивый 112-89	2-3 дек.08	200	ж/в	+	4,8
Хони Малинорин 95-91	2-3 дек.08	231	ж/в	+	4,8
Хони Позднецветущий 115-89	2-3 дек.08	171	б/в	+	4,5
Хони Ялтинский 124-88	2-3 дек.08	292	ж/в	+	5,0
Хони 293-00	3 дек.07-1 дек. 08	49	б/в	-	5,0
Хони 7-3-5-5а-30	1-3 дек. 09	110	б/в	х	5,0
Хони Беломясый	2-3 дек.08	110	б/в	х	4,8
Хони 7-3-2-2а-45	1-3 дек. 09	112	ж/в	+	5,0
Хони 7-3-2-2а-46	1-3 дек. 09	122	ж/в	х	4,5
Хони 71-81	2-3 дек.08	131	б/в	+	5,0
Хони 121-81	2-3 дек.08	138	б/в	+	4,5
Хони 127-88	2-3 дек.08	164	б/в	-	4,5
Хони 130-88	2-3 дек.08	127	б/в	х	4,5
Хони Пришибчанин	2-3 дек.08	123	ж/в	х	4,5
Хони Крупноплодный 3-12-5	1-3 дек. 09	137	ж/в	+	5,0
Хони 3-12-5	2-3 дек.08	152	ж/в	-	5,0
Хони 272-00	1-3 дек. 09	109	б/в	х	4,0
Хони 273-00	1-3 дек. 09	111	б/в	х	4,0
Хони 275-00	1-3 дек. 09	118	б/в	х	4,5
Хони 278-00	1-3 дек. 09	117	б/в	х	4,5
Хони 280-00	1-3 дек. 09	130	б/в	х	4,5
Хони 281-00	1-3 дек. 09	159	б/в	х	4,5
Хони 282-00	1-3 дек. 09	119	б/в	х	5,0
Хони 285-00	1-3 дек. 09	119	б/в	х	4,8
Хони 286-00	1-3 дек. 09	138	б/в	х	4,5
Хони 287-00	1-3 дек. 09	96	б/в	х	5,0
Хони 289-00	1-3 дек. 09	65	б/в	+	4,5
Хони 290-00	1-3 дек. 09	88	б/в	х	4,5
Хони 3-10-14	1-3 дек. 09	74	б/в	+	4,5
Хони 3-10-18	1-3 дек. 09	78	б/в	+	4,5
Хони 3-10-21	1-3 дек. 09	85	б/в	+	4,5
Хони 3-10-16	3 дек. 08-1 дек.09	102	ж/в	х	5,0
Хони Перевальненский Поздносозревающий	1-3 дек. 09	120	ж/в	+	4,8
Хони Перевальненский Привлекательный	1-3 дек. 09	150	ж/в	+	5,0
Хони 294-00	1-3 дек. 09	80	б/в	х	4,0
Хони 589-89	1-3 дек. 09	115	б/в	+	4,8

Примечание: Окраска мякоти: белая (б), желтая (ж). Консистенция мякоти: хрящеватая (хр), слитная (сл), волокнистая (в). Отделяемость косточки: неотделяющаяся (-), полу-отделяющаяся (х), отделяющаяся (+).

Нектарин Хони NJN – 76

Сорт зарубежной селекции. Плоды массой до 154 г, округлой формы, вершина слегка вытянутая, с остатком пестика, основание притупленное, с широким углублением. Брюшной шов слабо выраженный. Кожица голая, с плода не снимается, средней толщины и плотности.

Основная окраска – желтая, покровная карминовая, точками и размытая, занимающая до 10-25%. Мякоть плода – желтая, на воздухе не темнеет, полость вокруг косточки одноцветная с мякотью, хрящеватой консистенции, плотная, волокна средние, мучнистости нет, сочность слабая, кислотность очень слабая, аромат средний, вкус 4,5 балла, содержательный, превалирует сахар в средней степени. Косточка массой 8,8 г, не отделяется, охристо-желтая. Вкус семени – горький. Созревает в 3 декаде июля – 1 декаде августа.

Нектарин Хони 850-89

Нектарин создан селекционным путем в НБС. Плоды массой до 157 г, округлой формы, вершина округлая, слегка вдавленная, основание округлое, с глубоким углублением, средней ширины. Брюшной шов средней глубины, не растрескивается. Кожица голая, с плода снимается с трудом, средней толщины и плотности.

Основная окраска – кремовая, покровная – карминовая, точками, штрихами и размытая, занимающая 100%.

Мякоть плода – кремовая, на воздухе темнеет слабо, одноцветная с мякотью, слитной консистенции, средней плотности, волокна средние, мучнистости нет, сочность сильная, кислотность и аромат средние, вкус 5 баллов, гармоничный. Косточка массой 16,5 г, светло-коричневого цвета с малиновым оттенком. Вкус семени – горький. Созревает в 3 декаде июля – 1 декаде августа.

Нектарин Хони 945-89

Гибридная форма нектарина селекции НБС. Плоды массой до 200 г, округлой формы, вершина округлая, основание притупленное, с углублением. Брюшной шов слабо выраженный, не растрескивается. Кожица голая, с плода снимается с трудом, средней толщины и плотности. Основная окраска – белая, покровная – карминовая, точками и штрихами, занимающая около 5%. Мякоть плода – белая, на воздухе не темнеет, полость вокруг косточки одноцветная с мякотью, волокнистой консистенции, средней плотности, волокна средние,

мучнистости нет, сочность сильная, кислотности нет, аромат средний, вкус 4,5 балла, содержательный, превалирует сахар в средней степени. Косточка массой 10,5 г, коричневая, отделяется от мякоти. Вкус семени – горький. Созревает в 3 декаде августа – 1 декаде сентября.

Персик Хони Цзю Юс Цзюй

Сорт персика зарубежной селекции. Плоды массой до 175 г, округлой формы, вершина слегка вдавленная с остатком пестика, основание немного притупленное, с углублением. Брюшной шов глубокий, с неровным расположением долей плода. Кожица опушена в средней степени (опушение мелкое), с плода не снимается, средней толщины и плотности. Основная окраска – зеленовато-белая, покровная – розовая, точками, занимающая менее 10%. Мякоть плода – зеленовато-белая, на воздухе темнеет слабо, полость вокруг косточки темно-розовая, окрашена в средней степени, волокнистой консистенции, плотная, волокна средние, мучнистости нет, сочность средняя, кислотность очень слабая, аромат слабый, оценка вкуса 4,8 балла, содержательный, превалирует сахар в средней степени. Косточка массой 10,0 г, отделяющаяся, розовато-коричневая. Вкус семени – горький. Созревает в 3 декаде сентября.

Персик Хони Никитский 26-89

Персик селекции НБС. Плоды массой до 237 г, округлой формы, вершина округлая, основание притупленное, с углублением. Брюшной шов средней глубины, не растрескивается. Кожица опушена слабо, с плода снимается легко, средней толщины и плотности. Основная окраска – желтая, покровная – карминовая, точками, штрихами и размытая, занимающая 50%. Мякоть плода – желтая, на воздухе не темнеет, полость вокруг косточки с малиновыми точками, волокнистой консистенции, средней плотности, волокна средние, мучнистости нет, сочность сильная, кислотность отсутствует, аромат сильный, вкус 4,8 балла, содержательный, превалирует сахар в слабой степени. Косточка массой 9,0 г, отделяющаяся, малиновая. Вкус семени – горький. Созревает в 2-3 декаде августа.

Персик Хони Устойчивый 112-89

Генотип селекции НБС. Плоды массой до 200 г, округлой формы, вершина округлая, основание слегка притупленное, с углублением. Брюшной шов средней глубины, не растрескивается. Кожица опушена очень слабо, с плода

снимается легко, средней толщины и плотности. Основная окраска – желтая, покровная – карминовая, точками, штрихами и размытая в виде интенсивного румянца с солнечной стороны, занимающая 75%.

Мякоть плода – желтая, на воздухе не темнеет, полость вокруг косточки с незначительными антоциановыми прожилками, нежно-волокнистой консистенции, средней плотности, волокна нежные, мучнистости нет, сочность сильная, кислотность отсутствует, аромат средний, вкус 4,8 балла, содержательный, превалирует сахар в средней степени. Косточка массой 6,3 г, отделяющаяся, малиновая. Вкус семени – горький. Созревает во 2-3 декадах августа.

Выводы

Из числа изученных сортов и форм нектарина и персика обыкновенного с медовым вкусом плодов интродукции и селекции Никитского ботанического выделены и рекомендованы для практического использования следующие генотипы нектарина – Хони NJN-76, Хони 850-89, Хони 945-89 и персика – Цзю Юэ Цзюй, Хони Никитский 26-89, Хони Устойчивый 112-89. Эти образцы нектарина и персика являются ценными исходными формами для

дальнейшей селекции и внедрения их в производство.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 14-50-00079.

Литература

1. *Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур* / научн. ред. Г.А. Лобанов. Мичуринск, 1980. 529 с.
2. *Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур* / научн. ред. Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова. Орел, 1999. 606 с.
3. *Рябов И.Н.* Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточк. плодов. культур в Государственном Никитском ботаническом саду // Сортоизуч. косточковых плод. культур на юге СССР: сб. науч. раб. М.: Колос, 1969. Т. 41. С. 5-83.
4. *Смыков А.В.* Генофонд и создание сортов южных плодовых культур для Крыма и юга России: сб. научн. трудов ГНБС. Ялта, 2015. Т. 140. С. 19-23.
5. *Череватенко А.С.* Агробиологическая и экологическая оценка новых сортов персика // Труды НИИ Садоводства, виноградарства и виноделия им. Р.Р. Шредера. Ташкент, 1964. Т. 27. С. 32-46.
6. *Шоферистов Е.П.* Происхождение, генофонд и селекционное улучшение нектарина: автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Ялта, 1995. 56 с.
7. *Jakubowski T.* Brzoskwinie deserowe /T. Jakubowski // Brzoskwinia, nectaryna, morela. Skierniewice, 2003. P. 11-35.
8. *Monet R., Bastard Y., Gibault B.* Etude genetique et amelioration des peches plates // Agronomie. 1985. Vol. 5. N 8. Pp. 728-729.

УДК 631.524(470.21)

© Юдин С.И.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, Кировск, Россия

ИСКУССТВЕННЫЕ ЛЕСНЫЕ СООБЩЕСТВА – ОДНА ИЗ ФОРМ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ АЛТАЯ НА КОЛЬСКОМ СЕВЕРЕ

Аннотация. Представлено обоснование создания на ботанико-географическом участке «Алтай» Полярно-альпийского ботанического сада КНЦ РАН искусственных лесных сообществ Горного Алтая, как одной из форм сохранения биоразнообразия интродуцированных растений Алтая в условиях Хибин (Кольский полуостров). Охарактеризовано состояние, структура, видовой состав, рост и развитие растений создаваемых насаждений на данный период.

Ключевые слова: искусственный фитоценоз, модель, рост и развитие, Алтай.

Yudin S.I.

ARTIFICIAL FOREST COMMUNITIES AS A FORM OF BIODIVERSITY CONSERVATION OF ALTAI INTRODUCED PLANTS IN THE KOLA NORTH

Summary. The basis on biodiversity conservation of the introduced plants from Altai in Khibiny mountains (Kola Peninsula) on the base of creation the artificial communities on phyto-geographical plot «Altai» Polar-alpine Botanical Garden of the Kola SC RAS is represented. The state, structure and species composition, the special features of growth and development of Altai plant exposition are described.

Key words: artificial phytocenosis, model, growth and development, Altai.

Поиск и апробация новых форм и подходов размещения, хранения и эффективного использования коллекционных фондов – важная и ответственная задача ботанических садов. С этих позиций и в русле основного направления работы с коллекциями «сохранение биоразнообразия интродуцированных растений» в Полярно-альпийском ботаническом саду им. Н.А. Аврорина (ПАБСИ) Кольского НЦ РАН (г. Кировск, Мурманская обл.) с 2004 года ведутся работы по созданию ботанико-географического участка «Алтай» [Юдин, 2006].

Основополагающим моментом в создании экспозиционных насаждений с использованием ботанико-географического принципа в размещении коллекций ботанических садов является моделирование (с той или иной степенью приближения в зависимости от поставленной задачи) природных фитоценозов, позволяющих демонстрировать не только элементы флоры, но и растительные ассоциации определенных растительных зон. Применение данного подхода позволяет переносить в создаваемый фитоценоз многие растения близкой экологии, способствует натурализации большинства из них и, в конечном итоге, ведет к формированию интродукционных популяций. Созданные таким образом искусственные насаждения могут служить не только экспозиционным объектом, но и основной базой проведения долгосрочных научных исследований по интродукции и акклиматизации растений природной флоры. В таких ценозах, как указывает С.С. Харкевич [1966], интродуцируемые виды менее подвержены разным случайностям, они самопроизвольно размножаются и естественно эволюционируют. Кроме того, в сообществах вопросы защиты растений решаются биологическим путём.

Опыт реконструкции подобных насаждений в ботанических садах имеет более чем вековую историю. В ПАБСИ где мелкочащичный способ размещения коллекций (наряду с групповыми посадками и внедрением интродуцентов в естественный ценоз) является основным, апробация вышеназванного подхода представляется весьма актуальным и своевременным направлением в его исследованиях.

Выбор объекта (растения Горного Алтая) и метода сохранения их генофонда (формирование интродукционных популяций в искусственных фитоценозах) не случайны. Оценка интродукционных возможностей растений различных природных зон [Аврорин, 1964;

Андреев, 1990, 1996; Головкин, 1976] показала, что одним из предпочтительных очагов интродукции в Заполярье являются горные районы, в том числе и горы Южной Сибири (Алтай, Саяны). Этап первичной интродукции в ПАБСИ прошли 279 видов растений этого региона. Из 169 плодоносящих видов 81 имел самосев. Согласно Г.Н. Андреева (1990) самовозобновляющийся самосев или устойчивое клоновое потомство в плантационных условиях или по нарушенным местообитаниям в парковой части Сада имеют: *Allium victorialis* L., *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritch., *Doronicum altaicum* Pall., *Delphinium elatum* L., *Erythronium sibiricum* (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl., *Heracleum dissectum* Ledeb., *Ligularia altaica* DC., *Primula pallasii* Lehm., *Trollius asiaticus* L., *Veratrum lobelianum* Bernh. В общем списке алтайских растений (Аврорин, 1964; Андреев, 1990), успешно зарекомендовавших себя в новых условиях, особо следует выделить виды, занесенные в Красную книгу Сибири (1980): *Adonis sibirica* Patr. ex Ledeb., *Allium altaicum* Vved., *Anemonoides altaica* (C.A. Mey) Holub., *Asarum europaeum* L., *Brunnera sibirica* Stev., *Campanula trachelium* L., *Corydalis bracteata* (Steph.) Pers., *Hemerocallis lilio-asphodelus* L., *Lilium martagon* L., *Reum compactum* L., *Rhodiola rosea* L. и др. Отметим, что отдельные природные образцы алтайских растений (*Anemonastrum crinitum* (Juz.) Holub., *Callianthemum angustifolium* Witas, *Doronicum altaicum* Pall., *Paeonia anomala* L., *Rheum compactum* L.) сохранились в коллекционных посадках ещё с 1934 года.

Отведенная под участок площадь (2,5 га) представляет собой расчищенную часть редкостойного берёзово-елового леса и располагается в парковой части Сада с восточной стороны подножия горы Вудьяврчорр, на высоте 320 м над уровнем моря, на второй надпойменной террасе оз. Большой Вудьявр в южной части Хибинских гор. Почва – иллювиально-гумусовые подзолы. По технорабочему плану на участке должны быть представлены фрагменты ценозов основных типов лесов Горного Алтая (темнохвойная, черневая, светлохвойная тайга), а также субальпийская и альпийская растительность высокогорий. Особое внимание уделяется воссозданию растительного сообщества черневой тайги, интересной находением в ней липы сибирской (*Tilia sibirica* Bayer) и целого ряда сопутствующих ей травянистых растений. Это представители

неморального флористического комплекса, являющиеся реликтами в современной флоре Южной Сибири. Согласно А.В. Куминовой (1960) флора Алтая насчитывает 1840 видов. Естественно, что все из них интродуцировать невозможно, и такая задача никогда не ставилась. Всего на участке планируется представить около 250 видов алтайской флоры. Особое внимание уделяется наиболее характерным ландшафтообразующим видам (эдификаторы, доминанты), полезным и перспективным в хозяйственном отношении растениям (декоративные, лекарственные), особенно в условиях Заполярья, а также редким и исчезающим видам (эндемы, реликты).

Исходным материалом для формирования искусственных насаждений участка «Алтай» служат растения коллекционного фонда Сада, выращенные из семян и вегетативно размноженных растений, собранных в естественных условиях Южной Сибири. Привлекался также семенной и посадочный материал сибирского происхождения из других ботанических садов. При составлении научных планов и реализации практических заданий использовали методические наработки и богатый практический опыт создания подобных насаждений в ботанических садах СНГ. Основу создаваемого растительного сообщества «леса Горного Алтая» представляют групповые посадки прошлых лет (1936-1937 гг.) пихты сибирской – 37 ед. и лиственницы сибирской – 12 ед., уже вступившие в пору плодоношения и дающие ежегодно хороший прирост, наблюдается самосев. Высота 90-летних деревьев достигает 19 м, а диаметр ствола – более 55 см.

Анализ результатов работы ботанических садов по моделированию природных ценозов показывает, что создание экспозиций с лесной растительностью предусматривает определённую поэтапность выполнения работ в процессе их формирования. Как правило, сначала высаживаются эдификаторные виды. В сибирских таежных ценозах это пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), липа сибирская (*Tilia sibirica* Bayer), осина (*Populus tremula* L.). Сопутствующие деревья и кустарники (рябина, черёмуха, боярышник, жимолость, спирея, шиповник и др.) можно высаживать уже на следующий год или несколько позже, когда

эдификаторные растения начинают демонстрировать нормальный рост и развитие. Массовые посевы семян или высадку травянистых растений рекомендуется проводить после того, как основные насаждения деревьев и кустарников начинают играть средообразующую роль. Число экземпляров каждого вида определяется с таким расчетом, чтобы в ближайшее время заполнить отведенную площадь, создать необходимый эффект и по возможности быстрее добиться смыкания деревьев для выращивания под их пологом тенелюбивых травянистых растений. Декоративность участка обеспечивается размещением растений. Особое внимание уделяется размещению и сочетанию доминантных и сопутствующих видов, созданию опушек, приближению декоративных растений к дорожной сети.

К настоящему времени на участке выполнены основные работы по расчистке и осушению территории, подготовке почвы под посадки (обогащение торфом, земляной смесью и навозом); в групповых посадках прошлых лет проведены санитарные и формирующие рубки ухода. Завершена техническая часть декоративного оформления обзорной тропы (смонтированы деревянные бордюры и мостики), проведена подсыпка земли с целью выравнивания рельефа и обогащения почвенного состава участка.

За период 2005-2015 гг. было высажено около 1000 ед. саженцев деревьев и кустарников флоры Западной Сибири. Из них наиболее многочисленны - характерные ландшафтообразующие виды: *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Tilia sibirica*. Подлесок представлен широко распространёнными древесно-кустарниковыми видами: *Sorbus sibirica* Hedl., *Spiraea media* Franz Schmidt, *S. chamaedrifolia* L., *Padus avium* Mill., *Lonicera altaica* Pall., *L. tatarica* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br., *Swida alda* (L.) Opiz, *Crataegus sanguinea* Pall., *Caragana arborescens* Lam., *Rosa acicularis* Lindl., *R. Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blitt, *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., *Daphne mezereum* L. *Ribes nigrum* L. и др. Под полог молодых насаждений проведены пробные посевы семян и высадка травянистых растений: *Anemonoides altaica*, *Asarum europaeum*, *Corydalis bracteata*, *Trollius asiaticus*, *Aconitum septentrionale*, *Delphinium elatum*, *Veratrum lobelianum*, *Allium victorialis*, *Erythronium sibiricum*, *Aquilegia sibirica*, *Paeonia*

anomala, *Doronicum altaicum*, *Ranunculus propingius*, *Bergenia crassifolia*. По результатам инвентаризации на данный период коллекция растений природной флоры Алтая ботанико-географического участка «Алтай» представлена: деревья и кустарники (семейств – 13, родов – 24, видов – 31); травянистые многолетники (семейств – 16, родов – 35, видов – 54). Многие виды представлены 2-3 экотипами.

Естественная пересечённость рельефа, наличие горного ручья, проходящего по территории участка, защищённость от господствующих северных ветров и открытость участка с южной стороны дают возможность располагать создаваемые насаждения с учетом экологических требований растений. Так, наиболее теневыносливые и влаголюбивые элементы хвойных лесов (пихта, ель) в основной массе размещены по периметру участка и по берегам ручья, тогда как светолюбивые породы (лиственница, сосна обыкновенная и сибирская) – в основном в центральной части участка. Здесь же находятся смешанные посадки липы сибирской, осины, пихты сибирской и сосны кедровой сибирской, представляющие фрагмент черневой тайги. Для создания обстановки природной среды высокогорных лесов Алтая в различных частях участка осуществлено строительство 3-х каменистых горок с доминированием растений бадана толстостолого (*Bergenia crassifolia*). Здесь же представлены и другие наиболее яркие субальпийские многолетники, такие как *Anemonastrum crinitum*, *Adonis sibirica*, *Aquilegia glandulosa*, *Callianthemum angustifolium*. Дорожная сеть устроена с таким расчётом, чтобы посетитель мог ознакомиться с любым разделом экспозиции, не выходя за её пределы.

Небольшая площадь отведена под интродукционный питомник, где на 12 грядках (2,4 x 1,2 м) открытого грунта проходят испытания в условиях первичной культуры десятки видов травянистых растений Горного Алтая. Изучаются особенности их роста и развития, проводятся опыты по выявлению особенностей прорастания семян, семенного и вегетативного размножения интродуцентов, агротехники их выращивания в новых условиях.

Проведённые исследования показали, что в условиях северной тайги Хибинских гор Кольского Заполярья многие сибирские таежные виды деревьев и кустарников можно успешно выращивать из семян в открытом грунте. Своевременный осенний (август-сентябрь)

посев семян обеспечивает дружныеходы большинства из них на следующий год или через год (июнь). Несмотря на замедленный рост сеянцев в первые годы жизни они ежегодно демонстрируют успешную перезимовку и стабильное развитие. Так на 5-ом году жизни высота сеянцев основных лесообразующих хвойных пород достигает: 16 см (сосна кедровая), 31 см (пихта сибирская) и 28 см (лиственница сибирская). Тогда как в конце 10-го года – соответственно: 54, 124 и 137 см.

Посадки многолетних (более 25 лет) саженцев этих же видов также демонстрируют хорошую приживаемость. Однако, здесь надо учитывать, что в первые годы после пересадки в условиях короткого и прохладного лета, затяжной и снежной зимы ослабленные растения (в особенности лиственные породы) подвержены обмерзанию большей части годичного прироста и повреждению побегов от налипания снега. В результате, следующей весной, саженцы липы сибирской и пихты сибирской активизируют развитие спящих почек в нижней части растений и ускоренный рост прикорневых побегов из-за повреждения (подмерзание прошлогоднего прироста) верхушечных почек роста или обламывания верхней части ствола. Нижние боковые ветки разрастаются в стороны, частично ложатся на землю и укореняются. Впоследствии они начинают развиваться самостоятельно и могут быть использованы как полноценный посадочный материал. В итоге растение приобретает форму куста. Однако, при использовании опоры для центрального побега (липа) в зимний период и обрезки прикорневых побегов и части нижних ветвей (пихта), окрепшие и превысившие высоту снежного покрова (до 2 м) деревья принимают обычную форму роста с доминированием центрального побега.

Проводимые наблюдения показывают, что большинство саженцев (до 98%) успешно перенесли пересадку, наблюдается нормальный рост и развитие. Ежегодный прирост деревьев в искусственных насаждениях начиная с пятого года после их пересадки на постоянное место составляет: 31 см (*Pinus sibirica*), 52 см (*Abies sibirica*), 64 см (*Larix sibirica*), 27 см (*Tillia sibirica*), а их высота в настоящее время – 2,5-5 м. На отдельных экземплярах пихты, кедра и лиственницы (массово) наблюдается формирование генеративных органов. Наиболее благоприятным периодом года для проведения пересадок древесно-кустарниковых растений в условиях Сада является летний:

первая декада июня или вторая половина августа. Более поздние – осенние пересадки (сентябрь–октябрь) негативно сказываются на результатах перезимовки и дальнейшей приживаемости растений.

В результате сравнительного изучения в условиях питомника и искусственных насаждений участка сезонного ритма развития растений двух, наиболее характерных для Горного Алтая экотипов (предгорного и высокогорного), широко распространенных видов семейств: *Ranunculaceae* Juss. и *Raeoniaceae* Rudolphi было установлено, что условиям Кольского Заполярья в большей степени соответствуют растения высокогорных местообитаний Юго-Восточного и Центрального Алтая, представляющие высокогорный экотип этих видов. В новых условиях они, как правило, не только регулярно цветут, но и успешно плодоносят – семена созревают до конца вегетационного периода, т.е. их ритмы развития соответствуют климатическому ритму района интродукции. Тогда как растения предгорного экотипа (Северный Алтай) в большинстве случаев явно не укладываются в сжатые сроки вегетационного периода (106 суток) в Кировске и, как правило, завершают годичный цикл в фазе цветения или зелёных плодов, достигнутые врасплох устойчивыми заморозками и первыми снегопадами, обычными в Хибинах в конце сентября [Юдин, 2008; 2012; 2013а; 2013б]. В итоге, полученные данные позволяют целенаправленно использовать внутривидовое разнообразие растений Горного Алтая при создании в Хибинах искусственного растительного сообщества «Леса Горного Алтая», применяя на практике основные положения популяционного подхода в подборе исходного интродукционного (посадочного) материала. Фенологические наблюдения последних пяти лет показали, что большинство растений Горного Алтая выращенных из семян и размноженных в питомнике или полученных с других участков Сада успешно переносят пересадку в созданные древесные насаждения, наблюдается нормальный рост и развитие. Они ежегодно цветут и плодоносят, что при правильном подборе и размещении растений позволит создать непрерывный декоративный фон сезонного цветения различных групп растений участка и усилить эстетическое и познавательное восприятие создаваемой композиции растительного сообщества. Таким образом положительный 80-летний опыт выращивания в ПАБСИ растений Западной Сибири, а

также наши практические и научные разработки по интродукции и представлению в коллекциях Сада растений Горного Алтая уже сейчас, в завершении первого этапа (создание древесного яруса) формирования искусственных лесных фитоценозов Горного Алтая, позволяют сделать предварительный вывод об успешности и перспективности проводимого научного эксперимента в условиях Кольского Заполярья.

Литература

1. Аврорин Н.А., Андреев Г.Н., Головкин Б.Н., Кальнин А.А. Переселение растений на Полярный Север. Ч. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1964. 498 с.
2. Андреев Г.Н., Зуева Г.А. Натурализация интродуцированных растений на Кольском Севере. Апатиты: Изд-во Кольского НЦ АН СССР, 1990. 122 с.
3. Андреев Г.Н. Интродукционные возможности травянистых растений Севера и высокогорной Евразии в условиях Кольской Субарктики // Тр. первой всеросс. конф. по ботаническому ресурсоиспользованию. СПб., 1996. С. 122-123.
4. Головкин Б.Н. Опыт оценки перспективности отдельных регионов для интродукции растений в Субарктику // Интродукционные исследования на Кольском полуострове. Апатиты: Изд-во Кольского филиала АН СССР, 1976. С. 47-70.
5. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. Новосибирск: Наука, 1960. 449 с.
6. Харкевич С.С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. Киев: Наук. думка, 1966. 301 с.
7. Юдин С.И. К созданию ботанико-географического участка «Алтай» в Полярно-альпийском ботаническом саду. В кн.: Устойчивость экосистем и проблема сохранения биоразнообразия на Севере: мат. междунар. науч. конф. Апатиты, 2006. С. 137-139.
8. Юдин С.И. Популяционные аспекты интродукции растений Горного Алтая в условиях Кольского Заполярья В кн. Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: мат. всеросс. конф. Петрозаводск, 2008. Ч. 6: Экологическая физиология и биохимия растений. Интродукция растений. С. 382-384.
9. Юдин С.И. Интродукция *Paemonia anomala* L. в условиях ботанических садов Киева и Кировска // Интродукция рослин. 2012. N 1. С. 52-57.
10. Юдин С.И. Лютик алтайский (*Ranunculus altaicus* L.) в условиях Киева и Кировска (Мурманская обл.) // Бюл. ГБС. 2013. Вып. 199. С. 27-31.
11. Юдин С.И. Алтайские растения сем. *Ranunculaceae* Juss. и *Raeoniaceae* Rudolphi в условиях Киева и Кировска (Мурманская обл.) // Интродукция рослин. 2013. N 1. С. 10.

СЕКЦИЯ III

МОРФОГЕНЕЗ И ОНТОГЕНЕЗ ИНТРОДУЦЕНТОВ. СЕМЕННОЕ И ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

УДК 577.95

© Абдыева Р.Т., *Османова Г.О., Мехтиева Н.П., Дадашева А.Г. Али-заде В.М.

Институт Ботаники НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан

*Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКОГО ВИДА АЗЕРБАЙДЖАНА *OPHRYS CAUCASICA* WORONOW EX GROSSH

Аннотация. Выявлены и описаны местообитания трех ценопопуляций *Ophrys caucasica* Woronow ex Grossh. на Большом Кавказе (в пределах Азербайджана). Изучена онтогенетическая структура ценопопуляций, проведена оценка современного состояния их ценопопуляций и выявлены лимитирующие факторы угрозы.

Ключевые слова: *Ophrys caucasica*, эндемик, Азербайджан, ценопопуляция, онтогенетический спектр, фитоценоотические условия, угрозы.

Abdiyeva R.T., Osmanova G.O., Mehdiyeva N.P., Dadashova A.G., Alizade V.M.

ONTOGENETIC STRUCTURE AND EVALUATION THE STATUS OF CENOPOPULATIONS OF RARE SPECIES OF AZERBAIJAN: *OPHRYS CAUCASICA* WORONOW EX GROSSH

Summary: The habitats of three cenopopulations of *Ophrys caucasica* Woronow ex Grossh. in the Greater Caucasus (within Azerbaijan) have been identified and described. The ontogenetic structure of the cenopopulations has been studied. The current state of their cenopopulations and of their threats and limiting factors have been estimated.

Keywords: *Ophrys caucasica*, endemic, Azerbaijan, cenopopulation, ontogenetic spectrum, phytocoenotic conditions, threats.

Выяснение современного состояния и оценка редких и исчезающих видов растений, а также разработка оптимальных мер по их охране включает изучение их на популяционно-онтогенетическом уровне. Наиболее существенными признаками популяций считаются онтогенетическая структура, численность и жизнеспособность особей. Подобный подход к оценке состояния редких видов позволяет получить объективные сведения о растении, выяснить устойчивость вида в различных эколого-фитоценоотических условиях и прогнозировать дальнейшее их развитие.

Ophrys caucasica Woronow ex Grossh. (Офрис кавказская) представитель сем. *Orchidaceae* Juss. – кавказский эндемик, включен в Красную книгу Азербайджана со статусом VU A2c+3c [3]. Изучение состояния популяций *Ophrys caucasica* является одной из

важнейших задач в деле сохранения генофонда этого растения. Во Флоре Азербайджана этот вид описан как таксон с достаточно обширным ареалом, охватывающим несколько ботанико-географических районов республики [5]. Онтогенетическая структура и фитоценоотические особенности этого вида в Азербайджане практически не изучались. В связи с этим целью работы было изучение онтогенетической структуры и состояния ценопопуляций (ЦП) *Ophrys caucasica*.

Ophrys caucasica – многолетнее, клубнекорневое, декоративное растение, высотой 12-35 см, в Азербайджане произрастает в нижнем ярусе лесов, среди кустарников, на лугах и в экотонных сообществах. Исследования и сбор материала (несколько экземпляров для реинтродукции) проводили в апреле-июне 2015 г. в районах северо-восточной части Большого Кавказа (в пределах Азербайджана). В ходе

полевых исследований было выявлено 3 ЦП *Ophrys caucasica*: ЦП 1 располагалась в формации *Ranunculseta oxyspermus*, в лугово-разнотравно-злаковой ассоциации *Ranunculus oxyspermus*+*Salvia verbenaca*+*Hordeum leporinum* ass., (382 м над ур. м.); ЦП 2 – в формации *Rhuseta coriariae*, в кустарниково-разнотравной ассоциации *Rhus coriaria*+*Cydonia oblonga*+*Rosa corymbifera*; ЦП 3 – в формации *Quercus seta antolica*, в дубово-кустарниковой ассоциации *Quercus antolica*+*Crataegus curvisepala*+*Pyrus salicifolia*, (379 м над ур.м.). Описание сообществ проводили по доминантно-флористическому принципу [8]. При определении онтогенетических состояний *Ophrys caucasica* применяли концепцию дискретного описания онтогенеза [6]. Онтогенетическую структуру ЦП *Ophrys caucasica* изучали с использованием общепринятых в популяционной биологии растений методов и подходов [4, 7]. Для характеристики процессов самоподдержания нами рассчитан индекс восстановления [2]. Тип ценопопуляции *Ophrys caucasica* определяли по классификации нормальных популяций «дельта-омега» с использованием коэффициента возрастности и индекса эффективности [1].

Первое сообщество (гора Бешбамаг, Сиязанский район) представляло собой разнотравно-злаковый луг (асс. *Ranunculus oxyspermus*+*Salvia verbenaca*+*Hordeum leporinum*). Описание проводили поздней весной, когда большинство растений находились в фазе вегетации и начале цветения. Общее проективное покрытие составляло 80%. Размещение растений носило диффузный характер. Видовая насыщенность составляла 15-28 видов на 1 м². В составе травостоя с отметкой обилия 3-4 балла (шкала Браун-Бланке) отмечены *Ajuga orientalis* L., *Bellevalia zygomorpha* Woronow, *Phlomis pungens* Willd., *Artemisia fragrans* Willd., *Capsella-bursa pastoris* (L.) Medik., *Adonis bienertii* Butk., *Valerianella dentate* (L.) Poll.

Второе сообщество (горные склоны окр. с. Гедик Губинского района) представляло собой кустарниково-разнотравный ценоз с доминированием еще одного редкого краснокнижного вида *Rhus coriaria* L. В период описания, ранней весной, здесь наблюдалась вегетация *Rhus coriaria*, *Rosa corymbifera* Borkh., *Crataegus orientalis* Pall. ex Bieb. и цветение *Ophrys*

caucasica, *Orchis simia* Lam. и *O. picta* Loisel. Сообщество располагалось на каменистом склоне с уклоном 30°. Проективное покрытие травянистого яруса составляло 30%. Размещение растений носило диффузный характер. Данное сообщество было сильно нарушено из-за пожара, о чем свидетельствуют повреждения 80% надземных частей особей *Rhus coriaria* (находились в обугленном состоянии). Нижний травянистый ярус в видовом отношении бедный, в разные сезоны года на 1 м² насчитывалось от 10 до 30 видов. Особи *Ophrys caucasica* в данной местности произрастали небольшими группами (по 3-5 особей) диффузно с расстоянием между ними 3-7 м.

Третье сообщество (территория Алтыгагачского Национального Парка) зарегистрировано в дубовом лесу (асс. *Quercus macranthera*+*Crataegus curvisepala*+*Pyrus salicifolia*). В нижнем травяном ярусе леса *Ophrys caucasica* произрастает с такими видами как *Muscari leucostomum* Woronow ex Czerniak., *Reseda lutea* L., *Thlaspi arvense* L., *Ranunculus oxyspermus* Willd., *Trifolium pratense* L., *Crataegus curvisepala* Lindm., *Ornithogallum kochii* Parl., *Euphorbia condilocarpa* Bieb., *Primula woronovii* Losinsk., *Viola sylvestris* Lam. др., а также редким для Азербайджана видом - *Orchis purpurea* Huds. Проективное покрытие нижнего яруса высокое (70%). В момент описания (конец мая) большинство растений находились в фазе вегетации или цветения. Однако жесткой межвидовой конкуренции между растениями не наблюдалось. Видовая насыщенность на 1 м² составляла от 8 до 14 видов. Здесь особи *Ophrys caucasica* произрастали небольшими группами (по 4-6 особей) диффузно с расстоянием между ними 2,5-5 м.

Исследования показали, что в обследованных фитоценозах *Ophrys caucasica* встречается редко и спорадически, поэтому не образует зарослей. Результаты изучения онтогенетической структуры *Ophrys caucasica* показали, что все ЦП были нормальными, но неполночленными из-за отсутствия особей ювенильного (j), субсенильного (ss) и сенильного (s) состояний (рис. 1).

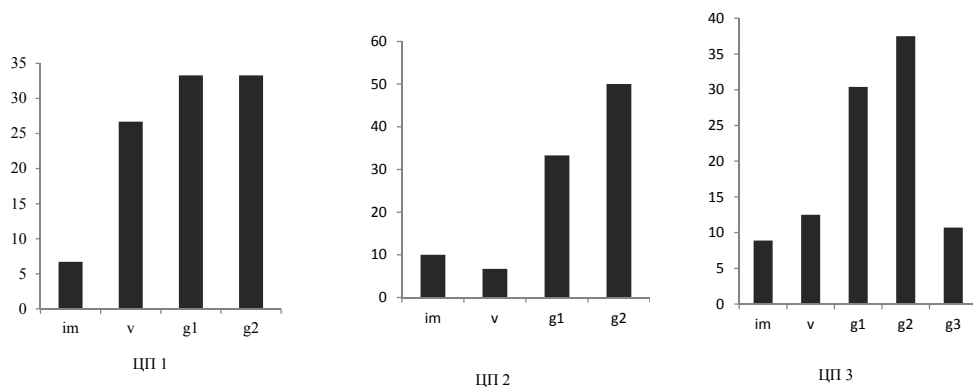


Рис. 1. Онтогенетические спектры ценопопуляций *Ophrys caucasica*: по оси абсцисс – онтогенетические состояния, по оси ординат – доля особей (%)

Доля особей имматурного состояния во всех ЦП *Ophrys caucasica* была не высока и составляла в ЦП 1 – 6,7%, в ЦП 2 – 10,0%, а в ЦП 3 – 8,9%. Группа особей виргинильного (v) состояния была максимальна в ЦП 1 (26,7%), а в ЦП 2 (6,7%) – минимальна. Низкую долю особей прегенеративного периода (im, v) в ЦП 2, очевидно, можно объяснить сильной нарушенностью сообщества. В ЦП 3 *Ophrys caucasica* кроме молодых (g1) и средневозрастных (g2) генеративных растений были отмечены особи старого (g3) генеративного состояния (10,7%). Следует отметить, что для всех изученных ЦП *Ophrys caucasica* характерна высокая доля особей генеративного периода: ЦП 1 – 66,6%, ЦП 2 – 83,3%, ЦП 3 – 78,6%.

Согласно классификации «дельта-омега» [1] ЦП 1 *Ophrys caucasica* охарактеризована нами как зреющая ($\Delta=0,719$; $\omega=0,291$), а ЦП 2 ($\Delta=0,352$; $\omega=0,808$) и ЦП 3 ($\Delta=0,366$; $\omega=0,766$) – зрелые. Для *Ophrys caucasica* характерно как семенное (слабое), так и вегетативное размножение с помощью клубней. Процессы самоподдержания затруднены, об этом свидетельствуют низкие значения индекса восстановления: ЦП 1 ($I_v=0,4$), ЦП 2 ($I_v=0,2$), ЦП 3 ($I_v=0,3$).

Ophrys caucasica нуждается в охране, т.к. численность ее заметно сокращается. Угрозу для исчезновения этого вида представляет раз-

рушение местообитаний в результате хозяйственной деятельности человека, увеличение объемов землепользования, чрезмерный выпас скота, пожары, а также сбор соцветий и выкопка клубней с целью интродукции, как высоко декоративного растения. В связи с этим несколько собранных особей *Ophrys caucasica* вместе с клубнями были высажены на участке ЦБС НАН Азербайджана с целью дальнейшего изучения и их реинтродукции.

Работа поддержана проектом НАН Азербайджана (фонд 1, ст. 282100).

Литература

1. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. N 1. С. 3-7.
2. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: Изд-во Ланар, 1995. 223 с.
3. Красная книга Азербайджанской Республики (редкие и исчезающие виды растений и грибов). Баку: Шерг-Герб, 2013. С. 120-122 (на азерб. яз.)
4. Популяционные проблемы в биогеоценологии: Доклады на 6 ежегодном чтении памяти академика В.Н. Сукачева / отв. ред. И.А. Шиллов. М.: Наука, 1988. С. 24-59.
5. Флора Азербайджана [в 8 тт.]. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1952. Т.2. 318, [213] с.
6. Уранов А.А. Возрастной состав фитоценопопуляций как функции времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. N 2. С. 17-29.
7. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / Л.Б. Заугольнова [и др.]. М.: Наука, 1976. 216 с.
8. Ярошенко П.Д. Геоботаника. М.: Изд-во Просвещение, 1969. 195 с.

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ДИЧАЮЩИХ ТРАВЯНИСТЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ

Аннотация. В южной Карелии в открытом грунте возделывается около 500 видов травянистых растений, из них 141 вид проявляет признаки натурализации. Критерием натурализации является наличие самостоятельного семенного и/или вегетативного размножения. Исследовано семенное размножение модельных дичающих травянистых интродуцентов. По интенсивности семенного размножения выделяются три группы видов: с низкими (*Echinocystis lobata*, *Symphytum asperum*, *Centaurea montana*, *Calendula officinalis*), высокими (*Lupinus polyphyllus*, *Impatiens glandulifera*, *Xanthoxalis stricta*) и очень высокими (*Heracleum sosnowskyi*) показателями. Широкое распространение отдельных видов из культуры является ботаническим и экологическим явлением последних десятилетий.

Ключевые слова: интродукция растений, натурализация, семенное размножение.

Antipina G.S.

THE SEED REPRODUCTION OF NATURALIZED HERBACEOUS INTRODUCED PLANTS

Summary. About 500 species of herbaceous plants are cultivated outdoors in southern Karelia. There are 141 species which are naturalized. The criterion for naturalization is the presence of self-seed and / or vegetative propagation. The seed reproduction of herbaceous plants running out to the wild has been studied. This is possible to identify three groups of species on intensity of seed propagation. The first group has the lowest rates (*Echinocystis lobata*, *Symphytum asperum*, *Centaurea Montana*, *Calendula officinalis*), the second group has the high level (*Lupinus polyphyllus*, *Impatiens glandulifera*, *Xanthoxalis stricta*), and the third group - very high indexes (*Heracleum sosnowskyi*). The wide dissemination and distribution of certain species beyond their cultural sites is a botanical and ecological phenomenon of recent decades.

Keywords: plant introduction, naturalization, seed regeneration.

Массовое распространение отдельных видов растений-интродуцентов из культуры является не просто ботаническим фактом, а экологическим явлением последних десятилетий [Цвелев, 2003; Виноградова, Майоров, Хорун, 2010; Ткаченко, 2013]. Выражен этот процесс и в северных регионах страны.

Состав травянистых интродуцентов открытого грунта, выращиваемых в южной Карелии, отличается высоким видовым разнообразием. Это около 500 видов растений, причем более половины из них появились в культуре в последние 10-15 лет. Основная часть видов сосредоточена на дачных и приусадебных участках, где фактически происходит стихийная интродукция культурных растений. Максимальным разнообразием (около 400 видов) характеризуется группа декоративных растений, представлены также пищевые, лекарственные, кормовые, почвоулучшающие виды.

Натурализация в различной степени отмечена для 141 вида. Критерием натурализации признается наличие у вида самостоятельного семенного и/или вегетативного размножения. Такие виды входят в состав региональной

флоры на позиции эргазиофитов (видов, дичающих из культуры), участие их в составе отдельных флор, например, городских, может достигать 16-17%. Многие виды уходят далеко за пределы мест возделывания и являются примерами классических «беглецов из культуры».

Одним из главных показателей успешной интродукции и условием распространения интродуцированного вида за пределы мест культивирования является самостоятельное семенное размножение. Особенно это важно для северных регионов, где не все более южные по происхождению виды могут сформировать полноценные всхожие семена. Для многих культивируемых растений семенное размножение и реализация полного жизненного цикла на севере затруднены вследствие особенностей климатических условий (недостаток тепла и короткий вегетационный период, длинный световой день летом, поздние весенние и ранние осенние заморозки и т.д.). Потенциала вегетативного размножения недостаточно для массового распространения вида, хотя за счет вегетативного возобновления

многие виды способны неопределенно долго существовать в местах посадки.

Исследовано семенное размножение модельных травянистых растений-интродуцентов [Шуйская, 2009; Рохлова, 2014]. Как модельные выбраны виды, которые часто возделываются в культуре в регионе и в той или иной степени способны к натурализации и распространению самосевом (*Echinocystis lobata* (Michaux) Torr. & A.Gray – эхиноцистис лопастной, *Lupinus polyphyllus* Lindl. – люпин многолистный, *Xanthoxalis stricta* (L.) Small – желтокислица прямостоячая, *Symphytum asperum* Lerech. – окопник шершавый, *Calendula officinalis* L. – календула лекарственная, *Centaurea montana* L. – василек горный) и виды, полностью натурализовавшиеся, которые последние десятилетия распространяются в регионе без участия человека (*Impatiens glandulifera* Royle – недотрога железистая, *Heracleum sosnowskyi* Manden. – борщевик Сосновского).

Семенное возобновление исследовалось у растений, произрастающих вне культурных участков (на пустырях, мусорных местах, по обочинам автомобильных и железных дорог и т.д.). Здесь выбирали по 10 генеративных побегов, для каждого из которых учитывали количество соцветий, цветков, плодов, семян.

Для оценки степени реализации генеративного потенциала определяли потенциальную семенную продуктивность (соответствует количеству самозачатков в цветках одного побега), реальную семенную продуктивность (фактическое количество образовавшихся семян), завязываемость семян (соотношение этих показателей), лабораторную всхожесть семян [Вайнагий, 1974; Батыгина, Васильева, 2002]. Интегрированным параметром успешности семенного возобновления является потенциальное количество новых растений, которые могут вырасти на следующий год из семян одного генеративного побега. Этот показатель определяется реальной семенной продуктивностью и всхожестью семян. Вместе с тем надо иметь в виду, что до генеративного состояния доживает только часть проростков, многие из них гибнут от различных причин, главными из которых в Карелии являются поздние весенние заморозки в мае-июне. Исключением являются проростки недотроги железистой, которые хорошо переносят весенние заморозки и даже выпадение снега.

Показатели семенного размножения изученных видов представлены в таблице (табл.).

Таблица

Средние показатели семенного размножения (на один генеративный побег)

Виды	Потенциальная / реальная семенная продуктивность, семян	Завязываемость семян / всхожесть семян, %	Потенциальное количество новых растений, экз.
<i>Echinocystis lobata</i>	312,1 / 165,4	53,4 / 25,2	41,7
<i>Lupinus polyphyllus</i>	633,0 / 184,0	29,2 / 70,2	129,2
<i>Impatiens glandulifera</i>	557,8 / 462,4	82,9 / 22,9	105,9
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	19850,8 / 3580,3	17,9/90,1	3225,9
<i>Symphytum asperum</i>	4041,0 / 107,4	2,7 / 25,1	27,0
<i>Xanthoxalis stricta</i>	1383,5 / 1096,2	79,2 / 14,8	162,2
<i>Calendula officinalis</i>	270,3 / 70,1	25,8 / 20,2	14,2
<i>Centaurea montana</i>	37,4 / 14,4	38,5 / 40,1	1,4

Примечание: Виды в таблице расположены по системе А. Л. Тахтаджяна

По успешности семенного размножения выделяются три группы дичающих видов. Растения первой группы имеют низкие показатели семенного размножения. Такие виды размножаются самосевом по культурным участкам, но размножение это неустойчивое и колеблется по годам. Причины таких низких показателей различны: 1. на побеге морфологически может формироваться только небольшое количество семян (около 40 фертильных

цветков в корзинке *Centaurea montana*), 2. низкая завязываемость семян (у *Symphytum asperum* при обильном цветении образуется мало семян), 3. сочетание средних показателей завязываемости семян и их всхожести (*Echinocystis lobata*, *Calendula officinalis*).

При этом у многолетников этой группы (окопник, василек) выражено вегетативное возобновление (на 1 метре корневища генеративной особи развивается 4-5 почек).

Растения второй группы имеют высокие показатели семенного размножения – каждый побег может дать более ста новых растений (*Lupinus polyphyllus*, *Xanthoxalis stricta*, *Impatiens glandulifera*). Эти виды способны распространяться за пределы культурных участков. При этом люпин и недотрога активно расселяются по вторичным местообитаниям, формируя одновидовые заросли с высокой плотностью (люпин - до 50 побегов, недотрога – до 180 растений / 1 кв. м). Желтокоричневая – невысокое растение, она проявляет себя как вид-эксплерент и распространяется преимущественно по свободным от других растений открытым нарушенным участкам. При этом у нее наблюдается интенсивное вегетативное размножение (более 60 почек на 1 метр корневища). Желтокоричневая является единственным из исследованных видов, у которого при наличии и вегетативного, и семенного размножения наблюдается высокая интенсивности и одного, и другого варианты размножения. Сочетание двух способов размножения позволяет этому виду быстро, за несколько недель, занимать свободные от других растений участки почвы.

Третья группа представлена единственным видом *Heracleum sosnowskyi*. По конечному показателю – количеству новых растений семенного происхождения - борщевик не имеет себе равных среди травянистых интродуцентов Карелии (хотя показатель завязываемости семян у него даже ниже, чем у большинства других видов). Это мощное растение с высокой семенной продуктивностью является примером растения-агрессора, вышедшего за пре-

делы культуры и широко распространяющегося в регионе. Экспансия этого опасного вида в различных регионах России, в том числе на севере, является реальным отрицательным экологическим явлением.

Натурализация культивируемых растений и вхождение таких видов в состав региональной флоры – важная сторона современной динамики флоры северных регионов.

Литература

1. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Размножение растений. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2002. 232 с. ISBN 5-288-02606-8.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59. N 6. С. 826-831.
3. Виноградова Ю.К. Черная книга флоры Средней России. / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. М.: Изд-во ГЕОС, 2010. 512 с. ISBN: 978-8-89119-487-9.
4. Рохлова Е.Л. Натурализация травянистых интродуцентов в условиях южной Карелии : автореф. дис. ... канд. биол. наук 03.02.08, 03.02.01 Петрозаводск, 2014. 24 с.
5. Ткаченко К.Г. Ботанические коллекции – потенциальные источники возможных новых адвентивных и инвазивных видов // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о земле. 2013. Вып 2. С. 39-42.
6. Цвелев Н.Н. Натурализация адвентивных и культивируемых видов сосудистых растений в северо-западной России // Инвазии чужеродных видов в Голарктике: материалы рос.-амер. симпозиума по инваз. видам (Борок, Яросл. обл., 27-31 авг. 2001 г.). Пос. Борок, Ярославская область: Изд-во ИБВВ; Москва: ИПЭЭ, 2003. С. 125-132.
7. Шульская Е.А. Синантропная флора южной Карелии: автореф. дис. ... канд. биол. наук 03.00.05. Институт биологии Коми НЦ Уральского отделения РАН. Сыктывкар, 2009. 22 с.

УДК 630.27.164.8(581.145)

© Белозеров И.Ф., Толембетова А.К., Спанбетова М.Б.

Мангышлакский экспериментальный ботанический сад КН МОН РК, Актау,

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ МАНГИСТАУ

Аннотация: Приводятся некоторые результаты лабораторно-полевых исследований по выявлению оптимальных способов генеративного размножения за счет применения различных способов проращивания и стимуляторов роста и корнеобразования на примере 5-и распространенных в практике зеленого строительства в Мангыстауском регионе видов древесных растений

Ключевые слова: оптимизация, размножение, древесные растения, всхожесть семян, приживаемость

OPTIMIZATION OF SEED BREEDING TREES OF THE USE OF MODERN GROWTH STIMULANTS IN ARID CONDITIONS MANGISTAU

Abstract: Some results of laboratory and field studies on the identify the best ways of generative reproduction through the use of different methods of germination and growth stimulants and rooting on the example 5 and in the common practice of green building in Mangystau region tree species

Keywords: optimization, reproduction, woody plants, seed germination, survival

Мангышлакский экспериментальный ботанический сад (МЭБС) был организован в 1972 году для проведения фундаментальных, прикладных и инновационных научно-исследовательских и проектных работ в области интродукции и ботаники в условия пустыни Мангистау, отличающихся экстремаридностью климата, засоленностью, бедностью и мелкопрофильностью бурых и серо-бурых зональных почв, высокой частотой неблагоприятных погодных явлений (сильные ветра, пыльные бури). За более чем 40-летний период деятельности в МЭБС был собран крупнейший для аридных условиях Казахстана коллекционный фонд растений, насчитывающий 972 таксона из 250 родов из 88 семейств. Из них: хвойных – 44; инорайонных лиственных – 321; вьющихся – 47; плодово-ягодных – 76; местной флоры – 40; цветочных – 273; роз – 107 сортов и нетрадиционных кормовых растений – 35 таксонов [1-3].

Несмотря на значительные успехи ботанического сада в интродукции, в садоводческой и озеленительной практике различных организаций Мангистауской области, распространено применение дешевого привозного посадочного материала, который является заведомо малоперспективным, слабоустойчивым и низкодекоративным в местных условиях. В то время как проверенные десятилетиями в ботаническом саду виды не находят широкого применения, несмотря на все преимущества и экономический эффект от их внедрения. Сеть древесно-кустарниковых питомников в Мангистауской области, из-за недостатка поливной воды и суровых природных условий, развита слабо. В имеющихся питомнических хозяйствах в основном выращивают узкий ассортимент деревьев и кустарников и реализуют их саженцы и сеянцы с оголенной корневой системой, что значительно снижает уровень приживаемости и рентабельности зеленого строительства. В связи с этим в последние годы в МЭБС в рамках выполнения НИР по грантовым и программно-целевым тематикам была проведена серия лабораторно-полевых исследований, направленных на интенсификацию репродуктивной

деятельности ботанического сада за счет совершенствования и широкого внедрения контейнерного метода выращивания посадочного материала [4] и оптимизации семенного размножения интродуцентов путем использования инновационных стимуляторов роста и корнеобразования как составного звена общего технологического цикла современного древесно-кустарникового питомника.

Выявление оптимальных способов генеративного размножения древесных растений осуществляли в 2015 году на двухфакторном опыте, включающем одновременно два варианта места (способа) проращивания (фактор В – чашки Петри и специальный стол с ячейками) и 6 вариантов стимуляторов роста и корнеобразования для предпосевной обработки (фактор А – контроль – H₂O, KMnO₄, акпинол-α – 5 часов, гетероауксин, корневин, супергумат). Для исследований было привлечено 5 распространенных в практике зеленого строительства в регионе исследований видов древесных таксонов: биота восточная (*Platyclusus orientalis* (L.) Franco), айлант высочайший (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), гледичия трехколючковая (*Gleditsia triacanthos* L.), маклюра оранжевая (*Maclura aurantiaca* Nutt.), софора японская (*Sophora japonica* L.). Первый вариант по стимуляторам предполагал в качестве контроля замачивание семян на сутки в питьевую воду. В качестве второго применяли предпосевную обработку семян перманганатом калия. Перед посевом семена по 25 штук каждого вида в 4-кратной повторности обеззараживали в растворе KMnO₄, опуская в марлевом мешочке в насыщенный розовый 0,1% раствор на 21-22 часа, а затем промывая под струей питьевой воды. Следующие 4 варианта состояли из предпосевной обработки растворами акпинола-α с экспозицией в 5 часов, гетероауксина, корневина и супергумата. Затем полноценные семена согласно схеме опыта размещали на фильтровальную бумагу в чашки Петри и ячейки специального стола для проращивания. После

проращивания в лабораторных условиях растения пересаживали в торфяные таблетки, а с наступлением теплого периода переносили в прочные заполненные плодородным субстратом полиэтиленовые пакеты объемом 5 л и расставляли по вариантам и повторностям на контейнерном питомнике.

В процессе исследований проводили определение всхожести семян, приживаемости и однолетнего прироста по высоте. Полученные материалы сводили в специальные таблицы и обрабатывали методами дисперсионного анализа.

Для создания спектра стимулирующего действия по фактору А использованы разные по влиянию на растения химические препараты и вещества. Если вода оказывает на семенной материал только нейтрально-увлажняющее воздействие, то $KMnO_4$ кроме обеззараживания питает семена микроэлементом марганца. Стимулятор роста актинол- α представляет собой нетоксичную смесь дигидрохлоридов изомерных диацетиленового пиперидола, обладающую свойствами прерывания покоя семян растений, активизации процесса плодообразования, улучшения корнеобразования черенков, повышения приживаемости саженцев древесных растений и устойчивости к стресс-факторам и болезням. Гетероауксин по химическому составу является β -индолилуксусной кислотой – веществом группы ауксинов, фитогормоном и настоящим проверенным временем стимулятором роста растений. Физиологическая роль гетероауксина в растениях очень разнообразна. Помимо стимуляции растяжения клеток, он интенсифицирует их деление. Даже процесс опадения листьев и пол образующегося цветка контролируется гетероауксином. Биостимулирующий препарат корневин по составу и действию очень схож с гетероауксином, так как произведен на основе индолилмасляной кислоты. Попадая на растение корневин, слегка раздражает его покровные ткани, чем стимулирует появление каллуса и корней. А сама индолилмасляная кислота в результате естественного синтеза преобразуется в почве и воде в фитогормон гетероауксин, который, собственно, и стимулирует рост и корнеобразование. Супергумат это высококонцентрированный (до 80%) препарат натриевых и калийных солей гуминовых кислот, являющихся химической составляющей основы плодородия почвы-гумуса.

Несмотря на узкий ассортимент древесных интродуцентов, привлеченных для проведения

экспериментов, в силу различия биоэкологических свойств они совершенно по-разному реагируют на способ проращивания и виды стимуляторов для предпосевной обработки. Самую высокую всхожесть семян (92,5%) биота восточная показала при проращивании их в чашках Петри и обработке гетероауксином; айлант высочайший – при использовании специального стола и супергумата (97,5%), гледичия трехколочковая – при сочетании также ячеек стола и обеззараживание $KMnO_4$ (20,1%), софора японская, соответственно – чашки Петри и корневин (82,5%) и маклюра оранжевая – чашки Петри и $KMnO_4$ (95,0%). Причем, для различие между вариантами опыта статистически достоверно во всех случаях, за исключением фактора А для гледичии трехколочковой (табл. 1).

По средним для всей выборки растений данным наилучшие условия для проращивания формируются при сочетании проращивания в чашках Петри и предпосевной их обработке $KMnO_4$ и супергуматом (105-111% к контролю). Приживаемость и однолетний прирост саженцев древесных растений, выращенных контейнерным способом из семян, обработанных различными стимуляторами роста, изучали с целью установления долговременности их действия.

Хотя понятно, что при пересадке в субстрат на молодые растения оказывает влияние множество других факторов климатического характера и связанных с качеством посадочных и уходных работ. Несмотря на сходство по всхожести наиболее оптимальными для приживаемости и прироста по высоте, являются несколько другие варианты – проращивание в чашках Петри и предпосевная обработка гетероауксином или корневином.

В тоже время корреляционная связь основных показателей роста саженцев с видом использованного для предпосевной обработки семян стимулятора роста и способом проращивания не только не ослабевает, но и возрастает с 0,24-0,46 до 0,55-0,69 (табл. 2).

Таким образом, по результатам исследований можно заключить, что наиболее благоприятное воздействие на всхожесть семян распространенных в озеленении Мангистау древесных растений оказывает традиционное проращивание в чашках Петри и обработка супергуматом (на 10-15%).

Таблица 1

Влияние предпосевной обработки стимуляторами роста на всхожесть семян древесных растений, 2015 г.

Растение, варианты опыта – фактор А	Вариантные значения	Варианты опыта – фактор В			В% к кон- тролю
		Способ (место) проращивания			
		чашки Петри	стол для проращивания с ячейками	среднее	
1	2	3	4	5	6
БИОТА ВОСТОЧНАЯ					
Вид стимулятора роста и корнеобразования	Контроль (H ₂ O)	65,0	40,0	52,5	100,0
	КМпО ₄	72,5	40,0	56,3	107,2
	Акпинол-α (5 ч)	70,0	45,0	57,5	102,1
	Гетероауксин	92,5	42,5	67,5	128,6
	Корневин	72,5	47,5	60,0	114,3
	Супергумат	85,0	55,0	70,0	133,3
	Среднее:	76,3	45,0	58,6	111,6
Статистики: F _{ФА} = 6,6. F _{05А} = 2,43. F _{ФВ} = 212,0. F _{05В} = 4,12. S _х = 3,7. S _д = 5,3. НСР ₀₅ = 10,6.					
АЙЛАНТ ВЫСОЧАЙШИЙ					
Вид стимулятора роста и корнеобразования	Контроль (H ₂ O)	62,5	52,5	57,5	100,0
	КМпО ₄	77,5	75,0	76,3	132,7
	Акпинол-α (5 ч)	45,0	82,5	63,8	83,6
	Гетероауксин	40,0	92,5	66,3	115,3
	Корневин	40,0	80,0	60,0	104,3
	Супергумат	70,0	97,5	83,8	145,7
	Среднее:	55,8	80,3	67,8	117,9
Статистики: F _{ФА} = 6,8. F _{05А} = 2,43. F _{ФВ} = 58,7. F _{05В} = 4,12. S _х = 5,5. S _д = 7,7. НСР ₀₅ = 15,5					
ГЛЕДИЦИЯ ТРЕХКОЛЮЧКОВАЯ					
Вид стимулятора роста и корнеобразования	Контроль (H ₂ O)	8,1	12,5	10,3	100,0
	КМпО ₄	15,0	20,1	17,5	169,9
	Акпинол-α (5 ч)	14,5	17,5	16,0	91,4
	Гетероауксин	10,0	15,0	12,5	121,4
	Корневин	15,0	20,0	17,5	169,9
	Супергумат	10,0	17,5	13,8	134,0
	Среднее:	12,1	17,1	14,6	141,7
Статистики: F _{ФА} = 1,5. F _{05А} = 2,43. F _{ФВ} = 6,5. F _{05В} = 2,79. S _х = 3,4. S _д = 4,8. НСР ₀₅ = 9,6.					
СОФОРА ЯПОНСКАЯ					
Вид стимулятора роста и корнеобразования	Контроль (H ₂ O)	70,0	20,0	45,0	100,0
	КМпО ₄	77,5	27,5	52,5	116,7
	Акпинол-α (5 ч)	60,0	24,0	42,0	80,0
	Гетероауксин	77,5	12,5	45,0	100,0
	Корневин	82,5	22,5	52,5	116,7
	Супергумат	65,0	20,0	42,5	94,4
	Среднее:	72,1	21,1	46,6	103,6
Статистики: F _{ФА} = 6,6. F _{05А} = 2,43. F _{ФВ} = 1140,0. F _{05В} = 4,12. S _х = 2,6. S _д = 3,7. НСР ₀₅ = 7,4.					
МАКЛЮРА ОРАНЖЕВАЯ					
Вид стимулятора роста и корнеобразования	Контроль (H ₂ O)	92,5	62,5	77,5	100,0
	КМпО ₄	95,0	72,5	83,8	108,1
	Акпинол-α (5 ч)	50,0	52,5	51,3	61,2
	Гетероауксин	77,5	55,0	66,3	85,5
	Корневин	62,5	52,5	57,5	74,2
	Супергумат	80,0	50,0	65,0	83,9
	Среднее:	76,3	57,5	66,9	86,3
Статистики: F _{ФА} = 2,3. F _{05А} = 2,43. F _{ФВ} = 7,3. F _{05В} = 4,12. S _х = 11,5. S _д = 16,3. НСР ₀₅ = 32,7.					
СРЕДНЕЕ ДЛЯ ВСЕХ ВИДОВ					
Вид стимулятора роста и корнеобразования	Контроль (H ₂ O)	60,0	43,5	51,8	100,0
	КМпО ₄	67,5	47,0	57,3	110,6
	Акпинол-α (5 ч)	47,4	38,5	43,0	75,0
	Гетероауксин	59,5	43,5	51,5	99,4
	Корневин	54,5	43,5	49,0	94,6
	Супергумат	62,4	45,9	54,2	104,6
	Среднее:	58,6	43,7	51,2	98,8
Статистики: F _{ФА} = 0,6. F _{05А} = 2,43. F _{ФВ} = 10,9. F _{05В} = 4,12. S _х = 7,6. S _д = 10,7. НСР ₀₅ = 21,5.					

Таблица 2

Корреляция всхожести семян, приживаемости и однолетнего прироста саженцев древесных растений по высоте с предпосевной обработкой стимуляторами роста и способом проращивания, 2015 г.

Растение	Вид стимулятора роста и корнеобразования – фактор А		Способ (место) проращивания – фактор В	
	Коэффициент			
	корреляции	детерминации	корреляции	детерминации
Всхожесть семян				
Биота восточная	0,33	0,11	0,84	0,71
Айлант высочайший	0,43	0,19	0,57	0,32
Гледичия трехколочковая	0,38	0,15	0,36	0,13
Маклора оранжевая	0,45	0,20	0,35	0,13
Софора японская	0,16	0,03	0,96	0,91
Среднее:	0,24	0,06	0,46	0,21
Приживаемость саженцев				
Биота восточная	0,33	0,11	0,90	0,81
Айлант высочайший	0,65	0,42	0,51	0,26
Гледичия трехколочковая	0,16	0,02	0,05	0,00
Маклора оранжевая	0,15	0,02	0,94	0,89
Софора японская	0,87	0,76	0,07	0,00
Среднее:	0,25	0,06	0,69	0,47
Однолетний прирост саженцев по высоте				
Биота восточная	0,51	0,26	0,69	0,47
Айлант высочайший	0,00	0,00	0,00	0,00
Гледичия трехколочковая	0,59	0,34	0,56	0,31
Маклора оранжевая	0,78	0,61	0,12	0,01
Софора японская	0,50	0,25	0,70	0,49
Среднее:	0,60	0,36	0,55	0,30

Примечание: Критическое значение коэффициента корреляции на 5-процентном уровне значимости – 0,28

Наилучшие показатели приживаемости и прироста по высоте саженцев, выращенных из семян, установлены при комбинации вариантов опыта – проращивание в чашках Петри и предпосевная обработка корневином и гетероауксином.

Данные выводы носят пока предварительный характер и исследования по отработанной методике будут продолжены в текущем и последующих годах в расширенном варианте в плане ассортимента декоративных деревьев и кустарников.

Литература

- Иманбаева А.А., Косарева О.Н. Древесные растения Мангышлакского экспериментального

УДК [581.16:581.192.7]:547.918(478)

© ¹Боровская А.Д., ²Оника Е.И., ¹Мащенко Н.Е., ¹Иванова Р.А.

¹Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ, Кишинэу, Республика Молдова

²Ботанический сад (институт) АНМ, Кишинэу, Республика Молдова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛИКОЗИДОВ ИЗ *VERBASCUM PHLOMOIDES* L. ДЛЯ УКОРЕНЕНИЯ ЧЕРЕНКОВ ОДРЕВЕСНЕВШИХ КУСТАРНИКОВ

Аннотация. Изучено влияние гликозидов, полученных из *Verbascum phlomoides* L., на укоренение черенков кустарниковых растений. Установлено, что водные растворы указанных соединений интенсифицируют корнеобразование, увеличивают количество и длину образовавшихся корней, способствуют получению хорошо облиственных растений с развитыми боковыми побегами, что стимулирует развитие растений на начальных

ботанического сада. 40 лет интродукции. Актау, 2012. 243с.

- Иманбаева А.А. Мангышлакскому экспериментальному ботаническому саду – 40 лет // Материалы междунауч.-практ. конф. «Интродукция растений, сохранение биоразнообразия и зеленое строительство в аридных зонах». Актау, 2012. С. 15-20.
- 40 лет Мангышлакскому экспериментальному ботаническому саду / под ред. А.А. Иманбаева. Авторы: Иманбаева А.А., Косарева О.Н., Дуйсенова Н.И., Туякова А.Т. [и др]. Актау, 2012. 75 с.
- Иманбаева А.А., Белозеров И.Ф. Научные основы контейнерного способа выращивания саженцев древесных растений в условиях пустыни Мангыштау. Актау, 2014. 156 с

фазах и повышает их устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам. Определены спектр действия и оптимальные концентрации водных растворов гликозидов для обработки черенков.

Ключевые слова: гликозиды, размножение, кустарниковые растения, черенкование, укоренение.

Borovskaia A.D., Onica E.I., Mascenko N.E., Ivanova R.A.

USING THE GLYCOSIDES FROM *VERBASCUM PHLOMOIDES* L. FOR ROOTING OF LIGNIFIED SHRUBS

Summary. The effect of the glycosides obtained from *Verbascum phlomoides* L. on the rooting of shrubs cuttings was studied. It was found that aqueous solutions of these compounds intensify the root formation, increase the number and length of the formed roots and contribute to obtaining the well leafed plants with developed lateral shoots, which stimulates the growth of plants in initial phases and increases their resistance to the biotic and abiotic stress. The activity spectrum and optimal concentrations of aqueous solutions of glycosides for the treatment of cuttings were determined.

Key words: glycosides, reproduction, shrubs, cutting, rooting.

Одним из основных преимуществ черенкования кустарниковых растений по сравнению с семенным размножением состоит в том, что выращенные из черенков особи в точности соответствуют типу растения, от которого были взяты черенки.

Для стимуляции корнеобразования в практике садоводства широко применяется метод предпосадочной обработки черенков стимуляторами роста. Благодаря высокой биологической активности применение их даже в малых концентрациях весьма эффективно. Обработка одревесневших черенков перед посадкой водными растворами данных веществ увеличивает шансы на их успешное укоренение, поскольку способствует ускорению процесса образования корней на черенках и получению более мощной корневой системы.

Сущность действия стимуляторов роста заключается в том, что при поступлении в черенок в виде водного раствора они, включаясь в обмен веществ, усиливают разные звенья обмена, способствуют оптимизации ростовых процессов [2,3,6].

В последнее время внимание исследователей привлекают биологически активные вещества растительной природы - вторичные метаболиты высших растений. Их практическое использование благодаря широкому спектру действия, относительной доступности сырья, простоте получения является эффективным и малозатратным элементом технологии, что делает их применение оправданным с экологической и экономической точек зрения [1]. Как и другие регуляторы роста, они индуцируют процессы морфогенеза корней и регулируют метаболические циклы, усиливая приток питательных веществ в зону корнеобразования зеленых черенков и оптимизируя их расход на

образование корней [5].

В данной работе приведены результаты изучения влияния флавоноидных гликозидов из коровяка шерстистого на укоренение одревесневших черенков кустарниковых растений: облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) сорта Регина, черноплодной рябины (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot) сорта Александрина и калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.). Для достижения максимального эффекта от применения природных биорегуляторов в технологии размножения кустарниковых растений и разработки рекомендаций по их практическому использованию были испытаны индивидуальные гликозиды и их смеси стероидной, флавоноидной и иридоидной структуры, полученные из представителей семейства пасленовых и норичниковых [4]. Учитывая специфичность действия этих соединений, нашей задачей являлось не только определить оптимальные концентрации растворов указанных биорегуляторов, способы обработки черенков, но и установить их влияние на укоренение черенков в зависимости от вида кустарниковых растений.

Для решения поставленных задач было проведено лабораторное тестирование: черенки, нарезанные из однолетних побегов длиной 8-10 см, погружали в водные растворы гликозидов (диапазон концентраций 0,1-0,001%) на глубину 1,5 см на 16 часов. Затем для ускорения процесса образования корневых бугорков черенки по 10 штук в пучке заворачивали в фильтровальную бумагу, смоченную растворами такой же концентрации, помещали в целлофановые пакеты и выдерживали в термостате при температуре 23°C в течение 7 дней, отмечая сроки образования корневых бугорков, набухания и раскрытия почек.

Проведенные исследования позволили установить, что все изучаемые гликозиды оказывают положительное действие на образование корневых бугорков и набухание почек на черенках. Наивысшая эффективность отмечена в варианте с применением 0,01% раствора суммы флавоноидных гликозидов (вербаскозидов), выделенных путем экстракции 60%-ным водным этанолом из надземной части растения коровяка шерстистого (*Verbascum phlomoides* L).

Для проведения производственных испытаний черенки длиной 18-20 см, нарезанные из однолетних хорошо вызревших побегов облепихи, рябины и калины, на 7 суток погружали на 2-3 см в 0,01%-ный раствор вербаскозидов. Далее черенки высаживали в парники в легкую по механическому составу почву, после чего дважды в течение 5-ти дней проводили прикорневую подкормку черенков раствором вербаскозидов, поддерживая необходимую влажность почвы ежедневными поливами.

В процессе исследования стимулирующее действие вербаскозидов выявлено для всех изученных культур. Наименьшее число укоренившихся черенков обнаружено в варианте с облепихой, отличающейся низкой приживаемостью. Но даже в этом случае количество укоренившихся растений превышало контроль на 16,7%.

Хороший результат получен для калины обыкновенной, где число укоренившихся черенков превышало контрольный вариант на 33,3%. Наибольший же стимулирующий эффект выявлен в эксперименте с рябиной черноплодной. Количество проросших черенков в этом случае превышало контроль на 35% (табл.).

Обработка гликозидами из коровяка шерстистого оказала стимулирующее действие на процессы корнеобразования у черенков, повысила адаптационные свойства последних. Полученные из укоренившихся черенков растения отличались яркой окраской, интенсивным ростом, хорошо развитыми корнями. По количеству боковых побегов и площади листовой поверхности они значительно превосходили контрольные образцы.

Проведенные исследования позволили установить, что флавоноидные гликозиды из коровяка шерстистого, обладают способностью индуцировать корнеобразование у черен-

ков одревесневших кустарников, что было показано на примере облепихи крушиновидной, калины обыкновенной и рябины черноплодной.

Таблица

Влияние вербаскозидов на процессы укоренения одревесневших черенков кустарниковых растений

Количество укоренившихся черенков	Вид кустарника		
	<i>Hippophae rhamnoides</i>	<i>Aronia melanocarpa</i>	<i>Viburnum opulus</i>
Контроль (замачивание в воде), %	30	20	15
Замачивание в растворе вербаскозидов, %	35	27	20
% к контролю	16,7	35,0	33,3

Предложенный способ укоренения черенков одревесневших кустарниковых растений позволяет интенсифицировать процесс размножения имеющихся в ограниченном количестве экземпляров и способствует получению сортового корнесобственного посадочного материала.

Литература:

1. *Рекомендации по применению регуляторов роста растений в технологии возделывания овощных культур* / Ботнар В.Ф., Боровская А.Д., Машенко Н.Е., Василяки Ю.Л., Фокша Н.Г., Гуманюк А.В., Градинар Д.Г., Козарь Е.Д., Балашова И.Т. // отв. за вып. Ботнар В.Ф. Кишинев: Print-Cargo. 2015 24 p. ISBN 978-9975-56-224-9
2. *Дерендовская А.И., Морощан А.И.* Регенерационная активность привитых черенков винограда в зависимости от действия биологически активных веществ // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдовы. 1991. N 11. С. 26-28
3. *Лойко Р.Э.* Опыт применения регуляторов роста в садоводстве. Минск. 1982. С. 32-35
4. *Мащенко Н.Е., Боровская А.Д.* Потенциальные возможности применения регуляторов роста растительного происхождения в овощеводстве. В кн.: «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия культурных растений»: материалы XI между. научно-методической конференции (Махачкала, 9-13 июня 2014). Махачкала, 2014. Ч. I. С.30-34. ISBN 978-5-4242-0255-1.
5. *Мовчан Л.Т.* Физиология корнеобразования черенков в связи с действием регуляторов роста. Кировабад, 1985. 19 с.
6. *Поликарпова Ф.Я., Леонтьев-Орлов О.А.* Роль регуляторов роста при вегетативном размножении плодовых культур *В кн.* Регуляторы роста и развития растений: тез. докл. II Межд. конф. М.,1993. С. 216

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ОНТОМОРФОГЕНЕЗА И РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ ИНТРОДУЦЕНТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Аннотация. Представлен комплекс методов изучения сезонного развития, онтоморфогенеза и репродуктивной биологии интродуцентов из родовых комплексов *Rosa L.*, *Paeonia L.*, *Alstroemeria L.* Дана оценка их адаптивного потенциала в условиях лесостепи Западной Сибири.

Ключевые слова: континентальный климат, онтоморфогенез, репродуктивная биология, эколого-географическое испытание, *Rosa L.*, *Paeonia L.*, *Alstroemeria L.*

Vasiljeva O.Yu.

THE STUDY OF ONTOMORPHOGENESIS AND REPRODUCTIVE BIOLOGY OF INTRODUCED PLANTS FOR ESTIMATION THEIR ADAPTATION

Summary. The complex of methods of study of phenological rhythms, ontomorphogenesis and reproductive biology of *Rosa L.*, *Paeonia L.*, *Alstroemeria L.* and the peculiarities of their adaptation in the forest-steppe zone of West Siberia are presented.

Keywords: continental climate, ontomorphogenesis, reproductive biology, ecological and geographical test, *Rosa L.*, *Paeonia L.*, *Alstroemeria L.*

Изучение и сохранение растительного биоразнообразия *ex situ* – такое словосочетание все чаще встречается в современных научных публикациях, касающихся интродукционных исследований. В современной интродукции можно выделить два макроуровня, различающихся основными подходами, которые можно представить следующим образом (табл.).

Нередки случаи, когда виды, включенные в различные региональные Красные книги, введены в культуру далеко за пределами естественных ареалов в качестве хозяйственно ценных (декоративных, лекарственных, пищевых) объектов. Это, несомненно, способствует сохранению их *ex situ*.

Для определения границ культивируемых ареалов и оценки адаптивного потенциала интродуцентов представляет интерес возрождение научного направления, которое курировал Совет ботанических садов в 70-80 гг. прошлого столетия – эколого-географического испытания.

Большинство отечественных интродукционных центров расположено в пределах умеренного климатического пояса, где можно проследить поведение модельных объектов, относящихся к различным биоморфам, в условиях умеренно континентального (европейская часть РФ), континентального (Западная

Сибирь), резко континентального (Восточная Сибирь) и муссонного климата (Российский Дальний Восток).

Таблица

Интродукция редких, исчезающих и хозяйственно ценных растений

Интродукция редких и исчезающих растений

1. Стоит задача сохранить максимальную биологическую константность редкого или исчезающего таксона за пределами естественного ареала.
2. Получение материала в природе возможно только путем ограниченного сбора семян, не наносящего ущерб семенному возобновлению популяции.
3. В случае успешности интродукции редких видов в новых условиях произрастания и их высокой репродуктивной способности, значительные усилия направляются на реинтродукцию.

Интродукция хозяйственно ценных растений

1. В естественных местообитаниях проводится поиск видов и внутривидовых форм, выделяющихся хозяйственно ценными признаками и свойствами.
2. Из природы возможно получение материала не только в виде семян, но и живых растений, не наносящее ущерб возобновлению популяции.
3. В случае определения перспективности интродукции видов и форм в новых условиях произрастания, дальнейшие усилия направляются на расширение их культивируемого ареала и селекцию.

Большой интерес также представляет сравнение ритмов роста и развития интродуцентов в сезонном климате умеренного пояса с показателями, полученными в условиях субаридных субтропиков Крыма – подобные работы возобновлены с 2014 г. в ЦСБС СО РАН и ГНБС-ННЦ с представителями родового комплекса *Rosa* L.

В качестве модельных объектов, относящихся к декоративным растениям, по которым проводятся комплексные исследования сезонного развития, онтоморфогенеза и репродуктивной биологии в ЦСБС СО РАН в условиях лесостепи Западной Сибири, могут быть предложены фрагменты родовых комплексов *Rosa* L., *Paeonia* L., *Alstroemeria* L. Их представители относятся, преимущественно, к геоскисильным кустарникам, кистекорневым и коротко корневищным биоморфам.

В комплекс исследований входит изучение сезонной феноритмики с описанием фенофаз вегетативного и генеративного развития на фоне гидротермических условий вегетационных периодов.

Выделяются периоды вегетации, холодного покоя и собственно зимовки. Для объектов, представленных кустарниковой жизненной формой, для которой важно сохранение скелетных осей (виды роз), изучается влияние сумм отрицательных минимальных температур в период предзимья и начала зимы на структуру и морфогенез куста. У роз и альстремерий проводятся параллельные исследования в открытом и защищённом грунте, в частности изучение онтоморфогенеза, динамики запасных питательных веществ.

Изучение биологии развития генеративных почек, прохождения этапов органогенеза является связующим звеном между исследованиями сезонного развития и морфогенеза.

УДК 582.632.1(470.23):631.53

© Волчанская А.В.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

О ПОЛУЧЕНИИ СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА БЕРЁЗЫ ЖЕЛЕЗНОЙ (*BETULA SCHMIDTII* REGEL) В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Аннотация. Впервые за период культуры с первой половины XX в. берёзы железной (*Betula schmidtii* Regel) в Санкт-Петербурге, в 2009 г. в Ботаническом саду Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН получено её семенное потомство. Этот редкий охраняемый вид Красной книги РФ, нуждающийся в сохранении *in situ* и *ex situ*, заслуживает более широкого введения в культуру на Северо-Западе России.

Ключевые слова: берёза железная, *Betula schmidtii*, Санкт-Петербург, Ботанический сад Петра Великого.

Для растений семенного и вегетативного происхождения проводится изучение онтогенеза полного и сокращённого типа – наиболее теоретическое и прикладное значение в данном случае имеет сокращение (ускорение) прегенеративного и продление хозяйственно ценного (генеративного, цветочного) периода. Также проводится выявление наиболее уязвимых возрастных состояний.

При изучении репродуктивной биологии наибольшее внимание уделяется семенному размножению, как показателю успешности интродукции (и, соответственно, адаптации). Определяется фертильность и жизнеспособность пыльцы, отрабатываются способы её хранения для дальнейшего использования в селекции. Оценивается завязываемость семян при различных способах опыления, подсчитывается процент плодоцветения. При изучении покоя семян у видов *Rosa* и *Paeonia* основное внимание уделяется способам его преодоления. Обработка данных значительно ускоряется за счет использования возможностей Центра коллективного пользования ЦСБС, в котором имеется современная аппаратура для анализа и цифровой обработки изображений объектов и микропрепаратов - микроскоп AxioScop-40 и видеокамера AxioCam MRc-5 с программой для получения и обработки изображений AxioVision 4.8 и др.

В 2016 году, объявленном в России «Годом экологии», развертывание в сети интродукционных учреждений эколога-географического испытания с использованием классических и современных методов исследований под руководством Совета ботанических садов вполне может стать одним из приоритетных направлений работы.

ABOUT SEED REPRODUCTION OF IRON BIRCH (*BETULA SCHMIDTII* REGEL) AT SAINT-PETERSBURG

Summary. For the first time of cultivation of iron birch (*Betula schmidtii* Regel) at Saint-Petersburg since the first half of the XX century, its second generation of seed reproduction has been obtained at Peter the Great Botanic Garden of the Komarov Botanical Institute RAS in 2009. This rare and threatened species requires in situ and ex situ conservation and it requires the wider involving in arboriculture at the North-Western Russia.

Keywords: iron birch, *Betula schmidtii*, Saint-Petersburg, Peter the Great Botanic Garden.

Берёза Шмидта, или железная – дерево до 30 (35) м высоты, обыкновенно слабо ветвистое, с низко опущенной кроной. По мнению К. Ashburner, Н.А. McAllister (2013), это, вероятно, самая высокая из всех берёз вообще (в оптимальных условиях роста и развития). Ствол до 80 (90) см в диаметре. Характерный признак – тёмно-серая, почти чёрная кора, гладкая или растрескивающаяся на мелкие толстые пластинки, это отличает её почти от всех остальных берёз. Листья с 8-10 парами вдавленных сверху и резко выступающих снизу жилок, черешки густо опушенные. Побеги без железок. Орешки бескрылые, лишь с узкой каймой по краю. Семена созревают в конце сентября – октябре, гораздо позже берёзы повислой. Считается наиболее долговечной среди берёз, деревья в возрасте до 200 лет довольно обычны, встречаются экземпляры до 400 летнего возраста [Замятнин, 1951]. По данным И.Ю. Коропачинского и Т.Н. Встовской (2012) предельный возраст около 350 лет. Даёт исключительную по физико-механическим свойствам древесину, стоящую в одном ряду с самшитом и фисташкой. Древесина светло-коричневого цвета с ясно выраженным ядром более тёмного оттенка, годичные слои почти неразличимы, удельный вес больше единицы (тонет в воде), по крепости и твёрдости намного превосходит дуб черешчатый, отличаясь в то же время высокой упругостью.

Растёт на самом юге Приморского края по сухим и скалистым горным склонам в дубовых, сосновых и хвойно-широколиственных лесах. За пределами России – также на полуострове Корея, в Китае и Японии (Ashburner, McAllister, 2013). У И.А. Коропачинского и Т.Н. Встовской (2012) не указывается для китайской территории и для Японии. Редкая в природе, включена в Красную книгу Российской Федерации (2008), как редкий вид, находящийся в России на северной границе ареала. Считается медленно растущей, особенно в

первые годы жизни [Коропачинский, Встовская, 2012] Одна из самых светолюбивых берёз.

В агротехническом отношении на момент подготовки издания «Деревья и кустарники СССР», в середине XX в., была мало изучена. Отмечалось, что собранные в благоприятный год свежесобранные семена имеют всхожесть до 65%, однако теряют всхожесть ещё быстрее, чем у других видов берёз, поэтому должны высеваться осенью в год сбора [Замятнин, 1951].

Betula schmidtii была описана директором Императорского Санкт-Петербургского ботанического сада Э.Л. Регелем в 1865 г., основываясь на сборах Ф. Шмидта и К.И. Максимова в юго-восточной Манчжурии, сейчас территория Китая [Ashburner, McAllister, 2013]. В культуру по данным А. Rehder (1949) введена с 1896 г. Однако К. Ashburner, Н.А. McAllister (2013) приводят более позднюю дату – интродуцирована Э. Вильсоном в 1914 г. До сих пор в культуре встречается редко. Так, по данным И.Ю. Коропачинского и Т.Н. Встовской (2012), в азиатской части России выращивается только в Абакане и Барнауле. В Москве, в Главном Ботаническом саду РАН выращивается один образец из трёх экземпляров с 1938 г., выращен из семян, полученных из Владивостока, цветёт с 6 лет, плодоносит с 15 лет (Демидов, 2005). В Западной Европе лишь в немногих коллекциях, в Англии “Young trees in a few big gardens” [Johnson, 2011, p. 61], к самым крупным «деревьям-чемпионам» этого вида там относятся, достигшие 14 м высоты и 45 см в диаметре.

В Ботаническом саду Петра Великого берёза железная известна с 1952 г. [Связева, 2005] и с тех пор здесь представлена постоянно по настоящее время. Два дерева посажены на участке 127 Парка-дендрария 22 мая 1958 г. [Головач, 1980]. Семена получены из природы, с юга Приморского края, всходы

1954 г. Эти растения отмечены Б.Н. Замятниным (1961) как молодые посадки на уч. 127. А.Г. Головач (1980) отмечает её плодоношение, оно было обозначено баллом 2, как слабое. Данные А.Г. Головача относятся к середине 1970-х гг., деревья к тому времени достигли 8 м выс., при высоте штамба 1,4 м, проекция кроны 6,7 x 6,3 м; зимостойкость была оценена баллом 2 (гибнут концы побегов). Но качество семян оставалось неизвестным.

В Санкт-Петербурге плодоношение этого вида впервые отметил Н.М. Андронов (1967) в дендрарии Лесотехнической академии (сейчас Санкт-Петербургский Лесотехнический университет, ЛТУ). Семена были получены из Ворошилова, и растения выращивались с 1958 г. Плодоношение было зафиксировано в 1966 г., по достижении высоты 2,3 м., растения не обмерзали. Автор дал этому виду берёзы такую характеристику: «С этим видом по акклиматизации его ещё работал Э.Л. Вольф, но зимостойких особей он не получил. Мы с этим видом работаем с 1936 г., у нас часто вымерзали особи этого вида, но в настоящее время имеются вполне зимостойкие особи. Семена первого урожая оказались невосхожими. По получении всхожих семян необходимо этот вид интенсивно размножить, так как древесина железной берёзы обладает хорошими механическими свойствами» [Андронов, 1967, с. 120]. До этого Н.М. Андронов (1953) поместил этот вид в сводку, посвящённую зимостойкости деревьев и кустарников в Ленинграде, год посадки – 1937, достигала высоты 1,0 м, в 1939/1940 г. обмёрзла до уровня снежного покрова, погибла в годы Великой Отечественной войны, не цвела и не плодоносила. У Н.М. Андронина (1962) в обзоре деревьев и кустарников дендрологического сада Ленинградской Лесотехнической академии имени С.М. Кирова этот вид находился в вегетативном состоянии. В современной коллекции ЛТУ отсутствует.

Самым ранним упоминанием о культуре этого вида в Санкт-Петербурге, вероятно, являются данные И.Н. Никитина (1939). У Н.М. Андронина (1967) имеется упоминание о выращивании этого вида с 1936 г., и, не смотря на его ранее приведённую цитату, у Э.Л. Вольфа (1917) *Betula schmidtii* отсутствует.

Н.Е. Булыгин, О.А. Связева и Г.А. Фирсов (1991) в монографии «Дендрологические фонды садов и парков Ленинграда» отметили,

что берёза железная может здесь сильно повреждаться морозами в суровые зимы – зимостойкость II-III (V) по шкале Э.Л. Вольфа. Было отмечено и плодоношение, однако, без указания качества семян.

Фенологические наблюдения за берёзой железной показывают, что все основные фазы она проходит позже местной *Betula pendula* Roth. Для неё характерно позднее созревание плодов, в сентябре-октябре, намного позже берёз местной флоры Северо-Запада России. Сравнительно зимостойка, но после аномально тёплой зимы 2006/07 гг. наблюдалось усыхание ветвей [Фирсов, Волчанская, Фадеева, 2008], хотя затем в основном декоративность восстановилась.

В Ботаническом саду Петра Великого впервые в истории интродукции этого вида в Санкт-Петербурге получено семенное потомство *Betula schmidtii*. Семена собраны в октябре 2008 г. Размеры соплодий составили $30,22 \pm 2,81$ мм в длину и $6,28 \pm 0,67$ мм в диаметре. Масса 100 свежесобранных семян составила $1,48 \pm 0,11$ гр. Посев проводился 16 марта 2009 г. без заделки семян землёй. Всхожесть семян составила 7-10%. Исследование проведено в рамках выполнения проекта по изучению биологических особенностей видов древесных растений Красной книги Российской Федерации, интродуцированных в Санкт-Петербурге.

Растения высажены на грядку питомника из холодной оранжереи в 2010 г. По состоянию на осень 2015 г. в возрасте 7 лет саженцы достигли высоты 2-2,5 м выс. Растения второго поколения (как и у других видов берёзы в таком возрасте) отличаются длительным ростом побегов. Обмерзание не превышает концов годичного прироста. В молодости кора тёмно-серая, позже с возрастом чернеет. Особенно декоративна берёза железная осенью, на феноэтапах «золотой осени», когда её расцветивающиеся жёлтые листья ярко выделяются на фоне чёрной коры.

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

Литература

1. Андронов Н.М. О зимостойкости деревьев и кустарников в Ленинграде // Тр. Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. 1953. Сер. 6. Вып. 3. С. 165-220.
2. Андронов Н.М. Деревья и кустарники дендрологического сада Ленинградской Лесотехнической академии имени С.М. Кирова. Л.:

- ЛОЛЛТА им. С.М.Кирова. 1962. 112 с.
3. *Андронов Н.М.* Акклиматизация видов рода *Betula* // Матер. науч.-техн. конф. Лесохоз. ф-та (июль 1967 г.). Л.: Изд-во Ленингр. лесотехн. акад. им. С.М. Кирова. 1967. с. 120-123.
 4. *Бульгин Н.Е., Связева О.А., Фирсов Г.А.* Дендрологические фонды садов и парков Ленинграда. Л.: БИН РАН. 1991. 66 с. Деп. в ВИНТИ, № 2790-В 91 Деп.
 5. *Вольф Э.Л.* Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. бюро по прикл. ботан. 1917. Т. 10. N 1. С. 1-146.
 6. *Головач А.Г.* Деревья, кустарники и лианы ботанического сада БИН АН СССР (итоги интродукции). Л.: Изд-во Наука. 1980. 188 с.
 7. *Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. 60 лет интродукции* / отв. ред. Демидов А.С. // Л.С. Плотникова, М.С. Александрова, Ю.Е. Беляева, Е.М. Немова, Н.В. Рябова, Э.И. Якушина. / М.: Изд-во Наука. 2005. 586 с.
 8. *Замятин Б.Н.* Сем. 8. *Betulaceae* С. А. Agardh. Березовые // Деревья и кустарники СССР. Т.2. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1951. С. 264-390.
 9. *Замятин Б.Н.* Путеводитель по парку Ботанического института. М., Л.: Изд-во АН СССР. 1961. 128 с.
 10. *Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н.* Древесные растения Азиатской России. Новосибирск: Академ. изд-во «Гео». 2012. 707 с.
 11. *Красная книга Российской Федерации (растения и грибы)* / Гл. ред.: Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
 12. *Никитин И.Н.* Разведение берёзы железной в окрестностях Ленинграда // Лесное хозяйство. N 8. 1939. С.30-33.
 13. *Связева О.А.* Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада ботанического института им. В.Л. Комарова (К истории введения в культуру). СПб.: Изд-во Росток, 2005. 384 с.
 14. *Фирсов Г.А., Фадеева И.В., Волчанская А.В.* Влияние метео-фенологической аномалии зимы 2006/07 года на древесные растения в Санкт-Петербурге // Вестник МГУЛ (Лесной вестник). N 6. 2008. С. 22-27.
 15. *Ashburner K., McAllister H.A.* The genus *Betula*. A taxonomic revision of birches. Kew Publishing. Royal Botanic Gardens, Kew. 2013. 431 p.
 16. *Johnson O.* Champion Trees of Britain and Ireland. The Tree Register Handbook. Kew Publishing. Royal Botanic Gardens, Kew. 2011. 368 p.
 17. *Rehder 1949 Rehder A.* Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. 2-nd edition. New York, The MacMillan Company. 1949. 996 p.
- УДК 581.44

© Гаврилова Д.В.

Ботанический Институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПОБЕГОВЫХ СИСТЕМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА GESNERIACEAE RICH. & JUSS

Аннотация. Представлены результаты изучения представителей семейства *Gesneriaceae* Rich. & Juss. коллекции Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. Описаны морфологические типы побеговых систем в семействе *Gesneriaceae* Rich. & Juss.

Ключевые слова: морфологические типы, побег, геснериевые

GavriloVA D.V.

THE MORPHOLOGICAL TYPES OF TILLER SYSTEMS OF THE FAMILY GESNERIACEAE RICH. & JUSS

Summary. The paper focuses on the study results of *Gesneriaceae* family in greenhouse of the Peter the Great Botanical Garden of the Komarov Botanical Institute of RAS. The author of the paper shows some morphological types of tiller systems of *Gesneriaceae* family plants.

Keywords: morphological types, tiller, *Gesneriaceae*

Семейство *Gesneriaceae* Rich. & Juss. достаточно обширное с точки зрения видового разнообразия, географического распространения и экологической приуроченности видов к условиям мест произрастания. В состав семейства входит около 160 родов и более 3200 видов. Оно представлено небольшими деревьями, кустарниками, полукустарниками, лианами, многолетними травами и очень редко

однолетними травами, распространенными в основном в тропических и субтропических областях Азии, Африки, Америки и Восточной Австралии, а также на Мадагаскаре и в Новой Зеландии. Представители семейства встречаются также в теплоумеренной зоне Восточной Азии, Южной Америки и в Западной Европе. С точки зрения экологических усло-

вий мест произрастания, Gesneriaceae преимущественно мезофильные растения. Среди них много эпифитов. Наибольшее видовое разнообразие в семействе связано с тропическими вечнозелёными лесами. Они обитают в тенистых ущельях, на террасах рек и вблизи водопадов, на сырых скалах или растут на стволах деревьев в районах с частой облачностью, дождями и туманами. В Америке Gesneriaceae встречаются преимущественно на высотах до 1200 м, реже до 2400 м (и до 3500 м). В Гималаях и в горах Китая они обычно поселяются на высоте от 2000 до 3000 м. Произрастают они и в горных листопадных лесах и кустарниковых зарослях, а в Африке (на восточных склонах Драконовых гор) и среди кустарниково-ксерофитной растительности. В Карибской и других флористических областях Америки в районах с наличием сухого и влажного сезонов года или в переменно-влажных лесах растения имеют ряд приспособлений для сохранения воды и питательных веществ.

Столь широкое распространение и разнообразие представленных в семействе жизненных форм, а также приспособленность к различным экологическим условиям мест произрастания несомненно предполагают большое разнообразие морфологических структур этих растений. В данной статье нами была предпринята попытка описать наиболее распространённые типы вегетативной сферы растений этого семейства. Исследование проведено на материале оранжерейной коллекции Ботанического сада Петра Великого Ботанического Института им. В.Л. Комарова РАН.

Разработкой классификации жизненных форм и морфологических типов травянистых растений в России первым начал заниматься И.Г. Серебряков [Серебряков, 1962, 1964]. Для определения морфологического типа, т.е. строения вегетативной сферы представителей семейства Gesneriaceae за основу была взята классификация Е.С. Смирновой [Смирнова, 1976], которая была разработана автором в ГБС РАН по признакам вегетативной сферы, определяющим основные элементы структуры многолетних растений. Используемая терминология приведена по П.Ю. Жмылеву [Жмылев и др., 2002]. Структура растения характеризуется по трем диагностическим признакам: по направлению роста основной оси (ортотропное, плагиотропное, гетеротропное); характеру основной оси (стебель или его модификация – ствол, ксилопод, корневище);

способу ветвления особи в целом (моноподиальное или симподиальное; в симподиальном различают плейохазиальное, дихазиальное и монохазиальное). Совокупность диагностических признаков и составляет морфологический тип. Первые два признака определяют основную ось, т.е. ту ось, которая непрерывно нарастает в течение всей жизни. Форма основной оси различна, но при этом она формируется либо длиннometамерными побегами (на одном побеге междуузлия разной длины, их длина, как правило, значительно превышает толщину), либо короткometамерными побегами (длина всех междуузлий побега примерно одинакова или меньше толщины). В одних случаях основная ось равномерно ветвится по всей длине, а в других – преобладает ветвление в ее основании. У некоторых растений основная ось укорочена. Морфологический тип сочетает в себе наиболее константные структуры вегетативной сферы. В пределах каждого морфологического типа виды растений различаются между собой экологически изменчивыми признаками, такими, как суккулентность стеблей или листьев или их ксероморфность, травянистость или деревянистость побегов, характер развития корневой системы и т.п. Эти признаки не включаются в определение морфологического типа.

Семейство Gesneriaceae представлено растениями всех трёх форм направления роста основной оси, среди которых удалось выделить 11 морфологических типов. Большее число типов обладает ортотропным направлением роста. К ним относятся: короткometамерное моноподиальное розеточное растение (р. *Boea* Comm. ex Lam., р. *Briggsia* Greib., р. *Chirita* Buch.-Ham. ex D Don, р. *Chiritopsis* W.T. Wang, р. *Petrocosmea* Oliv., р. *Primulina* Hance., *Streptocarpus variabilis* Humbert, *Saint-paulia pendula* B.L. Burt); плейохазиальное корневищное растение с длиннometамерными надземными стеблями (р. *Chrisothemis* Decne., р. *Diastema* Benth., р. *Rechsteineria* Regel, р. *Sinningia* Nees); короткometамерное плейохазиальное стеблевое растение (*Corytoplectus speciosus* (Poepp.) Wiechler, *Gesneria ventricosa* Sw., *Rhytidophyllum tomentosum* (L.) Mart.); длиннometамерное монохазиальное стеблевое растение (*Paliavana prasinata* (Ker Gawl.) Benth.); короткometамерное моноподиальное кустовидное растение (*Paradrymonia decurrens* (C.V. Morton) Wiechler, *Gesneria citrina* Urb.).

Всего три типа выделено с плагиотропным направлением роста: короткометамерное воздушно-корневищное плейохазиальное растение, несущее розетки (р. *Episcia* Mart., р. *Alsobia* Hanst.); длиннометамерное плейохазиальное стеблевое растение (р. *Aeschynanthus* Juck., р. *Codonanthe* (Mart.) Hanst., р. *Cubitanthus* Barringer, р. *Nautilocalyx* Linden ex Hanst., р. *Nematanthus* Schrad.); длиннометамерное монохазиальное стеблевое растение (р. *Drymonia* Mart.).

К гетеротропным можно отнести следующие типы: короткометамерное корневищное монохазиальное растение, несущее розетки (*Streptocarpus primulipholis* Gand., *S. goetzei* Engl.); длиннометамерное наземно-корневищное (столоновидное) плейохазиальное растение (*Hemiboea* C.B. Clarke, *Lysionotus* D. Don); короткометамерное подземно-корневищное плейохазиальное растение с длиннометамерными надземными стеблями (*Achimenes* Pers., *Amalophyllon* Brandege, *Eucodonia* Hanst., *Gloximannia* Roalson, *Gloxinia* L. Her, *Gloxinella* (H.E. Moore) Roalson & Boggan, *Kohleria* Regel, *Seemannia* Regel, *Smithiantha* Kuntze).

Из всего вышеизложенного видно, что имеются геснериевые с ортотропными укороченными побегами, обладающие моноподиальным нарастанием, в каждом метамере которых, при наличии благоприятных условий образуются придаточные корни. Чаще всего это происходит в базальных метамерах, которые ближе всего располагаются к поверхности субстрата. Нижние метамеры постепенно отмирают с проксимального конца. Их заменяют метамеры, расположенные выше по оси стебля, придаточные корни которых, достигая субстрата развивают более мощную мочковатую корневую систему.

Геснериевые, обладающие плагиотропным типом роста чаще всего имеют удлиненные моноподиально нарастающие побеги. Среди них встречаются виды, для которых характерно наличие двух типов нарастания. В основании метамера основного побега, нарастающего моноподиально, растёт воздушный удлиненный побег (таких побегов может быть не-

сколько), в дистальной части которого образуется ость нового побега, также впоследствии нарастающего моноподиально. При соприкосновении с субстратом этот побег образует сначала придаточные корни, а затем развивается нормальную мочковатую корневую систему. Такой побег постепенно отделяется и растёт самостоятельно.

Виды геснериевых с гетеротропным типом роста в большинстве случаев имеют побеговые системы переходного характера, т.е. на одном растении встречаются побеги двух типов, которые сменяют друг друга в ходе онтогенеза. Первоначально развиваются плагиотропные подземные короткометамерные корневища, которые в апикальной части переходят к ортотропному росту, развивая удлиненный ортотропный побег. Для этого типа характерен симподиальный способ нарастания. Он связан с сезонным ритмом роста растений этого типа и отмиранием надземных частей побега в период покоя. В ходе онтогенеза, в основании побегов, погруженных в субстрат формируется короткометамерное корневище.

Таким образом, среди геснериевых встречаются виды трёх морфологических типов, среди которых преобладает ортотропный тип. Нарастание побегов может быть, как моноподиальное, так и симподиальное (плейохазиальное и монохазиальное).

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

Литература

1. *Биоморфология растений: Иллюстрированный словарь: учебн. пособие* / Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. М., 2002.
2. *Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений (жизненные формы покрытосеменных и хвойных). М., 1962.
3. *Серебряков И.Г.* Жизненные формы высших растений и их изучение / под ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина // Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. Т.3. С. 146-205.
4. *Смирнова Е.С.* Классификация морфологических типов цветковых растений // Тропические и субтропические растения. М., 1976. С. 132-135.

УДК 68.33.29; 34.31.27

© Гаранович И.М., Македонская Н.В., Архаров А.В.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь

ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Аннотация. Показано положительное влияние биогуруса на рост и развитие саженцев декоративных древесных растений. Существенно увеличивался прирост и, особенно, длина корневых систем.

IMPACT OF VERMICOMPOST ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF ORNAMENTAL WOODY PLANTS

Summary. There has been shown a positive impact of vermicompost on growth and development of ornamental woody plants seedlings. The amount of growth increased considerably and the length of the root system in particular.

Keywords: vermicompost, growth, development, ornamental woody plants.

В современном питомниководстве все более активно используются различные биологически активные соединения для ускорения роста саженцев декоративных древесных растений. Преследуется и экологическая цель, как с точки зрения получения оздоровленного посадочного материала, так и с точки зрения уменьшения загрязнения окружающей среды.

В этой связи изучение влияния биогуmуса на рост и развитие саженцев декоративных древесных растений представляется актуальной задачей.

Вермикомпост, биогуmus – органическое удобрение, продукт переработки органических отходов сельского хозяйства дождевыми червями (чаще всего *Eisenia foetida* и *Lumbricus rubellus*) и бактериями с участием других организмов (насекомые, грибы и т. д.).

Как и все органические удобрения, вермикомпост улучшает структуру почвы и её водно-физические свойства. Существенное отличие биогуmуса от других органических удобрений – повышенное содержание в нём водорастворимых форм азота, фосфора и калия. Микроэлементы тоже переходят в более подвижную форму. Вместе с вермикомпостом в почву вносятся дождевые черви и микроорганизмы, необходимые для нормального её функционирования, а также продукты жизнедеятельности последних, в том числе фитогормоны, ускоряющие рост растений.

Биологическая активность биогуmуса определяется наличием гуминовых кислот, фульвокислот, витаминов, природных фитогормонов, микро- и макроэлементов в виде биодоступных органических соединений.

Фунгицидные и бактерицидные его свойства обусловлены присутствием природных фунгицидов и антибиотиков, выделяемых микрофлорой кишечника дождевых червей в процессах вермикультивирования и вермикомпостирования. Доказано, что использование биогуmуса оказывает положительное действие на

процессы роста, обмена и фотосинтеза, что способствует повышению урожая сельскохозяйственных культур.

Таким образом, биогуmus (вермикомпост) – новое качественное органическое комплексное удобрение, продукт переработки органических отходов популяцией дождевого червя «Старатель». Представляет собой сыпучую мелкогранулированную массу темно-коричневого цвета.

Биогуmus – концентрированное удобрение, содержит в сбалансированном сочетании целый комплекс необходимых питательных веществ и микроэлементов, большое количество гуминовых веществ, ферменты, почвенные антибиотики, витамины, гормоны роста и развития растений. Это также и микробиологическое удобрение, в нем обитает уникальное сообщество микроорганизмов, создающих почвенное плодородие. Биогуmus не содержит патогенную микрофлору, яйца гельминтов, цисты патогенных простейших, личинки синантропных мух, семян сорняков. Удобрение легко и постепенно усваивается растениями в течение всего цикла своего развития. Была заложена серия опытов по испытанию влияния грунтов на основе биогуmуса на рост и развитие саженцев декоративных древесных растений. Варианты опыта: биогуmus – минеральная почва питомника в соотношениях 1:1; 1:3; 1:5. Использовался биогуmus, произведенный НПЦ по биоресурсам НАН Беларуси. В опыт включены: можжевельник казацкий пестролистный и спирея японская. Однолетние укорененные черенки высаживались в контейнеры объемом 3 литра.

Влияние биогуmуса заключалось в увеличении высоты саженцев на 31,44%. Средняя длина корневых систем также увеличилась во всех вариантах опыта на 21,35%. Существенно больше прирост в большинстве вариантов (5-19%). Вполне удовлетворительна концентрация биогуmуса 1:5.

Влияние биогумуса на рост и развитие саженцев декоративных древесных растений

Вариант	Максимальная высота, см	Длина корневой системы, см			Прирост, см	
		max.	$\bar{X} \pm st$	t_{st}	$\bar{X} \pm st$	t_{st}
Спирея Вангутта						
Контроль	38,0	25,0	17,7±2,1	–	25,8±1,8	–
Биогумус 1:1	50,0	29,0	20,8±1,7	2,8	30,4±3,1	3,7
Биогумус 1:3	55,0	30,0	24,0±2,4	3,4	20,8±3,2	2,9
Биогумус 1:5	50,0	25,0	21,0±1,7	2,9	30,8±2,8	2,8
Можжевельник казацкий пестролистный						
Контроль	18,0	15,0	13,6±1,4	–	11,6±1,2	–
Биогумус 1:1	22,0	27,0	20,6±1,8	3,7	13,2±1,3	2,8
Биогумус 1:3	22,0	15,0	12,6±1,3	2,8	12,6±1,2	2,9
Биогумус 1:5	20,0	16,0	12,6±1,7	2,9	10,4±1,1	2,8

Влияние препарата на рост и развитие можжевельника казацкого пестролистного менее эффективно. Во всех вариантах высота растений увеличилась на 11,22%. Длина корневой системы больше лишь при использовании биогумуса 1:1 (на 51,4%). Прирост побегов больше контроля в вариантах с биогумусом 1:1 и 1:3 (9-14%). В опытных вариантах, однако, имеются существенные преимущества по максимальной длине корневой системы у отдельных растений (увеличение на 13-67%). В то время, как в среднем этот показатель незначительно превосходит контроль.

С целью интенсификации доращивания укорененных черенков и сеянцев в контейнерах заложена серия опытов по испытанию влияния на рост и развитие растений различных субстратов с использованием биогумуса (сорта сирени и Аэлита, Надежда, Минская красавица, Защитникам Бреста, Лунный свет, Мадам Каземир Перье), а также вейгелы гибридной.

Так, двухлетние сеянцы сирени обыкновенной имели высоту на субстрате торф-биогумус 2:1 12,7 см, в то время, как в контроле – 7,7 см.

Двухлетние черенки сирени *Аэлита* имели прирост 8,6 см, в контроле – 4 см. Количество образовавшихся побегов составляло соответственно 3 и 1 шт. Схожие показатели и у сорта Минская красавица. Прирост составил 7,1 см (в контроле 4,1 см).

Таким образом, установлено положительное влияние биогумуса в субстрате на развитие сеянцев сирени (прирост в 1,8 раза больше). Еще более эффективен биогумус в составе субстрата при доращивании укорененных черенков сортовой сирени.

Проведено также испытание влияния биогумуса на рост укорененных черенков вейгелы гибридной. В качестве субстрата использовалась смесь торфа, дерновой земли, песка и вермикомпоста в соотношении 1:2:1:1. Данной смесью наполнялись контейнеры объемом 2 л. Контрольные растения высаживались в смесь торфа, дерновой земли, песка соответственно 1:2:1.

Произведенные в конце вегетационного периода замеры показали, что двухлетние саженцы вейгелы имели высоту 33,4 см, в то время как в контроле 24,2 см. то есть вермикомпост оказал положительное влияние на рост вейгелы. В среднем прирост по сравнению с контролем увеличился на 9,2 см (38%).

Испытано также влияние биогумуса на всхожесть семян на примере сирени пекинской. Дно посевных борозд устилали вермикомпостом из расчета 200 г/м.п. Контроль – посев в дерновой земле.

Существенное влияние на всхожесть подкормка вермикомпостом не оказала, в то время как прирост сеянцев увеличился на 1,1 см (26%).

Положительное влияние биогумус оказал и на рост саженцев сирени. В минеральную почву питомника добавляли биогумус (1:10). Однолетние меристемные растения сирени в контейнерах в условиях открытого грунта дали прирост 4,0-5,3 см у разных сортов. В опытном варианте прирост составил 8,6-10,2 см, что до 111,6% больше контроля.

Таким образом, вермикомпост является эффективным органическим удобрением, увеличивающим прирост декоративных культур и его следует рекомендовать к практическому использованию в этих целях.

Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета, Воронеж, Россия

ЧЕРЕНКОВАНИЕ *LUDISIA DISCOLOR* (KER-GAWL.) A. RICH. КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СОХРАНЕНИЯ ОРХИДНЫХ В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВГУ

Аннотация. В статье описывается вид *Ludisia discolor* (Ker-Gawl.) A. Rich., его биологические особенности, специфика культивирования и ухода в условиях закрытого грунта, приводится наиболее оптимальный способ размножения данного вида.

Ключевые слова: черенкование, орхидея, красивоцветущий вид, условия произрастания.

Davydova N.S., Serikova V.I., Moiseev E.V.

THE *LUDISIA DISCOLOR* (KER-GAWL.) A. RICH. CUTTINGS AS A WAY OF CONSERVATION OF ORCHIDACEAE IN THE BOTANICAL GARDEN OF THE VORONEZH STATE UNIVERSITY

Summary. The *Ludisia discolor* (Ker-Gawl.) A. Rich. biological characteristics, specific features of cultivation and agrotechnics in greenhouse in this article are described. The most optimal method of propagation of this species is provided.

Keywords: cuttings, orchid, flowering species, growing conditions.

Коллекция оранжерейных растений Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета разнообразна и уникальна [2, 3]. В ее состав входят не только красивоцветущие и декоративно-лиственные растения субтропиков и тропиков, но и виды, занесённые в Красные книги различных уровней.

Представители семейства Орхидных (Orchidaceae Juss.), бесспорно, занимают среди них ведущее положение.

Семейство Орхидные (Orchidaceae Juss.) относится к классу Liliopsida, подклассу Liliidae, порядку Orchidales и насчитывает от 750 до 800 родов и от 20 до 35 тыс. видов [7, 8, 9]. Орхидеи – космополиты, встречаются на всех континентах земного шара, кроме полярных областей и пустынь [10]. Большинство видов орхидных сосредоточено в тропических широтах.

В коллекции субтропических и тропических растений представлен единственный вид рода – гемария разноцветная (*Haemaria discolor* Lindl), или лудизия разноцветная, или бесцветная (*Ludisia discolor* (Ker Gawl.) A. Rich.) с яркими плотными листьями коричнево-зеленого цвета с яркой серебристой средней жилкой, снизу пурпурные. Окраска листа

варьирует от пурпурной до изумрудной. Ползучие мясистые побеги симподиального типа оканчиваются коротким облиственным участком. Соцветие верхушечное, 10-20 см длиной, с 3-4 бесцветными стерильными чешуями, несёт от одного до нескольких десятков мелких белых или кремовых цветков с желтыми пыльниками и скошенной вбок губой [5]. Высота не превышает 15 см. Распространена в подстилке влажных тропических лесов Юго-Восточной Азии и Индонезии. Поэтому растение предпочитает рассеянный свет, но не выносит сильного затенения, так же, как и прямых солнечных лучей, что следует учитывать при культивировании. Зимой требуется досвечивание лампами дневного света. Дневная температура воздуха поддерживается круглый год в пределах 20-22°C, а ночная – не ниже 18°C [6].

Как все растения влажных тропиков и субтропиков плохо переносит сухой субстрат и недостаток влаги. Полив осуществляется круглый год регулярно, утром – отстоянной мягкой водой, не содержащей извести под корень. Нельзя допускать попадания воды в пазухи листьев, чтобы не произошло загнивания стебля. Опрыскивание – постоянно мягкой от-

стоянной водой. Летом орхидею подкармливают дважды в месяц, в остальное время года – один раз в месяц [1].

В качестве субстрата используются сложные почвенные смеси кислотностью рН 6,2-7, состав которых представляет собой: равные части крупного песка, рубленых корней папоротника, кусочков торфа и сфагнома; субстрат Н.А. Барсенева – верховой (рыжий) торф, листовая земля, свежий рубленый сфагнум, сосновые иглы (желательно, зелёные), древесный берёзовый уголь, пенопласт в пропорции 4:4:4:1:1. На поверхности субстрата обязательно должен находиться живой мох (лучше сфагнум береговой).

Размножение лудизии черенкованием можно проводить в течение всего года, но весной и летом оно более эффективно. Для этого срезают верхушечную часть побега с 2-3 узлами на стебле и воздушными корнями. Срез присыпают порошком древесного угля и чуть подсушивают. Укореняют черенок во влажном сфагнуме; листья при этом должны быть на поверхности мха. Опрыскивают ежедневно, не допуская пересыхания мха. Через пару месяцев укорененные черенки пересаживают на постоянное место. Данный вид черенкования можно осуществлять и в домашних условиях. Благодаря своим декоративным качествам и легкости черенкования данный вид способен украсить не только оранжереи ботанических садов, но радовать всех любителей орхидей.

Литература

1. Блейз О. Экзотические растения. М: Олма-Пресс, 2002. 31 с.
2. Давыдова Н.С., Моисеева Е.В. Коллекции тропических и субтропических растений ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета В кн. Особо охраняемые природные территории. Интродукция растений 2014: материалы заочной международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 25 июня 2014 г.). Воронеж, 2014. С. 108-112.
3. Давыдова Н.С., Серикова В.И. Таксономическая структура коллекции тропических и субтропических растений Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета / Н.С. Давыдова, // Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали Міжнарод. конф. молодих учених. Ужгород, 2012. С. 271-272.
4. Давыдова Н.С., Моисеева Е.В. Geographical characteristics of the collection of tropical and subtropical plants of B.M. Kozo-Polyansky Botanical Garden of Voronezh State University / Н.С. Давыдова, // Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнародної конференції молодих учених, 18-22 червня 2013 року, Щолкіне. Щолкіне, 2013. Р. 304-305.
5. Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. Л.: Наука, 1985. 627 с.
6. Хессайон Д.Г. Все о комнатных растениях. М.: Кладезь-Букс, 2000. 256 с.
7. Dressler R.L. The orchids (Naturel history and classification). London: Harvard Univ. press, 1981. 332 p.
8. Hawres A.D. Encyclopedia of cultivated orchids. London: Faber and Faber Limited, 1965. 602 p.
9. Willis J.C. A dictionary of flowering plants and ferns. Cambridge Univ. press, 1950. 1245 p.
10. Zakreys J. Orchidey. Bratislava : Priroda, 1980. 199 p.

УДК 582.746:581.44 (470.67)

© Залибеков М. Д.

Горный ботанический сад ДагНЦ РАН, Махачкала, Россия

РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ *CRATAEGUS SONGARICA* С. КОСН НА РАЗНЫХ ВЫСОТНЫХ УРОВНЯХ В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

Аннотация. В работе изложены результаты эколого-географического эксперимента с использованием семян *Crataegus songarica* С. Koch, собранные на Терско-Кумской низменности (Ногайская степь) в Дагестане. Посев семян проведен осенью 2013 г. на двух участках: 1700 м (Гунибское плато), и 1100 м над ур. м. (хр. Хитлибек). В горных условиях Дагестана всходят (апрель) на второй год после посева и имеют низкую всхожесть (10-15%). Фаза окончания листопада в первый год у *C. songarica* во многом зависит от перехода среднесуточной температуры через + 5⁰ С: на 1100 м конец листопада наблюдался в третьей декаде ноября, на высоте 1700 м – во второй декаде ноября. Средняя продолжительность вегетации на высоте 1100 м больше на 20 дней чем, на высоте 1700 м. В результате проведенного эксперимента выявлено влияние высотных условий градиента на произрастание *C. songarica* в первый год на двух экспериментальных базах ГорБС (1100 м, 1700м), установлено наличие у этого вида эколого-географической дифференциации по признаку зазубренности листа. Для большинства изученных количественных признаков годичного побега не выявлено статистически достоверного влияния среднего фактора, (высоты над уровнем моря). Сравнение фенологических данных позволило обнаружить небольшие различия в росте и развитии однолетнего побега в различных условиях произрастания.

Ключевые слова: интродукция, эколого-географический эксперимент, количественные признаки однолетнего побега, высота над уровнем моря

THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF *CRATAEGUS SONGARICA* C. KOCH ON DIFFERENT ALTITUDE LEVELS IN MOUNTAIN DAGHESTAN

Summary. The paper presents the results of ecological and geographical experiment with seeds of *Crataegus songarica* C. Koch. The seeds were collected in the Terek-Kuma Lowland (Nogai steppe) in Daghestan. The seeds were sown in the autumn of 2013 at two stations: 1700 m (Gunib plateau), and 1100 m above sea level (ridge Hitlibek). In mountain Daghestan conditions the seeds germinate in the second year after sowing (April) and have a low germination rate (10-15%). The phase of the end of the leaf fall in seedlings the first year in many respects depends on the transition average daily temperature through + 5 ° C, or the onset of night frosts: 1100 m end leaf fall was observed in the third week of November, at an altitude of 1700 meters - in the second decade of November. The average length of the growing season at the elevation of 1100 m above sea level is more than 20 days longer than at the elevation of 1700 m. The result of experiment has developed the effect of altitude gradient conditions on the growth of *C. songarica* in the first year on the two experimental bases GorBS (1100 m, 1700 m). The ecological-geographical differentiation on the basis of leaf serration is established. For the majority of the studied quantitative traits of annual shoot no statistically significant effect of environmental factors (altitude above sea level) is developed. The comparison of phenological data let to reveal small differences in growth and development of annual shoots depending on growing conditions.

Keywords: introduction, ecological and geographical experiment, quantitative traits annual shoots, the height above sea level.

В интродукционной практике растений издавна используют опытные посевы для оценки действия климатических факторов на продуктивность и устойчивость древесных пород [Некрасов, 1980]. В этих экспериментах особенно четко проявляется влияние внешних факторов на сезонное развитие вегетативных и генеративных органов [Иваненко, 1962]. Данное обстоятельство обуславливает возможность использования закономерностей приспособления растений на разных этапах развития растения к условиям интродукции [Габимова, Асадулаев, 2008]. В данной работе представлены результаты эколого-географического эксперимента по изучению роста и развития однолетних сеянцев *Crataegus songarica* C. Koch во Внутреннегорном Дагестане.

Crataegus songarica C. Koch (боярышник сонгорский) – горносреднеазиатский вид. Распространен в горных областях Средней Азии (Джунгарский Алатау, Памиро-Алай, хр. Ферганский, Киргизский и Заилийский Алатау); западный Китай – Синьцзян (Кульджа); Иран и Афганистан [Пояркова, 1939]. Изолированная популяция этого вида растет в Терско-Кумской низменности (Ногайская степь) Дагестана, где почвенно-растительный покров представлен всеми стадиями постепенных смен от приморских плавневых до пустынных и полупустынных комплексов [Залибеков, Асадулаев, 2013].

Целью нашей работы было изучение роста и развития однолетних сеянцев *C. songarica* в зависимости от высотных условий градиента их произрастания и экологическая оценка

адаптивности.

Методика. Для закладки эколого-географического эксперимента был использован семенной материал *C. songarica*, собранный в окрестностях с. Червленые Буруны (Ногайская степь). Посев семян проводили осенью 2013 г., сразу же после сбора, на двух экспериментальных участках ГорБС: Гунибская экспериментальная база (1700 м над ур.м.), Цудахарская экспериментальная база (1100 м над ур. м).

Фенологические наблюдения проводили в соответствии с общепринятой методикой [Иваненко, 1962] по следующим фенологическим фазам: начало появления всходов, окончание роста побегов и конец листопада. К концу вегетации проведен количественный учет следующих морфологических признаков однолетнего побега: длина побега, диаметр побега у корневой шейки, количество метамеров, длина и ширина листа, длина боковой жилки, количество зубцов листовой пластинки у наиболее развитого листа.

Результаты. Как известно, семя боярышника характеризуется наличием твердой оболочки (косточки), имеющее экзогенный и эндогенный тип покоя [Николаева и др., 1999]. В условиях Дагестана семена всходят на второй год после посева и имеют низкую всхожесть (10-15%). Прорастание семян *C. songarica* надземное, семядоли светло-зеленые, продолговатые. Вынос семядолей на поверхность почвы при выращивании на высоте 1100 м проходил в первой декаде апреля, на высоте 1700 м – во второй-третьей декаде апреля. В

первой-второй декаде августа семядоли бу-
реют и опадают почти одновременно на двух
высотных уровнях. К концу роста побегов се-
янцы на высоте 1100 м успевают образовывать
от 7 до 12 метамеров, на высоте 1700 м – 8-10
шт. Линейный рост побегов в первой половине
вегетационного периода проходит без суще-
ственных различий, лишь с некоторым отста-
ванием по длине побега у сеянцев, произрас-
тающих на высоте 1700 м (май – 2,1 см, июнь
– 3,5 см), на высоте 1100 м (в мае – 3,8 см, в
июне – 4,1 см.). Во второй половине вегетаци-
онного периода начинают проявляться инди-
видуальные различия по интенсивности роста
побегов на разных высотных уровнях. Так, в
период завершения роста побегов на высоте

1100 м длина сеянца составила 10,6 см, на вы-
соте 1700 м – 9,3 см (третья декада августа).

Фаза окончания листопада в первый год у
C. songarica во многом зависит от перехода
среднесуточной температуры через + 5° С: на
высоте 1700 м конец листопада наблюдался во
второй декаде ноября, на 1100 м – в третьей
декаде ноября. Средняя продолжительность
вегетации на высоте 1100 м больше на 20 дней
чем, на высоте 1700 м.

В таблице (табл.) далее приведены средне-
статистические данные, характеризующие из-
менчивость морфологических признаков го-
дичного побега в зависимости от места их
произрастания.

Таблица

Средние значение количественных признаков *Crataegus songarica* первый год развития

Признаки	1100 м. n=5			1700 м. n=6		
	Min.-Max.	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	CV%	Min.-Max.	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	CV%
Длина побега	9-12	10,6±0,51	10,8	8-11	9,3±0,42	11,1
Число метамеров	7-12	10,0±0,89	20	8-10	9,2±0,31	8,2
Длина листа, см	3-4,0	3,3±0,18	12,3	3,5-4,5	3,9±0,17	11,1
Длина боковой жилки	1,3-1,7	1,4±0,08	12,6	1,3-1,7	1,5±0,07	11,9
Ширина полупластинки	0,7-1,5	1,0±0,13	27,7	1-1,5	1,3±0,07	13,1
Кол-во зубцов	17-21	18,4±0,75	9,1	21-34	26,2±1,83	17,2
Диаметр корня	1,5-2	1,7±0,1	12,9	1,5-2	1,7±0,09	12,7

Относительная изменчивость (CV%) по
признакам «число метамеров» и «ширина ли-
стовой пластинки» оказалось выше у сеянцев,
выращенных на высоте 1100 м над ур. м., чем
на высоте 1700 м над ур. м. Для остальных ко-
личественных признаков побега и листа отно-
сительная изменчивость не столь значительна.
По средним значениям для всех признаков не
обнаружено каких-либо четких закономер-
ностей степени проявления эколого-географиче-
ского влияния, кроме признака «количество
зубцов по краю листа», где наибольшим коли-
чеством зазубренности характеризуются се-
янцы, выращенные на высоте 1700 м н.ур.м.
Этот признак оказался наиболее изменчивым
в межпопуляционной дифференциации, что
подтверждается t-критерием Стьюдента.

Заключение

Таким образом, в результате проведенного
эксперимента выявлено влияние высотных
условий градиента на произрастание и эколо-
гическую адаптивность морфологических
признаков годичного побега *C. songarica* в
первый год развития на двух эксперименталь-
ных базах ГорБС (1100 м, 1700м), установлено

наличие у этого вида эколого-географической
дифференциации по признаку зазубренности
листа. Для большинства изученных количе-
ственных признаков годичного побега не вы-
явлено статистически достоверное влияние
средового фактора, (высоты над уровнем
моря). Сравнение фенологических данных
позволили обнаружить небольшие различия в
росте и развитии однолетнего побега в различ-
ных условиях.

Литература

1. Габимова А.Р., Асадулаев З.М. Результаты интродукции видов рода *Lanicera* L. в Горном ботаническом саду // Естественные и технические науки. М.: Изд-во Спутник+, 2008. N 2. С. 109-113.
2. Залибеков М.Д., Асадулаев З.М. *Crataegus songarica* С. Koch. (Rosaceae) в Дагестане // Ботанический Журнал, 2013. N 11. С. 147-153
3. Иваненко Б.И. Фенология древесных и кустарниковых пород. М.: Сельхозиздат, 1962. 184 с.
4. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М.: Изд-во Наука, 1980. 102 с.
5. Николаев М.Г., Лязгунова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. СПб., 1999. 232 с.
6. Пояркова А.И. Род *Crataegus* L. Флора СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР 1939. Т. 9. С. 416-468.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ РОДА *CLEMATIS* L.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований размножения зелеными черенками 25 интродуцированных сортов *Clematis* L. из пяти садовых групп. Установлен процент укоренения сортов и репродуктивная способность маточных растений в климатических условиях Южного берега Крыма. Полученные данные при размножении клематиса дали возможность разделить исследуемые сорта на три группы – высокопродуктивные, со средней продуктивностью, с низкой продуктивностью.

Ключевые слова: клематис, сорт, размножение, зеленый черенок, укоренение.

Zubkova N.V.

SOME RESULTS OF VEGETATIVE PROPAGATION OF INTRODUCED CULTIVARS FROM THE GENUS *CLEMATIS* L.

Summary. The results of vegetative propagation by green cuttings of 25 introduced cultivars of *Clematis* L. of five garden groups have been presented in the article. The rate of rooting of cultivars and reproductive ability of the maternal plants in climatic conditions of the Southern coast of Crimea have been established. The data obtained during vegetative propagation of clematis have given the opportunity to divide the studied varieties into three groups - highly productive, with average productivity, with low productivity.

Keywords: clematis, variety, propagation, green cutting, rooting.

Перспективы широкого внедрения интродуцированных сортов цветочно-декоративных культур в промышленное цветоводство во многом зависят от возможностей их размножения. Недостаток посадочного материала интродуцентов в свою очередь препятствует их массовому внедрению в практику зеленого строительства. В связи с чем, изучение вопросов размножения некоторых интродуцированных сортов *Clematis* L. коллекции Никитского ботанического сада (НБС-ННЦ) является весьма актуальным.

Для размножения сортов клематиса в культуре традиционно используют вегетативное размножение зелеными черенками. Такой способ позволяет за короткое время получить корнесобственные растения в промышленных масштабах, идентичных маточному растению.

Целью данных исследований являлось изучение способности к размножению зелеными черенками и репродуктивная способность маточных растений некоторых сортов рода *Clematis* L., интродуцированных на Южный берег Крыма (ЮБК).

Объектами изучения служили зеленые черенки 25 сортов *Clematis* L. из пяти садовых групп. Опыты по укоренению сортов проводили в условиях искусственного тумана по разработанной в НБС-ННЦ методике [1]. Черенки брали с маточников открытого грунта. В

качестве маточных растений использовали экземпляры в возрасте 3 лет из коллекционного фонда НБС-ННЦ. Растения черенковали в фазе бутонизации (окрашенный бутон) и в начале цветения. Черенки нарезали в утренние часы с одним узлом. Нижний срез (прямой) делали на 6-8 см ниже узла с почкой, верхний (косой) – на 1-1.5 см выше узла с почкой. Для уменьшения испарения, площадь листьев сокращали на 30-50%. У сортов с длинными черешками листьев, соединяли их между собой в виде «балеринки», это облегчало высадку черенков, листья не касались субстрата и, следовательно, не загнивали. Для укоренения черенков использовали гряды открытого грунта. Черенки укореняли в условиях рассеянного дневного света, в солнечную, жаркую погоду череночки притеняли. Для укоренения черенков использовали двухслойный субстрат: верхний слой (2-3 см) – песок, нижний слой (20-30 см) – смесь песка, чернозема и торфа (в соотношении 1:2:1). Черенки высаживали, в субстрат наклонно, с заглублением узла с почкой в песок. Субстрат вокруг черенков уплотняли и обильно поливали мелкораспыленной струей воды. В дальнейшем влажность субстрата в череночнике поддерживалась с помощью туманообразующей установки, работающей в автоматическом режиме.

Экспериментальные данные (табл.), показывают, что способность к укоренению черен-

ков у сортов из разных садовых групп различна и колеблется в достаточно широких пределах от 5 до 95%.

Таблица

Продуктивность сортов *Clematis* L. при зеленом черенковании

Название сорта	Кол-во побегов на кусте, шт.	Кол-во черенков с побега, шт.	Кол-во черенков с одного куста, шт.	% укоренения	Кол-во укоренившихся черенков, шт.
Группа Патенс					
Dr. Ruppel	23±1,1	9±0,4	210±2,6	68%	143
Miss Bateman	26±0,8	12±0,4	316±14,6	75%	237
Mrs Colmondeley	17±1,6	8,1±0,2	137±14,6	40%	55
Multi Blue	19±1,8	10±0,2	183±19,6	12%	22
Nelly Moser	25±1,1	11,8±0,8	279±12,0	80%	223
The President	29±1,1	10±0,3	276±4,9	40%	110
Группа Флорида					
Kiri Te Kanawa	14±0,3	11±0,7	143±12,2	7%	10
Proteus	12±0,5	7±0,4	83±3,3	5%	4
Sylvia Denny	22,3±1,9	9±0,3	204±8,3	55%	112
Группа Ланугиноза					
Lawsoniana	35±4,9	9±0,5	306±8,7	70%	214
Ramona	23±0,6	12±0,2	285±3,6	70%	200
Группа Витицелла					
Madame Julia Correvon	23±0,8	4±0,2	79±4,7	25%	20
Polish Spirit	25±1,0	5,0±0,1	128±4,8	63%	81
Purpurea Plena Elegans	37±2,2	6±0,4	212±7,5	7%	15
Ville de Lyon	39±1,7	10±0,1	370±7,2	75%	278
Группа Жакмана					
Восток	21±1,3	8,7±1,5	177±7,4	65%	115
Мефистофель	21±2,5	14±0,6	290±11,4	95%	276
Негрятанка	21±0,5	12±0,2	245±6,2	81%	196
Первенец	22±0,7	10±0,5	229±4,2	65%	149
Радищев	26±3,3	12±0,4	271±17,9	95%	258
Ernest Markham	21±1,9	12±0,4	254±18,1	45%	114
Hagley Hybrid	36±2,6	6,3±0,3	223±11,3	61%	136
Jan Pawel II	29±1,3	15±0,9	442±10,0	85%	376
Piilu	23±0,7	5±0,2	114±7,0	10%	11
Victoria	17±1,0	8±0,2	146±4,3	81%	117

Максимальный процент (95), укоренения отмечен для сортов: Мефистофель, Радищев из группы Жакмана, минимальный (5%) для сорта Proteus из группы Флорида. Если рассматривать сорта по их способности к ризогенезу, связывая ее с садовыми группами, то отметим, что процент укоренения для сортов из группы Патенс варьирует от 12 до 80%, для Флорида в пределах 5-55%. Для Витицелла процент укоренения черенков у испытанных сортов составил 7-75. Для Жакмана 10-95%. В группе Ланугиноза процент укоренения у 2 испытанных сортов составил 70%. Следовательно, можно сделать вывод, что способность к укоренению у изученных сортов из разных садовых групп варьирует от сорта, т.е. в первую очередь детерминируется генотипом

и не является признаком садовой группы.

Поскольку укоренение черенков разных сортов проводили в идентичных условиях, то основным фактором, определяющим их укореняемость, являлась индивидуальная способность сорта к ризогенезу. По проценту укореняемости изученные сорта можно охарактеризовать как:

I – сорта с высокой способностью к ризогенезу (61-95%) – Восток, Мефистофель, Негрятанка, Первенец, Радищев, Dr. Ruppel, Hagley Hybrid, Jan Pawel II, Lawsoniana, Miss Bateman, Nelly Moser, Polish Spirit, Ramona, Ville de Lyon, Victoria;

II – сорта со средней способностью к ризогенезу (40-55%) – Ernest Markham, Mrs Colmondeley, Sylvia Denny, The President;

III – сорта с низкой способностью к ризогенезу (до 25 %) – Kiri Te Kanawa, Madame Julia Correvon, Multi Blue, Piilu, Proteus, Purpurea Plena Elegans.

Эффективность размножения сортов клематиса зависит не только от корнеобразовательной активности черенков, но и от репродуктивной способности материнского растения. Основными показателями репродуктивной способности маточных растений клематисов является побегообразовательная способность (общее число побегов, формируемое растением в течение одного вегетационного периода), и выход зеленых черенков с одного побега. С целью определения величины данных показателей нами был произведен подсчет числа побегов продуцируемое маточным растением и числа черенков на основном побеге у изучаемых сортов. Поскольку растения имели разную побегообразовательную способность и высоту побегов в целом и его вегетативной части, эти показатели существенно различались по сортам. Установлено, что большинство изученных сортов формируют в среднем по 21-29 побегов. Наряду с этим выявлены сорта, побегообразовательная способность которых в среднем превышает 35 побегов (4 сорта): Hagley Hybrid, Lawsoniana, Purpurea Plena Elegans, Ville de Lyon. Пять изученных сортов имели низкую побегообразовательную способность (в среднем 12-19 побегов). Количество черенков на побеге изменялось у разных сортов от 4 до 15 шт. Наибольшее среднее число 15 шт. отмечено у Jan Pawel II, наименьшее (4 шт.) у Madame Julia Correvon. 10-12 черенков в среднем на побеге отмечено у 11 сортов. У остальных число черенков на побеге изменялось в среднем от 5 до 10 шт. В связи с этим выход черенков с маточного растения очень изменчив и составил: от 79

у Madame Julia Correvon до 442 шт. у Jan Pawel II.

Установлено, что в каждой садовой группе есть сорта, сочетающие максимальные и минимальные показатели двух признаков, следовательно, они также сортоспецифичны и не являются признаками садовой группы.

Таким образом, сопоставление средних значений количества черенков продуцируемое маточным растением и процента их укоренения позволило изученные сорта условно объединить в 3 группы:

I – высокопродуктивные от 200 до 376 укорененных черенков с одного маточного растения;

II – со средней продуктивностью от 100 до 199 укорененных черенков с одного растения;

III – с низкой продуктивностью менее 100 черенков с одного растения.

К первой группе отнесены 8 сортов: Мефистофель, Радищев, Jan Pawel II, Lawsoniana, Miss Bateman, Nelly Moser, Ramona, Ville de Lyon. К группе со средней продуктивностью отнесены 9 сортов: Восток, Негритянка, Первенец, Dr. Ruppel, Ernest Markham, Hagley Hybrid, Sylvia Denny, Victoria, The President. Третья группа включает 8 сортов: Kiri Te Kanawa, Madame Julia Correvon, Mrs Colmondeley, Multi Blue, Piilu, Polish Spirit, Proteus, Purpurea Plena Elegans.

Наиболее продуктивные сорта перовой и второй группы мы рекомендуем для широкого внедрения в промышленное цветоводство региона.

Литература

1. Доношкина Е.А., Ульянов В.В. Методические рекомендации по размножению клематисов. Ялта, 1989. 22 с.

УДК 582.916.16:631.526.3:631.529

© Зыкова В.К.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

РАЗМНОЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ СИРЕНИ МЕТОДОМ ЗЕЛЁНОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ

Аннотация. В Никитском ботаническом саду проведен опыт по размножению 17 интродуцированных сортов сирени обыкновенной методом зеленого черенкования. Установлено, что укореняемость большинства сортов была низкой и составила от 12 до 28%. Два сорта Buffon и Marechal Foch имели укореняемость зелёных черенков более 50%. Эти сорта рекомендуются для промышленного размножения указанным методом.

Ключевые слова: сирень, *Syringa vulgaris* L., сорт, зелёные черенки, укореняемость.

Zykova V.K.

PROPAGATION OF SOME INTRODUCED LILACS VARIETIES BY GREEN CUTTING METHOD

Summary. The experiment on lilacs propagation by method of green cutting in Nikita botanical gardens has been conducted. It was found that the rooting of the main part of cultivars has low rate and has averaged from 12 to 28%. Two cultivars, 'Buffon' and 'Marechal Foch' have rooted by green cutting more than 50%. These cultivars are recommended for industrial reproduction by this method.

Keywords: lilac, *Syringa vulgaris* L., cultivar, green cuttings, rooting.

Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.) принадлежит к числу наиболее популярных в озеленении красивоцветущих кустарников. К сожалению, высокодекоративные сорта, созданные на основе этого вида, недостаточно представлены в зеленом строительстве Крыма [1]. Причины этого – ограниченный сортимент растений сирени в питомниках в связи с отсутствием информации о наиболее перспективных для Крыма сортах и способах их размножения. В Никитском ботаническом саду ведется интродукция сирени, и в настоящее время коллекция насчитывает около 70 видов, сортов и форм этой культуры.

Известно, что корнесобственные сирени обладают большей декоративностью по сравнению с привитыми [3] и не требуют систематического удаления поросли подвоя. Поэтому одним из лучших методов размножения сирени является метод зеленого черенкования. Целью данной работы было определить способность к вегетативному размножению методом зеленого черенкования у 17 интродуцированных сортов. Черенки для проведения опыта были срезаны с десяти-пятнадцатилетних растений в конце массового цветения сирени, в утренние часы, обработаны водным 10% раствором гетероауксина в течение 18 часов и укоренялись в условиях искусственного тумана.

Распределение по группам укореняемости проводилось в соответствии с градацией введенной нами при разработке шкалы комплексной сортооценки сортов *Syringa vulgaris* L.: I группа укореняемости (укореняемость 80-100%), II группа укореняемости (укореняемость 50-79%), III группа укореняемости (укореняемость 10-49%), IV группа укореняемости (укореняемость менее 10%) [2]. Средний процент укоренения черенков и группа укореняемости представлены в таблице (табл. 1).

Таблица

Укореняемость зеленых черенков сортов сирени

Сорт	Укоренение, %	Группа укореняемости
Buffon	55,2	II
Furst Bulow	12,8	III
Katherine	19,2	III
Havemeyer	12,5	III
Leon Gambetta	54,5	II
Marechal Foch	15,5	III
Mme Antoine	12,5	III
Buchner	28,9	III
Mme Casimir Perier	20,0	III
Mont Blanc	20,0	III
President Grevy	15,9	III
President Loubert	40,0	III
Reaumur	18,0	III
Богдан	5,0	IV
Хмельницкий	17,1	III
П.П. Кончаловский	15,0	III
Радж Капур		
Тарас Бульба		
Топаз		

Установлено, что укореняемость сортов сирени составила, в зависимости от сорта, от 5 до 55,2%. Из них ко второй группе укореняемости отнесено 2 сорта, к третьей группе – 13 сортов, к четвертой группе – 1 сорт. Два сорта Buffon и Marechal Foch, отнесённые ко второй группе укореняемости, рекомендуются для промышленного размножения методом зелёного черенкования.

Литература

1. Зыкова В.К. Использование сирени в озеленении Крыма // Будівництво і реконструкція ботанічних садів і дендропарків в Україні: матеріали наук. конф. (Симферополь, 23-26 травня 2006 р.). Симферополь, 2006. С. 143-145.
2. Зыкова В.К. Комплексная сортооценка *Syringa vulgaris* L.: сборник научных трудов ГНБС. 2014. Т. 136. С. 99-106.
3. Трушечкин В.Г., Дьякова Т.Н. Сравнительное изучение декоративности корнесобственной и привитой сирени // Декоративное садоводство Нечерноземья. М., НИЗИСНП, 1985. С. 3-9.

Житомирский национальный агроэкологический университет, Житомир, Украина

ОСОБЕННОСТИ ОНТОМОРФОГЕНЕЗА *SERRATULA CORONATA* L. (ASTERACEAE) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ПОЛЕСЬЕ УКРАИНЫ

Аннотация. Приведены результаты изучения *Serratula coronata ex situ* по периодам онтогенеза: латентном, прегенеративном и частично генеративном. Описано шесть возрастных состояний особей: семянки в состоянии покоя, проростки, ювенильный, имматурный, молодой (ранний) генеративный, средневозрастной (зрелый) генеративный.

Ключевые слова: *Serratula coronata* L., Asteraceae, интродукция, морфологические особенности, возрастные состояния, периоды онтогенеза.

Ivashchenko I.V.

ONTOMORPHOGENESIS FEATURES OF *SERRATULA CORONATA* L. (ASTERACEAE) AT ITS INTRODUCTION IN THE UKRAINIAN POLISSYA

Summary. The results of investigation of *Serratula coronata ex situ* are presented. There are the following periods of the ontogenesis: latent, pregenerative and partly generative ones. The signs of the 6 age state of individuals are specified: achen dormant, sprouts, juvenile, immature, young generative, middle-aged generative ones.

Key words: *Serratula coronata* L., Asteraceae, introduction, morphological peculiarities, age states, periods of ontogenesis.

Serratula coronata L. (серпуха венценосная) – перспективное лекарственное растение семейства Астровые (Asteraceae Dumort.) трибы Цинаровые (Cynareae Less.). Распространена в Средней Азии, Восточной Европе, Восточной и Западной Сибири, Кавказе, на Дальнем Востоке, в Украине. Растение используется в народной медицине при эпилепсии, неврозах, новообразованиях, анемии, геморрое, ангине, в качестве ранозаживляющего средства. Надземная часть *S. coronata* содержит флавоноиды, следы алкалоидов, аскорбиновую кислоту, фитостероиды. Аминокислотный состав листьев характеризуется высоким содержанием аспарагиновой, глутаминовой кислот, лейцина. В бутонах отмечена высокая концентрация L-аргинина.

В зоне Полесья Украины с. венценосную не культивируют, поэтому изучение морфолого-биологических особенностей, жизненного цикла нового интродукта – перспективного источника экистероидов, актуально.

Цель исследований – изучение онтогенеза, морфолого-биологических особенностей растений *S. coronata* при интродукции в Ботаническом саду Житомирского национального агроэкологического университета (ЖНАЭУ), который расположен в зоне Полесья Украины.

Особенности роста и развития растений *S.*

coronata изучали в условиях ботанического сада ЖНАЭУ на протяжении 2013-2015 гг. согласно общепринятых методик [Работнов, 1950; Уранов, Смирнова, 1969; Бейдеман, 1974; Жукова, 2013]. В исследованиях использовали исходный материал из коллекций растений отдела новых культур Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришка НАН Украины.

Морфолого-биологические особенности растений *S. coronata* исследованы для каждого из периодов онтогенеза.

Латентный период. Плод *S. coronata* – семянка с хохолком (папус), коричневатосветло-бурая, продолговато-клиновидной формы, с тонкими продольными ребрами длиной $7,13 \pm 0,46$ мм, шириной $2,33 \pm 0,21$ мм; папус – $9,22 \pm 0,86$ мм, состоит из рыжих зазубренных щетинок. За типом распространения *S. coronata* – анемохор. Масса 1000 семян – $3,28 \pm 0,12$ г. Свежесобранные семена имеют низкую всхожесть и энергию прорастания, необходима стратификация. Через 6 месяцев после сбора урожая лабораторная всхожесть стратифицированных семян составляла 83%, энергия прорастания – 66%.

Прегенеративный период. Прегенеративный период онтоморфогенеза длится от прорастания семян до начала цветения, включает следующие возрастные состояния: проростки,

ювенильный, иматурный, виргинильный.

Проростки (р). Весенние посевы с венценосной проводились стратифицированными семенами в третьей декаде апреля. Единичные всходы наблюдали через 7-10 дней, массовые – через 12-16 после посева в зависимости от метеорологических условий. Для с. венценосной характерен надземный тип прорастания. Семядольные листья цельнокрайние, овальной формы, светло-зеленые, длиной $9,05 \pm 0,25$ мм, шириной $2,24 \pm 0,11$ мм. Светло-коричневый корень длиной $30,0 \pm 0,8$ мм, не имеет боковых и значительно превышает гипокотиль, длина которого составляет $6,95 \pm 0,27$ мм. У большинства проростков гипокотиль светло-зеленого цвета, иногда имеет темно-бордовую окраску. Рост семядолей прекращается к моменту появления первого настоящего листа – на 11-13 день. Проростки быстро переходят в ювенильное возрастное состояние.

Ювенильные растения (j). В ювенильном состоянии у растений с. венценосной развиваются первые настоящие листья. Первый ювенильный лист яйцевидной формы, по краю зубчатый, темно-зеленого цвета, длиной $37,7 \pm 3,5$ мм, шириной $24,6 \pm 1,8$ мм. Центральные и боковые жилки хорошо выражены. Черешок обычно красновато-коричневатого цвета. Главный корень стержневой, длиной $39,6 \pm 2,7$ мм. Наблюдается ветвление и развитие от 4 до 8 боковых корней. Второй настоящий лист формируется через 22-25 дней после появления проростков. Интервал между формированием второго и третьего листа составляет 12-14 дней. К этому времени у большинства семян начинают засыхать семядольные листья. Седьмые и восьмые розеточные листья, обычно рассеченные на три сегмента, длиной 5-8 см, шириной 7-9 см. Высота растений в ювенильный период составляла $21,01 \pm 1,25$ см. Корневая система достигала $10,97 \pm 0,92$ см, формировались придаточные корни.

Иматурные растения (im). У семян серпухи венценосной наблюдались дальнейшие морфологические изменения подземных и надземных органов. Развитие корня сопровождалось увеличением его длины до $20,39 \pm 0,93$ см, количества придаточных корней до 4-6. Особенно заметно изменение формы листа – формируется непарнопериосторассеченная листовая пластинка из пяти сегментов, длиной $97 \pm 1,27$ см, шириной $9,22 \pm 0,66$ см. Следующие розеточные листья по форме отличались от листьев генеративных

растений только меньшим количеством сегментов. Большинство семян до конца вегетации имели не более 12-14 листьев в розетке. Высота растений составляла $28 \pm 2,16$ см. Сеянцы завершали вегетацию в иматурном возрастном состоянии.

На протяжении первого года жизни сеянцы растут медленно, характеризуются низкой засухоустойчивостью.

Виргинильные растения (v). Виргинильные растения *S. coronata* характеризуются укороченными вегетативными побегами с перисто-рассеченными листьями. На протяжении исследований, в условиях Полесья Украины, в виргинильное возрастное состояние растения не вступали.

Генеративный период. С наступлением фазы цветения и плодоношения на второй год жизни особи вступают в генеративный период развития. Далее растения ежегодно проходят малый цикл развития, достигая на третий год жизни состояния средневозрастных генеративных особей. В условиях интродукции генеративный период *S. coronata* значительно превышает прегенеративный.

Молодые генеративные особи (g1). Молодые генеративные растения характеризовались дальнейшим формированием взрослых структур: генеративных побегов, кистекорневой системы. У семян второго года жизни фаза весеннего отрастания наступала в третьей декаде марта, бутонизации – первой декаде июня, цветения – второй декаде июля, плодоношения – первой декаде августа. Семена созревали в третьей декаде августа – первой декаде сентября. У молодых генеративных особей формировалось по 1-3 генеративных побега высотой $81,44 \pm 8,96$ см, диаметром $6,84 \pm 0,38$ мм у основания; на основном побеге – $3,5 \pm 1,01$ боковых; в прикорневой розетке – $6 \pm 0,39$ листьев. Листья непарнопериостораздельные до – рассеченных с 4-7 парами продолговато-ланцетных боковых сегментов, сверху голые, темно-зеленые или с пурпуровым оттенком, снизу светлее; сегменты листьев остроконечные, по краю пильчатые. На адаксиальной и абаксиальной поверхности листовой пластинки располагаются трихомы. Розеточные листья длинночерешковые, стеблевые листья срединной формации – короткочерешковые, верхушечные – сидячие. Пластинки листьев срединной формации длиной $16,03 \pm 0,54$ см, шириной $11,03 \pm 0,53$ см. Стебли прямостоячие, ветвистые, многогранные, пурпурные. На одном растении формируются

10,8±2,38 соцветий. Корзинки располагаются на верхушках стеблей и их боковых ветвей одиночно или скучены по два-три. В среднем длина корзинки 3,02±0,20 см; обертка продолговато-яйцевидная 17,97±1,33 мм в диаметре, коричневато-пурпуровая, войлочнo-шерстистая с черепитчато размещенными листочками. Цветки трубчатые, лилово-пурпуровые. В среднем одна корзинка содержит 81,7±11,52 цветков. Цветение начинается с верхушечной корзинки (базипетальное).

Со второго года жизни растения формируют кистекорневую систему: главный корень полностью отмирает, развивается корневище с придаточными корнями. Глубина проникновения корневой системы в почву к концу второго года жизни – 20-25 см. Количество придаточных корней значительно увеличивается по сравнению с первым годом и составляет 20-25 шт. Почки возобновления располагаются на глубине 3-4 см.

Отмирание генеративных побегов начинается в фазе плодоношения и завершается во второй-третьей декадах сентября. Период от массового отрастания до отмирания надземной части растений в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода составляет 160-180 дней.

Средневозрастные генеративные особи (g2). В средневозрастном состоянии *S. coronata* вступали на третий год жизни. Фаза весеннего отрастания у семян наступала в третьей декаде марта, бутонизация – первой декаде июня, цветение – первой декаде июля, плодоношение – первой декаде августа. Семена созревали в третьей декаде августа.

На протяжении интродукционных исследований максимальные показатели высоты, количества генеративных побегов, веса растений наблюдали на третий год жизни. В фазе массового цветения растения достигали

136,6±7,28 см высоты. Вес особей составлял 508±27,77 г, формировалось 6±0,68 генеративных побегов и 83±7,36 соцветий, увеличилось количество боковых побегов до 9,4±1,47. Укороченное корневище достигало длины 7-10 см; значительно увеличилось количество придаточных корней до 50-60, глубина их проникновения в почву достигала 30-35 см. За количеством сегментов, размерами листовой пластинки средневозрастные генеративные растения не отличались от молодых генеративных, однако, количество листьев в прикорневой розетке увеличилось почти вдвое.

Продолжительность средневозрастного генеративного состояния в условиях Полесья Украины за период исследований не выяснена.

Таким образом, в период исследований (2013-2015 гг.) установлено, что при интродукции в зоне Полесья Украины для большого жизненного цикла *S. coronata* характерно три периода развития – латентный, прегенеративный, генеративный и 6 возрастных состояний: семянки в состоянии покоя, проростки, ювенильные растения, имматурные растения, молодые генеративные растения, средневозрастные генеративные растения.

Литература

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Изд-во Наука, 1974. 153с.
2. Онтогенетический атлас растений: научное издание / отв. и науч. ред. проф. Л.А. Жукова (Мар. гос. ун.-т). Йошкар-Ола, 2013. Т. VII. 364с.
3. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах (Геоботаника) // Труды Ботанического института АН СССР. Сер. 3. 1950. Вып. 6. С. 7-204.
4. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений, // Бюлл. МОИП. отд. биол. 1969. Т. 79, Вып. 1. С. 19-135.

УДК 635.71:633.88

© Ишмуратова М.Ю., Тлеукунова С.У., Гаврилькова Е.А.

Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ ОНТОГЕНЕЗА АСТРАГАЛА ОДНОПАРОГО В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация. В онтогенезе астрагала однопарого описано 4 возрастных периода (латентный, виргинильный, генеративный, сенильный) и 9 возрастных состояний (проростки, ювенильное, имматурное, взрослое вегетативное, молодое генеративное, средневозрастное генеративное, старое генеративное, субсенильное и сенильное). Длительность полного цикла онтогенеза астрагала однопарого составляет от 29 до 44 лет. По особенностям онтогенеза вид можно отнести к неподвижным стержнекорневым многоголово-каудексовым травянистым поликарпическим растениям с симподиально возобновляющимися побегами.

Ключевые слова: астрагал однопарый, онтогенез, эндемик, Центральный Казахстан.

STUDY OF ONTOGENESIS OF *ASTRAGALUS UNIJUGUS* IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL KAZAKHSTAN

Summary. There are 4 age periods in ontogenesis of *Astragalus unijugus* (latent, virgin, generative and senile ones) and there are 9 age states (sprouts, juvenile, immature, adult vegetative, young generative, middle-aged generative, old generative, sub-senile and senile ones). The duration of a full cycle of ontogenesis of *Astragalus unijugus* is from 29 till 44 years. According to the features of its ontogenesis this species can be classified to be the motionless tap root many-domed caudex grassy polycarpic plants with sympodial resumed sprouts.

Key words: *Astragalus unijugus*, ontogenesis, endemic, Central Kazakhstan.

Растительный мир республики насчитывает около 5500 растений, из которых в Красную книгу Казахстана внесено свыше 400 видов [Красная книга ..., 1996, Красная книга Казахстана, 2014], причем 14% флоры принадлежит к эндемичным видам [Байтенов, 1985, 2001]. Она, как правило, оказываются наиболее уязвимыми, так как имеют небольшие природные запасы и узкие ареалы обитания. Так, на территории Казахстана произрастает более 700 эндемов, из которых на территории Центрального Казахстана 116 видов из 57 родов и 21 семейства.

Таким образом, выполнение научных исследований по изучению распространения и биологии эндемичных видов растений является важным и актуальным направлением современности. Практическая значимость проведения исследований обусловлена потребностью Казахстана в анализе и мониторинге популяций растений, нуждающихся в охране.

Цель настоящего исследования – изучить онтогенез эндемичного растения астрагала однопарого (*Astragalus unijugus* Bunge, сем. *Fabaceae*) в природных условиях Центрального Казахстана.

Материалы и методы. Возрастной состав сообществ изучали с применением методики Т. Работнова (1964) и других авторов [Басаргин, 2010, Онтогенетический атлас ..., 2007]. Отнесение растений к тому или иному возрастному состоянию – на основании комплекса качественных морфологических признаков свежескопанных или гербаризированных растений. Учитывали особенности развития надземных и подземных вегетативных органов (строение листьев, наличие органов вегетативного размножения, строение корневища, интенсивность ветвления придаточных корней), степень развития генеративной сферы (число генеративных побегов, высота и толщина генеративного побега, количество цветков на них).

Результаты и их обсуждение. В онтогенезе астрагала однопарого были выделены следующие периоды и состояния: 1) Латентный, представленный семенным материалом; 2) Виргинильный период, представленный состояниями проростков, виргинильных, иммаатурных и взрослых вегетативных растений; 3) Генеративный, подразделяющийся на состояние молодых, средневозрастных и старых генеративных растений; 4) Сенильный, включающий состояние субсенильных и сенильных растений.

Латентный период. Семена мелкие, длиной 2 мм, почковидные, сдавленные с боков, со светлым рубчиком – местом крепления семени в бобе. Кожура плотная, блестящая, окраска от желтой до светло-коричневой, поверхность гладкая, матовая. Прорастание семян надземное. Длительность хранения семян от 5 до 10 лет (табл.).

Таблица

Длительность основных периодов и состояний онтогенеза *Astragalus unijugus*

Период	Возрастное состояние	Длительность
Латентный	-	5-10 лет
Виргинильный	Проростки	15-18 дней
	Ювенильное	30-35 суток
	Имматурное	До 0,5 года
Генеративный	Взрослое вегетативное растение	3-6 лет
	Молодое генеративное	5-8 лет
	Средневозрастное генеративное	8-10 лет
Сенильный	Старое генеративное	6-8 лет
	Субсенильное	4-5 лет
	Сенильное	3-6 лет

Виргинильный период. Проростки представлены в виде небольшого растения с семядолями, черешковыми тройчатосложными

настоящими листьями, главным корнем. Гипокотиль до 5-8 мм длиной, бело-зеленый. Длина корня 2-3 см. Длительность возрастного периода 15-18 суток.

Ювенильные особи - однопобеговые растения с 2-3 длинночерешковыми тройчато-сложными листьями, имеющими в основании треугольные прилистники. Отмечено отмирание и засыхание семядольных листьев.

Длительность периода 30-35 суток.

Имматурные растения имеют симподиально нарастающий одиночный побег с признаками, переходными от ювенильных к взрослым, в частности, появляются длинночерешковые непарно-перисто-сложные листья, до 10 см длиной и 3-4 см шириной. Листорасположение очередное. В основании побега формируются почки возобновления. Корневая система представлена главным и боковыми корнями, которые углубляются на 12-15 см. Данное возрастное состояние растения проходят до конца 1-го года вегетации.

На 2-ой год развития растения астрагала вступают в состояние *взрослых* вегетативных растений. Особи многопобеговые, количество листьев больше 12. Побеги начинают изменять направление роста, становятся изогнутыми.

Для побегов характерно симподиальное возобновление. Из базальных укороченных одревесневающих участков побегов с многочисленными почками возобновления начинается формироваться многолетний каудекс. Система слабоветвистого главного корня сохраняется. Длительность состояния 4-6 лет.

Генеративный период. Молодые генеративные растения многопобеговые, с 5-7 генеративными восходящими побегами, имеющими пазушные соцветия. Непарноперисто-сложные листья с короткими черешками, число пар листочков 5-6.

Формируется 2-3-главый, одревесневший каудекс с утолщающимся главным корнем. Четко выделяются основные черты, характерные для биоморфы вида; наблюдается преобладание процессов новообразования над отмиранием.

Длительность нахождения растений в данном возрастном состоянии от 5 до 8 лет.

Средневозрастные генеративные растения с многочисленными, (в среднем до 13) генеративными побегами. Соцветия 12-22-цветковые. Число пар листочков в сложном листе 5-8 (10). Побеги приподнимающиеся. Особи характеризуются максимальным приростом

биомассы, числом соцветий, семенной продуктивностью и развитием многоглавого (4-5 глав) каудекса с большим числом почек возобновления в базальных плагиотропных одревесневших частях побегов. Начинаются процессы разрушения каудекса. Длительность состояния 8-10 лет.

Старые генеративные растения характеризуются преобладанием процессов отмирания над процессами новообразования, которое выражается в сокращении числа генеративных побегов до 4-6 и соцветий, снижении семенной продуктивности и разрушении каудекса от центра к периферии. Длительность состояния 6-8 лет.

Сенильный период. У *субсенильных особей* отсутствуют генеративные побеги, появляются листья имматурного и ювенильного типа, почки возобновления на каудексе мало. В корневой системе усиливаются процессы разрушения центрального главного корня. В этом состоянии наблюдается резкое преобладание процессов отмирания над новообразованием. Длительность состояния 4-5 лет.

Сенильные растения с укороченными вегетативными побегами, появляются ювенильные черты организации, каудекс разрушен. Партикуляция нами не выявлена, отмечено накопление отмерших частей растений. Длительность состояния 3-6 лет.

Таким образом, длительность полного цикла онтогенеза астрагала однопарного составляет от 29 до 44 лет. По особенностям онтогенеза вид можно отнести к неподвижным стержнекорневым многоглаво-каудексовым травянистым поликарпическим растениям с симподиально возобновляющимися побегами.

Работа выполнена в рамках грантового проекта Комитета науки МОН РК «Изучение современного состояния популяций эндемичных растений Северного и Центрального Казахстана и разработка методов сохранения генетического материала» (2015-2017 гг.).

Литература

1. Байтенов М.С. В мире редких растений: справочник. Алма-Ата: Мектеп, 1985. 175 с.
2. Байтенов М.С. Флора Казахстана. Т.2: Родовой комплекс флоры: справочник. Алматы: Гылым, 2001. 280 с.
3. Басаргин Е.А. Биоморфология некоторых длиннокорневищных видов растений и структура их ценопопуляций на юге Сибири: автореф. на соискание уч. степ. канд. биол. наук. Новосибирск, 2010. 16 с.
4. Красная книга Казахской ССР. Т.2. Растения Алма-Ата: Наука, 1996. 160 с.
5. Красная книга Казахстана. Растения / под общ. ред. И.О. Байтулина. Астана: Изд-во ИБФ, 2014. Т.2. 452 с.

6. *Онтогенетический атлас растений*: справочник. Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 2007. 372 с.

7. *Работнов Т.А.* Определение возрастного состава

популяций видов в сообществе: методическое пособие // *Полевая геоботаника*. Т. 3. М.-Л.: Наука, 1964. С. 133-145.

УДК 633.88

© **Кытина М. А.**

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), Москва, Россия

РАЗМНОЖЕНИЕ КЛОПОГОНА КИСТЕВОГО (*CIMICIFUGA RACEMOSA* (L.) NUTT.) В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВИЛАР

Аннотация. Представлены способы размножения растений *Cimicifuga racemosa* (L.) Nutt. произрастающих в условиях Ботанического сада. Изучались семенное и вегетативное размножение, приведены данные фенологических наблюдений, динамика развития при семенном и вегетативном размножении. Это растение представляет интерес для дальнейшего изучения и использования корней и корневищ нового лекарственного сырья отечественного происхождения, предназначенного для изготовления лекарственных средств.

Ключевые слова: клопогон кистевидный, вегетативное размножение, фенология, динамика роста и развития.

Kytina M.A.

PROPAGATION OF CARPAL BLACK COHOSH (*CIMICIFUGA RACEMOSA* (L.) NUTT.) IN CONDITIONS OF THE VILAR BOTANICAL GARDEN

Summary. The methods of propagation of plants of *Cimicifuga racemosa* (L.) Nutt. have been elaborated in the Botanical garden. The seed and vegetative methods of propagations have been examined. The data of phenological observations are given. This plant is of interest for further study and for use of roots and rhizomes as a source of new medicinal raw material of domestic origin, intended for the manufacture of medicines.

Key words: *Cimicifuga racemosa*, vegetative reproduction, phenology, dynamics of growth and development.

Клопогон кистевой (*Cimicifuga racemosa* (L.) Nutt.), известный под названием цимицифуга кистевидная (*Actaea racemosa*, Black cohosh), относится к семейству лютиковые (Ranunculaceae). Народные названия: клопогон ветвистый, черный змеинный корень. Название *Cimicifuga* происходит от латинского «*cimex*» – клоп и «*fuga*» – бегство. Вероятно, оно основано на наблюдении, что лесные клопы никогда не встречаются на этом растении, это связано с неприятным запахом некоторых растений этого рода, *racemosa* – от латинского «*racemus*» – кисть, гроздь – указывает на порядок расположения цветков. Немецкое название клопогона «*Silberkerzen*» («серебряные свечи») точнее характеризует эти многолетники с элегантными соцветиями и красивыми листьями. Первым официальным названием растения стало «black snake-root» «черный змеинный корень» [Mahady, Fond, Farnsworth, 2002].

Многолетнее травянистое растение, достигающее в высоту 1,5 и более метров. Растение развивает толстое, многоглавое узловатое корневище, из которого растут несколько или один стебель. Верхние листья трехлопастные.

Цветы белого цвета собраны в метельчато-кистевидное соцветие. В природе растет в лесах восточной части Северной Америки.

Корневища содержат фенольные соединения, дубильные вещества, алкалоиды, тритерпеновые гликозиды (сапонины) актеин, ацетин, цимицидифугин, цимиподокарпозид, цимирацемозид, агликон цимигенол и др. (Энциклопедия лекарственных растений, 2004, Wufke, Gorkow, Seidlova-Wuttke, 2006) камеди, полифенольные соединения (протокатеховая, р-кумаровая, кофейная, феруловая, фукинолевая кислоты, цимицифуговые кислоты А,В,Д-Ф и др. (1), эфирное масло, сахарозу и каротин, органические кислоты, крахмал, фитоэстрогены, фитостерин, макро- и микроэлементы. В надземной части обнаружены сапонины, флавоноиды, алкалоиды [Обольский, Сокольская, 2010].

Коренные американцы использовали клопогон для лечения ангины, простуды, депрессии, кашля, как стимулирующее лактацию и мочегонное средство и др. [Mahady, Fond, Farnsworth, 2002, Обольский, Сокольская, 2010].

Экстракт цимицифуги благоприятно воз-

действуют на симптоматику климактерического синдрома может препятствовать развитию остеопороза [Wuflke, Gorkow, Seidlova-Wuttke, 2006]. У экстракта цимицифуги отсутствует гепатотоксическое действие [Энциклопедия лекарственных растений ..., 2010]. Корневища и корни клопогона используются при лечении кашля, отеков, лихорадки, нервных расстройств, головной боли, истерии, расстройствах нервной системы, гриппа. Экстракт корня клопогона является лечебным средством для снятия болей в предменструальном периоде и в менопаузе, в качестве успокаивающего средства при мигренях, истерии, повышенной нервозности, невралгиях; для стимуляции деятельности бронхиальных и пищеварительных желез и др. Цимицифуга, оказывая успокаивающее действие, способствует понижению артериального давления при гипертонии и нормализует сон [Обольский, Сокольская, 2010].

Прием экстракта цимицифуги в дозе 500-1000 мг в сутки, для лечения расстройств, связанных с менопаузой, не оказывает побочного действия на пациентов [Энциклопедия лекарственных растений ..., 2004].

В медицинской практике применяют корневище с корнями против шума в ушах при атеросклерозе, воспалении среднего уха, как болеутоляющее в гинекологии, при нервных заболеваниях, головных болях, бессоннице, ревматизме и подагре, против укуса змей и при астме. В Италии это растение испытывалось при атеросклерозе и установлено, что действие его объясняется снижением кровяного давления. Клопогон включён в Британскую травяную фармакопею [Энциклопедия лекарственных растений ..., 2004].

Начиная с 1982 г. в ВИЛАРе проведены не менее 11 клинических испытаний показали, что экстракт клопогона обладает органоспецифичной эстрогенной активностью и действует как селективный модулятор эстрогеновых рецепторов, что дает возможность использовать его в качестве эффективного и безопасного альтернативного средства для женщин с непереносимостью или с противопоказаниями к традиционной гормонозаместительной (эстрогеновой) терапии [Мир лекарственных растений ..., 2010].

Матричные настойки, приготовленные из корневищ, представлены в гомеопатических фармакопеях Германии, Франции, Индии и др. Действие настойки клопогона проявляется на центральной нервной системе, половой сфере,

сердце, мышцах, суставах и глазах. Считается, что средство избирательно действует на переднюю долю гипофиза, регулирует гипофизарное ожирение и гипофизарное истощение, а также деятельность половых желез женщины, восстанавливая нормальный менструальный цикл, способствуя наступлению беременности у женщин, страдающим бесплодием [Мир лекарственных растений ..., 2010].

Было установлено, что в состав клопогона кистевидного входят тритерпеновые моногликозиды с циклоартановым скелетом (актеин, 27-деоксиактеин, ацетилшегманол ксилозид и др.), фенольные соединения (феруловая, изоферуловая кислота, кофейная кислота, цимицифуговая кислота и др.), алкалоиды (цимипронидин), органические кислоты, аминокислоты [Мир лекарственных растений ..., 2010].

Учитывая большой спектр исследования и использования корней и корневищ в медицине растений *Cimicifuga racemosa*, наша цель исследования – изучить биологические особенности роста и развития клопогона кистевидного.

Первые посадки в Ботаническом саду клопогона проведены в 1953 году, исходный посадочный материал были собраны Уссурийской и Дальневосточной экспедициями ВИЛАРа.

В результате многолетних данных весеннее отрастание отмечается в конце апреля-начало мая, спустя непродолжительное время после таяния снега. Еще с осени на корневищах закладываются почки, в количестве 5-10 шт и большое количество мелких почек. До весны почки находятся в состоянии покоя. Зимуют почки у поверхности почвы без заметных повреждений, что говорит о хорошей зимостойкости растений. Спустя 25-30 дней после весеннего отрастания начинается усиленный рост цветоносного стебля, несущего компактную, еще не распусившуюся кисть с бутонами. Поздние заморозки, наблюдавшиеся в наших условиях в конце апреля начале мая, слегка повреждали листья и цветоносы с бутонами. В первую половину июня растения почти достигают своего предела в высоту, цветоносы их распускаются и несут большое количество бутонов. Бутоны вначале очень маленькие, развиваются медленно. Фаза бутонизации продолжается в течение месяца. Начало цветения начинается в начале июля и заканчивается в начале августа. Созревания семян отмечается в сентябре. Листовки к этому времени не раскрываются, как должно при созревании, но

семена коричневые. Конец вегетационного периода наступает после устойчивых заморозков, убивающих надземную часть растений. Вегетационный период у растений составляет от 130 до 150 суток.

В течении нескольких лет проводили опыты по размножению клопогона. Вегетативный способ размножения заключается в делении корневища на части. На корневищах растений имеются крупные верхушечные почки и многочисленные боковые, более мелкие, расположенные как на самих корневищах. Для получения жизнеспособных черенков, корневище делили на части таким образом, чтобы вместе с почкой находилась хотя бы небольшая часть корневища, способная дать придаточные корни, в связи с этим практическое значение для вегетативного размножения имеют верхушечные почки и редко боковые, расположенные на самом корневище. Корни при черенковании подрезали на половину или более, чтобы было удобно высаживать черенки в грунт, не изгибая корневищную систему. Готовые черенки имеют обычно одну крупную почку и несколько боковых. Для черенкования нами были использованы корневища растений 4-5 года жизни. Отрезки корневищ высаживали в грунт с площадью питания 30*60 см, на глубину, позволяющую прикрыть небольшим слоем почвы верхушки почек. Почки клопогона нежные, так что при черенковании необходимо обращаться очень осторожно.

Весеннее вегетативное размножение дает хороший результат при раннем сроке посадки, посадочным материалом - отрезками корневищ с 3-мя почками. В связи с аномальной жарой опытного года много растений выпало, в зиму растения ушли ослабленными. Весной следующего года проведен подсчет выживших растений, он составил 50% от посаженных. Растения развивались нормально в течении сезона. Средняя высота растений составила 28 см. Часть растений вступила в стадию цветения.

При осеннем вегетативном размножении процент укоренившихся растений весной, через две недели после отрастания, составил 37-45%. К концу вегетации средняя высота растений составила 10 см. Рост растений в течение вегетации проходил слабо, сохранилось 25% от прижившихся.

Фенологические фазы растений в течении сезона наступают в одно время независимо от

сроков посадки. Весеннее отрастание наблюдается в начале мая. С осени на корневищах были заложены почки возобновления в количестве от 5-8 шт. диаметром 0,5-1,5 см. До весны почки находились в состоянии покоя, зимовали они почти у поверхности почвы, весной повреждений не обнаружено, что говорит о высокой зимостойкости. Начало фазы бутонизации отмечено в начале июня, с этого периода начинается усиленный рост цветоносного стебля, несущего компактную еще не распустившуюся кисть с бутонами. На одном растении развивается от 1-3 цветоносных побега. Цветоносная кисть достигает 20-50 см с большим количеством бутонов, бутоны очень мелкие около 0,5 мм в диаметре, развиваются очень медленно. Массовое цветение наступает в начале июля, цветок достигает диаметра 1,5-2,0 см. Начало плодоношения отмечается в начале августа. Существенной разницы в развитии растений разного срока посадки и способа размножения начиная со второго года развития нет. К концу вегетационного периода число почек на корневище составила 3-5 шт., длиной 0,5-0,9 см. Растения достигают высоты 140-180 см, количество цветоносных побегов 2-4 шт., длина цветоносного побега - 40-50 см, корневая система 15-22 см длины, вес плодов с 1 растения в сыром виде 5-7 г, вес сырой надземной массы 1-го растения - 50-65 г.

Семенное размножение удается с большим трудом. Неоднократные посевы семян в грунт, весной и под зиму, не давали положительного результата. В условиях лабораторного опыта семена также длительное время не прорастали, хотя многие из них оставались жизнеспособными.

Впервые за много лет получили всходы из семян, через год после посева. Всходы появились одновременно и дружно в середине мая. Посев проводили весной 2014 года, стратифицированными и сухими семенами, хранящими в холодильнике. Рост сеянцев в полевых условиях в течении лета проходил очень медленно. К концу вегетационного сезона образовалась розетка листьев на длинных черешках. Высота сеянцев составила 6-7 см, длина листа 1,7-2,0 см, ширина листа 1,6-1,8 см., длина корневой системы 5-6 см, количество придаточных корней 8-10 шт.

Выводы. Клопогон кистевой (*Cimicifuga racemosa* (L.) Nutt.) является перспективным растением, являющимся источником для получения препаратов широкого спектра действия. В условиях Ботанического сада ВИЛАР

растение зимостойко, хорошо растёт и начиная со 2-3 года жизни, образует урожай корней и корневищ, которые можно использовать в качестве лекарственного сырья.

Растения проходят все фенологические фазы и образуют жизнеспособные семена.

Семенное размножение также возможно, правда затруднено, в связи с недоразвитым зародышем семени, для доразвития которого необходима длительная стратификация семян или подзимний посев свежесобранными семенами. Клопогон кистевой можно размножать вегетативным способом, путём деления корневища, проводить посадку можно рано весной и осенью.

Литература

1. Мир лекарственных растений NSP: Иллюстрированный справочник / под ред. П.В.

УДК 631.53.634.2

Дружинина, А.Ф.Новикова ; сост. И. Турова. М., 2010.

2. Фитохимическое изучение и стандартизация лекарственного растительного сырья клопогона кистевидного (*Cimicifuga racemosa* (L.) Nutt.) / Обольский Д.М., Сокольская Т.А. [и др.]. // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2010. N 3. С. 36-41.
3. Энциклопедия лекарственных растений: Целительная сила природы для Вас / Коллектив авторов. Изд-во: Издательский дом «RD», 2004.
4. Mahady G.H., Fond H.N., Farnsworth N. Rhizoma *Cimicifuga racemosa* WHO Monographs on Selected Medicinal plants. Geneva, Switzerland . 2002. V.11. P. 55-65.
5. Wufike W., Gorkow C., Seidlova-Wuttke D. «Effects of black cohosh (*Cimicifuga racemosa*) on bone turnover, vaginal mucosa, and various blood parameters in postmenopausal women: f double-blind placebo – controlled, and conjugated estrogens – controlled study» Menopause. // The Journal of The American Menopause Society. 2006. Vol. 13. N 2. P. 185-196.

© Локтева А.В., Симагин В.С.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ ЧЕРЁМУХИ КИСТЕВОЙ, ЧЕРЁМУХИ ВИРГИНСКОЙ, И ИХ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ

Аннотация. Представлены результаты многолетних исследований по семенному и вегетативному размножению черёмухи кистевой и ее гибридов. Выявлены оптимальные сроки и эффективные способы прививки черенков с помощью окулировки. Разработаны оптимальные сроки и температуры стратификации семян. Обсуждены результаты по укоренению зеленых черенков видов и межвидовых гибридов черемухи с использованием различных стимуляторов корнеобразования, а также способов их применения, выполненных в предыдущие годы. Выявлена сравнительная активность стимуляторов, а также оптимальные их концентрации и способы обработки. Установлено, что черемуха кистевая, а также ее гибриды с черемухой виргинской первого поколения, обычно хорошо укореняются в оптимальные сроки для зеленого черенкования.

Ключевые слова: зеленый черенок, черемуха, укоренение, семенное размножение.

Lokteva A.V., Simagin V.S.

WAYS OF REPRODUCTION AND CULTIVATION OF THE BIRD CHERRY, VIRGINIAN BIRD CHERRY, AND THEIR TRANS-SPECIFIC HYBRIDS

Summary. The results of many years of research on breeding, seed and vegetative propagation of bird cherry and its hybrids are presented. The effective calendar dates, optimum terms and methods of grafting cuttings have been elaborated. The optimum time and the best temperature conditions for stratification of seeds have been developed. The results on rooting of green cuttings of species and trans-specific hybrids of wild cherry with different rooting stimulants, as well as methods of their application, made in previous years, have been discussed. The comparative stimulant activity has been detected, as well as the optimum concentration and treatment methods. It is established that the carpal bird cherry and its hybrids with the first generation of *Prunus virginiana*, usually are well rooted in the optimum time for green cutting.

Keywords: green stalk, bird cherry, rooting, seed multiplication.

В Центральном сибирском ботаническом саду создана коллекция черёмухи кистевой – *Padus avium* Mill., насчитывающая более 500 отборных форм черёмухи кистевой, собранных на территории Южной Сибири, и её ги-

бридов с черёмухой виргинской *Padus virginiana* L. (Mill.).

Черёмуха является новой плодовой культурой для многих регионов России. В настоящее время в ЦСБС получен ряд сортов для пищевого и декоративного использования. Поэтому

были проведены исследования по изучению возможностей массового размножения перспективных генотипов черёмухи кистевой, виргинской и их гибридов. Черёмуха кистевая размножается семенами, отводками и очень хорошо укореняется зелёными черенками. Сорты и гибриды черёмухи виргинской размножаются зелёным черенкованием, прививкой и корневой порослью [Локтева, Симагин, 2012; Симагин, 2000]

Черёмуха кистевая произрастает в виде дерева средних размеров, обычно высотой не более 8 м, с продолжительностью жизни основного ствола более 10 лет. На 7-8 год из почек в основании ствола начинает появляться пристовольная поросль, которая постепенно может разрастаться вокруг первоначального ствола. Растения обычно произрастают во влажных местообитаниях с хорошей аэрацией почвы. При повреждении стволов ветви часто ложатся на почву и прирастают, образуя заросли (куртины). Основной способ распространения вида в природе – размножение семенами [Симагин, Локтева, 2013]

Черёмуха виргинская произрастает в виде многоствольного куста высотой обычно 2-5 м, как правило, на опушках с густым травяным покровом. Поросль появляется на 3-4-й год из подземных почек на первичном стволике, как пристовольная, так и в виде подземных побегов, выходящих на поверхность на значительном расстоянии от центра. На них затем образуются новые отстоящие побеги, и растение постепенно приобретает вид широкой куртины. Разные особи значительно различаются по способности к порослеобразованию. Основной способ распространения в природе – размножение семенами, а сохранения территории – размножение порослью [Симагин, Локтева, 2013].

Самый распространенный способ размножения – семенной. Обычно под кронами плодоносящих растений в результате самосева образуется много сеянцев, которые можно высаживать на постоянное место в двухлетнем возрасте. Один из вариантов посева черёмухи – осенью, тогда всходы появляются весной. Если посев отложить до весны, то семена надо стратифицировать в течение 3-4 месяцев. Для этого необходимо закопать семена в чистый влажный песок, насыпанный в емкость, и поставить в прохладное место. Лучше всего поставить их в погреб до высева, т.к. там благоприятный режим температуры и влажности.

Когда семена начинают наклеиваться, емкость погружают в снег [Симагин, 2000].

Черёмуха достаточно хорошо размножается и вегетативно, сохраняя качества материнского растения. У черёмухи виргинской образуется много поросли, это один из самых распространенных способов ее размножения.

Размножение прививкой применяют для размножения сортов плодовых растений, долго сохраняющих надземные органы. Черёмуху обыкновенную, черёмуху гибридную и виргинскую черёмуху можно размножать с помощью окулировки.

Наиболее легким и экономичным способом вегетативного размножения является зеленое черенкование. Для размножения зелеными черенками используют молодые облиственные побеги текущего года, из которых нарезают черенки с листьями и укореняют в условиях высокой влажности и умеренной температуры воздуха на специальных субстратах [Симагин, 2000; Поликарпова, 1981]. Сорты черёмухи обыкновенной укореняются очень хорошо, гибриды – хорошо или удовлетворительно, ч. виргинской – очень плохо.

Саженьцы черёмухи хорошо приживаются при посадке и осенью, и весной. Яма под саженец должна быть таких размеров, чтобы в ней свободно разместились корни. Вносят небольшое количество минеральных и органических удобрений. Их избыток в сочетании с высокой влажностью почвы может привести к потемнению древесины и усыханию отдельных ветвей. Растения обильно поливают во время посадки и потом еще 2-3 раза за вегетацию. В дальнейшем лучше поливать только при засухе. Почву мульчируют опилками, перегноем или покрывают пленкой. При посадке необходимо учитывать высоту растений, их густую крону, дающую много тени. Так как большинство сортов являются перекрестно-опыляемыми, то на участке лучше высаживать несколько сортов. При этом черёмуху обыкновенную и ее гибриды высаживают на расстоянии 4-6 м друг от друга, а черёмуху виргинскую – на расстоянии 3-4 м.

Лучше всего черёмуха растет и развивается на хорошо освещенных участках с питательной, умеренно влажной почвой. Взрослые деревья дают много тени – это необходимо учитывать при создании композиций.

Литература

1. Локтева А.В., Симагин В.С. Разнообразие декоративных признаков черёмухи в семьях с участием сорта Нежность и его потомства *В кн.: Косточковые культуры в садоводстве и*

- декоративном озеленении: сборник материалов. Челябинск, 2012. С 58-64.
2. Локтева А.В. Черёмуха // Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири [текст] / А.Б. Горбунов, В.С. Симагин, Ю.В. Фотьев [и др.]; под ред. И.Ю. Коропачинский, А.Б. Горбунов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Центральный сибирский ботанический сад. Новосибирск: Академическое издательство «ГЕО», 2013 г. С. 37-60.
 3. Поликарпова Ф.Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелёными черенками М.: Изд-во Колос, 1981. 96 с.
 4. Симагин В.С. Вишня и черёмуха в западной Сибири. Новосибирск, 2000. 219 с.
 5. Симагин В.С., Локтева А.В. Способы размножения черёмухи. В кн Состояние и перспективы развития Сибирского садоводства: материалы международной научно-практической конференции. Барнаул, 2013. С. 302-304.

УДК 581.1.035: 581.4

© Мокшин Е.В., Ведяшкина О.А., Лукаткин А.С.

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Саранск, Россия

ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА СОРТОВ *HYACINTHUS ORIENTALIS* L. И *MUSCARI BOTRYOIDES* L. В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Аннотация. В ходе введения в культуру *in vitro* и клонального размножения сортов гиацинта (*Hyacinthus orientalis* L.) 'Yellow Queen' и 'Apricot Passion' и мускари (*Muscari botryoides* L.) 'Album' и 'Superstar' определены параметры, способствующие максимальной эффективности процессов морфогенеза и мультипликации. Показана эффективность препарата *Domestos* в качестве стерилизующего агента, выявлены оптимальные сроки изоляции эксплантов, концентрации регуляторов роста и источников углеродного питания, используемых на стадии собственно микроразмножения. Охарактеризованы параметры перевода регенерантов в условия *ex vitro*, способствующие максимальной адаптации и приживаемости растений.

Ключевые слова: гиацинт, мускари, микроразмножение, регуляторы роста, питательная среда.

Mokshin E.V., Vedyashkina O.A., Lukatkin A.S.

PECULIARITY OF THE MORPHOGENESIS OF CULTIVARS OF *HYACINTHUS ORIENTALIS* L. AND *MUSCARI BOTRYOIDES* L. IN CULTURE *IN VITRO*

Summary. The parameters that contribute to the maximum efficiency of the processes of morphogenesis and multiplication of hyacinth (*Hyacinthus orientalis* L.) cv. 'Yellow Queen' and 'Apricot Passion' and muscari (*Muscari botryoides* L.) cv. 'Album' and 'Superstar' in *in vitro* culture established during the introduction and clonal propagation stages. The effectiveness of *Domestos* preparation as sterilizing agent, optimal time of explant isolation, the concentration of growth regulators and carbon sources in micropropagation stage shown. We characterize the parameters of regenerated plants transferred to *ex vitro* conditions advantageous to the maximum adaptation and survival of plants.

Keywords: hyacinth, muscari, micropropagation, growth regulators, nutrient medium.

В настоящее время многие луковичные и клубнелуковичные цветочно-декоративные интродуценты все интенсивнее используются для внутреннего и внешнего озеленения. Традиционные методы не позволяют быстро увеличить количество посадочного материала новых сортов и гибридов, поэтому большинство таких растений размножают с применением подходов клонального микроразмножения (КМР). Технологии КМР позволяют получить несколько миллионов луковичек за один год, и, дорастив их в течение 2-3 лет, получить высококачественный посадочный материал [1]. При оптимизации КМР важно не только увеличить выход и качество конечной продукции, но и повысить адаптационную способность пробирочных растений к условиям *in vivo* [2,

3]. Тип морфогенеза растений в культуре *in vitro* определяется взаимодействием эндогенных факторов, среди которых важнейшие – полярность, источник (происхождение), размеры, физиологический возраст экспланта, таксономическая принадлежность растения-донора, с одной стороны, и экзогенных факторов (главным образом температуры, условий освещения, состава питательной среды). Влияние этих факторов, как по отдельности, так и в совокупности на регенерационные процессы различных луковичных растений при КМР варьирует. Целью работы было выявление оптимальных условий культивирования *in vitro* луковичных декоративных растений.

Объектами исследования служили луковички *Hyacinthus orientalis* L. сортов 'Yellow

Queen и Apricot Passion и *Muscari botryoides* L. сортов Album и Superstar. Для получения хорошо растущей стерильной культуры луковички делили на чешуйки, которые тщательно отмывали и подвергали поверхностной стерилизации: 70% этанол (2 минуты), 6% хлорамин (20 минут) и 50% Domestos (20–25 мин). Экспланты (сегменты чешуек размером 0,5 x 0,5 см) помещали на питательную среду (ПС). В качестве основной ПС использовали агаризованную (0,7%) среду с минеральной основой по Мурасиге и Скугу (МС) (рН 5,8–5,9), включающую витамины тиамин и пиридоксин (по 1 мг/л), аскорбиновую кислоту (15 мг/л), сахарозу (30 г/л). На разных этапах морфогенеза (индукция адвентивных лукович, побегообразование и ризогенез) в питательной среде варьировали источник углерода: сахарозу, глюкозу или фруктозу (от 10 до 80 г/л) и регуляторы роста (РР): индолилуксусную кислоту (ИУК, от 0,1 до 1 мг/л), 6-бензиламинопурин (6-БАП, от 0,1 до 4 мг/л), Рибав-Экстра и Эпин-Экстра (оба 10^{-7} – $10^{-2}\%$).

Выращивание осуществляли при температуре 23–25°C и освещении белыми люминесцентными лампами с интенсивностью света 3 клк с фотопериодом 12/12 ч. Пересадку на свежую ПС проводили каждые 3–4 недели, при этом учитывали число эксплантов, образующих луковички *de novo*; интенсивность их роста; побегообразование и его интенсивность; формирование и развитие корневой системы.

Режим стерилизации. Растительный материал обычно подвергают ступенчатой стерилизации. Нами в качестве основного стерилизующего агента использовался Domestos (50%), который себя хорошо зарекомендовал в предыдущих работах [3]. Установлено, что для гиацинтов наилучшим оказался режим стерилизации 6% хлорамин (20 мин) + 50% Domestos (25 мин) + спирт 70% (2 мин). Процент стерильных эксплантов составил для обоих сортов около 90%. Все экспланты оказались жизнеспособными и успешно развивались.

Для мускари при стерилизации луковичных чешуй оптимальной явилась комбинация 6% хлорамин (20 мин) + 50% Domestos (20 мин) + спирт 70% (2 мин). При этом выход стерильного материала составил в среднем 88%. С увеличением экспозиции в Domestos до 25 мин наблюдался столь же высокий процент стерильных эксплантов, но жизнеспособность эксплантов оказалась ниже, чем при выдерживании в Domestos в течение 20 минут.

Сроки изоляции. В наших исследованиях

выявлено, что наибольшая регенерационная активность эксплантов наблюдалась в период с апреля по май, количество микролуковичек гиацинтов у сортов Yellow Queen и Apricot passion составило 6 и 7 шт./эксплант, а у мускари – 7 и 8 шт./эксплант у сортов Album и Superstar, соответственно. Наименьшая регенерационная активность эксплантов наблюдалась в октябре – декабре, когда формирование луковичек было минимальным. По-видимому, это связано с различной активностью в исходных эксплантах ИУК и АБК, активность которых различна в период глубокого и вынужденного покоя [4].

Регуляторы роста при первичной регенерации. В задачи работы входило выявление действия некоторых РР – 6-БАП в комплексе с 0,5 мг/л ИУК; Рибав-Экстра; Эпин-Экстра, а также различных их концентраций на образование микролуковичек и органогенез декоративных растений-интродуцентов.

6-БАП – РР цитокининовой природы широко используется при культивировании растений *in vitro*. Мы использовалось сочетание 6-БАП в широком диапазоне концентраций (от 0,1 до 4 мг/л) с 0,5 мг/л ИУК. Установлено, что применение 6-БАП в качестве регулятора роста практически при всех концентрациях стимулировало регенерационные процессы у эксплантов. Наиболее высокий коэффициент размножения гиацинтов наблюдался при внесении в среду 6-БАП в концентрациях 1,5–2,0 мг/л, а мускари – на среде МС с добавлением 6-БАП в концентрации 2,5–3,0 мг/л (14–15 микролуковичек на эксплант).

Рибав-Экстра – природный РР, спиртовой экстракт продуктов метаболизма микоризных грибов, выделенных из корней женьшеня; он стимулирует развитие микоризы, усиливая рост корневой системы, тем самым улучшая состояние растений и повышая устойчивость к стрессорным факторам внешней среды [5]. Нами установлено, что внесение в среду РР Рибав-Экстра стимулировало обильное образование микролуковичек, но только в определенном диапазоне концентраций. Так, у обоих сортов гиацинтов максимальное количество луковичек образовалось при концентрациях $10^{-4}\%$ и $10^{-5}\%$ (в среднем 8 шт./эксплант), а у мускари – при концентрации 10^{-3} – $10^{-4}\%$ (10–11 микролуковичек/эксплант).

Эпин-Экстра – РР, действующее вещество – 24-эпибрассинолид, который индуцирует повышение стрессоустойчивости и позволяет осуществлять упреждающее антистрессовое

воздействие на растения [6]. Установлено, что на ПС с добавлением Эпин-Экстра наблюдалась наименьшая регенерационная активность эксплантов гиацинтов и мускари по сравнению с другими регуляторами, однако при этом образовавшиеся луковички гиацинтов были большего диаметра.

Регуляторы роста при вторичной регенерации. В ходе вторичной регенерации наблюдали активный рост осевых органов. Микролуковички образовывались в небольшом числе и при определенных концентрациях РР, что, на наш взгляд, объясняется малым размером микрочешуй, которые были получены во время первичной регенерации.

Лучшая стимуляция роста побегов *in vitro* выявлена при комбинации 0,5 мг/л ИУК и 6-БАП, максимальная длина побегов гиацинтов ($23,5 \pm 0,6$ мм) отмечена при концентрации 3,0 мг/л 6-БАП, а мускари ($32 \pm 0,4$ мм) – 2,0 мг/л 6-БАП. Применение РР Рибав-Экстра стимулировало образование побегов; самое большое их количество у гиацинтов (7 шт./эксплант) формировалось при концентрации $10^{-3}\%$, тогда как у мускари – при концентрации $10^{-4}\%$ (5 шт./эксплант). Препарат Эпин-Экстра не оказал существенного влияния на процессы побегообразования у гиацинта и мускари.

Источники углеродного питания. Установлено, что наибольшее удлинение побегов было при культивировании эксплантов на ПС с сахарозой: у гиацинта – при концентрациях 40 и 50 г/л г/л (Yellow Queen и Apricot Passion, соответственно), средняя длина составила 32 мм; у мускари – при концентрации 30 и 40 г/л (Album и Superstar, соответственно); средняя длина побегов составила 19 мм.

Укоренение эксплантов *in vitro* и адаптация к условиям *ex vitro*. Выявлено, что для исследуемых объектов необходимость в специальном этапе укоренения отсутствует, поскольку в ходе КМР наблюдали спонтанное образование корней. При изучении влияния РР на этапе микроразмножения и вторичной регенерации установлена высокая эффективность препарата Эпин-Экстра для формирования корневой системы, оптимальной оказалась концентрация $10^{-2}\%$ для гиацинтов и $10^{-3}\%$ для мускари.

Перевод растений-регенерантов в условия *ex vitro* – самый сложный этап при работе с пробирочными растениями, т.к. в естественных условиях (в отличие от условий *in vitro*)

на растения влияют множество факторов (состав почвенного субстрата, влажность почвы и воздуха и т.д.). Приживаемость эксплантов в условиях *ex vitro* зависит от разных факторов, в первую очередь – наличия достаточного количества эндогенных ауксинов, принимающих активное участие в формировании корней, поскольку корневая система, сформированная на растениях *in vitro*, обычно погибает у растений в почвенных субстратах. В связи с этим для лучшего ризогенеза мы использовали обработку растений перед посадкой ИУК. Выявлено, что наиболее успешно приживались экспланты гиацинтов и мускари, обработанные 1,0 г/л ИУК в течение 30-60 минут (гиацинт) или 30 минут (мускари).

Таким образом, в результате данного исследования разработаны эффективные методы введения в культуру *in vitro* различных сортов гиацинта и мускари; изучено влияние ряда регуляторов роста на регенерационную активность эксплантов, а также влияние различных типов углеродного питания на органогенез; разработаны способы адаптации пробирочных растений к почвенным условиям.

Результаты были получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России (проект № 6.783.2014К).

Литература

1. Высоцкий В.А. Клональное микроразмножение растений /под ред. Р. Г. Бутенко // Культура клеток растений и биотехнология. М.: Наука, 1986. 360 с.
2. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. М.: Наука, 1983. 97 с.
3. Мокшин Е.В. Морфо-физиологические особенности клонального микроразмножения *in vitro* различных сортов лилий (*Lilium* L.) и гладиолусов (*Gladiolus* L.): дис. ... канд. биол. наук. Н. Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2005. 152 с.
4. Pierik R.L.M., Steagman H. H. M. Effect of auxins, cytokinins, gibberellins, abscisic acid and ethephon on regeneration and growth of bulblets on excised bulb scale segments of hyacinths. *Physiologia Plantarum*. 1975. Vol. 34. P. 14-17.
5. Толмачева Н.А., Мухеева Т.Г. Регулятор роста растений «Рибав-Экстра» // Современные технологии и перспективы использования средств защиты растений, регуляторов роста, агрохимикатов в агроландшафтном земледелии. М.: Изд-во ВНИИА, 2008. С. 123-127.
6. Лукаткин А.С., Каушанова Н.Н., Духовскис П. Влияние эпибрасинолида на термостойчивость проростков кукурузы // Агрохимия. 2013. № 6. С.24-31.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *SYRINGA JOSIKAEA* JACQ. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ ШИРОТ

Аннотация. Представлены данные палинологического анализа пыльцы *Syringa josikaea* в условиях арктического климата г. Мурманска. Проведен анализ образцов пыльцы с пяти пробных площадок города. Определен уровень фертильности пыльцы, который колеблется в диапазоне от 55 до 93%. Выявлено 14 тератоморфных типов пыльцевых зерен, что значительно больше, чем в других регионах России. Отмечена высокая морфологическая изменчивость пыльцы, что проявляется в образовании большого числа аномалий. Уровень тератоморфизма колеблется от 7% до 36%, что указывает на неблагоприятные экологические условия.

Ключевые слова: палиноиндикация, *Syringa josikaea*, тератоморфизм, Арктика.

Morozova D.A., Vasilevskaya N.V.

PALYNOLOGICAL FEATURES OF *SYRINGA JOSIKAEA* JACQ. IN INTRODUCTION TO URBAN AREAS AT HIGH LATITUDES

Summary. Article presents palynological analysis of *Syringa josikaea* pollen in arctic climate. The palynological analysis of the samples of pollen that was conducted from five pilot sites of the city. The level of pollen fertility is in the range of 55-93%. There are 14 teratomas types of pollen grains *Syringa josikaea*, what is significantly more than in other regions of Russia. The high morphological variability of pollen is manifested in the formation of a large number of teratomas. The level of developmental disorders ranges from 7% to 36%, indicating the adverse environmental conditions.

Key words: palynoindication, *Syringa josikaea*, teratomorphism, Arctic.

Репродуктивная биология различных видов, сортов и культиваров сирени, интродуцированных в России и Европе, исследуется в настоящее время достаточно широко [Пшеничникова, 2007; Полякова, 2010; Жакова, 2015; Jedrzejuk, 2005]. Изучена фертильность пыльцы представителей рода *Syringa* L. (Жакова и др., 2015), ее жизнеспособность [Пшеничникова, 2007; Полякова, 2010], показатели семенной продуктивности [Полякова, 2010]. Данные по нарушениям в развитии пыльцевых зерен и образованию тератоморф в условиях городской среды фрагментарны [Дзюба, 2006; Морозова, Василевская, 2014, 2015].

Цель исследования: изучение аномалий развития и фертильности пыльцы *Syringa josikaea* в условиях высоких широт (на примере г. Мурманска).

S. josikaea широко используется в озеленении городов Европейского Севера России. Сирень венгерская засухо- и морозоустойчива, ее экологическая пластичность определила успешную интродукцию в северных регионах.

Хорошо переносит условия города, при интродукции в районы Крайнего Севера попадает в экстремальные условия существования. В городах Мурманской области данный вид является наиболее распространенным интродуцентом среди кустарников [Гонтарь, Жиров и др, 2010].

Пыльцевые зерна *S. josikaea* трехборздные, по форме сфероидальные или эллипсоидальные, в очертании с полюса трехлопастные, с экватора – округлые или эллиптические. Скульптура сетчатая. Борозды узкие, короткие. Экзина двухслойная. [Токарев, 2004].

Исследования проводились в г. Мурманске, незамерзающем порту за Полярным Кругом. Город расположен на берегу Кольского залива Баренцева моря (68°58' с. ш., 33°4' в. д.), находится в Атлантико-Арктической зоне умеренного климата. Климат Мурманска формируется близостью Баренцева моря, влияние которого усиливает тёплое Северо-Атлантическое течение. В отличие от многих приполярных городов, в Мурманске наблюдаются высокие для Севера зимние температуры воздуха.

Средняя температура января-февраля: $-10 - 11$ °С, средняя температура июля: $+12-13$ °С [Гонтарь, Жиров, 2010]. Среднегодовое количество осадков составляет 500 мм/год. Снеговой покров держится в среднем 210 дней и полностью сходит к маю. Полярная ночь длится со 2 декабря по 11 января, полярный день – с 22 мая по 22 июля. Круглосуточное освещение вызывает интенсивный рост ряда видов интродуцентов. Вегетационные сезоны 2014 и 2015 гг. резко различались по температурному фактору. Среднемесячная температура июля в г. Мурманске по многолетним данным составляет $12,8^{\circ}\text{C}$. В июле 2014 она была выше и составила $13,6^{\circ}\text{C}$, а в 2015 – значительно ниже нормы – $9,9^{\circ}\text{C}$.

В последние годы экологическая ситуация в г. Мурманске ухудшается: в 2 раза увеличилось выбросы неорганической пыли, в 36 раз повысилось содержание формальдегида в атмосферном воздухе. В центре города отмечено повышенное загрязнение угольной пылью, наблюдается увеличение содержания углеводородов, что является следствием пропарки цистерн с топочным мазутом низкого качества на предприятиях теплоэнергетического комплекса (ОАО «Мурманская ТЭЦ», ГОУТП «ТЭКОС»).

Пробные площадки заложены с севера на юг и отличаются высотой над уровнем моря, климатическими условиями, уровнем антропогенной нагрузки: ПП₁ – сквер у ТЦ «Мир»; ПП₂ – сквер на ул. Ленинградской; ПП₃ – ост. Автопарк; ПП₄ – ост. Шевченко. Контрольная площадка находится в 19 км к северу от города в поселке Сафоново (рис. 1).

В июле 2014 и 2015 гг. собраны пробы созревшей пыльцы сирени. Материал хранился в бумажных пакетах в сухом шкафу при комнатной температуре. Исследования пыльцевых зерен проводились с помощью светового микроскопа «Microlife» при увеличениях в 160 и 640 раз. Особенности строения пыльцы, ее стерильность и фертильность исследовали ацетокарминовым методом [Барыкина, 2004].

Изучено по 500 – 900 пыльцевых зерен с каждой площадки. В ходе исследования отмечены следующие особенности пыльцы: тип и форма, скульптура, количество апертур и борозд, симметричность, цвет. К стерильным относили все неокрашенные пыльцевые зерна, к тератоморфам – все уродливые (с нарушениями развития), имеющие хотя бы одно отличие от нормально развитых.



Рис. 1. Схема расположения пробных площадок

Примечание:

- КП – контрольная площадка в п. Сафоново;
- ПП₁ – район ТЦ «Мир»;
- ПП₂ – парк в районе ул. Ленинградской;
- ПП₃ – ост. Автопарк;
- ПП₄ – ост. Шевченко

В результате проведения палинологического анализа выявлено, что для нормально развитых пыльцевых зерен *S. josikaea* характерно: эллипсоидальная, сфероидальная форма; скульптура – сетчатая (иногда можно различить разновеликие борозды); количество апертур – 3; агрегатное состояние – в большей степени монадное или полиадное; при окрашивании ацетокармином приобретают малиновый, темно-малиновый цвет.

Размеры пыльцы *S. josikaea* в пробах г. Мурманска значительно меньше, чем в других регионах России и Европы. Так, в Мурманске пыльцевые зерна имеют полярную ось $23,2-27,4$ мкм, экваториальный диаметр $20,7-25,3$ мкм. В Ленинградской области: полярная ось составляет $37,09$ мкм, экваториальный диаметр $34,66$ мкм (Дзюба, 2006), в Восточной Европе: полярная ось $32,0 - 40,1$ мкм, экваториальный диаметр $36,0-44,8$ мкм (Токарев, 2004). Во всех пробах в г. Мурманске обнаружены как нормальные, так и тератоморфные пыльцевые зерна (рис. 2).

Содержание нормально развитой пыльцы в 2014 г. варьирует в пределах от $68,8\%$ (район ТЦ «Мир» – северная часть города) до $92,9\%$

(ост. Шевченко – южная часть города), в 2015 г. – от 63,9% (район ТЦ «Мир») до 91,5% (ост. Автопарк – южная часть города).

Аномалии в развитии пыльцы *S. josikaea* проявляются в изменении формы, количества апертур, борозд, деформации экзины. При палиноморфологическом анализе выделено 14 морфотипов тератоморфной пыльцы.

В протестированных пробах содержание тератоморф по площадкам города варьирует в пределах: 7,1 – 31,3% в 2014 г.; 8,5 – 36,1% в

2015 г. В контрольных образцах также обнаружено высокое содержание аномальной пыльцы – 30,3% в 2014 г. и 25,5% в 2015 г.

Больше всего пыльцевых зерен с нарушениями развития в 2014 г. выявлено у сирени венгерской в парке на ул. Ленинградской (ПП₂) – 31,3%, в 2015 в районе ТЦ «Мир» (ПП₁) – 36,1%. При этом, если в 2014 г. в пробах г. Мурманска выделено 5 морфотипов аномальной пыльцы *S. josikaea*, то в 2015 г., когда температуры воздуха были аномально низкими – в два раза больше.

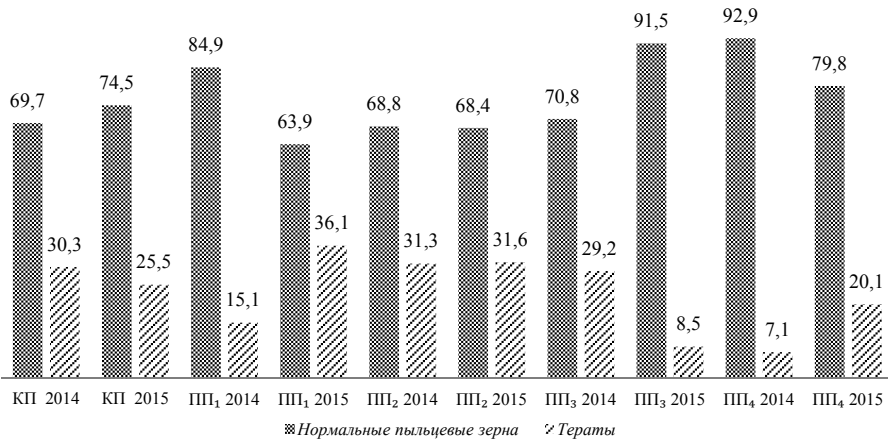


Рис. 2. Уровень тератоморфизма пыльцевых зерен *Syringa josikaea* г. Мурманска (2014 – 2015 гг., в%)

Примечание: Условные обозначения: КП – контрольная площадка в п. Сафоново; ПП₁ – район ТЦ «Мир», Ленинский АО; ПП₂ – парк в районе ул. Ленинградской; ПП₃ – ост. Автопарк; ПП₄ – ост. Шевченко.

Так, число тератоморф в сквере около остановки Автопарк (ПП₃) составило 11 морфотипов, в районе ТЦ «Мир» (ПП₁) и в парке на ул. Ленинградской (ПП₂) – 10. Палинотератный комплекс в образце контроля – 7 морфотипов в 2014 и 9 морфотипов в 2015 г. Наибольшее количество и разнообразие тератоморф выявлено в пробах северной и центральной части г. Мурманска, в которых отмечается высокий уровень техногенного загрязнения в связи с близостью к грузовому порту и промзоне.

Основными аномалиями являются: карликовость, отсутствие апертур, нарушения оболочки и формы пыльцы. В своих исследованиях О.Ф. Дзюба (2006) выделяет 10 морфотипов пыльцевых зерен *S. josikaea* Ленинградской области и г. Санкт-Петербурга. На территории г. Мурманска выделено 14 тератоморф, 6 из которых описаны у Дзюбы (2006), 8 морфотипов обнаружены впервые.

Ацетокарминовый метод позволяет также

определить наличие стерильной и фертильной пыльцы.

Получено, что в образцах г. Мурманска в 2014 г. доля фертильной пыльцы составила от 55 до 93%, в 2015 ее содержание варьирует от 63 до 82%. Количество стерильных зерен изменяется по площадкам города от 7 до 45% в 2014 г. и от 8 до 37% в 2015 (рис. 3). Высокие показатели фертильности пыльцы сирени отмечены в южных частях города: в 2014 г. в районе ост. Шевченко – 93%, в 2015 г. – в районе ост. Автопарк – 92%. В северном (ПП₁) и центральном районах (ПП₂) фертильность пыльцы значительно ниже.

Палинологический анализ *S. josikaea* г. Мурманска выявил высокую морфологическую изменчивость пыльцы, что проявляется в образовании большого числа тератоморф. Естественный полиморфизм пыльцы *S. josikaea* по данным О.Ф. Дзюба (2006) варьи-

рует в пределах 1-10%, в условиях ухудшающейся экологической обстановки эти показатели могут увеличиваться (до 100%). В пробах г. Мурманска доля тератоморфной пыльцы колеблется от 7,1 до 31,3% в 2014 г. и от 8,5 до 36,1% в 2015 г., что указывает на неблагоприятные экологические условия.

Фертильность пыльцы является важным показателем экологической стабильности

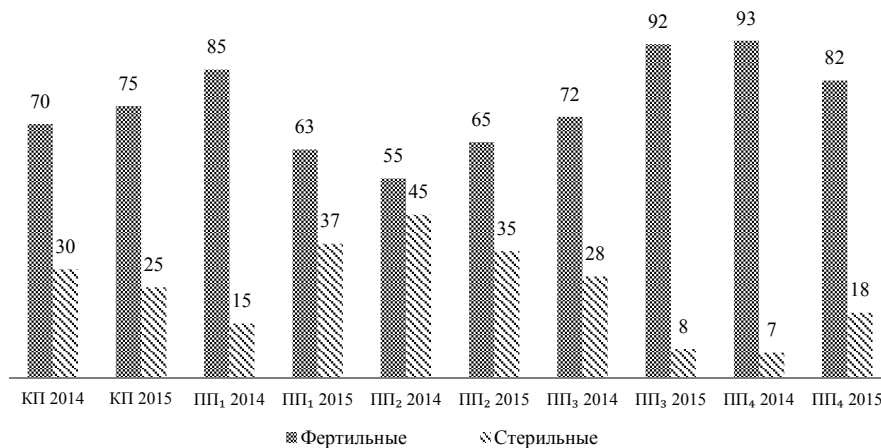


Рис. 3. Соотношение фертильных и стерильных пыльцевых зерен *Syringa josikaea* (2014-2015 гг., в%)

Примечание: КП – контрольная площадка в п. Сафоново; ПП₁ – район ТЦ «Мир»; ПП₂ – парк в районе ул. Ленинградской; ПП₃ – ост. Автопарк; ПП₄ – ост. Шевченко

Выявленный высокий уровень тератоморфизма пыльцы *S. josikaea* на территории г. Мурманска вероятно связан, как с экстремальностью и нестабильностью арктического климата, так и техногенным загрязнением среды. Таким образом, низкие температуры в сочетании с антропогенным воздействием усиливают отклонения в развитии пыльцевых зерен *S. josikaea* при интродукции в арктическом климате.

Литература

1. *Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы* / Барыкина Р.П. [и др.]. М.: Изд-во МГУ, 2004. 312 с.
2. *Зеленое строительство в городах Мурманской области* / Гонтарь О.Б., Жиров В.К., Казаков Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Апатиты: изд. Кольского научного центра РАН, 2010. 292 С.
3. *Дзюба О.Ф.* Палиноиндикация качества окружающей среды. СПб.: Изд-во Недра, 2006. С. 158-174.
4. *Жакова С.Н.* Репродуктивная биология некоторых видов и культиватов рода сирень *Syringa L.* Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Пермь, 2015.23 с.

среды. По данным С. Н. Жаковой (2015) уровень фертильности *S. josikaea* в пробах г. Перми более 50%: в 2014 г. этот показатель составил 51%, в 2013 г. – 90,5%, в 2014 г. – 79%. Данные по фертильности пыльцы сирени венгерской в г. Мурманске варьируют в аналогичном диапазоне.

5. *Морозова Д.А., Василевская Н.В.* Динамика показателей палиноморфологического анализа *Syringa josikae* в условиях техногенного загрязнения г. Мурманска *В кн.: Экологические проблемы промышленных городов: материалы 7-й Всероссийской научно-практ. конф. с межд. участием.* Саратов. 2015. С. 143-146
6. *Морозова Д.А., Василевская Н.В.* Палиноморфологический анализ *Syringa josikaea* в условиях арктического города (на примере г. Мурманска). В кн.: Современное состояние, тенденции развития, рациональное использование и сохранение биологического разнообразия растительного мира: материалы междунар. конф. Минск, 2014. С. 223-226.
7. *Полякова Н.В.* Биологические особенности представителей рода *Syringa L.* при интродукции в Башкирском Предуралье: дисс. ... канд. биол. наук. Уфа, 2010. 188 с.
8. *Пишеникова Л.М.* Сирени, культивируемые в Ботаническом саду-институте ДВО РАН. Владивосток, 2007. 113 с.
9. *Токарев П.И.* Палинология древесных растений, произрастающих на территории России: дисс. ... докт. биол. наук, Москва, 2004. 498 с.
10. *Jedrzejuk A.* Ultrastructure of Pollen Grains from Forced and Unforced Shrubs of Common Lilac. *Journal of Plant Growth Regulation.* 2005. V.24 (2). P. 83-92.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ У ЗМЕЕГОЛОВНИКА МОЛДАВСКОГО (*DRACOCEPHALUM MOLDAVICA* L.)

Аннотация. Приводятся данные по изучению динамики накопления биомассы и урожая свежих и сухих растений в онтогенезе у змееголовника молдавского (от фазы бутонизации и до созревания семян) с целью выявления лучших сроков уборки. Установлено, что для производства фармацевтического и ароматического сырья уборку следует проводить в период цветения, при этом урожай сухих растений достигает 4,0 т/га с содержанием эфирного масла в них 0,719%. Для производства эфирного масла растения змееголовника молдавского сорта Арома-1 должны убираться в период отцветания и формирования семян, когда урожай свежего сырья составляет 12 т/га, а сбор эфирного масла достигает 29,0 кг/га.

Ключевые слова: Змееголовник молдавский, фазы развития, сырьё, уборка урожая, эфирное масло.

Musteatsa G.I., Jelezniak T.G., Timciuk K.S., Vorniku Z.N.

DISTINCTIVE FEATURES OF GROWTH AND YIELD FORMATION DURING ONTOGENESIS OF THE MOLDAVIAN DRAGONHEAD (*DRACOCEPHALUM MOLDAVICA* L.)

Summary. The data of the study of dynamics of biomass accumulation and yield of fresh and dry plants during ontogenesis of the Moldavian dragonhead are shown (from the phase of budding to the seed formation) in order to identify the best harvesting time. It was established that for the production of pharmaceutical and aromatic raw materials harvesting should be performed during the blooming period, in such conditions the yield of dry plants reaches 4,0 t/ha, containing 0,719% of essential oil. As an essential oil aromatic raw material the dragonhead sort Aroma-1 is harvested in the period of fading and seed forming. The harvest of raw material makes a 12,0 t/ha. The productivity of essential oil is 29,0 kg/ha.

Keywords: Moldavian dragonhead, development phases, raw material, harvest, essential oil.

Змееголовник молдавский (*Dracocephalum moldavica* L.) известен из древности как лекарственное и пряно-ароматическое растение. В 90-х годах XX-го столетия был введен в культуру в Молдове как ароматическое растение для производства эфирного масла [1]. Хотя эфирное масло змееголовника молдавского имеет богатый состав и очень приятный аромат, из-за сравнительно низкого его содержания в сырье эта культура осталась в группе малых эфирноносителей, занимая в разные годы не более 200-300 га [2].

В настоящее время интерес к этому виду возрос, будучи востребован как лекарственное и пряно-ароматическое растение. Травы и особенно цветы змееголовника используются в пищевых добавках в ароматических чаях фирмы Doctor Farm SRL, таких как: «Нежность природы», «Калмо-Плюс», «Чай вечерний». Змееголовник молдавский возделывают для производства эфиромасличного сырья для получения эфирного масла, а также

(по заказу) – для производства сухой фармацевтической травы с высокими ароматическими и вкусовыми качествами.

Для производства эфирного масла нужно сырьё с возможно высоким содержанием эфирного масла. Для медицинских и пряно-пищевых целей спросом пользуется сырьё с умеренным содержанием эфирного масла (0,1% на сырую массу), со специфическим лимонным ароматом и слегка горьковатым вкусом [3]. В связи с этим, нужно было выявить в какие онтогенетические фазы развития, сырьё змееголовника соответствует требованиям для производства лекарственного и эфиромасличного сырья.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в Центральной Зоне Молдовы в течение 2013-2015 годов на обыкновенном малогумусном чернозёме с содержанием гумуса в пахотном слое 2,7% на районированном сорте Арома-1. Змееголовник был посеян рано весной (24.03-05.04) ширококорядно на 70 см, нормой 6 кг/га кондиционированных

семян со всхожестью 94-98%. В течение вегетации были проведены 3-4 ручные прополки для содержания посевов в чистом от сорняков состоянии. Уборка растений по фазам развития проводилась вручную, срезая их ниже уровня облиственности. В день уборки отбирались средние образцы для определения влажности, содержания компонентов урожая и эфирного масла в сырье методом Гинзберга [4].

Результаты исследования

Всходы змееголовника во все годы исследования появлялись на 16-21 день после посева. После образования 4-5 пар настоящих листьев начинается фаза ветвления растений, которая отмечается в третьей декаде мая. В конце июня - первой декаде июля отмечается фаза бутонизации, а во второй декаде июля – начало цветения. Период цветения у змееголовника продолжительный – более 30 дней. Цветение начинается с базальных мутовок к

верхушке. В первой декаде августа больше половины цветов в соцветии цветут или отцвели, отмечая фазу полного цветения. К концу цветения в соцветиях содержатся и отцветшие цветы, в которых впоследствии формируются и созревают семена. В конце второй – начале третьей декады августа у змееголовника отмечается фаза побурения и полного созревания семян. В среднем в условиях Молдовы змееголовник имеет период вегетации от всходов и до созревания семян 109 дней; для уборки с целью получения лекарственного и ароматического сырья – 81 день и 96 дней для эфиромасличного сырья.

К фазе бутонизации растения достигают высоты 63см, увеличиваясь до 72 см в фазу полного цветения и, в последующем, остаются в тех же значениях до полного созревания семян. Густота растений после фазы бутонизации также не меняется, оставаясь в пределах 70-72 единиц/м². (табл.).

Таблица

Показатели роста и развития растений змееголовника молдавского и его продуктивные качества в онтогенезе

Показатели, единицы измерения	Фазы развития растений в онтогенезе				
	Бутонизация	Начало цветения	Полное цветение	Отцветание - формирование семян	Созревание семян
Густота стояния при уборке растений/м ²	68	70	72	72	71
Высота надземной части растений, см	63	66	72	72	72
Длина облиственной части растения, см	56	56	58	58	58
Масса растений, кг/м ²	1.138	1.229	1.443	1.541	1.076
Влажность сырья,%	75.43	73.69	70.91	67.65	61.57
Урожайность сырья, т/га	9.50	10.61	12.19	11.66	9.03
Содержание органов - продуцентов эфирного масла,% ^{X)}	66,9	71,8	70,1	68,1	66,3
Масса сухих растений, кг/га ^{XX)}	2660	3183	4023	4314	3973
Масса сухих эфиросодержащих органов, кг/га	1780	2285	2820	2938	2634
Содержание эфирного масла в свежем сырье,% : - общее, ^{XXX)}	<u>0.137</u> 0.557	<u>0.159</u> 0.622	<u>0.208</u> 0.719	<u>0.246</u> 0.764	<u>0.275</u> 0.724
• в органах - продуцентах эфирного масла;	0,217	0,258	0,270	0.286	0.374
• в верхней половине растений;	0.228	0.276	0.270	0.276	0.305
• в нижней половине растений	0,011	0,017	0,017	0,011	0,011
Сбор эфирного масла, кг/га	13.02	16.85	25.36	28.68	24.83

Примечание: X) – соотношение массы органов-продуцентов эфирного масла (листьев, бутонов, цветов) к общей массе растения. XX) - масса растений при влажности 13%. XXX) – в числителе - содержание эфирного масла в сырой массе сырья, в знаменателе – содержание эфирного масла в абсолютно сухой массе сырья.

Длина облиственной части растений после фазы бутонизации остается постоянной на

уровне 56-58 см. Физическая масса свежих растений составляет 1,138 кг/м² в фазе бутонизации, 1,443 кг/м² в фазе цветения, 1,548кг/м² при

отцветании, снижаясь до 1,076 кг/м² в фазе созревания семян. Это происходит, главным образом, за счет уменьшения уровня оводнённости растений с 75,43% в фазе бутонизации, 70,91% в фазе полного цветения и 61,57% при созревании семян. Урожайность свежего сырья в период от бутонизации и до полного цветения колеблется в пределах 9,50 - 12,19т/га. В последующие фазы, по мере созревания семян и снижения оводнённости у растений, урожайность снижается до 9,03т/га. Масса сухих органов, продуцентов эфирного масла, является наивысшей в фазе начала цветения (2,3т/га), полного цветения (2,8т/га), достигая 2,9т/га при отцветании растений, что на 60-63% выше, чем в фазе бутонизации. Содержание их в общей массе растений в этот период составляет 68-72%. Содержание эфирного масла в сырой массе растений варьирует: 0,137% – в фазе бутонизации; 0,159% – в начале цветения; 0,208% – в фазе полного цветения и 0,275% при созревании семян.

Для производства эфирного масла змееголовник должен быть срезан на сырье в фазе полного цветения и отцветания, когда урожайность свежих растений и содержание эфирного масла наивысшие (5). В период созревания семян содержание эфирного масла выше, чем в фазе полного цветения и составляет 0,275%, но в этом случае урожайность сырья низкая и сбор эфирного масла тоже ниже, чем при отцветании растений

Наивысший сбор эфирного масла у змееголовника отмечается в фазе отцветания и формирования семян, достигая 28,7кг/га, при содержании его в сырье 0,246% на сырую массу.

С целью получения фармацевтического сырья для производства ароматических чаев змееголовник следует убирать в фазе цветения, когда урожай сырья максимальный, а содержание эфирного масла на много превышает требования стандарта. При уборке в фазе бутонизации и начале цветения, как рекомендуют некоторые авторы [6], получаем существенный недобор сырья и теряем в качестве

Наиболее богата эфирноносными органами верхняя половина облиственной части растений, которая практически не содержит механических стеблевых отрезков, имеет наибольшее количество цветов и бутонов, придающих

сырью наилучшие вкусовые качества и самый пригодный товарный вид. В этой части растений содержание эфирного масла в начале и при полном цветении одинаковое и составляет 0,276%, поэтому на пищевкусовые и ароматические цели (чай, БАДы) растения змееголовника могут быть срезаны на уровне половины стебля, под соцветиями, т.к. в нижней половине содержание эфирного масла и пищевкусовых веществ очень низкое.

Выводы

Змееголовник молдавский сорта Арома-1 в условиях Республики Молдова при весеннем севе достигает фазы технической спелости во второй декаде июля – для производства фармацевтического сырья и производства ароматических чаев и в начале августа – для получения эфиромасличного сырья для производства эфирного масла.

Для получения фармацевтического сырья змееголовник должен убираться в фазе цветения, срезая растения выше линии облиственности. При этом урожай сухих растений достигает 4,02т/га и содержание эфирного масла в них составляет 0,719%.

Для получения эфирного масла змееголовник должен убираться в фазе отцветания и формирования семян, когда урожай сырья достигает 12т/га при содержании эфирного масла в свежем сырье 0,246%

Литература

1. *Musteata G.* Productia de mataciune (*Dracocephalum moldavica* L.) in functie de epoca de recoltare / G. Musteata, T. Jelezneac, C. Timciuc et al // *Genetica, Fiziologia si Ameliorarea Plantelor: Materialele Conferintei Stiintifice Internationale*. Chisinau, 2014. P. 393-397.
2. *Бирман Л.Л., Тимчук К.С.* Змееголовник молдавский (выращивание сырья и его переработка). Кишинэу, 1992. 226 с.
3. *Muntean L.S.* Cultura plantelor medicinale si a96. 252 P.
4. *Гинзберг А.С.* Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносах. М: Изд-во хим.- фарм. пром.-ть, 1932. N 8-9. С. 326-339.
5. *Человская Л.Н., Тимчук К.С., Попов Ю.С.* Биохимическая характеристика змееголовника молдавского. В кн.: Вопросы интенсификации эфиромасличного производства в Молдавской ССР. Кишинёв, 1982. С. 143-153.
6. *Plante medicinale / A.Teliuta, M.Colton, C.Mihalescu et al.* Chisinau. Litera Internationala. 2008. 336 p.

© Мустяцэ Г.И., Рошка Н.Д., Баранова Н.В., Железняк Т.Г., Ворнику З.Н., Тимчук К.С.
Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений АНРМ, Кишинёв, Республика Молдова

РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ШАЛФЕЯ МУСКАТНОГО В ПОСЕВАХ С СОПУТСТВУЮЩИМИ КУЛЬТУРАМИ

Аннотация. Представлены результаты изучения эффективности возделывания шалфея мускатного с сопутствующими культурами в первом году вегетации. Выделились тандемы «шалфей мускатный + укроп на эфирное масло» и «шалфей мускатный + нут на зерно», которые обеспечивают высокие урожаи сырья (11 т/га) и увеличение валового дохода по сравнению с контролем (чистый посев шалфея) на 29-96%.

Ключевые слова: шалфей мускатный, сопутствующие культуры, укроп, фенхель, нут, сырье, эфирное масло, доход.

Musteatsa G., Rosca N., Baranova N., Jelezniak T., Vorniku Z., Timchuk K.

GROWTH, DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF CLARY SAGE (*SALVIA SCLAREA* L.) IN COMMON WITH ACCOMPANYING CROPS

Summary. The results of studying the effectiveness of cultivation of clary sage with attendant cultures in the first year of vegetation. Mark tandems "clary + fennel essential oils" and "clary + chickpea grain", which provide high yields of raw materials (11 t / ha) and an increase in gross revenue compared to the control (clean sage planting) to 29-96%.

Keywords: clary sage, accompanying cultures, dill, fennel, chickpeas, raw material, essential oil, income.

Среди ароматических (эфирномасличных) культур, возделываемых в Республике Молдова, шалфей мускатный по-прежнему занимает первое место, его площади составляют 2500-3000 га [1, 5]. Все возделываемые в настоящее время в республике, как и в других странах Южной степной зоны, сорта шалфея мускатного в первом году вегетации практически не цветут и не дают полезного урожая. Для содержания их в чистом от сорняков состоянии нужно проводить 3-4 культивации междурядий и столько же ручных прополок [2, 3, 4]. Поскольку это затруднено из-за отсутствия и дороговизны рабочей силы, все площади в первом году вегетации возделываются в основном по нативной технологии с культивациями междурядий или без них в сочетании с неоднократным (по необходимости) скашиванием сорняков в рядах до их цветения и формирования семян [6].

При нативной технологии существенно уменьшаются общие затраты по уходу за растениями и полностью исключается применение ручного труда. Однако это не повышает заметно эффективность использования земли, поскольку в первом году вегетации полезной продукции не получаем.

Как средство повышения эффективности использования земли была испытана технология совмещенных посевов с низкорослыми

озимыми культурами на зерно [7]. Но это усложняет технологию борьбы с сорняками и сохранения растений шалфея, что приводит к снижению урожайности основной культуры.

Шалфей мускатный, ввиду своих биологических особенностей, в первой половине вегетационного периода развивается и растет медленно, оставляя неиспользуемой корневой системой большую часть пространства междурядий, особенно когда он высевается широко-рядным способом на 70 см.

В связи с этим было предложено занять это пространство некоторыми сопутствующими культурами с коротким вегетационным периодом и ранним сроком посева. Эти культуры могли бы сформировать полезный урожай в первом году вегетации шалфея мускатного и в тоже время лишь частично затенить растения шалфея. После уборки урожая сопутствующих культур растения шалфея смогли бы сформировать хорошо развитую розетку, являющуюся основой будущего урожая сырья во 2-м году вегетации. В качестве сопутствующих культур были изучены: укроп на эфирное масло, однолетний фенхель на ароматическое сырье, нут на зерно, горчица на семена.

Материал и методы. Изучение эффективности возделывания шалфея с сопутствующими культурами проводилось в течение 2011-2015 годов на Экспериментальной базе

Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений АН Молдовы. Опыты проводились на обыкновенном черноземе с содержанием гумуса в пахотном слое – 2,1%. Шалфей мускатный районированного сорта Дасіа-50 высевали под зиму ширококорядно на 70 см нормой 10 кг/га кондиционных семян.

Сопутствующие (совмещенные) культуры высевали рекомендованной для них нормой ленточно (укроп) или ширококорядно 70 см (фенхель, нут, горчица). Сопутствующие культуры и шалфей убирали вручную в фазе технической спелости.

В сырье шалфея мускатного, укропа и фенхеля определяли содержание эфирного масла методом Гинзберга (7).

Результаты исследований. Все изученные сопутствующие культуры обеспечили сохранность розеточных растений шалфея (43-

69 единиц/м²) и получение ароматического сырья укропа 3,6 т/га, фенхеля 4,4 т/га, зерна нута – 8,3 ц/га и семян горчицы 7,4 ц/га. При норме высева 10 кг/га кондиционных семян при подзимнем севе шалфей формирует густоту растений выше нормы. Но часть растений погибает от самоизреживания и из-за затенения совмещенными культурами. К концу 1-го года вегетации на контроле и в вариантах с сопутствующими культурами – укроп и фенхель на эфирное масло, нут, количество жизнеспособных растений соответствует норме (15-20 растений/м²) [2]. Исключение составляет вариант с горчицей, где жизнеспособные фракции составляют лишь 5,3 растений/м² (табл.).

Таблица

Некоторые показатели роста, развития и продуктивности шалфея мускатного в посевах с сопутствующими культурами (2011-2015)

Показатели и единицы измерения	Варианты				
	Шалфей мускатный +				
	Чистый посев - контроль	Укроп на эфирное масло	Фенхель однолет. на эфирное масло	Нут на зерно	Горчица на семена
1. Густота растений шалфея в конце 1-го года вегетации, ед./м ²	63,5	69,0	79,0	52,55	43,0
2. Из них с диаметром корнеплода у корневой шейки > 5 мм, ед./м ²	25,5	15,2	19,9	14,2	5,3
3. Цветущие в 1-м году вегетации растений шалфея ед./м ²	1,6	0	0	0,3	0
4. Густота продуктивного стеблестоя к уборке во 2-м году вегетации, ед./м ²	26,6	28,1	25,9	29,5	21,6
5. Урожайность эфиромасличного сырья во 2-м году вегетации, т/га	11,07	11,70	11,15	11,42	9,49
6. Содержание эфирного масла в сырье, %	0,236	0,236	0,203	0,253	0,180
7. Сбор эфирного масла кг/га	18,3	19,8	16,2	20,7	12,7
% к контролю	100	106	89	113	69
8. Валовой доход от совмещенного посева шалфея мускатного за 2-х летний цикл USD/га	847	1071	1092	1660	1042
%	100	126	129	196	123

Количество продуктивных стеблей во 2-м году вегетации по вариантам в значительной степени выровнялось и их плотность составила 26,6 единиц/м² на контроле и практически столько же в вариантах с совмещенными культурами.

Исключение составляет посев шалфея с горчицей, где густота составила 21,6 стеблей/м² и они несколько отставали по степени

развития.

Урожайность эфиромасличного сырья во всех вариантах была высокой и равной 11,0-11,4 т/га, за исключением варианта с горчицей, где было получено 9,5 т/га или на 15% меньше сырья и на 35% меньше эфирного масла.

Сырье шалфея мускатного во всех вариантах отличалось хорошим качеством, содержа-

ние эфирного масла в сырье во 2-м году вегетации на контроле составило 0,236% и 0,253% в варианте – тандеме «шалфей + нут на зерно».

В варианте с горчицей в качестве сопутствующей культуры цветение растений шло недружно. В момент массового цветения были и растения в фазе бутонизации. Поэтому выход эфирного масла в этом варианте низкий и составляет 0,18% или на 23% ниже контроля. По сбору эфирного масла положительно выделяются тандемы совмещенных культур «шалфей + укроп на эфирное масло» и «шалфей + нут на зерно», которые обеспечили 19,3 и 20,7 кг/га эфирного масла соответственно при 18,3 кг/га на контроле.

Сопутствующие культуры оказались экономически выгодными.

По сравнению с контролем (чисто пропашное возделывание), сопутствующие культуры увеличили валовый доход. За 2-х летний цикл возделывания на 26% в тандеме с укропом на эфирное масло, на 29% в тандеме с однолетним фенхелем на эфиромасличное сырье, на 96% в тандеме с нутом на зерно и на 23% в тандеме с горчицей на семена.

Выводы

1. Возделывание шалфея мускатного в первом году вегетации с определенными сопутствующими культурами соответствует его биологическим особенностям роста и развития и является средством повышения эффективности использования земельных угодий.

2. Высокоэффективными в совмещенных посевах являются тандемы «шалфей мускатный + укроп на эфирное масло» и «шалфей

мускатный + нут на зерно».

Они обеспечили за 2-х летний цикл высокие урожаи сырья (11,0 т/га) и эфирного масла (19,5 – 20,7 кг/га), превысив контроль – чисто пропашной посев до 13%. Кроме того, в этих вариантах производятся дополнительные продукции: эфирное масло укропа – 19,6 кг/га и 8,4 ц/га зерна нута.

3. Качество сырья и эфирного масла шалфея мускатного в перспективных тандемах совмещенных посевов высокое, не ниже контроля: содержание эфирного масла составляет 0,236-256% на сырую массу.

Литература

1. *Musteatsa G., Rosca N., Baranova N.* Apiaceae species cultivated along with clary sage (*Salvia sclarea* L.) / Conservation of plant diversity: International scientific symposium, 3-rd edition. Chişinău, 2014. P. 101-102.
2. *Геворкянц С.А.* Возделывание шалфея мускатного: методические материалы. Москва: Изд-во Колос, 1967. 200 с.
3. *Шалфей мускатный* / Иванченко Н.Я., Лялюшкин В.И., Мустяцэ Г.И. и др. // Эфиромасличные культуры. Москва: изд-во Колос, 1976. С. 190-228.
4. *Мустяцэ Г.И., Маковский М.И.* Особенности биологии и агротехники возделывания шалфея мускатного в Молдавии. В кн.: Эфиромасличные культуры в Молдавии и эфирные масла: труды. Вып. 3. Кишинев, 1972. С. 40-54.
5. *Дернович В.В.* Опыт возделывания эфиромасличных культур в Молдавии. Кишинев: Изд-во Госиздат, 1955. 74 с.
6. *О возделывании шалфея мускатного (Salvia sclarea L.) по альтернативной технологии* / Г. Мустяцэ, И. Брынзилэ, А. Крецу, Н. Баранова. В кн.: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы VII международного симпозиума. Пушино, 2007. Т.2. С. 419-422.
7. *Гинзберг А.С.* Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносах // Химико-фармацевтическая промышленность. 1932. N 8-9. С. 326-329.

УДК 582.651

© **Наконечная О.В.¹, Холина А.Б.¹, Воронкова Н.М.¹, Нестерова С.В.²**

¹Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения РАН, Владивосток, Россия

²Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения РАН, Владивосток, Россия

ПОДХОДЫ К ИНТРОДУКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ ЛИАН: МОРФОМЕТРИЯ И ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ВИДОВ РОДА *ARISTOLOCHIA*

Аннотация. Изучены морфометрические характеристики и биология прорастания семян видов рода *Aristolochia* L. Исследовали семена *A. clematitidis* L., *A. fimbriata* Cham., *A. gibbosa* Duch., *A. littoralis* D. Parodi, *A. trilobata* L., полученные при выращивании растений в защищенном грунте, и семена *A. contorta* Bunge, собранные в природной популяции на юге Приморского края. Виды *A. clematitidis*, *A. contorta*, *A. trilobata* характеризуются наиболее крупными семенами, которые имеют растянутый период прорастания, иногда с перерывами. У *A. fimbriata*, *A. gibbosa*, *A. littoralis* семена меньших размеров, которые прорастают значительно быстрее и заканчивают прорасти раньше по сравнению с крупными семенами предыдущих видов. Обсуждается вопрос о развитии зародыша при положительных температурах.

Ключевые слова: *Aristolochia*, размеры семян, прорастание семян.

**APPROACHES TO THE INTRODUCTION OF ORNAMENTAL LIANAS:
MORPHOMETRY AND GERMINATION OF SEEDS IN *ARISTOLOCHIA* SPECIES**

Summary. Biology of germination and morphometric characteristics of seeds have been studied for the seeds of *Aristolochia* species. The seeds of *A. clematitidis* L., *A. fimbriata* Cham., *A. gibbosa* Duch., *A. littoralis* D. Parodi, *A. trilobata* L. were obtained from Botanical Gardens of France, Germany et al., and the seeds of *A. contorta* Bunge were collected from natural population in the south of Primorsky Krai. The seeds of *A. clematitidis*, *A. contorta*, *A. trilobata* are the largest and have extended germination period, sometimes with interruptions. The seeds of *A. fimbriata*, *A. gibbosa*, *A. littoralis* are smaller and germinate more quickly and finish germinating earlier than previous ones. The question of the embryo development at positive temperatures is discussed.

Keywords: *Aristolochia*, seed size, seed germination.

Многие представители рода *Aristolochia* обладают высокими декоративными качествами, а также являются источником ряда веществ, используемых в медицине [Акулова, Александрова, 1996]. Виды *A. clematitidis* L., *A. fimbriata* Cham., *A. gibbosa* Duch. (син. *A. inflata* Kunth), *A. littoralis* D. Parodi (син. *A. elegans* Mast.), *A. trilobata* L. отсутствуют в природной флоре Дальнего Востока России, и только *A. contorta* Bunge растет на северной границе ареала на юге Приморского края.

Успех интродукционной работы зависит от знания биологических особенностей семян растений конкретного вида и от их качества. Работу по введению в культуру 6 видов *Aristolochia* в защищенном грунте начинали с оценки морфометрии семян и выяснения особенностей их прорастания.

Семена 5 видов *Aristolochia* были получены из ботанических садов Франции, Германии, Австрии, Румынии; семена *A. contorta* были собраны в природной популяции.

Размерно-весовые характеристики семян, их внешнее строение изучали и описывали с использованием общепринятых методик [Артюшенко, 1990] и лабораторной техники: стереомикроскоп Stemi 2000C [Carl Zeiss, Германия] с программным обеспечением AxioVision 4.8, весы электронные аналитические AW 220 [Shimadzu, Япония].

Для изучения особенностей прорастания семена высаживали в предварительно прокаленный песок, который увлажняли по мере необходимости, и проращивали в лабораторных условиях с фотопериодом 16 ч на свету, 8 ч в темноте.

Наблюдения проводили ежедневно. Для сравнительного анализа семена всех видов проращивали одновременно. Наиболее высокими размерными и весовыми параметрами характеризуются семена *A. clematitidis*, *A. contorta*, *A. trilobata*. Остальные виды (*A. gibbosa*, *A. littoralis*, *A. fimbriata*) имели очень мелкие семена (табл.)

Таблица

Морфометрическая оценка семян 6 видов рода *Aristolochia* L.

Вид	Длина семени, мм	Ширина семени, мм	Площадь семени, мм ²	Масса 100 семян, г
<i>A. clematitidis</i>	9.41 ± 0.07	8.06 ± 0.06	52.00 ± 0.66	3.08 ± 0.20
	7.48 ± 0.07	5.12 ± 0.04		
<i>A. contorta</i>	6.67 ± 0.06	10.02 ± 0.1	67.63 ± 1.14	1.13 ± 0.02
	3.59 ± 0.04	5.60 ± 0.02		
<i>A. fimbriata</i>	–	–	9.57 ± 0.19	0.44 ± 0.03
	4.16 ± 0.05	3.38 ± 0.03		
<i>A. gibbosa</i>	5.67 ± 0.10	4.37 ± 0.09	17.62 ± 0.52	0.20 ± 0.00
	3.12 ± 0.07	3.52 ± 0.21		
<i>A. littoralis</i>	6.12 ± 0.04	4.58 ± 0.03	19.22 ± 0.22	0.24 ± 0.01
	3.34 ± 0.02	3.57 ± 0.03		
<i>A. trilobata</i>	8.09 ± 0.06	7.75 ± 0.08	40.82 ± 0.60	0.67 ± 0.03
	4.06 ± 0.05	5.03 ± 0.06		

Примечание. Размеры семян – в числителе с крылом, в знаменателе – без крыла, прочерк – отсутствие крыла

Мелкие семена *A. gibbosa*, *A. littoralis*, *A. fimbriata* начинали прорастать в первый месяц после их посадки (на 15-30 день) и имели высокую всхожесть (85-100%).

Крупные семена *A. clematitidis*, *A. contorta*, *A. trilobata* прорастали значительно позже – через 2-3 месяца и более от начала эксперимента, и их период прорастания был растянутым, иногда со значительными перерывами в зимние месяцы. Особенно длительным был период прорастания у семян *A. clematitidis*.

Всхожесть семян видов с крупными семенами была несколько ниже, но все же довольно высокой (65-87%). Для семян *A. contorta* был проведен тест на холодную стратификацию, однако ускорения начала прорастания и увеличения общей всхожести не наблюдали.

Поскольку семена *A. contorta* имеют недоразвитый зародыш [Nakonechnaya et al., 2013],

утверждается, что его дозревание идет при положительной температуре.

Из-за небольшого числа семян остальных исследованных видов, для них проращивание при низких температурах не проводили, однако, учитывая более высокие температуры их основных ареалов, допустимо предположить и для этих видов необходимость тепловой стратификации для доразвития зародыша.

Литература

1. Акулова З.В., Александрова Е.К. Сем. Aristolochiaceae Juss. // Растительные ресурсы России и сопредельных государств. Мир и семья-95: дополнения к 1 тому. Ч. II. СПб., 1996. С. 103-104.
2. Артюшенко З.П. Атлас по описательной морфологии высших растений. Сем. Л., Изд-во Наука. 1990. 204 с.
3. *Embryo structure, seed traits, and productivity of relict vine Aristolochia contorta (Aristolochiaceae)* / O.V. Nakonechnaya, T.Yu. Gorpenchenko, N.M. Voronkova, A.B. Kholina, Yu.N. Zhuravlev // Flora. 2013. Vol. 208. Pp. 293-297.

УДК 581.14:581.46/47/48: 582.651: 58.006

© Нестерова С.В.¹, Наконечная О.В.²

¹Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения РАН, Владивосток, Россия,

²Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения РАН, Владивосток, Россия

ЦВЕТЕНИЕ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ARISTOLOCHIA* L. В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

Аннотация. Изучены рост и развитие четырех представителей рода *Aristolochia*. Жизненный цикл культивируемых растений завершается цветением и плодоношением. Период от появления бутона до его распускания варьирует от 8-10 дней (*A. contorta*, *A. fimbriata*) до 18-20 дней (*A. manshuriensis*). Продолжительность жизни цветка видоспецифична. Цветки приспособлены к перекрестному опылению. Тем не менее, возможно самоопыление с помощью насекомых. Плодоношение ежегодное. *A. elegans* имеет самую высокую фактическую продуктивность на плод (207 семян), *A. fimbriata* самую низкую (34 семени). Коэффициент образования семян от 27% (*A. contorta*) до 94% (*A. manshuriensis*), всхожесть от 80% (*A. elegans*) до 98% (*A. contorta*).

Ключевые слова: онтогенез, цветение, плодоношение, интродукция, *Aristolochia*, Приморский край.

© Nesterova S.V., Nakonechnaya O.V.

FLOWERING AND FRUITAGE OF SPECIES FROM THE GENUS *ARISTOLOCHIA* L. IN CULTURE

Summary. The growth and development of four *Aristolochia* species were studied. The life cycle of cultivated plants is terminated by flowering and fructification. The interval between appearance of flower bud and perianth blossoming varies from 8-10 days in *A. contorta*, *A. fimbriata* to 18-20 in *A. manshuriensis*. The life duration of individual flower is species-specific. Flowers are cross-pollinated. However, there is a possibility of self-pollination by insects. The fruits are produced each year. The highest factual seed set on the fruit has *A. elegans* (207 seed), the lowest *A. fimbriata* (34 seed). Ratio of factual and potential seed productivity is from 27% in *A. contorta* to 94% in *A. manshuriensis*. The seeds have a germinating ability from 80% in *A. elegans* to 98% in *A. contorta*.

Key words: ontogeny, flowering, fruitage, introduction, *Aristolochia*, Primorsky krai.

Представители рода *Aristolochia* – кирказон (сем. Aristolochiaceae) многолетние вьющиеся растения, распространенные в тропиках, субтропиках и умеренной зоне земного шара.

Кирказоны имеют оригинальные по форме и окраске цветки, многочисленные крупные листья и выращиваются как декоративные растения. Многие из них обладают лекарственными

свойствами и могут использоваться для получения новых медицинских препаратов. Среди представителей рода есть редкие и эндемичные виды. Одна из важных задач ботанических садов – создание коллекций растений. Культивирование растений в условиях *ex situ* имеет большое значение для сохранения генофонда, разработки и усовершенствования приемов размножения, расширения ассортимента декоративных и лекарственных растений.

Цель работы заключается в том, чтобы изучить особенности развития, цветения и плодоношения представителей рода *Aristolochia* в условиях интродукции на юге Приморского края.

Материалы и методы. Исследования проводились в Ботаническом саду-институте Дальневосточного отделения Российской академии наук (БСИ ДВО РАН). В открытом грунте наблюдали за ростом и развитием видов флоры Приморского края: *Aristolochia manshuriensis* Kom. – кирказон маньчжурский, деревянистая лиана, реликт [Куренцова, 1968], внесен в Красные книги Российской Федерации (2008) и Приморского края (2008); *A. contorta* Bunge – кирказон скрученный, травянистая лиана, растение, внесенное в Красную книгу Приморского края (2008). В оранжерее выращивали представителей флоры Южной и Центральной Америки: *A. elegans* Mast. – кирказон изящный, вечнозеленая деревянистая лиана; *A. fimbriata* Cham. – кирказон бахромчатый, многолетняя травянистая лиана. В основу исследования положены методы Т.А. Работнова (1950), И.Г. Серебрякова (1964), И.В. Вайнагий (1974), особое внимание обращали на цветение и плодоношение растений. Для выяснения возможности самоопыления бутоны изолировали тканевыми мешками. Морфологические, метрические исследования, описания органов растений и особей проводили по общепринятым методикам. Полученные данные обрабатывали с помощью программы Statistica 0.8.

Результаты и обсуждение. Онтогенез *A. contorta* характеризуется как полный с коротким прегенеративным и длительным генеративным периодом. В культуре прегенеративный период длится 3-4 года. В пазухе каждого листа зрелой генеративной особи развивается от 4 до 12 цветков.

В условиях БСИ ДВО РАН бутонизация начинается в середине июня, первые цветки

раскрываются в конце июня, цветение продолжается до конца августа. Цветки небольшого размера (*табл.*, $n=50$), светло-желтые. Околоцветник неправильный, в виде слегка изогнутой трубки с косым отгибом, в основании имеется вздутие – камера, где располагается гиностемий – репродуктивный орган, образованный в результате срастания тычинок с пестиком. Рыльце пестика шестилопастное и готово воспринимать пыльцу раньше, чем вскрываются пыльники. Двугнездные пыльники *A. contorta* по всей длине прирастают к столбику, тычиночные нити отсутствуют. В одном цветке насчитывается 1801 ± 82 пыльцевых зерен, они безапертурные, шаровидные, экваториальный диаметр 36.5 ± 6.3 мкм, дефектность пыльцы 24.5%

Плод *A. contorta* – шаровидная коробочка, 3.2 ± 0.1 см дл., 3.1 ± 0.06 см шир. На одном растении образуется от 20 до 50 плодов, которые созревают в октябре, по перегородкам растрескиваются на шесть фрагментов, соответствующих отдельным гнездам. Через образовавшиеся щели семена высыплются. Семена в очертании треугольные, плоские, окруженные крылом, 6.7 ± 0.9 мм дл., 10.0 ± 1.4 мм шир. Масса 100 шт. 1.1 ± 0.04 г. В расчете на плод ($n=25$) фактическая продуктивность 48 ± 6 семян, коэффициент семенной продуктивности $27 \pm 3\%$. Всхожесть семян $98 \pm 1\%$.

В онтогенезе *A. manshuriensis* выделено три периода развития и семь возрастных состояний. В культуре цветение и плодоношение начинается в возрасте особи 6-8 лет. Первые бутоны появляются в конце апреля, массовое цветение в мае, в первой половине июня цветение заканчивается. Цветки желто-зеленые или бордовые, одиночные или по два в пазухе листа, зигоморфные, с изогнутой трубкой околоцветника и трехлопастным отгибом, размеры представлены в таблице ($n=50$).

Наибольшее их число открывается с 8 до 10 часов утра. Температура и влажность воздуха не влияют на цветение, но в пасмурную погоду при температуре воздуха 12°C значительно снижается активность опылителей. Цветение отдельного цветка самое продолжительное среди изученных видов (*см. табл.*). Цветки протогиничны. В момент открытия бутона рыльце уже способно воспринимать пыльцу, но пыльники плотно сомкнуты, они вскрываются на 2-3 дня позже. Пыльца округлая без апертур. В одном цветке от 10000 до 13000 пыльцевых зерен, фертильность 97%, дефектность 3%.

Особенности цветения и характеристика цветков изученных видов р. *Aristolochia*

Вид	Период от появления бутона до распускания околоцветника дни	Период цветения, дни	Околоцветник						Высота гиностемия, см
			Отгиб		Трубка		Камера		
			Высота, см	Ширина, см	Длина, см	Диаметр, см	Высота, см	Диаметр, см	
<i>A. contorta</i>	8-10	6-8	1.81	0.79	1.03	0.09	0.52	0.62	0.21
<i>A. manshuriensis</i>	18-20	7-9	2.77	2,87	7.34	1.00	1.71	1.53	0.37
<i>A. elegans</i>	14-15	2-3	7.89	6.57	3.11	0.71	3.62	1.58	0.75
<i>A. fimbriata</i>	9-10	1-3	2.15	2.27	1.95	0.46	1.85	1.24	0.25

Плод *A. manshuriensis* – цилиндрическая коробочка, до 11 см дл., 3 см шир. Плоды созревают в октябре и растрескиваются на шесть фрагментов. Семена треугольно-сердцевидные 9.2±0.13 мм дл., 9.4±0.26 мм шир. Масса 100 шт. 3.0±0.03 г. Фактическая семенная продуктивность на плод (n=45) 100±5 семян, коэффициент образования семян 94±1%, что косвенно свидетельствует о нормальном строении репродуктивных органов. Всхожесть семян 85%. Коэффициент плодообразования 2.0-2.3%. Причинами низкого плодоношения могут быть опадение более 50% бутонов, что возможно связано с ограниченностью пластических ресурсов особи, зависимость успешности оплодотворения от определенной группы насекомых, способных осуществить перенос пыльцы, и плохие погодные условия во время лёта опылителей. Образование плодов *A. manshuriensis* может быть результатом самоопыления по типу автогамии или гейтоногамии. Нами отмечено появление плодов в случае, когда цветки были только на одном растении. При этом в опытах с изоляцией бутонов плодоношения не было.

Полагают, что на границе ареала некоторые перекрестно опыляемые растения из-за недостатка опылителей переходят на самоопыление [Elle, Carney, 2003]. В Приморском крае *A. manshuriensis* достигает северной границы ареала.

Культивирование тропических и субтропических растений на юге Приморского края возможно только в защищенном грунте, где создаются оптимальные условия для их роста и развития. Результатом успешной интродукции за пределом естественного ареала является цветение и плодоношение растений в новых эколого-географических условиях.

В оранжерее БСИ ДВО РАН растения *A. elegans* выращены из семян репродукции Таллиннского ботанического сада. В результате последовательной смены периодов онтогенеза особи переходят в генеративное состояние в возрасте 10-12 месяцев. Цветение длится с июля по сентябрь. Цветки по одному в пазухе листа, околоцветник типичного строения (табл., n=10). В первый день цветения рыльце восприимчиво к пыльце, но пыльники ещё закрыты, пыльца высыпается во второй день. Перекрестно опыляемые цветки *A. elegans* имеют достаточно большой диаметр трубки околоцветника (0.7 см), поэтому насекомые различного размера и разной видовой принадлежности могут проникнуть к гиностемии. В оранжерее отмечен факт образования плода в случае цветения единственного цветка, что указывает на возможность самоопыления *A. elegans*. Самоопыление характерно для тропических видов – *A. bracteolata* [Razzak et al., 1992], *A. inflata* [Sakai, 2002] и других.

Плод *A. elegans* – цилиндрическая коробочка, 3.0±0.1 см дл., 1.3±0.03 см шир., вскрывается по перегородкам на шесть фрагментов, каждый из них соответствует гнезду завязи. Семена округло-треугольные, плоские, с узким крылом по краю, 5.5±0.1 мм дл., 4.4±0.06 мм шир. (n=50). Масса 100 шт. 0.2±0.01 г. Фактическая продуктивность на плод (n=15) 207±2 семян, коэффициент семяобразования 55±4%. По сравнению с семенами Таллиннского ботанического сада, из которых вырастили *A. elegans*, семена, полученные в культуре БСИ ДВО РАН отличались меньшими размерами и массой, разница достоверна. Несмотря на это всхожесть была выше 80%.

По литературным данным особи *A. fimbriata* выращиваемые в теплице в горшках отличались быстрым темпом развития и ранним

переходом в генеративное состояние – через два месяца после посадки [Bliss et al., 2013]. В оранжерее БСИ ДВО РАН первые цветки появляются в марте-апреле, массовое цветение и плодоношение в мае-июне, т.е. через 9-10 месяцев после посева семян. На одном хорошо развитом растении может насчитываться до 50 цветков, которые развиваются по одному в пазухах листьев в верхней части побегов.

Цветение отдельного цветка непродолжительное (см.табл.) и зависит от влажности почвы. Цветки зигоморфные с довольно крупным отгибом (табл., $n=25$) светло-коричневого оттенка с желтыми крапинами и жилками. Для *A. fimbriata* характерна протогиния. Секрет на рыльце пестика появляется в закрытом бутоне, при раскрытии рыльце ещё восприимчиво, но пылинки остаются сомкнутыми, они вскрываются на несколько часов позднее. В опылении могут участвовать насекомые с высотой торакса до 0.5 см, например, представители отряда Diptera, т.к. диаметр трубки околоцветника позволяет им проникнуть внутрь цветка. По нашим наблюдениям самоопыление, вероятно, происходит посредством случайных агентов переноса пыльцы, в роли которых могут выступать насекомые. Самосовместимость *A. fimbriata* была показана в опытах по опылению тепличных растений [Bliss et al., 2013].

Плод *A. fimbriata* – коробочка 1.6 ± 0.11 см дл., 1.2 ± 0.04 см шир. Плодопродуктивность 42%. Фактическая продуктивность 34 ± 6 семян/плод. Коэффициент семенной продуктивности $43\pm 6\%$.

Таким образом, изученные представители рода *Aristolochia* в условиях интродукции проходят полный цикл развития, который завершается цветением и плодоношением. Цветки

протогиничны и приспособлены к перекрестному опылению. Тем не менее, не исключается возможность самоопыления по типу автотамии или гейтогамии, при этом агентами переноса пыльцы могут быть насекомые. Плодоношение ежегодное. Коэффициент семенной продуктивности видоспецифичен и варьирует от 27% (*A. contorta*) до 94% (*A. manshuriensis*). Всхожесть семян более 80%. Формирование полноценных семян показывает потенциальную возможность воспроизводства изученных видов в культуре на юге Приморского края.

Литература

1. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. Т. 59. N 6. С. 826-831.
2. Уренцова Г.Э. Реликтовые растения Приморья. Л.: Наука, 1968. 72 с.
3. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 7-204.
4. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. Т. 3. М.; Л.: Наука, 1964. С. 146-205.
5. Bliss B.J., Wanke S., Barakat A. et al. Characterization of the basal angiosperm *Aristolochia fimbriata*: a potential experimental system for genetic studies [электронный ресурс] // BMC Plant Biology. 2013. Vol. 13. N 13. 25 p. Режим доступа: <http://www.biomedcentral.com/1471-2229/13/13>
6. Elle E., Carney R. Reproductive assurance varies with flower size in *Collinsia parviflora* (Scrophulariaceae) / Amer. J. Bot. 2003. Vol. 90. N 6. Pp. 888–896.
7. Razzak M.A., Ali T., Ali S.I. The pollination biology of *Aristolochia bracteolata* Lamk. (Aristolochiaceae) // Pak. J. Bot. 1992. Vol. 24. P. 79-87.
8. Sakai S. *Aristolochia* spp. (Aristolochiaceae) Pollinated by flies breeding on decomposing flowers in Panama // Am. J. Bot. 2002. Vol. 89. Pp. 527-534.

УДК 631.53.027

© Реут А.А., Миронова Л.Н.

Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН, Уфа, Россия

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *ASTERACEAE*

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния регуляторов роста (*Biodux*, *Эпин*, *Домоцвет*) на прорастание семян и морфологические показатели некоторых таксонов семейства *Asteraceae*, культивируемых в Башкирском Предуралье. Показано, что наиболее эффективными препаратами, увеличивающими всхожесть семян, являются *Biodux* и *Домоцвет* (процент всхожести увеличился в 1,2-3,0 раза). Регуляторы роста *Эпин* и *Домоцвет* положительно повлияли на изменение таких параметров как высота растений, длина корней, длина листьев, ширина листьев, количество стеблей, количество листьев (максимальное увеличение параметра – в 1,4-6,6 раза). Наиболее отзывчивым к данным регуляторам был *Leontopodium alpinum*.

Ключевые слова: представители семейства *Asteraceae*, регуляторы роста растений, всхожесть семян, морфометрические параметры.

Reut A.A., Mironova L.N.

INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON SEED GERMINATION OF SOME REPRESENTATIVES OF FAMILY *ASTERACEAE*

Summary. The article presents the results of studying the influence of growth regulators (*Biodux*, *Epinn*, *Domotsvet*) on achenes germination and morphological indicators of some representatives of family *Asteraceae*, cultivated at the Bashkir Ural. It is shown that the most effective preparations to enhance seed germination are *Biodux* and *Domotsvet* (percentage of germination increased by 1,2-3,0 times). Growth regulators *Epinn* and *Domotsvet* have a positive impact on changing parameters such as plant height, root length, leaf length, width of leaves, number of stems, number of leaves (maximum zoom setting - in 1,4-6,6 times). The most responsive to the data controller was *Leontopodium alpinum*.

Keywords: representatives of *Asteraceae* family, plant growth regulators, seed germination, morphometric parameters.

Семеноведение интродуцентов оказывает существенную помощь при изучении общих закономерностей адаптации растений к новым климатическим условиям. Определение наилучших условий при хранении и посеве семян, а также разработка методов предпосевной подготовки покоящихся семян имеют очень большое значение для интродукции. Исследования проводятся либо путем наблюдения в природе, либо путем создания искусственных, контролируемых условий, то есть в опыте [Миронова, 2013; Миронова и др., 2013].

Asteraceae Dumort. (астровые) является крупнейшим семейством цветковых растений, но не включает около 1400 родов и 24000-28000 видов, что составляет 9-13% от флоры разных регионов. Семейство является молодым, высокоорганизованным и находится на вершине филогенетической системы класса *Magnoliopsida*. Многие виды семейства *Asteraceae* являются ценными декоративными, лекарственными, кормовыми, медоносными, эфирно-масличными растениями. Некоторые виды рода *Aster* L. находят применение в лечении кашля различного происхождения, туберкулеза легких, кожных заболеваний. На основе видов рода *Echinacea* (L.) Moench разработаны препараты иммуномодулирующего действия. Многолетние растения семейства *Asteraceae* представляют значительный интерес для расширения ассортимента декоративных культур. Они значительно различаются по декоративным параметрам, срокам и продолжительности цветения, экологическим особенностям, что позволяет использовать их в различных видах цветочного оформления.

Несмотря на наличие в коллекциях ботани-

ческих садов видов *Asteraceae*, отсутствие детальных разработок по биологии некоторых видов в условиях определенных регионов сдерживает широкое внедрение их в цветоводческую практику. Научно обоснованное введение в культуру видов возможно только на основе изучения особенностей из размножения [Миронова, Реут, 2014; Реут, Миронова, 2015].

Целью работы было изучение особенностей прорастания семян некоторых видов семейства *Asteraceae* с использованием регуляторов роста в связи с перспективностью их практического использования на территории Республики Башкортостан. Исследования проводили в 2015 году на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН (далее БСИ). Объектами исследования послужили 6 таксонов семейства астровые: *Aster alpinus* L. сорта *Glory*, *Goliath*, *Rosea* (астра альпийская); *Leontopodium alpinum* Cass. (эдельвейс альпийский); *Echinacea purpurea* (L.) Moench сорт *Красная Шляпа* (эхинацея пурпурная); *Erigeron speciosus* (Lindl.) DC. сорт *Розовый Бриллиант* (мелколепестник красивый). Семена были приобретены в различных магазинах г. Уфы.

Весной 2015 года (третья декада марта) семена высевали в посадочные ящики в условиях защищенного грунта (производственная теплица). Предпосевную обработку семян проводили путем их замачивания в растворах регуляторов роста растений (PPP) при комнатной температуре по следующей схеме:

1) *Biodux* (действующее вещество – арахидоновая кислота, 0,3 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 10 л воды, замачивание семян на 5 часов;

2) *Эпин* (д.в. – 24-эпибрасинолид, 0,025 г/л); норма расхода – 4 капли на 100 мл воды, замачивание на 8 часов;

3) Домоцвет (д.в. – гидроксикоричные кислоты, 0,05 г/л); норма расхода – 0,1 мл на 1 л воды, замачивание на 6 часов;

4) контроль (водопроводная вода).

Для каждого варианта опыта отбиралось по 30 шт. семян. Посев производили строчками в ящики, располагая их через 5 см. Глубина заделки семян 0,5-1 см. В качестве контроля высевали семена, не подвергавшиеся предпосевной обработке стимуляторами роста. Через два месяца по каждому варианту определяли всхожесть семян. К концу вегетационного сезона у 20 семян каждого таксона измеряли высоту растений, длину корней, длину, ширину и количество листьев, количество стеблей [Реут, Миронова, 2013 а,б; 2015].

В результате опытов выявлено, что под действием РРР у некоторых таксонов (*Aster alpinus* Glory, *Aster alpinus* Rosea, *Leontopodium alpinum*, *Erigeron speciosus* Розовый Бриллиант) начало прорастания семян было на 7-8 дней раньше, чем в контрольном варианте. На показатель всхожесть семян для большинства таксонов регуляторы роста оказали положительное влияние. Наиболее эффективными препаратами оказались *Biodux* и Домоцвет. Они увеличили процент всхожести в 1,2-3 раза. Наиболее отзывчивым к данным регуляторам был *Leontopodium alpinum*.

Анализ изменений морфометрических параметров растений семейства астровых показал, что под действием регуляторов роста у большинства таксонов увеличиваются все изученные параметры, такие как высота растений (максимальное увеличение параметра – в 2 раза при применении препарата Эпин), длина корней (в 1,4 раза при использовании препарата Домоцвет), длина листьев (в 2 раза при использовании препарата Домоцвет), ширина листьев (в 1,8 раза при использовании препарата Домоцвет), количество стеблей (в 2 раза при использовании *Biodux* и Эпин), количество листьев (в 6,6 раза при использовании препарата Домоцвет) (табл.).

Для изученных таксонов растений семейства астровых наиболее эффективными регуляторами роста являются *Biodux* и Домоцвет для всхожести семян, Эпин и Домоцвет для увеличения большинства морфометрических параметров.

Таким образом, установлено достоверное

влияние регуляторов роста растений на представителей родов *Aster* L., *Leontopodium* R. Br. ex Cass., *Echinaceae* Moench, *Erigeron* L. в условиях защищенного грунта. Для всех изученных видов наиболее эффективными препаратами являются *Biodux* и Домоцвет (процент всхожести увеличился в 1,2-3,0 раза).

Регуляторы роста Эпин и Домоцвет положительно повлияли на изменение таких параметров как высота растений, длина корней, длина листьев, ширина листьев, количество стеблей, количество листьев (максимальное увеличение параметра – в 1,4-6,6 раза). Наиболее отзывчивым к данным регуляторам был *Leontopodium alpinum*.

Литература

1. Миронова Л.Н., Реут А.А., Юлбарисова Р.Р. Влияние препарата *Biodux* на увеличение продуктивности цветочно-декоративных растений // Субтропическое и декоративное садоводство. 2013. Т. 48. С.145-149.
2. Изучение влияния препарата *Biodux* на продуктивность некоторых цветочно-декоративных растений / Миронова Л.Н., Реут А.А., Шайбаков А.Ф., Юлбарисова Р.Р. // Современное садоводство. 2013. N3 (7). С. 138-143.
3. Миронова Л.Н., Реут А.А. Регулятор роста как фактор повышения продуктивности растений. В кн. Региональный агропромышленный комплекс: традиции, инновации, эффективность: труды Междунар. заоч. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения ученого агронома М. М. Цыбы. Петрозаводск: Петгру, 2014. С. 59-64.
4. Реут А.А., Миронова Л.Н. Влияние препарата *Biodux* на некоторые морфометрические параметры декоративных травянистых растений // Альманах мировой науки. 2015. N 2-1 (2). С. 57-58.
5. Реут А.А., Миронова Л.Н. Всхожесть семян декоративных травянистых растений под влиянием регуляторов роста/ отв. редактор Сукиасян А.А. // Инновационная наука и современное общество: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2015. С. 34-36.
6. Реут А.А., Миронова Л.Н. Исследование влияния нового регулятора роста на декоративные растения // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК: матер. между. науч.-практ. конф. в рамках XXIII Межд. спец. выставки «АгроКомплекс-2013». Уфа: Башкирский государственный аграрный университет. 2013 а. С. 123-126.
7. Реут А.А., Миронова Л.Н. Некоторые результаты использования регуляторов роста в цветоводстве / Цветоводство: традиции и современность: матер. VI Межд. науч. конф. Волгоград: Издательский дом «Белгород», 2013б. С. 388-391.

Обработка семян декоративных травянистых растений регуляторами роста

Параметры	Варианты опыта			
	Контроль	<i>Biodux</i>	Эпин	Домоцвет
<i>Aster alpinus</i> Glory				
Начало прорастания, день	14-15	8-9	8-9	8-9
Всхожесть семян, %	6	7	5	12
Высота растения, см	14,0±0,4	11,0±0,3	16,5±0,5	14,0±0,4
Длина корней, см	8,0±0,3	8,0±0,3	6,5±0,2	8,0±0,3
Длина листьев, см	5,0±0,2	4,0±0,1	5,5±0,2	4,0±0,1
Ширина листьев, мм	10,0±0,3	15,0±0,4	14,0±0,4	10,0±0,3
Количество стеблей, шт.	1	1	1	1
Количество листьев, шт.	3	16	17	20
<i>Aster alpinus</i> Goliaph				
Начало прорастания, день	13-14	12-13	12-13	12-13
Всхожесть семян, %	2	3	2	5
Высота растения, см	5,5±0,2	6,0±0,2	11,0±0,3	8,0±0,3
Длина корней, см	6,0±0,2	7,5±0,2	5,5±0,2	6,5±0,2
Длина листьев, см	4,0±0,1	4,0±0,1	4,0±0,1	3,5±0,1
Ширина листьев, мм	10,0±0,3	11,0±0,3	10,0±0,3	11,0±0,3
Количество стеблей, шт.	1	1	1	1
Количество листьев, шт.	5	8	14	14
<i>Aster alpinus</i> Rosea				
Начало прорастания, день	13-14	8-9	8-9	8-9
Всхожесть семян, %	6	9	6	8
Высота растения, см	12,0±0,3	12,0±0,3	15,0±0,4	13,0±0,4
Длина корней, см	6,5±0,2	7,0±0,2	8,0±0,3	9,0±0,3
Длина листьев, см	5,0±0,2	5,0±0,2	4,5±0,1	5,0±0,2
Ширина листьев, мм	13,0±0,4	13,0±0,4	14,0±0,4	15,0±0,5
Количество стеблей, шт.	1	2	2	1
Количество листьев, шт.	14	15	19	14
<i>Leontopodium alpinum</i>				
Начало прорастания, день	14-15	13-14	8-9	13-14
Всхожесть семян, %	3	9	8	4
Высота растения, см	3,5±0,1	2,5±0,1	3,0±0,1	2,5±0,1
Длина корней, см	4,0±0,1	4,2±0,1	4,0±0,1	4,2±0,1
Длина листьев, см	3,0±0,1	3,2±0,1	3,1±0,1	3,5±0,1
Ширина листьев, мм	5,0±0,2	6,0±0,2	6,0±0,2	7,0±0,2
Количество стеблей, шт.	1	1	1	1
Количество листьев, шт.	5	6	6	7
<i>Echinacea purpurea</i> Красная Шляпа				
Начало прорастания, день	14-15	13-14	13-14	12-13
Всхожесть семян, %	12	10	14	20
Высота растения, см	29,0±0,8	32,0±0,9	36,0±1,1	34,0±0,9
Длина корней, см	11,0±0,3	11,5±0,3	14,0±0,4	14,0±0,4
Длина листьев, см	11,0±0,3	14,00,4±	14,0±0,4	13,5±0,4
Ширина листьев, мм	60,0±1,8	72,0±2,2	85,0±2,5	80,0±2,4
Количество стеблей, шт.	1	1	1	1
Количество листьев, шт.	7	8	11	7
<i>Erigeron speciosus</i> Розовый Бриллиант				
Начало прорастания, день	14-15	8-9	14-15	13-14
Всхожесть семян, %	4	6	2	4
Высота растения, см	16,0±0,5	18,0±0,5	8,5±0,3	6,5±0,2
Длина корней, см	7,0±0,2	7,5±0,2	7,5±0,2	4,5±0,1
Длина листьев, см	6,5±0,2	8,0±0,3	4,0±0,1	3,0±0,1
Ширина листьев, мм	16,0±0,4	20,0±0,6	15,0±0,5	12,0±0,4
Количество стеблей, шт.	1	1	1	1
Количество листьев, шт.	7	11	6	7

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Ялта, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ ЖЕНСКИХ РЕПРОДУКТИВНЫХ СТРУКТУР У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ХВОЙНЫХ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Аннотация. В статье рассмотрены процессы формирования женских репродуктивных структур у 7 видов хвойных растений в условиях интродукции на Южном берегу Крыма. Многолетние наблюдения и сравнения с литературными данными показали, что у *Calocedrus decurrens* (Torrey) Florin и *Thuja occidentalis* L. количество бракт в шишке и доля фертильных бракт больше чем в условиях природного ареала, тогда как у *Cryptomeria japonica* (L. fil.) D. Don эти показатели ниже чем в условиях естественного произрастания, может свидетельствовать о более высоком адаптивном потенциале *C. decurrens* и *Th. occidentalis*. Наши исследования показали, что до опыления у всех изученных видов женские репродуктивные структуры развиваются без отклонений, однако у изученных видов *Cupressaceae* s.l. полноценных семян формируется очень мало, а у *Taxus cuspidata* они не формируются. Это свидетельствует о том, что нарушения в репродуктивном процессе происходят на последующих стадиях развития.

Ключевые слова: хвойные растения, женские шишки, семязачатки, адаптивный потенциал, интродукция.

Ruguzova A.I.

FEMALE REPRODUCTIVE STRUCTURES FORMATION IN SOME CONIFER SPECIES ON THE SOUTHERN COAST OF CRIMEA

Summary. Processes of female reproductive structures development in 7 Conifer species (*Taxus cuspidata* Sieb. & Zucc., *Torreya grandis* Fort. ex Lindl., *Cephalotaxus fortune* Hook., *Thuja occidentalis* L., *Calocedrus decurrens* (Torrey) Florin, *Taxodium mucronatum* Tenore and *Cryptomeria japonica* (L. fil.) D. Don) in the new growth conditions on the Southern coast of the Crimea have been discussed in the paper. The comparison of our long-term investigations and available literature reports have demonstrated that the number of bracts and the part of fertile ones in female cones of *Calocedrus decurrens* and *Thuja occidentalis* was greater in the new growth conditions than in their native areas. However, in *Cryptomeria japonica* cones these indexes were lower than in its native area. The differences in female cone morphology could indicate that *Calocedrus decurrens* and *Thuja occidentalis* have greater adaptive potential than the other studied species. Our investigations have demonstrated that in all studied species female reproductive structures developed normally up to pollination. Further development of ovules was noticed only in successfully pollinated cones. Number of viable seeds for species *Cupressaceae* s.l. was low and no mature seeds formed in *Taxus cuspidata*. That let us to suppose that the infringements in the reproductive cycle of all studied species occurred at the later stages.

Keywords: conifer species, female cones, ovules, adaptive potential, introduction.

Расширение видового и формового ассортимента растений, использующихся в декоративном садоводстве, является одной из главных задач ботанических садов. Хвойные растения широко используются в декоративном садоводстве благодаря декоративности, большой продолжительности жизни, разнообразию форм и наличию фитонцидов обладающих целебными свойствами.

Для распространения ценных видов и форм интродуцированных растений необходим посадочный материал, полученный из семян, сформировавшихся в новых условиях выращивания. В то же время формирование семян у хвойных растений является сложным и растянутым во времени процессом, состоящим из целого ряда этапов, изучение которых с одной

стороны, позволяет решить практическую задачу получения полноценных жизнеспособных семян, а с другой – расширяет наши знания об адаптивных возможностях видов.

Целью наших исследований являлось – выявить особенности развития женских генеративных структур некоторых видов декоративных хвойных растений в условиях выращивания на ЮБК.

Объектами исследований являлись виды семейств *Taxaceae* (*Taxus cuspidata* Sieb. & Zucc. и *Torreya grandis* Fort. ex Lindl.), *Cephalotaxaceae* (*Cephalotaxus fortunei* Hook.) и *Cupressaceae* s.l. (*Thuja occidentalis* L., *Calocedrus decurrens* (Torrey) Florin и *Taxodium mucronatum* Tenore, *Cryptomeria japonica* (L. fil.) D. Don, два последних вида ранее относили к се-

мейству Taxodiaceae). Все изучавшиеся растения произрастают на территории Арборетума Никитского ботанического сада.

Фенологические наблюдения и сбор материала для цитозембриологических исследований проводили с интервалом 7-10 суток. Материал фиксировали в растворе Карнуа (6:3:1), постоянные препараты готовили по общепринятой в цитозембриологии методике [Паушева, 1980] и окрашивали метиловым зеленым и пиронином с подкраской алциановым синим по методике, разработанной в лаборатории репродуктивной биологии и физиологии растений НБС [Шевченко, Чеботарь, 1992, Склонная, 1992].

Многолетние исследования репродуктивного процесса хвойных растений в показали, что у всех изученных видов в условиях Южного берега Крыма проходит закладка женских генеративных структур. У видов семейства Cupressaceae s.l. они представлены шишками, состоящими из фертильных и стерильных чешуй (брактей), которые у *Calocedrus decurrens* и *Thuja occidentalis* расположены попарно-супротивно, а у *Cryptomeria japonica* и *Taxodium mucronatum* – спирально. У этих четырех видов развитие женских генеративных структур начинается после дифференциации вегетативного апекса в генеративный, что происходит при уменьшении длины дня, в июле месяце.

Внешне генеративный апекс шире и имеет уплощенную верхушку в сравнении с вегетативным. В периферической зоне нижней части

апекса из нескольких клеток эпидермального и субэпидермального слоев начинают формироваться чешуи шишки. При этом клетки эпидермального слоя делятся антиклинально, а клетки субэпидермального слоя в разных направлениях. Закладка чешуй идет акропетально. В пазухе каждой фертильной брактей закладываются семязачатки – у *Calosendrus decurrens* и *Thuja occidentalis* они обособленные, а у *Cryptomeria japonica* и *Taxodium mucronatum* – связаны с сопутствующими структурами и формируют «пазушные комплексы». Число семязачатков в пазухе одной брактей у *Calocedrus decurrens* и *Taxodium mucronatum* стабильно (по 2), а у *Thuja occidentalis* и *Cryptomeria japonica* может варьировать (2-3 и 4 (2, 5), соответственно).

Семязачатки у *Thuja occidentalis* и пазушные комплексы *Cryptomeria japonica* начинают формироваться в сентябре, а семязачатки *Calocedrus decurrens* и пазушные комплексы *Taxodium mucronatum* – в первой декаде октября.

Соотношение общего числа брактей и фертильных брактей в шишке у изученных видов варьирует в небольших пределах (общее число/фертильные) – *Calocedrus decurrens* 6-12/2-4, *Thuja occidentalis* – 6-12/2-6, *Cryptomeria japonica* – 15-25/9-12, *Taxodium mucronatum* – 20-25/10-18 (табл. 1) и зависит от гидротермических условий в период их развития.

Таблица

Сравнительные данные морфологии женских шишек в условиях интродукции и природного ареала

Вид	Располож. женских шишек	Филлотаксис брактей шишки или прилегающ. чешуй	Число брактей в шишке				Число семязачатков в пазухе брактей	
			ЮБК		Природный ареал и другие регионы интродукции		ЮБК	Природный ареал
			Стерильн.	Фертильн.	Стерильн.	Фертильн.		
<i>Calocedrus decurrens</i>	На концах побегов	Супротивные	4-8	2-4	4	2	2	2
<i>Thuja occidentalis</i>	На концах побегов	Супротивные	4-6 + колонновидная структура	2-6	нет данных	4	2-3	2
<i>Taxodium mucronatum</i>	В пазухах листьев на 2-х, 3-х или 4-х летних побегах.	Спирально	10-15	10-18	нет данных	нет данных	2	нет данных
<i>Cryptomeria japonica</i>	На концах побегов	Спирально	7-15	9-12	20-30		4 (2, 5)	2-5
<i>Cephalotaxus fortunei</i>	Собрания на удлинённых побегах в верхушечной почке или в пазухах верхних листьев	Спирально на основании	-	4-9	нет данных		2 (1,3)	нет данных
<i>Torreya grandis</i>	Собрания в пазухах хвоинок	Супротивные	5	2	нет данных		1	1
<i>Taxus cuspidata</i>	Одиночные	Супротивные	-	1	-	1	1	1

Следует отметить, что в условиях ЮБК у *Calocedrus decurrens* и *Thuja occidentalis* количество брактей в шишке и доля фертильных брактей несколько больше чем в условиях природного ареала [Zang et al., 2001, The gymnosperm database, 2016], тогда как у *Cryptomeria japonica* эти показатели ниже чем в условиях естественного произрастания [Flora of China, 2014].

Выявленные особенности в морфологии женских шишек могут свидетельствовать о более высоком адаптивном потенциале *Calocedrus decurrens* и *Thuja occidentalis*.

У *Taxus cuspidata* – семязачатки единичные и их формируется очень мало (18-27 штук на дереве). У *Torreya grandis* и *Cephalotaxus fortunei* семязачатки представлены собраниями – у *Torreya grandis* собрание состоит из 2 брактей в пазухе каждой – по 1 семязачатку, а у *Cephalotaxus fortunei* – 4-9 брактей на разросшемся основании, в пазухе каждой 2 (1, 3) семязачатка. Развитие меристематического бугорка, дающего начало семязачаткам у *Torreya grandis* начинается во второй декаде марта, у *Taxus cuspidata* и *Cephalotaxus fortunei* – в октябре.

У всех изученных видов в условиях ЮБК до момента опыления большая часть семязачатков развивается без отклонений. Апикальная часть бугорков семязачатка за счет активных делений клеток формирует нуцеллус, в основании которого в результате наклонных и периклиальных делений клеток туники формируется интегумент, растущий быстрее нуцеллуса.

У *Calocedrus decurrens* и *Thuja occidentalis* с этого момента латеральные части интегумента начинают разрастаться, формируя два крыла.

У *Cryptomeria japonica* практически одновременно с началом развития интегумента начинает развиваться примордий зубчика, который располагается между семязачатком и брактеей. При нормальном развитии женских репродуктивных структур каждый семязачаток связан с зубчиком. Удлинение нуцеллуса и зубчика происходит преимущественно за счет поперечных делений дистальных клеток прекращающихся делиться первыми. На стадии примордия зубчик в ширину имеет 5-6 клеток, а интегумент 4 или 5. У *Taxodium mucronatum* сопутствующие семязачаткам структуры начинают формироваться значительно позже, чем сами семязачатки. В основании каждого

семязачатка появляются бугорки, которые занимают пазушное положение, но направлены к краю брактеей.

Почти синхронно становится заметным другой бугорок, развивающийся на боковом краю каждого семязачатка. В процессе развития эти бугорки становятся плоскими и сливаются внутри пазухи брактеей.

Развитие семязачатков проходит разными темпами – у *Cryptomeria japonica* уже во второй половине октября они хорошо развиты, состоят из нуцеллуса и интегумента, края которого значительно возвышаются над нуцеллусом, зубчики значительно короче интегумента. У *Taxodium mucronatum* этой стадии развития семязачатки достигают только в начале января, а у *Cephalotaxus fortunei* – во второй половине января. У *Calocedrus decurrens* и *Thuja occidentalis* к концу ноября уже сформированы чешуи шишки и семязачатки, однако они еще очень мелкие.

К моменту опыления семязачатки всех изученных видов состоят из многоклеточного нуцеллуса и хорошо развитого интегумента, верхняя часть которого формирует микропиларный канал, на верхушке которого появляется опылительная капля. Именно наличие опылительной капли свидетельствует о готовности семязачатков к приему пыльцевых зерен.

В это время в нуцеллусе семязачатка у всех изученных видов визуально выделяются три зоны. У видов Cupressaceae s.l.: 1 – апикальная, состоящая из крупных многоугольных клеток с толстыми стенками, ядром расположенным в центре клетки и цитоплазмой средней плотности, 2 – переходная, состоящая из более мелких клеток, стенки клеток тоньше, а цитоплазма менее плотная с мелкими вакуолями, 3 – базальная, начинается немного выше середины нуцеллуса, клетки мелкие, многоугольные, разной формы, плотно прилегают друг к другу, цитоплазма светлая

У видов Taxaceae и *Cephalotaxus fortunei*: 1 – апикальная, состоящая из клеток 2-3 самых верхних рядов, содержимое которых полностью дегенерировало, остатки ядра и цитоплазмы расположены пристенно в верхней части клетки, 2 – переходная, состоящая из клеток округлой формы с довольно плотной цитоплазмой, ядрами с глыбками хроматина и мелкими ядрышками, 3 – базальная, состоящая из более крупных клеток с тонкими оболочками, разделенных межклетники, цитоплазма клеток более рыхлая, вакуоли крупнее. Клетки

нуцеллуса у этих видов содержат крахмальные зерна. В нижней части базальной зоны у изученных видов Cupressaceae s.l. и *Torreya grandis* дифференцирован мегаспороцит, у *Taxus cuspidata* отмечали дифференцировавшийся мегаспороцит (иногда 2) или тетраду (или триаду) мегаспор, а у *Cephalotaxus fortunei* (Cephalotaxaceae) идут деления клеток нуцеллуса (мегаспороцит дифференцируется уже после опыления). Эти различия, по-видимому, являются генетически детерминированными.

У всех изученных видов дальнейшее развитие женского гаметофита проходит после опыления, только в успешно опыленных семязачатках. У видов Cupressaceae s.l. и *Taxus cuspidata* семена формируются в течение одного вегетационного сезона после опыления, у *Cephalotaxus fortunei* и *Torreya grandis* – в течение двух вегетационных сезонов. Количество выполненных семян с зародышем у *Cephalotaxus fortunei* 95-97%, *Cryptomeria japonica* 7-17%, *Taxodium mucronatum* – 1-14%, *Calocedrus decurrens* - 0-7%, *Thuja occidentalis* – 10-15%, у *Torreya grandis* – 80-83% (в зрелых семенах зародыш недоразвитый), у *Taxus cuspidata* зрелые жизнеспособные семена в условиях ЮБК не формируются.

Полученные нами данные позволяют заключить, что для изученных видов (за исключением *Taxus cuspidata*) условия интродукции

(ЮБК) являются благоприятными, поскольку они способны формировать генеративные структуры и жизнеспособные семена. Наши исследования показали, что до опыления у всех изученных видов женские репродуктивные структуры развиваются без отклонений, однако у изученных видов Cupressaceae s.l. полноценных семян формируется очень мало, а у *Taxus cuspidata* они не формируются. Это свидетельствует о том, что нарушения в репродуктивном процессе происходят на последующих стадиях развития.

Литература

1. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений М.: Колос. 1980. 304 с.
2. Склонная Л.У., Рукузов И.А., Костина В.П. Методические рекомендации по рациональному использованию крымского генофонда *Juniperus foetidissima* Willd. Ялта. 1992. 41 с.
3. Шевченко С.В., Чеботарь А.А. Особенности эмбриологии маслины европейской (*Olea europaea*) // Труды Никит. ботан. Сада. Ялта, 1992. Т. 113. С. 52-64.
4. *Flora of China*. 2014. World-wide electronic publication, eFloras.org. - http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200005500 - Searched on 20 February 2016.
5. Virginia Technical Department of Forest Resources and Environmental Conservation [http://dendro.cnre.vt.edu/dendrology/syllabus/factsheet.cfm?ID=196].
6. Zhang Q., Hu Y-X, Lin J-X. Female cone development in *Thuja occidentalis* / Lin Acta Phytotax. Sin. 2001. V. 30, N1. P. 45-50.

УДК 502.75:634.532

© Соколова В.В.

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

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ *CASTANEA DENTATA* (MARSHALL) BORKH. В КОЛЛЕКЦИИ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА РАН

Аннотация. В Главном ботаническом саду в условиях Москвы проходит испытание каштан зубчатый (*Castanea dentata* (Marshall) Borkh.) – ценная орехоплодная культура, естественно произрастающая в Северной Америке, но практически полностью уничтоженная грибом *Cryphonectria parasitica* Murrill Barr. Два дерева, находящиеся в коллекции цветут, однако только одно дерево образует полноценные всхожие плоды. Орехи со второго дерева не выполнены. В работе было изучено развитие генеративных органов и плодов каштана зубчатого. Предпринята попытка выяснить причины бесплодия каштана.

Ключевые слова: каштан зубчатый, орех, морфогенез, фертильность, стерильность.

Sokolova V.V.

SEED MULTIPLICATION OF *CASTANEA DENTATA* (MARSHALL) BORKH. INTO COLLECTON OF THE MAIN BOTANICAL GARDEN OF RAS

Summary. In the Main botanical garden in a Moscow the American chestnut (*Castanea dentata* (Marshall) Borkh.) has been testing – the valuable nut crop, naturally growing in North America, but almost completely destroyed by the fungus *Cryphonectria parasitica* Murrill Barr. Two trees that are in the collections produce flowers, but only one tree

forms a complete germinating fruit. Nuts from the second tree are not fully formed. The development of generative organs and fruits of American chestnut have been studied. An attempt has been made to find the cause of infertility of the chestnut trees.

Keywords: American chestnut, nut, morphogenesis, fertility, sterility.

В Главном ботаническом саду в условиях Москвы проходит интродукционное испытание редкая орехоплодная культура – каштан зубчатый (*Castanea dentata* (Marshall) Borkh.). Естественно он произрастает в Северной Америке – на севере от штата Мэн и южных берегов озера Онтарио и Мичиган по Аллеганским горам на юг до центральной части штата Миссисипи, Луизианы и Алабамы, в горах преимущественно на восточных склонах на высоте 400-1200 м в хвойно-широколиственных лесах. Каштан зубчатый наиболее морозостойкий представитель рода. В природных местобитаниях северной части ареала вид выдерживает до -27°C . В культуре с 1750 г. в Западной Европе и с 1800 г. в Америке [Деревья и кустарники СССР, 1951]. В естественных условиях обитания каштан зубчатый может жить до 500-800 лет и достигать высоты 30 м с диаметром ствола до 3 м [U.S. Restoration..., 2008]. В восточной части Северной Америки каштан был доминирующим деревом, затем из-за появления в начале прошлого века эндотиевого рака (*Cryphonectria parasitica* Murrill Bagg.) погибло подавляющее число популяций (Томас, 2014). Гриб был занесен из Китая вместе с культурой *Castanea mollissima* Blume. В настоящее время сохранился, главным образом, в порослевом виде и в небольших количествах [Скворцов, 2004]. В Северной Америке с 1930 года ведутся работы по восстановлению каштана зубчатого, при этом используются немногочисленные выжившие группы растений и сохранившаяся корневая поросль. В связи с этим актуально сохранение вида *ex situ*. Целью исследований являлось изучение фенологических фаз и особенностей репродуктивной биологии, препятствующих формированию высоких урожаев.

Каштан зубчатый – однодомное листопадное дерево, относящееся к семейству буковые (Fagaceae). Плоды его по вкусу и питательности превосходят плоды всех других видов рода, в том числе каштана посевного *C. sativa* Mill., содержат 10,8% протеина, 7,8% жира, 73,0% углеводов [Колесников, 1974]. Они могут использоваться в сыром виде, хлебопечении, кондитерском деле [Деревья и кустарники СССР, 1951].

На территории России несколько экземпляров каштана зубчатого растут в Мценском районе Орловской области. В Санкт-Петербурге один экземпляр каштана до 30 лет выращивался в парке Лесотехнической академии, но в зиму 1939/1940 г. он выпал от мороза [Скворцов, 2004]. На территории Москвы один экземпляр каштана зубчатого растет в ботаническом саду Первого Московского медицинского университета им. И.М. Сеченова. Дерево трехствольное, находится в защищенном от ветра солнечном месте. Обмерзло в зиму 1978/1979 г., заплодосило в 2007 году, но вызревать орехи начали только в последние 4 года. Из них выращено несколько жизнеспособных семян [Замятина, 1998].

В Главном ботаническом саду произрастает два экземпляра каштана, полученные А.К. Скворцовым в 1988 г. из Мичуринска, посаженные в 1989 г. на удалении 500 м друг от друга. Одно из деревьев одноствольное с диаметром ствола 14 см, высотой 7 м, образует невыполненные плоды. Второе дерево двухствольное, высотой 12 м, с диаметрами 20 и 22 см, образует полноценные плоды.

Мужские сережки на каштанах появились на 8 году жизни, а женские и мужские соцветия – на 14 год [Скворцов, 2004]. Единичные выполненные плоды на фертильном дереве завязались в 2006 г., в 2007 г. был обнаружен единичный самосев. В октябре 2012 г. впервые удалось собрать около 2 кг плодов со всхожестью 28%.

В начале вегетационного периода наступление фенофаз у обоих деревьев происходило одновременно. Появление мужских сережек отмечено в начале июня, мужские цветки собраны в плотные группы по 11-15 штук и распределены в среднем по 50 спирально по оси сережки, формирование единичных тычинок длиной 3-4 мм происходило в начале третьей декады июня, полное цветение наблюдалось у обоих экземпляров в начале июля.

Женские цветки заключены по 3, реже 4-6 штук в прицветную обертку, из которой в результате развивается колючая плюска. Появляются женские дихазии в начале июня. В середине июня отмечено полное цветение женских соцветий, в каждой цветке формировалось 7-9 рылец. В каждой завязи образуется от

1 до 6 анатропных семязачатков. В середине июля рыльца отмирали и оплодотворенные семязачатки начинали рост, при этом большая часть мужских соцветий засыхала и опадала. Плюска при этом разрасталась с одновременным ростом острых колочечек.

Дальнейшее развитие двух деревьев имело существенные различия, так, у стерильного дерева плюски начали растрескиваться в начале сентября, и в течение недели раскрывались все плюски. Часть их опала вместе с невыполненными орехами, часть осталась на дереве. Общее количество плюсок с дерева составило около 1000 штук. По зарубежным исследованиям бесплодие видов каштана может быть вызвано неблагоприятными климатическими факторами, однако наиболее часто его связывают с самонесовместимостью, несмотря на то, что каштаны однодомные растения [McKay, 1942], морфологической стерильностью мужских цветков [Bergamini, 1975], аномалиями в развитии плода [Zou et al., 2014] и другими генетическими причинами. На фертильном дереве плюски начали раскрываться в середине сентября. Количество их составило около 800 штук. Максимальный вес ореха – 6 г, средний – 2,4 г.

Внутри плюски образуется, как правило, один, реже два или три полноценных плода. Урожайность дерева в возрасте 26 лет без специальных агротехнических мероприятий составила 2,4 кг, однако она может повыситься с возрастом. Учет реального урожая существенно затруднен в силу активного поедания плодов животными.

Каштан высоко декоративен во все времена года и в течение всех фенологических фаз, а особенно во время продолжительного обильного цветения, которое происходит с начала

конца июня по середину июля, цветы каштана имеют сильный приятный аромат.

Сохраняемые в культуре образцы каштана зубчатого в условиях Москвы весьма перспективны. Впервые полученное потомство этого ценного плодового дерева представляет основу для дальнейшего отбора и выяснения условий повышения урожайности и возможности более широкого введения в культуру Московского региона.

Литература

1. *Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции: Покрытосеменные* / С.Я. Соколов [и др.], в 6 тт. М.-Л.: Изд-во академии наук СССР, 1951. Т. 2. 612 с.
2. Restoration of the American Chestnut in New Jersey // US Fish and Wildlife Service. 2008.
3. Томас С.Э. Североамериканские деревья. Определитель: монография. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2014. 959 с.
4. Скворцов А.К. Каштан зубчатый (*Castanea dentata* Marsh. I. Borkh.) в Москве // Бюл. Гл. ботан. сада. 2004. Вып. 188. С. 10-12.
5. Колесников А.И. Декоративная дендрология. 2-е изд., исправл. и доп. М.: Изд-во Лесная промышленность, 1974. 704 с.
6. Замятина Н.Г. Орехи бывают разные // Наука и жизнь. 1998. N 12. С. 118-120.
7. McKay, J.W. Self-sterility in the Chinese chestnut *Castanea mollissima* / J.W. McKay // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 1942. Vol. 41. P. 156-160.
8. Bergamini, A. Osservazioni sulla morfologia florale di alcune cultivar di Castagno / Rivista di Ortoflorofrutticoltura Italiana. 1975. Vol. 59. P. 103-108.
9. *Megasporogenesis and Development of Female Gametophyte in Chinese Chestnut (Castanea mollissima) Cultivar 'Yanshanzaofeng'* / F. Zou, S.J. Guo, P. Xie, H. Xiong, W.J. Lv, G.H. Li // Int. J. Agric. Biol. 2014. Vol. 16, P. 1001-1005.

УДК 635.9: 58.006

© Соколова Н.Н., Коробкова Т.С.

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН МЕСТНЫХ И ИНОРАЙОННЫХ ВИДОВ *SPIRAEA* В КУЛЬТУРЕ ЯКУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. Приводятся данные по морфологии (форма, размеры, цвет) и массы семян 9 видов спиреи, определена всхожесть и энергия прорастания 2 видов спиреи аборигенного, 2 видов и 2 сортов инорайонного происхождения. Семена выдерживали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге в комнатных условиях без и после стратификации. Самые крупные семена характерны для *Spiraea chamaedryfolia* (0,1 г), средние – *S. betulifolia*, *S. media*, *S. salicifolia* (0,075; 0,074; 0,064 г., соответственно). Наименьшая масса была у *S. japonica* и ее сортов (0,033- 0,044 г.). Высокая всхожесть отмечена у *S. sericea* (100%) и *S. chamaedryfolia* (77%), низкая - *S. japonica* (7%). Высокая энергия роста - *S. chamaedryfolia*, *S. sericea*, *S. salicifolia*. Инорайонные виды спиреи нуждаются в стратификации семян. Стратификация в течение 30 дней увеличила всхожесть семян спиреи японской и ее сортов в 3-4 раза.

THE GERMINATION OF SEEDS OF VARIOUS SPECIES OF *SPIRAEA* IN THE YAKUT BOTANIC GARDEN

Summary. The data on the morphology and weight of seeds 9 species of *Spiraea* (shape, size, color) are presented. The germination and the energy of seeds growth of 2 local species, 2 introduced species and 2 varieties belonging to other areas have been determined. Seeds are kept in Petri dishes on wet filter paper at ambient conditions without and after stratification. The largest seeds are of *Spiraea shamaedryfolia* (0.1 g), medium - *S. betulifolia*, *S. media*, *S. salicifolia* (0.075; 0.074; 0.064, respectively). The lowest weight was at the *S. japonica* and its varieties (0.033-0.044 g). High germination was observed in *S. sericea* (100%) and *S. chamaedryfolia* (77%), low - *S. japonica* (7%). High energy of growth – at *S. chamaedryfolia*, *S. sericea* and *S. salicifolia*. Seeds of introduced species of *Spiraea* need stratification. The germination of seeds of *Spiraea japonica* and its cultivars has increased in 3-4 times after stratification during 30 days.

Keywords: *Spiraea* species, germination, energy of growth, weight of seeds, stratification.

Декоративное садоводство в Якутии ограничено небольшим сортиментом культур, используемых в озеленении. Поэтому актуальной задачей является привлечение новых видов, как среди местной, так и инорайонной флоры. В Сибири в озеленении широко используются представители рода Спиреи [Алехина, 2008], которые хорошо стригутся, держат форму и привлекают внимание обильным цветением и неприхотливостью.

Род спирея (*Spiraea* L.) относится к подсемейству Spiraeoideae Agardh., являющемуся самым примитивным в семействе Rosaceae Juss. [Тахтаджян, 1966]. Род представлен около 90 видами [Левецкая, 2008].

Всего на территории России произрастают 18 видов спиреи [Черепанов, 1995], в Сибири – 16 [Конспект ..., 2005], в Якутии – 9 видов [Кузнецов, Захаров, 2012]. В Якутском ботаническом саду (ЯБС) с 1956 г. испытано 23 видов и 5 форм спиреи [Петрова, Романова, Назарова, 2000]. 12 видов вымерзли сразу после первой зимы, 7 оказались неперспективными из-за низкой морозоустойчивости (V-VI баллов).

На территории ЯБС в естественной среде встречаются два вида спиреи: *Spiraea salicifolia* L., *S. media* L., которые образуют заросли под пологом леса и на открытых местах. В настоящее время в коллекции ЯБС представлены местные виды: *Spiraea betulifolia* Pall., *S. humilis* Pojark., *S. sericea* Turcz. и инорайонные: *S. chamaedryfolia* L., *S. blumei* G. Don., *S. formosana* Hayata, *S. albiflora* (Mig.) Zabel, *S. pubescens* Turcz., *S. miyabei* Koidz., *S. japonica* L. Кроме видов в культуре имеется сорта японской спиреи: Alpina и Golden Princess.

Целью наших исследований было изучение семенного размножения видов спиреи, для чего были поставлены задачи: определить массу и основные отличительные морфологические признаки семян; изучить всхожесть и энергию прорастания местных и инорайонных видов.

Виды спиреи выращиваются в коллекции древесных растений ЯБС. Опыты проводили с 2013-2015 гг. Семена выделяли из плодов, сборных листовок после их полного созревания в конце листопада. Далее семена для хранения были высушены при комнатной температуре, упакованы в пергаментные пакеты, которые хранились в комнатных условиях. Изучение морфологических признаков семян проводили под микроскопом МСП-1. Изучали цвет, форму, размеры. Массу семян определяли на аналитических весах в трех повторностях. Семена проращивали согласно ГОСТ 13056.8-97. Предварительно они замачивались в течение 24 час в дистиллированной воде, затем проращивались в лабораторных условиях на фильтровальной бумаге при $t +22...25^{\circ}\text{C}$. Отмечали срок появления первого проростка, затем количество проростков через 5, 10, 15 дней. Одна партия семян закладывалась сразу после сбора, т.е. без стратификации, вторая – один месяц выдерживалась при пониженной температуре в холодильнике ($+3...5^{\circ}\text{C}$). Вычисляли среднее значение признака, ошибку средней при различии средних величин, $P=99\%$ [Зайцев, 1984].

Не все виды спиреи дают ежегодно семена. Так, в вегетационный период 2015 г. не заложила семена *Spiraea japonica* Golden Princess, семена *S. betulifolia* оказались невызревшими. Основной причиной этого является позднее

начало цветения этих спирей. В зависимости от сроков прохождения фенологических фаз спреи поделены на группы с ранним, средним, поздним ритмотипом [Коробкова, 2015]. Местные виды начинают цвести в конце мая, первой декаде июня, семена созревают в августе, инорайонные виды, цветущие во второй декаде июня-первой декаде июля также успевают сформировать полноценные семена. Виды, позднецветущие, август-первая декада сентября, не успевают заложить семена.

Семена спреи мелкие, ланцетной или продолговатой формы, сильно (*S. salicifolia*) или слегка (*S. chamaedryfolia*) заостренные, от светло до темно-коричневых. Длина семени варьирует от 1,0-1,2 мм (*S. media*, *S. japonica*) до 1,7-2,0 мм (*S. sericea*, *S. salicifolia*, *S. betulifolia*). Ширина семени колеблется от 0,1-0,3 мм.

Самые мелкие семена были у спреи японской и ее сортов. По массе семян выделились виды *S. chamaedryfolia*, *S. betulifolia*, *S. media* (0,1; 0,075; 0,074 г.). (табл. 1).

Для прорастания семенам спреи не требуется стратификация. Семена проросли у всех заложённых видов (табл. 2). Первые проростки появились через 4 дня у инорайонного вида *S. chamaedryfolia* и местного *S. Salicifolia*.

Через 5 дней всхожесть *S. salicifolia* составила 12% (проросли 6±1,18 шт.), *S. Chamaedryfolia* – 9% (проросли 4,7±2 шт.). Семена *S. japonica* не проросли вообще, всхожесть *S. humilis* была меньше одного процента

(0,33±0,34 шт.).

Таблица 1

Масса 1000 шт. семян видов спреи в культуре Якутского ботанического сада

Виды	Масса
<i>Spiraea humilis</i>	0,050±0,002
<i>S. salicifolia</i>	0,064±0,0004
<i>S. japonica Alpina</i>	0,033±0,001
<i>S. sericea</i>	0,050±0,0004
<i>S. chamaedryfolia</i>	0,100±0,003
<i>S. japonica</i>	0,044±0,002
<i>S. betulifolia</i>	0,075±0,0004
<i>S. albiflora</i>	0,046±0,0004
<i>S. media</i>	0,074±0,0004

Через 10 дней семена начали активно прорастать. Наибольшую всхожесть отмечали у *S. chamaedryfolia* 61% (30,7±3,55) и *S. sericea* 59% (29,67±2,72). Энергия прорастания увеличилась в 8 и 44 раза, соответственно. Всхожесть *S. salicifolia* также была высокой 43% (21,67±0,34). Спери японские, *S. japonica* (4±1,56) и *S. japonica Alpina* (2±0,59) имели низкую всхожесть семян (8 и 4 процентов, соответственно).

Через две недели проращивания без стратификации проросли все семена *S. sericea* (100% всхожесть). У *S. chamaedryfolia* проросли 76% семян (всхожесть 38,3±4,90), *S. salicifolia* – 46% (всхожесть 23,33±1,36), *S. humilis* – 42% (21,67±3,35). Низкую всхожесть отмечали у *S. japonica Alpina* 7%, *S. japonica* 19%.

Таблица 2

Всхожесть семян различных видов спреи в культуре ЯБС

Виды спреи	Без стратификации		
	Количество проросших семян: (шт. /%)		
	через 5 дней	10 дней	15 дней
<i>S. humilis</i>	0,33±0,34 /0,66	18±3,06 /36	21,67±3,35 /43
<i>S. salicifolia</i>	6±1,18 /12	21,67±0,34 /43	23,33±1,36 /47
<i>S. japonica Alpina</i>	0/0	2±0,59 /4	3,33±0,9 /7
<i>S. sericea</i>	0,67±0,34 /1,5	29,67±2,72 /59	50±0 /100
<i>S. chamaedryfolia</i>	4,7±2 /9	30,7±3,55 /61	38,3±4,90 /77
<i>S. japonica</i>	0,67±0,34 /1,5	4±1,56 /8	9,67±1,22 /19
После стратификации			
<i>S. humilis</i>	1,67±0,34 /3	3,67±1,22 /7	14,67±2,45 /29
<i>S. salicifolia</i>	0 /0	3,33±0,68 /7	33±2,56 /66
<i>S. japonica Alpina</i>	1,33±0,34 /3	3,67±0,34 /7	12±2,70 /24
<i>S. sericea</i>	2±0,59 /4	18±2,04 /36	42,67±0,34 /85
<i>S. chamaedryfolia</i>	0 /0	30,33±2,06 /61	39±2,04 /78
<i>S. japonica</i>	2±0,59 /4	17±1 /34	24,67±2,38 /49

Воздействие стратификации на прорастание семян спреи разных видов неоднозначно. Нами отмечено уменьшение энергии прорастания семян в сравнении с проращиванием без

стратификации на 5 и 10 дней для 3 видов, независимо от их происхождения. На 15 день количество проросших семян местных видов *S. humilis*, *S. sericea* после стратификации

было меньше по сравнению с проращиванием без стратификации (см. табл. 2). У местного вида, *S. salicifolia*, всхожесть увеличилась только на 15 день выдерживания (66%). Инорайонный вид, *S. chamaedryfolia* показал нулевую всхожесть через 5 дней, в последующие сроки всхожесть была одинаковой независимо от стратификации.

После стратификации через 5 дней всхожесть была одинаковая у семян *S. sericea* ($2\pm 0,59$) и *S. japonica* ($2\pm 0,59$). Семена *S. salicifolia* и *S. chamaedryfolia* не проросли вообще. Через 10 дней начали активно прорастать семена у *S. chamaedryfolia*, (всхожесть 61%). Всхожесть *S. sericea* также была высокой, 36% ($18\pm 2,04$). *S. japonica* Alpina ($3,67\pm 0,34$), *S. humilis* ($3,67\pm 1,22$) и *S. salicifolia* ($3,33\pm 0,68$) имели низкую всхожесть семян. Через пятнадцать дней семена, прошедшие стратификацию, имели всхожесть: *S. sericea* – 85%, *S. chamaedryfolia* – 78% семян, *S. salicifolia* – 66%, *S. japonica* – 49% ($24,67\pm 2,38$), *S. japonica* Alpina – 24%, *S. humilis* – 29%.

Выводы

В условиях культуры ЯБС виды спиреи различного происхождения цветут и плодоносят. Поздно цветущие виды спиреи (спиреи японские) образуют семена не ежегодно. Масса семян спиреи варьирует от 0,033 г. (*S. japonica*) до 0,1 г. (*S. chamaedryfolia*). Длина семени составляет от 1,0-1,2 мм (*S. media*, *S. japonica*) до 1,7-2,0 мм (*S. sericea*, *S. salicifolia*, *S. betulifolia*). Ширина семени колеблется от 0,1-0,3 мм.

Для прорастания семян спиреи не требуется стратификация. Воздействие стратификации увеличивает всхожесть семян инорайонных видов, особенно спиреи японской, но при этом уменьшается всхожесть видов спиреи аборигенного происхождения. Всхожесть *S. japonica* после стратификации возрастала в 3-4 раза. Местные виды спирей имели различную всхожесть, от 43 до 100%, в зависимости

от вида. Всхожесть инорайонных видов также различна, от 24 до 78% (*S. chamaedryfolia*). Таким образом, семенное размножение спиреи в условиях культуры Ботанического сада является перспективным способом. Предварительная стратификация семян инорайонных видов позволит увеличить выход сеянцев спиреи для их дальнейшего использования.

Литература

1. Алехина И.В. Биологическое разнообразие в роде Спирея Южного Нечерноземья РФ и перспективы его использования при создании лесопарковых ландшафтов и озеленении населенных мест. Автореф. дис. ... канд. с./х. наук. Брянск, 2008. 16 с.
2. Встовская Т.Н. Древесные растения-интродуценты Сибири (*Spiraea Weigela*). Новосибирск: Наука, 1987. 273 с.
3. Встовская Т.Н., Коропачинский И.Ю. Определитель местных и экзотических древесных растений Сибири. Новосибирск, 2003. С. 250-265.
4. ГОСТ 13056,6-97 Семена деревьев и кустарников (Метод определения всхожести).
5. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике М.: Наука. 1984. 424 с.
6. Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения. Новосибирск: Наука. 2005. 362 с.
7. Коробкова Т.С. Интродукция рода *Spiraea* в Центральной Якутии // Наука и образование. 2015. N 4(80). С.124-128.
8. Кузнецов Л.В., Захаров В.И. Конспект флоры Якутии. Сосудистые растения. Новосибирск: Наука. 2012. 272 с.
9. Лапин П.И. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР.М.: Совет ботсадов СССР. 1975. 23 с.
10. Левицкая И.В. Всхожесть семян различных видов рода *Spiraea* // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2006. Вып. 13.
11. Петрова А.Е., Романова А.Ю., Назарова Е.И. Интродукция деревьев и кустарников в Центральной Якутии. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2000. 268 с.
12. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. М.-Л. 1966. Изд-во АН СССР. С. 266-267.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Изд-во Мир и семья. 1995. 990 с.

УДК 581.48

© Сумбембаев А.А.

Алтайский ботанический сад КН МОН РК, Риддер, Казахстан

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ

Аннотация. В статье приведена оценка морфометрических и весовых показателей семян основных лекарственных растений Казахстанского Алтая. Дано описание для 30 видов.

Ключевые слова: семена, лекарственные растения, морфология, Казахстанский Алтай.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE MAIN MEDICINAL PLANTS IN THE KAZAKHSTAN ALTAI

Summary. The article presents the evaluation of morphometric and weight parameters of basic seeds of medicinal plants in the Kazakhstan Altai. The description made for the 30 species.

Keywords: seeds, medicinal plants, morphology, Kazakh Altai.

Семена — это носители биологических и хозяйственных свойств растений, поэтому от их качеств в большой степени зависит величина и качество урожая.

Исследование морфологических и весовых показателей семенного материала лекарственных и эфирно-масличных растений имеет важное практическое значение. Это позволяет оценить экологию вида, условия посева, длительность хранения семенного материала (Ишмуратова и др., 2010). Всестороннее изучение лекарственных растений — источников сырья для получения медицинских фитопрепаратов является актуальной задачей ботанической науки.

Несмотря на значительное число исследований по технологии возделывания лекарственных растений, значительный ряд вопросов селекционно-семеноводческого направления не изучены до настоящего времени.

В результате экспедиционных выездов был собран семенной материал основных лекарственных растений на территории Казахстана Алтай. Описание формы семян проводилось по методике З.Т. Артюшенко (1990). Цветовая палитра семян определена на основе шкалы цветов А.С. Бондарцева (1954) и цветовой шкалы Английского Королевского общества цветоводов. Статистическая обработка результатов проводили по методике Г.Н. Зайцева (1990). Латинские названия растений проверяли по С.К. Черепанову (1995).

Angelica decurens (Ledeb.) В. Fedtch. — Дягиль низбегающий. Семена среднего размера, продолговатые. Форма семян узколанцетная, приплюснутая, слегка выгнутая в спинке. В брюшной части расположен продольный желобок. Поверхность семян шероховатая, бархатистая, иногда мелкобугристая. Семенной рубчик точечный, базальный, округлой формы. Цвет семян от песочного до темнодымчатого. Длина: 3,7-6,2 (4,37±0,28 мм, Cv=13,9%), ширина: 1,3-2,2 мм (1,6±0,14 мм, Cv=15,5%), толщина: 0,5-0,9 мм (0,71±0,06 мм, Cv=15,3%). Масса 1000 штук семян 1,992-2,331 г.

Aquilegia glandulosa Fisch.ex Link — водосбор железистый. Семена мелкие, продолговатые, по краю уплощенные. Форма семян прямая, эллипсоидальная, слегка изогнутая к носу. Поверхность семян голая, матовая, шероховатая. Семенной рубчик маленький, базальный, округлой или эллипсоидальной формы. Цвет семян шиферный. Длина: 2,61±0,11 мм (Cv=7,02%), ширина: 1,35±0,04 мм (Cv=5,52%), толщина: 1,33±0,04 мм (Cv=4,9%). Масса 1000 семян 1,119- 1,130 г.

Asparagus officinalis L. — спаржа обыкновенная. Семена среднего размера, округлые. Форма шаровидная, слегка приплюснутая с полюсов. Поверхность голая, шероховатая, иногда ямчатая, а в брюшной части морщинистая. Семенной рубчик маленький, округлой формы, в центре брюшной части. Цвет семян от темно-зелёного до коричнево-зелёного. Длина: 3,4-3,7 мм (3,53±0,07 мм, Cv=2,7%), ширина: 2,1-2,7 мм (2,34±0,17 мм, Cv=9,9%). Масса 1000 штук семян 8,5-9,4 г.

Bergenia crassifolia (L.) Fritsch — бадан толстолистный. Семена мелкие, искривленно-цилиндрические, с сильно изогнутыми краями, реже в виде искривленного усеченного конуса. Поверхность семян продольно-морщинистая, голая, гладкая, в брюшной части слегка ячеистая. Семенной рубчик крупный, округлой или треугольной формы, базальный, выступающий. Цвет семян сливяно-черный. Длина: 1,89±0,11 мм (Cv = 9.1%), ширина: 0,78±0,06 мм (Cv=11.9%). Масса 1000 штук семян 0.7 г.

Chelidonium majus L. — чистотел большой. Семена мелкие, округлые. Форма семян яйцевидная, с глубокой бороздкой в брюшной части. Поверхность семян голая, гладкая, мелкоячеистая, матовая. Семенной рубчик точечный, находится в верхней брюшной части. Цвет семян темнокаштановый. Длина: 1,4 – 1,7 мм (1,52±0,04 мм, Cv=5,24%), ширина: 0,75-1,05 мм (0,89±0,04 мм, Cv=8,27%). Масса 1000 штук семян 0,652-0,687 г.

Cynoglossum officinale L. – чернокорень лекарственный. Семена крупные, округлые, ладьевидной формы, с небольшим утолщением в вогнутой брюшной части. Поверхность семян обильно покрыта шипиками. В спинной и брюшной частях шипики более мелкие. Семенной рубчик большой, продолговато-яйцевидной формы, расположен в спинной части. Цвет семян от мраморно-розового до кожанно-бурого. Длина: 6,6-7,7 мм ($7,38 \pm 0,18$ мм, $Cv=3,83\%$), ширина: 5,3-6,4 мм ($5,71 \pm 0,17$ мм, $Cv=5,64\%$), толщина: 2,8-3,3 мм ($2,98 \pm 0,11$ мм, $Cv=5,43\%$). Масса 1000 штук семян 25,84-26,79 г.

Dracocephalum nutans L. – змееголовник поникающий. Семена мелкие, продолговатые. Форма семян яйцевидно-ланцетная. Поверхность семян голая, слегка шероховатая, поперечно-морщинистая. Семенной рубчик маленький, базальный, треугольной формы, вдавленный. Цвет семян от коричнево-бежевого до охряно-желтого. Длина: 1,5-2,05 мм ($1,75 \pm 0,08$ мм, $Cv=8,5\%$), ширина: 0,65-0,85 мм ($0,73 \pm 0,04$ мм, $Cv=9,9\%$). Масса 1000 семян 0,224-0,244 г.

Hedysarum theinum Krasnob. – копеечник чайный. Семена средних размеров, округлые, слегка приплюснутые с боков, почковидные, с небольшим уклоненным носиком. Поверхность семян голая, гладкая, матовая. Семенной рубчик маленький, расположен на вогнутой брюшной части, округлой формы. Цвет семян сильно варьирует от желтоватого до сливяного. Длина: 3,5-4,5 мм ($3,88 \pm 0,26$ мм, $Cv=9,7\%$), ширина: 2,4-3,2 мм ($2,8 \pm 0,23$ мм, $Cv=11,5\%$), толщина: 1,3-1,7 мм ($1,52 \pm 0,09$ мм, $Cv=9,2\%$). Масса 1000 штук семян 6,84 – 6,92 г.

Melilotus officinalis (L.) Pall. – донник лекарственный. Семена мелкие, округлые. Форма продолговато-яйцевидная. Поверхность голая, гладкая. Семенной рубчик эллипсоидальный, на вогнутой брюшной части. Цвет семян от желтовато-коричневого до зеленовато-коричневого. Длина: 2,3-2,7 мм ($2,46 \pm 0,1$ мм, $Cv=5,8\%$), ширина: 1,3-1,7 мм ($1,45 \pm 0,09$ мм, $Cv=8,7\%$). Масса 1000 штук семян 1,7-1,92 г.

Paeonia anomala L. – пион уклоняющийся. Семена крупные, округлые. Форма семян яйцевидная, иногда бочонковидная, с вмятостями в боковой части. Поверхность семян голая, гладкая. Семенной рубчик маленький, базальный, слегка выступающий, продольно-

щелевидной формы. Цвет семян бордово-фиолетовый. Длина: 6,3-7,8 мм ($6,93 \pm 0,27$ мм, $Cv=7,1\%$), ширина: 4,7-5,7 мм ($5,22 \pm 0,14$ мм, $Cv=5,08\%$), толщина: 2,8-5,2 мм ($4,22 \pm 0,29$ мм, $Cv=14,8\%$). Масса 1000 штук семян 82,25-84,51 г.

Phlomis alpina (Pall.) Adyl., R. Kam. & Machmedov – зопник альпийский. Семена мелкие, продолговатые. Форма семян ланцетно-клиновидная, приплюснутая. Поверхность семян голая, продольно-жилчатая, имеет легкий глянец. Семенной рубчик маленький, треугольной формы, расположен в базальной части. Цвет семян темнокаштановый. Длина: 4,5-5,8 мм ($5,31 \pm 0,22$ мм, $Cv=7,6\%$), ширина: 2,2-3,1 мм ($2,63 \pm 0,14$ мм, $Cv=9,91\%$), толщина: 0,9-1,5 мм ($1,22 \pm 0,09$ мм, $Cv=13,92\%$). Масса 1000 штук семян 6,11-6,21 г.

Polemonium caeruleum L. – синюха голубая. Семена мелкие, продолговатые. Форма семян угловатая, с острыми боковыми гранями. Поверхность семян голая, шероховатая, мелкобугристая. Имеет легкий глянец. Семенной рубчик точечный, округлой формы, слегка вдавленный, расположен в брюшной части. Цвет от темнокоричневого до темнокаштанового. Длина: 2,97±0,21 мм ($Cv=13,2\%$), ширина: 1,28±0,08 мм ($Cv=11,4\%$). Масса 1000 штук семян 0,833-1,124 г.

Primula macrocalyx Bunge – первоцвет крупночашечный. Семена мелкие, многогранные. Форма семян угловатая, овальная. Поверхность семян голая, шероховатая, мелкопупчатая. Семенной рубчик маленький, эллипсоидальной формы, расположен в центре брюшной части. Цвет семян от бистрового до темнокоричневого. Длина: 1,91±0,16 мм ($Cv=15,25\%$), ширина: 1,35±0,08 мм ($Cv=10,7\%$). Масса 1000 штук семян 0,6 г.

Primula palasii Lehm. – первоцвет Палласа. Семена мелкие, овальной или округлой формы, приплюснутые с боков. Поверхность семян голая, шероховатая, мелкоямчатая. Семенной рубчик маленький, овальной формы, расположен в центре брюшной части. Цвет семян от темнокоричневого до темнокаштанового. Длина: 1,51±0,07 мм ($Cv=8,9\%$), ширина: 1,19±0,09 мм ($Cv=13,4\%$). Масса 1000 штук семян 0,785-0,806 г.

Pulmonaria mollis Wulf. ex Hornem. – медуница мягкая. Семена очень маленькие, угловатые, с многочисленными гранями. Форма семян округлая, редко яйцевидная. Поверхность семян бархатистая, местами мелкоямчатая.

Семенной рубчик маленький, расположен в центре брюшной части. Цвет семян темно-коричневый. Длина: 1,25-1,55 мм (1,43±0,04 мм, Cv=6,03%), ширина: 0,85-1,25 мм (1,04±0,06 мм, Cv=10,63%). Масса 1000 штук семян 0,62-0,7 г.

Rheum altaicum Losinsk. – ремень алтайский. Семена больших размеров, четко трёхгранно-листовидные. Форма в очертании широко овальная. Края плёчатые, волнообразно изогнутые. Поверхность голая, слегка шероховатая. Семенной рубчик маленький, базальный, округлой формы. Цвет семян от охряного до светло-желтовато-коричневого. Длина: 8,18±0,35 мм (Cv= 6,1%), ширина: 5,43±0,55 мм (Cv=14,6%). Масса 1000 штук семян 6,39-7,75 г.

Rheum compactum L. – ремень компактный. Семена крупных размеров, трёхгранно-листовидные, в очертании овальные. Края плёчатые, изогнутые. Поверхность голая, слегка морщинистая, плёчатая. Семенной рубчик маленький, базальный, округлый, выступающий. Цвет семян от коричнево-оранжевого до малиново-коричневого. Длина: 7,97±0,42 мм (Cv=7,62%), ширина: 5,4±0,22 мм (Cv=5,85%). Масса 1000 штук семян 13,47-13,86 г.

Rhodiola algida (Ledeb.) Fisch. & С.А. Mey. – родиола холодная. Семена мелкие, продолговатые. Форма семян линейная, искривленно-узколанцетная. Поверхность семян голая, сильно морщинистая, иногда продольно-жильчатая. Семенной рубчик маленький, расположен в основании семени, слегка выступающий, округлой формы. Цвет семян коричневый. Длина: 2,4-3,3 мм (2,94±0,2 мм, Cv=12,5%), ширина: 0,55-0,9 мм (0,72±0,05 мм, Cv=12,8%). Масса 1000 штук семян 0,255 – 0,418 г.

Rhodiola quadrifida (Pall.) Fisch. & С.А. Mey. – родиола четырехчленная. Семена мелкие, продолговатые. Форма семян продолговато-яйцевидная, слегка изогнутая. Поверхность семян голая, гладкая. Семенной рубчик точечный, базальный, слегка выступающий. Цвет семян коричневый. Длина: 1,85-2,75 мм (2,32±0,16 мм, Cv=13,11%), ширина: 0,6-0,8 мм (0,703±0,026 мм, Cv=6,83%). Масса 1000 штук семян 0,238 г.

Rhodiola rosea L. – родиола розовая. Семена мелкие, продолговатые. Форма семян искривленно-кеглевидная. Поверхность семян голая, продольно-морщинистая. Семенной рубчик маленький, слегка выступающий, базальный,

округлой формы. Цвет семян от кожанобурого до орехового. Длина: 1,7-2,85 мм (2,05±0,16 мм, Cv=15.7%), ширина: 0,5 – 0,8 мм (0,66±0,06 мм, Cv=17.5%). Масса 1000 штук семян 0,208-0,239 г.

Saussurea frolowii Ledeb. – соссурея Фролова. Семена крупные, продолговатые. Форма семян изогнуто-клиновидная, приплюснутая с боков. Поверхность семян голая, продольно-морщинистая, местами потресканная. На спинке часто находится продольная жилка. Семенной рубчик точечный, базальный, эллипсоидальной формы. Цвет семян от бледно-пепельного до охряного. Длина: 6,9-7,9 мм (7,4±0,21 мм, Cv=4.5%), ширина: 2,4-3,7 мм (3,15±0,26 мм, Cv=13.2%), толщина: 1,5-2,1 мм (1,76±0,17 мм, Cv=17,1%). Масса 1000 штук семян 11,34-11,75 г.

Saussurea latifolia Ledeb. – соссурея широколистая. Семена крупные, сплюснутые. Форма семян узколанцетная, с искривленным основанием. Поверхность семян голая, продольно морщинистая, имеет легкий глянец. Семенной рубчик маленький, округлой формы, немного вдавленный, расположен в основании семени. Цвет семян темнокремовый. Длина: 4,4-5,9 мм (5,01±0,24 мм, Cv=8,62%), ширина: 0,6-1,6 мм (1,05±0,14 мм, Cv=24,2%), толщина: 0,21-0,66 мм (0,37±0,08 мм, Cv=42%). Масса 1000 штук семян 2,197-2,413 г.

Solidago dahurica Kitag – золотарник даурский. Семена средних размеров, продолговатые. Форма семян удлинённо-конусовидная, с продольным жилкованием. Поверхность бархатистая, покрыта мелкими редкими волосками. Семенной рубчик маленький, базальный, округлой формы, окружен валиком. Цвет семян от орехового до бледнобурого. Размеры семян: длина 3,5-4,7 мм (3,97±0,16 мм, Cv=7,51%), ширина 0,6-0,8 мм (0,68±0,05 мм, Cv=13,33%). Масса 1000 штук семян 0,524-0,56 г.

Stemmacantha carthamoides (Willd.) M. Dittrich – рапонтикум сафлоровый. Семена крупные, продолговатые. Семена клиновидной формы, приплюснутые с боков. Поверхность семени голая, продольно-жильчатая, с характерными большими одиночными жилками на боковых поверхностях. Семенной рубчик точечный, базальный, эллипсоидальной формы, всегда светлее семени. Цвет семени от палевого до табачно-бурого. Длина: 6,9-7,47 мм (7,47±0,26 мм, Cv=6,54%), ширина: 2,7-3,4 мм (3,05±0,14 мм, Cv=8.11%), толщина: 1,5-2,1

мм ($1,73 \pm 0,08$ мм, $C_v=8,88\%$). Масса 1000 штук семян 13,74-15,11 г.

Thalictrum flavum L. – василистник желтый. Семена средних размеров, продолговатые. Форма семян эллипсоидальная, почти веретеновидная с четким продольным жилкованием. Поверхность семян гладкая, бархатистая, с редкими светлыми волосками. Семенной рубчик точечный, базальный, овальной формы. Цвет семян от темнопесочного до коричнево-каштанового. Длина семян: $3,29 \pm 0,21$ мм ($C_v=11,6\%$), ширина: $1,15 \pm 0,08$ мм ($C_v=13,1\%$). Масса 1000 семян 0,953-1,065 г.

Thalictrum isopyroides С.А. Меу. – василистник изопириодный. Семена средних размеров, продолговатые. Форма семян эллипсоидально-цилиндрическая, с продольным жилкованием. Поверхность семян голая, бархатистая. Семенной рубчик маленький, базальный, выступающий, округлой формы. Цвет семян зеленоватый. Длина: $4,55 \pm 0,18$ мм ($C_v=7,33\%$), ширина: $1,41 \pm 0,15$ мм ($C_v=19,98\%$). Масса 1000 штук семян 1,836-1,899 г.

Thlaspi arvense L. – ярутка полевая. Семена мелкие, округлые. Форма семян яйцевидная или эллипсоидальная, приплюснутая. Поверхность семян голая, шероховатая, продольно-морщинистая, с характерным овальным чередованием жилок. Семенной рубчик маленький, выступающий, базальный, окружен небольшим валиком. Цвет семян от сливяно-черного до темнопурпурового. Длина: $1,95-2,25$ мм ($2,12 \pm 0,06$ мм, $C_v=5\%$), ширина: $1,05-1,75$ мм ($1,49 \pm 0,09$ мм, $C_v=11,11\%$). Масса 1000 штук семян 1,228-1,604 г.

Tragopogon ruber S.G. Gmel. – козлобородник красный. Семена крупные, продолговатые. Форма семян удлинено-булавовидная, иногда слегка искривленная. Поверхность семян чешуйчатая, продольно-бороздчатая. Семенной рубчик маленький, вогнутый, округлой формы, расположен в основании семени. Цвет семян соломенно-желтый. Длина: $22,1-30,1$ мм ($26,36 \pm 1,48$ мм, $C_v=10,2\%$), ширина: $1,6-2,8$ мм ($2,1 \pm 0,19$ мм, $C_v=16,4\%$), толщина:

$1,5-2,6$ мм ($1,91 \pm 0,22$ мм, $C_v=21,1\%$). Масса 1000 штук семян 11,79-13,67 г.

Trollius altaicus С.А. Меу. – купальница алтайская. Семена мелкие, округлые. Форма семян бочковидная или продолговато-яйцевидная. Поверхность семян голая, гладкая, слегка глянцева, слегка приплюснута с боков. Присутствуют небольшие вогнутости. Семенной рубчик точечный, базальный, выступающий, округлой формы. Цвет семян от перламутрово-фиолетового до черно-синего. Длина: $1,89 \pm 0,08$ мм ($C_v=8,5\%$), ширина: $1,21 \pm 0,08$ мм ($C_v=13,1\%$). Масса 1000 штук семян 1,122-1,306 г.

Valeriana officinalis L. – валериана лекарственная. Семена средних размеров, приплюснутые. Форма семян прямая, кеглевидная, с одной продольной жилкой на спинке и тремя продольными жилками в брюшной части. Поверхность семян шероховатая, иногда сильно опушенная. Семенной рубчик точечный, находится в основании. Цвет семян бледнопесочный. Длина: $3,23 \pm 0,2$ мм ($11,7\%$), ширина: $1,15 \pm 0,06$ мм ($9,7\%$). Масса 1000 штук семян 0,436-0,481 г.

Данная работа выполнена в рамках грантового проекта «Изучение лекарственных растений Казахского Алтая, применение в официальной и народной медицине, оценка их распространения, сырьевых запасов и возможности практического применения»

Литература:

1. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л.: Наука. 1990. 204 с.
2. Бондарцев А.С. Шкала цветов. М.: Изд. АН СССР. 1954. 28 с.
3. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 296 с.
4. Ишмуратова М.Ю., Нашенова Г.З., Нашенов Ж.Б. Атлас семян лекарственных и эфирно-масличных растений. Жезказган: Типография Ел Мура. 2010. 57 с.
5. Цветовая шкала Английского Королевского общества цветоводов (RHS Colour Chart). Интернет-ресурс: [http://traditio-ru.org/wiki/\(RHS_Colour_Chart\)](http://traditio-ru.org/wiki/(RHS_Colour_Chart))
6. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Изд-во Мир и Семья, 1995. 992 с.

УДК 581.165

© Тимофеева С.Н., Юдакова О.И.

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

МОРФОГЕНЕЗ В КУЛЬТУРЕ ПОБЕГОВ *LABURNUM ANAGYROIDES* MEDIC

Аннотация. Была изучена прямая регенерация побегов при культивировании проростков *Laburnum anagyroides*. Регенерация зависела от базовой среды, типа и концентрации цитокининов. Среда MS, дополненная 0,5 мг/л БАП, была эффективной для инициации и размножения побегов. Пазушные и адвентивные побеги

формировались в результате пролиферативной активности меристем первичного побега.

Ключевые слова: *Laburnum anagyroides*, морфогенез побегов, регенерация, каллус, цитокинины.

Timofeeva S.N., Yudakova O.I.

MORPHOGENESIS IN SHOOTS CULTURE OF *LABURNUM ANAGYROIDES* MEDIC

Summary. Direct regeneration from seedling-derived explants of *Laburnum anagyroides* was investigated. The basal media, type and concentration of cytokinins was the important factors affecting direct shoot regeneration. MS medium supplemented with 0.5 mg/l 6-benzylaminopurine (BAP) was effective for initiation and micropropagation of shoots. Both axillary and adventitious shoots developed from primary shoot meristems.

Keywords: *Laburnum anagyroides*, shoot multiplication, direct/indirect regeneration, cytokinins

Расширение ассортимента декоративных древесных культур возможно путем интродукции видов из других климатических и географических зон. Одним из перспективных объектов для озеленения городов европейской части России может стать бобовник анагировидный (*Laburnum anagyroides* Medic., сем. Leguminosae) – невысокое дерево, чаще растущее кустом. За особую привлекательность в пору цветения его широко культивируют в странах Средиземноморья [Heywood, 1993; Hartmann et al., 2010]. Однако в других регионах растение, как правило, плохо размножается традиционными методами (черенками, прививкой или семенами) [Балабушка, 1990]. Использование методов *in vitro* может способствовать решению проблемы получения массового количества посадочного материала. Целью данного исследования было изучение возможности клонального микроразмножения *L. anagyroides* и определение путей морфогенеза побегов в стерильной культуре. Материалом исследования послужили зрелые семена, собранные с 12-летнего дерева *L. anagyroides*, выращиваемого в полевых условиях Ботанического сада СГУ.

Сухие семена замачивали на 30 мин в горячей воде, после чего их стерилизовали 0,1% раствором HgCl₂ (15 мин), промывали 3-5 порциями стерильной дистиллированной воды и помещали на питательную среду по MS [Murashige, Skoog, 1962] с добавлением 0.5 мг/л 6-бензиламинопурина (БАП) для получения проростков. Для мультимпликации побегов использовали среды различного минерального состава: MS, ½ MS и WPM [Lloyd, McCown, 1980]. В качестве индукторов морфогенеза были изучены БАП (0.5; 2.0 и 4.0 мг/л) и тидиазурон (ТДЗ) (0.5; 2.0 и 4.0 мг/л). Все среды содержали витамины по прописи соответствующей среды, 20 г/л сахарозы, 7 г/л агары. Всего было использовано 8 вариантов сред,

которые автоклавились 20 мин при 120°C. Культуры выращивали при температуре 24±2°C, 14-часовом фотопериоде и освещенности 3000 лк. Продолжительность каждого пассажа составляла 8 недель. По окончании пассажа учитывали число эксплантов, развившихся побеги, число и длину вновь развившихся побегов, наличие/отсутствие каллусной ткани.

Морфогенез побегов изучали на гистологических препаратах, приготовленных по разработанной нами ускоренной методике с использованием техники просветления растительных тканей [Юдакова и др., 2012] Экспланты фиксировали ацетоалкоголем (3:1) темпорально через 4, 5, 6, 7 и 8 недель.

Проведенное исследование показало, что через 4 недели культивирования проросло 85±5% семян. Проростки не имели аномалий развития. После появления первого настоящего листа корни проростков отсекали и экспланты пассировали на среды для размножения.

На всех изученных вариантах сред вместе с активным ростом первичного и пазушных побегов формировалась каллусная ткань в базальной части экспланта. Среднее количество вновь развившихся побегов варьировало от 3.5 до 4.7 вне зависимости от минерального состава питательной среды. Вместе с тем длина побегов достоверно различалась на средах с различным содержанием минеральных солей. Максимальная средняя длина побегов (21.5 мм) была зарегистрирована на среде MS. На ½MS и WPM развивались побеги длиной 16.8 и 11.0 мм без каких-либо морфозов. Среду MS использовали в дальнейших экспериментах по изучению влияния цитокининов на морфогенез. Как БАП, так и ТДЗ в концентрации 0.5 мг/л стимулировали развитие максимального числа побегов (4.7 и 4.4, соответственно), при этом средняя длина побегов на среде с БАП была достоверно выше (21.5 мм), чем на среде

с ТДЗ (16.7 мм). Кроме того, на среде с БАП развивались нормальные побеги, тогда на среде с ТДЗ формировались побеги с различными морфозами (недоразвитие листовых пластинок, «бутылочное» разрастание базальной части побега, сильно сближенные междоузлия). С увеличением концентрации цитокинина в среде (как с БАП, так и ТДЗ) среднее число и длина вновь развившихся побегов уменьшались, появлялись признаки витрификации тканей.

На всех изученных средах одновременно с ростом и развитием пазушных побегов наблюдали развитие адвентивных побегов из каллусной ткани. Для определения путей их морфогенеза был проведен гистологический анализ. Установлено, что развитие пазушных побегов происходило в результате пролиферативной активности интеркалярных меристем первичного побега. Каллус формировался за счет пролиферативной активности клеток феллогена, камбия, перимедуллярной зоны сердцевин, клеток лучевой паренхимы. Нижняя часть каллуса подвергалась опробковению за счет дифференциации клеток феллемы. В каллусе происходила инициация проводящих пучков, на которых образовывались очаги с повышенной пролиферативной активностью, дающие начало адвентивным побегам. Все вновь развившиеся побеги (как пазушные, так и адвентивные) являлись результатом пролиферативной активности клеток первичного

побега и связаны с ним общей проводящей системой. Это позволяет предполагать наличие генетического соответствия всех вновь развившихся побегов.

Таким образом, проведенное исследование позволяет рекомендовать использовать среду MS, дополненную 0.5 мг/л БАП для инициации стерильной культуры и для собственно размножения побегов. Для массового получения посадочного материала вполне допустимо использование адвентивных побегов, развившихся из каллуса.

Литература

1. Балабушка В.К. Результаты испытания регуляторов роста при размножении древесных интродуцентов летними черенками // Бюлл. ГБС. 1990. Вып. 156. С. 65-67.
2. Юдакова О.И., Гуторова О.В., Беляченко Ю.А. Методы исследования репродуктивных структур и органов растений. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2012. 38 с.
3. Hartmann, H.T. [et al.] Plant propagation: principles and practices. Verlag, 2010. 864 p.
4. Heywood V.H. Flowering plants of the world / Batsford: BT Londres, 1993. 336 p.
5. Huetteman C.A., Preece J.E. Thidiazuron: a potent cytokinin for woody plant tissue culture // Plant Cell Tiss Org Cult. 1993. V.33. P. 105-119.
6. Murashige T.A., Skoog F. revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. 1962. V.15. P. 473-497.
7. Lloyd G., McCown B. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture / Comb Proc Intl Plant Prop Soc. 1980. V.30. P. 421-427.

УДК 633.822

© Тимчук К.С., Железняк Т.Г., Ворнику З.Н.

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений АНРМ, Кишинёв, Республика Молдова

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЧАБЕРА ГОРНОГО (*SATUREJA MONTANA* L.) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ РАЗМНОЖЕНИЯ

Аннотация. Изучалось влияние использования семенного и вегетативного размножения у чабера горного на количество и качество получаемого посадочного материала. Установлено, что при семенном размножении в условиях Молдовы из 500 г семян можно получить около 100 тыс. сеянцев хорошего качества; при размножении зелеными и одревесневшими черенками получаем хорошо развитые саженцы, при этом укоренение составляет 78% и 96% соответственно.

Ключевые слова: чабер горный, размножение, посадочный материал, черенок, сеянец, саженец.

Timciuk K.S., Jelezniak T.G., Vorniku Z.N.

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF PLANTING MATERIAL OF MOUNTAIN SAVORY (*SATUREJA MONTANA* L.) BREEDING IN DIFFERENT WAYS

Summary. The effect of the use of seed and vegetative breeding of mountain savory on the quantity and quality of the produced planting material was studied. It was found that while seed breeding in the conditions of Moldova, we can get

about 100 thousand seedlings of good quality out of 500g of seeds ; when breeding green and woody plant cuttings we obtain well-developed sprouts, and the rooting is 78% and 96%, respectively.

Keywords: mountain savory, breeding, planting material, cutting, seedling sprout.

В настоящее время важным является сохранение биологического разнообразия мировой флоры. Вопрос разработки эффективных способов размножения видов и сортов растений является актуальным. Одной из перспективных культур является чабер горный (*Satureja montana* L.), который широко используется в декоративном озеленении, парфюмерии, кулинарии, медицине (традиционной и народной) [Diug et al., 1994].

Эфирное масло этого растения обладает антибактериальным, антимикробным и фунгицидным действием [Musteata, 1999]. Сухие и свежие листочки применяют в кулинарии как пряность: при приготовлении мясных и овощных блюд, придавая им пикантный вкус и облегчая их усвоение [Дудченко, 1997].

Чабер горный входит в состав тонизирующих, успокаивающих и гипотензивных сборов, используется в пищевых добавках и при производстве ароматных чаев Tonizant-plus, Multivitamin, Imuno-plus, Savoage, производимых фирмой Doctor Farm SRL.

Для расширения площадей под эту культуру и ее размножения необходимо наличие качественного посадочного материала. Самым простым и дешевым способом является семенное размножение.

Однако, чабер горный, как полиморфное растение, при семенном размножении дает неоднородное по биологическим и производственным признакам потомство. Поэтому его рекомендуют размножать так же и вегетативно, путем укоренения зеленых и одревесневших черенков [Машинов и др., 1988].

Исследования проводились на изолированном участке, с возможностью осуществления полива и в теплице Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений АНМ. Были изучены следующие способы получения посадочного материала: генеративный – получение семян из семян и вегетативный – получение саженцев путём укоренения зеленых и одревесневших черенков [Иванова, 1982; Поликарпова, Пилогина, 1991; Мустяцэ и др., 2014]. Для получения рассады, семена высевались ранней весной (конец марта-начало апреля) в теплице в хорошо подготовленную почву, состоящую из лесной земли, торфа и песка в соотношении 2:1:1 рядами, с междурядьями

10 см и глубиной заделки 0,5-0,6 см. Для посева использовались семена чабера горного улучшенной местной популяции с лабораторной всхожестью 45%, с нормой высева 0,5-0,6 г/м². Для зеленого черенкования в первой декаде мая с материнских растений четвертого года вегетации, из середины куста ранним утром отбирались побеги текущего года длиной 7-8 см с 4-5 парами листьев. Зеленые черенки, не допуская их увядания, высаживались в теплице в почву, состоящую из смеси лесной земли, торфа и песка в соотношении 2:1:1, на которую сверху насыпался песок, слоем 1-2 см. Черенки высаживались по схеме 5х5 см на глубину 3-4 см, обрывая при этом нижние пары листьев, под пленочное покрытие, закрепленное на высоте 30-40 см от растений. В этих условиях при регулярном поливе и проветривании поддерживалась повышенная влажность почвы и воздуха. Одревесневшие 2-3 летние черенки, длиной 15-18 см отбирались в первой декаде апреля с маточных растений, с хорошо освещенной части кроны для последующей посадки. Посадка осуществлялась на участке открытого грунта, с возможностью полива, во второй декаде апреля в хорошо подготовленную почву двустрочно, лентой 20-22 см на глубину 10-13 см. Расстояние между рядами 60 см, между растениями 12-13 см.

В течение вегетации во всех вариантах периодически проводились поливы, рыхления междурядий, подкормки азотными удобрениями и прополки.

В конце вегетации производилась выборка посадочного материала и давалась оценка по биоморфологическим признакам.

Определялись такие показатели: толщина корневой шейки (при помощи штангенциркуля в наиболее широкой ее части), количество скелетных побегов, размер корневой системы (диаметр и длина), масса надземной и корневой части растений, уровень оводненности надземной части и корней растений.

Всходы чабера горного, при постоянном поливе и благоприятном температурном режиме появились во второй декаде апреля. При лабораторной всхожести 45%, в условиях теплицы всхожесть составила 35% – из 1600 высеянных семян вззошли 560 (табл.).

Таблица

Показатели продуктивности и качества у чабера горного при семенном и вегетативном размножении

Показатели продуктивности и качества полученного посадочного материала, единицы измерения	Методы размножения		
	Семенное	Вегетативное, используя:	
		Зеленые черенки	Одревесневшие черенки
Общее количество высеванных семян, ед	160		
Количество появившихся всходов, ед	560		
Количество растений после прорезживания, ед	410		
Количество черенков к укоренению, ед		200	200
Количество полученного посадочного материала, ед	350	156	189
В том числе:			
1 категории, ед ^{X)}	295	132	113
2 категории, ед ^{XX)}	55	24	76
Укоренение, %	85	78	95
Внешний вид	Сеянцы и саженцы имеют окраску типичную для чабера горного, без видимых повреждений		
Толщина корневой шейки, мм	5,1	5,4	7,6
Высота надземной части, см	16,4	19,6	17,6
Количество скелетных побегов, ед	9,5	9,4	9,9
Размер корневой системы:			
диаметр, см	10,2	10,0	11,2
длина, см	8,8	9,1	16,0
Масса надземной части 10-ти растений, г	120,0	120,6	121,1
Масса подземной (корневой) части 10-ти растений, г	19,9	19,5	47,3
Уровень оводненности, % :			
в надземной части	45,87	45,25	40,91
в подземной (корневой) части	70,75	70,07	72,20

Примечание: ^{X)} – к 1-й категории относились саженцы и сеянцы с толщиной корневой шейки более 4мм и количеством скелетных побегов – более 4 –х.; ^{XX)} – ко 2-й категории относились саженцы и сеянцы с толщиной корневой шейки не менее 2мм и количеством скелетных побегов – не менее 2 -х.

В фазе формирования 2-3 пар листьев растения были прорезаны, оставив для дальнейшего развития 410 единиц. К концу июля растения

достигли высоты 20-23 см и вступили в фазу начала цветения. Появившиеся соцветия удалялись и растения укорачивались, оставляя 12-15 см длины, для активизации роста корневой системы и формирования новых побегов. Выборка и сортировка рассады производилась в конце октября. При 85%-ом укоренении было получено 350 сеянцев, из которых 84% первой категории. Зеленые черенки ко второй половине августа достигли фазы ветвления-начала цветения, и их высота составляла 20 и более см.

Верхушечная часть растения удалялась, оставляя 12-15 см от земли, для активации роста корневой системы.

У одревесневших черенков в первой декаде июля отмечалось начало цветения и в это время и, в последующем, в начале августа, удалялась верхушечная часть растений с цветами и бутонами на 5-6 см. В конце октября была произведена выборка полученных саженцев.

Укореняемость для зеленых черенков составила 78% и для одревесневших 95%, из которых 85% и 60% соответственно – саженцы первой категории. Полученный посадочный материал был высокого качества, с хорошо развитой корневой системой диаметром 10-11 см и длиной 9-10 см. Масса подземной (корневой) части 10 растений была максимальной 47,3 г у саженцев из одревесневших черенков, против 19,5 г и 19,7 г в других вариантах. Толщина корневой шейки 5,0-5,7 мм у сеянцев и укоренённых зеленых черенков и 7,6 мм – у одревесневших. Высота надземной части варьирует в пределах 16-20 см, масса надземной части десяти растений 120-121 г. Количество скелетных побегов 9-10 единиц. Уровень оводненности в надземной части 41-46% и в подземной 70-72%.

Выводы

1. При семенном размножении чабера горного в климатических условиях Молдовы из 500 г семян можно получить около 100 тыс. хорошо развитых сеянцев, с толщиной корневой шейки более 2 мм и количеством скелетных побегов – не менее 2-х, но они могут не сохранить всех свойств материнских растений.

2. Зеленые черенки имеют хорошую корнеобразовательную способность (укореняемость 78%) и могут быть использованы для получения саженцев, но только с обеспечением специальных условий укоренения и роста. Полученные саженцы имеют толщину корневой шейки в среднем 5,4мм и количество скелетных побегов более 9-ти.

3. У одревесневших черенков имеется

наибольший запас питательных веществ, поэтому корнеобразование у них протекает успешнее всего (масса подземной части 10-ти растений в 2,5 раза выше, чем в других вариантах), обеспечивая укоренение на уровне 95%. Саженцы, полученные путем укоренения одревесневших черенков, имеют толщину корневой шейки в среднем 7,6мм и до 10 скелетных побегов.

Литература

1. Дудченко Л. Ароматы здоровья. Эфирные масла и эфиромасличные растения в ароматерапии. Л. Дудченко. Киев: Изд-во Глобус, 1997. 150 с.
2. Иванова З.Я. Биологические основы и приёмы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. Киев: Изд-во Наукова думка, 1982. 288 с.

УДК 630.181.28: 582.28

© Фардеева М.Б., Тишин Д.В., Сафиуллина Н.И.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

ИНТРОДУКЦИЯ *JUGLANS MANDSHURICA* MAXIM. В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ОНТОГЕНЕЗА

Аннотация. Проанализирована интродукция *Juglans mandshurica* в условиях зоны хвойно-широколиственных лесов (Раифский участок Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника, Татарстан). Аклиматизация ореха маньчжурского в условиях умеренно-континентального климата Среднего Поволжья может быть признана довольно успешной: вид натурализовался в лесах Раифы, имеет высокую продуктивность генеративных особей и хорошую всхожесть семян. Основная часть растений проходит полный онтогенез. Уточнение онтогенетических стадий ореха маньчжурского – выполнено на основе морфометрического и дендрохронологического методов. В условиях акклиматизации, которые можно охарактеризовать как стрессовые, у ореха наблюдается высокая скорость наращивания биомассы.

Ключевые слова: *Juglans mandshurica*, акклиматизация, онтогенез, дендрохронологический анализ.

Fardeeva M.B., Tishin D.V., Safiullina N.I.

INTRODUCTION OF *JUGLANS MANDSHURICA* MAXIM. AND FEATURES OF ITS ONTOGENESIS IN CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

Summary. An initial analysis of the introduction of *Juglans mandshurica* to the habitats of the mixed coniferous-broadleaved trees forest zone (Raifa part of the Volga-Kama State Nature Biosphere Reserve, Tatarstan) is conducted. The acclimatization of *Juglans mandshurica* to the temperate climate conditions of the Middle Volga Region can be admitted as a rather successful one: the species is naturalized in Raifa forests, reproductive individuals have high productivity, its seeds have high germination rate. The main part of the plants goes through the all ontogenetic stages. Specification of the ontogenetic stages of the *Juglans mandshurica* is performed on the basis of morphometry and dendrochronology methods. The species has demonstrated high speed of biomass accumulation, considering the stressful conditions of the habitat.

Key words: *Juglans mandshurica*, acclimatization, ontogenesis, dendrochronological analysis.

В современных условиях, растительные сырьевые ресурсы приобретают исключительную значимость – наблюдается возврат к использованию наиболее полезных природных продуктов отечественного происхождения, и расширяются исследования по изучению воз-

можности применения различных видов растений в фармакологии, медицине, пищевой и легкой промышленности, а также в садово-парковом хозяйстве. Поэтому проблема поиска и применения новых источников растительного сырья является актуальной. В целях рационального использования ресурсов,

важно изучить влияние эколого-ценотического окружения на образование и накопление биологически активных соединений в сырьевой фитомассе.

Раифский участок Волжско-Камского Государственного Природного Биосферного заповедника (ВКГПБЗ) уникален тем, что на его территории сохраняется разнообразие лесов, представляющих основные варианты таежных, смешанных и широколиственных лесных сообществ. С 1919 года Раифская лесная дача стала учебно-опытной лабораторией высшей лесной школы Поволжья. С 1922 по 1964 год в Раифе проводились исследования в области лесоводства, включая создание лесных культур и акклиматизации экзотических деревьев [Бакин, 2001]. Целью проводимых работ было изучение роста и развития экзотических пород деревьев в новых экологических условиях для установления пригодности их при лесоразведении и улучшении продуктивности лесов в Среднем Поволжье [Дерюга, Мурзов, 1977].

Первые массовые посадки экзотических деревьев и кустарников в Раифском лесу были произведены еще в 1924 г. (кв.41 и 64 и дендросад). Согласно аннотируемому списку дендросада, орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) представлен в секции «Азия» – 4 экз. в возрасте 76 лет, высотой 19 м и одним экз. высотой 6,6 м, посаженных из семян с Дальнего Востока [Иванов, 2005], сейчас им уже около 85 лет. Также имеются 14 экз. деревьев, посаженных из семян первого образца, возрастом около 60 лет, высотой 17-18 м. Деревья, по шкале зимостойкости, характеризуются по II баллу – растения, у которых обмерзают не более 50% длины однолетних побегов, которые могут куститься. В период с 1932 по 1966 гг. исследования по акклиматизации и интродукции экзотов были продолжены и в разных кварталах Раифы проведены посадки ореха маньчжурского в чистой культуре или смеси с ясенем пенсильванским, кленом ясенелистным и кедром сибирским в кв. 87, 75, 76, 68 и 88. Крупная по площади посадка ореха (0,5 га) была произведена в 1949 г. в 76 кв. Орех маньчжурский интересовал лесоводов как быстрорастущее дерево, обладающее высокой продуктивностью и мягкой древесиной. К сожалению, в заповеднике не сохранилось данных о происхождении семян, которые использовались при массовой посадке. Последние работы по изучению состояния культур экзотов и их естественного расселения были проведены в 1972-1973 гг. Е. Дерюгой,

А. Мурзовым (1977), И.И. Гараниной (1972). Ими было выяснено, что орех маньчжурский в коллекционном участке дендросада имеет худшее состояние, чем в культурах, посаженных в лесном массиве. В чистой посадке кв.76, на дерново-сильнопodzolistых супесчаных почвах на площади в 0,5 га в 1973 г. было отмечено 1790 экз., возрастом 24 года, по состоянию – II класс бонитета. После организации в 1964 году Волжско-Камского заповедника подобные работы прекратились, и возникла уникальная ситуация – процесс натурализации интродуцированных видов деревьев происходил без хозяйственного влияния человека. В 2012 г. исследования возобновились с целью изучения инвазии экзотов в естественные сообщества, оценки их натурализации и составления карт их распространения по территории заповедника.

Для оценки состояния и продуктивности ореха маньчжурского с 2012-2015 гг. в кв.кв. 76 и 75, были заложены постоянные учетные площади размером 500 и 300 м². Уточнение онтогенетических групп ореха проводилось на основе морфометрических измерений побегов (высота, диаметр ствола, порядок ветвления, форма кроны, число листочков сложного листа) и определения календарного возраста с помощью отбирания кернов у разных по размеру деревьев. Дендрохронологический анализ проводился по общепринятой методике [Шиятов и др., 2000].

Ширину годичных колец измеряли на полуавтоматической установке Lintab-6.

В научной литературе практически не имеется данных об онтогенезе ореха маньчжурского и дифференциации его на онтогенетические группы. Хотя в ряде работ отмечается, что в естественных условиях на Дальнем Востоке 8-летний орех имеет следующие морфологические параметры – высоту 2,2 м и диаметр ствола 3,7 см, в 20-летнем возрасте – 6 м и 7,8 см, в 50-летнем – только 14 м и 20 см соответственно [Рейф, 2013].

В условиях интродукции в Московской области и на лесной опытной даче ТСХА орех растет вдвое быстрее и в 8-летнем возрасте высота ствола достигает 6 м, диаметр – 9 см, в 20 лет – 10 м и 22 см, в 50 лет достигает в высоту – 27 м, диаметр – 65 см. В Центральной Сибири – Красноярске, Минусинске, Абакане орех в 40-летнем возрасте достигает в высоту 12 м и 23,6 см в диаметре. В Санкт-Петербурге (дендросад) в возрасте 62 лет орех маньчжур-

ский достигает в высоту 23 м, 71 см в диаметре и 17,5 м в поперечнике кроны [Иванова, 2010]. На территории нашего заповедника [Дерюга и др., 1977] в 24-летнем возрасте орех имел среднюю высоту около 12,5 м, а диаметр около 10,6 см, что так же превышает данные по ореху в естественной среде на Дальнем Востоке.

В результате проведенных исследований на учетных площадях, только 3 особи соответствовали онтогенетическому возрасту зрелых генеративных особей (60-65 лет). Их диаметр составлял 48-51 см, а высота 20-21,5 м. Преобладали молодые генеративные особи (30-37 лет), диаметр ствола которых варьировал от 25 до 45 см, а высота от 12 до 18 м. На 2-х учетных площадках, средний возраст модельных

деревьев составил около 30 лет, средняя высота ствола 13,8 м, а средний диаметр – 25,5 см. У отдельных экземпляров, возрастом 33-37 лет, диаметр ствола достигал 36-44 см при высоте 16-18 м, что почти в два раза превышает морфометрические параметры деревьев с Дальнего Востока.

Коэффициенты корреляционной зависимости между тремя параметрами – календарный возраст, высота и диаметр ствола достоверно высокие – 0,86; 0,94; 0,85, отмечается тесная зависимость. Дендрохронологический анализ позволил уточнить морфологические особенности разных онтогенетических групп особей *Juglans mandshurica*, которые представлены в таблице ниже (табл.).

Таблица

Уточненные параметры онтогенетических групп *Juglans mandshurica*

Онтогенетические группы особей	Календарный возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Число пар листочков	Порядок ветвления
Проростки	1	0,2-0,35	0,15-0,3	1-2	один
Ювенильные	2-4	0,4-0,6	0,3-0,5	3-4	один
Имматурные нормальные	5-8	1,5-2,5	1-2	4-7	Один главный побег, наверху с укороченными веточками 2 порядка с 6-7 листьями
Имматурные «торчки»	5-8	0,8-1	1-1,5	4-6	Главный побег отмирает (высыхает и торчит) хорошо видна боковая ветвь с 4 листьями
Виргинильные	15	6-8	4,5- 8	7-8	Хорошо выражен главный ствол, на уровне 1,5-2 м разветвление 2 порядка, выше 3, редко 4
Молодые генеративные	30-37	12-18	25- 39	8	Хорошо выражен главный ствол, с широкой кроной
Зрелые генеративные	60-65	20-21,5	48-51	8-9	Хорошо выражен главный ствол, крона раскидистая, за счет ветвления 4-5 порядка

Для уточнения онтогенетических групп имматурных особей и имматурных «торчков» у 2 экз. подрезали стебли под основание и рассчитали по годичным кольцам древесины календарный возраст, учитывая и годичные приросты. У одной особи, с хорошо развитым прямым стеблем высотой 1,5 м, было выделено семь годичных приростов, столько же оказалось и календарных лет. Интересным является зонтиковино-воронковидная форма кроны имматурных особей, за счет укороченных на верхушке междоузлий и коротких ветвей II порядка с 8-ю листьями на верхушке, она напоминает «пальму». Главные ростовые почки ореха маньчжурского представляют собой вполне сформировавшиеся, различные листочки, сильно опушенные без почечных че-

шуй. Эти почки, по-видимому, часто не выдерживают крепких зимних морозов и в зиму погибают. По этой причине после каждой зимы появляются несколько имматурных особей с засохшими верхушками и развитыми боковыми побегами. Так начинается процесс ветвления за счет спящих почек (морозостойкость которых значительно выше), что резко снижает рост молодых растений в высоту. Такой «торчок» размером около 0,7-1 м, с хорошо выраженной боковой ветвью имеет, как правило, только 4 листа, а календарный возраст 6-7 лет. В результате ветвления таких «торчков», формируются виргинильные особи с выраженным ветвлением II порядка у основания стебля, такие особи среди виргинильных растений встречаются чаще, чем одноствольные. По-видимому, процессы элиминации ореха

начинаются в стадии имматурных особей.

Предварительный визуальный осмотр кернов ореха показал наличие годичных колец с аномальным приростом. В дальнейшем, наличие интенсивного прироста было подтверждено инструментальными методами. Можно отметить, что пики приростов у разных деревьев по годам совпадают, что обусловлено благоприятными климатическими условиями года для роста и развития ореха маньчжурского. По календарному возрасту модельных деревьев можно отметить, что наибольший прирост отмечается в возрасте от 12 до 21 года, когда виргинильные деревья, еще не обремененные репродукцией, интенсивно набирают биомассу. Для уточнения зависимости приростов древесины от климатических условий использовали температуру и осадки метеостанции ВКГПБЗ с 2000 по 2015 г. При этом, рассматривали приросты древесины генеративных особей за последние 15 лет. Этот период характеризовался катастрофическими природными явлениями: морозный бесснежный ноябрь 2000 г., с максимально низкими температурами до -27°C , морозная зима 2005-2006 гг., когда температура в Раифе ночью опускалась до -42°C ; ураган 2007 г., привел к механическим повреждениям деревьев; летняя затяжная засуха 2010 г. с температурой июля до $+35^{\circ}\text{C}$ в тени. В результате корреляционного анализа обнаружена достоверная средняя зависимость приростов древесины от количества осадков (0,52) и слабая от температуры почв и воздуха (0,35).

Плотность зрелых генеративных орехов в 2015 г. составила $0,014 \text{ ос/м}^2$. Хотя в 1973 г. [Дерюга и др., 1977] наблюдаемая плотность ореха была $0,36 \text{ ос/м}^2$. Таким образом, численность первой генерации (1949 г.) сократилась более чем в 30 раз. В современных условиях

большая часть генеративных орехов – это вторая генерация, возникшая после морозной зимы 1978/1979 г., из местного семенного материала, что подтверждено дендрохронологическим анализом и определением календарного возраста у генеративных деревьев.

Проведенные исследования позволяют охарактеризовать *J. mandshurica* как довольно успешно акклиматизировавшийся вид: он натурализовался в лесах Раифы, имеет высокую продуктивность генеративных особей, хорошую всхожесть семян, высокую численность прегенеративных особей и обладает высокой скоростью наращивания биомассы.

Литература

1. Бакин О.В. Памятник науки /Раифа-Свияжск – Казань, 2001. С. 66-76.
2. Гаранина И.И. О расселении экзотов на территории Раифы / Тр.Волж.-Камс.гос.зап.-ка, 1972. Вып. 2. С. 59-69.
3. Дерюга Е.С., Мурзов А.М. Состояние культур экзотов и естественное расселение их на Раифском лесном массиве: труды Волж.-Камс.гос.зап.-ка. Вып. III. 1977. С. 61-79.
4. Иванов В.Б. Аннотированный список растений коллекции дендрария Волжско-Камского государственного природного заповедника: труды Волж.-Камс.гос.зап.-ка. вып. VI, 2005. С. 343-375.
5. Иванова Т.Г. Хвала маньчжурскому ореху // Журнал «Сады Сибири». Ульяновск, 2010.
6. Рейф О.Ю. Эколого-географические условия местопроизрастания ореха маньчжурского на юге Дальнего Востока. В кн.: Состояние лесов и актуальные проблемы лесопользования: материалы Всероссийской конференции с международным участием. Хабаровск: Изд-во ФБУ «ДальНИИЛХ», 2013. С. 402-405.
7. Методы дендрохронологии. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: учебно-методическое пособие / Шиятов С.Г. [и др.]. Часть I. Красноярск, изд-во КрасГУ, 2000. 80 с.

УДК 582.681.61:581.16

© Фершалова Т.Д., Набиева А.Ю.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ *BEGONIA MASONIANA* VAR. *MACULATA* В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Аннотация. Проведено сравнение способов размножения *Begonia masoniana* var. *maculate* S.K. Chenet R.X. Zhengex D.Y. Xia, выращенной в условиях интродукции ЦСБС, – в стандартной культуре и с помощью методов культуры ткани. В ходе анализа ризогенной активности листовых черенков выявлено, что сфагновый мох и листовая земля являются оптимальными субстратами для получения новых диаспор данного вида бегонии. С другой стороны, микроклональное размножение сегментами женских цветков позволяет получить многочисленные микророзетки *B. masoniana* var. *maculate* в сжатые сроки.

Ключевые слова: *Begonia*, интродукция, размножение бегоний, культура *in vitro*.

THE PROPAGATION PECULIARITIES OF *BEGONIA MASONIANA* VAR. *MACULATA* IN THE INTRODUCTION

Summary. The comparison of conventional and tissue culture methods of propagation of *Begonia masoniana* var. *maculata* S. K. Chen et al., grown in introduction conditions of Central Siberian Botanic Garden, was made. Analysis of rhizogenesis activity of begonias leaf cuttings has outlined that the peat moss and the ground sheet are the optimal ones for this species new diasporas production. On the other hand, the micropropagation by the means of female flower parts yielding numerous *B. masoniana* var. *maculata* microrosettes in a short term.

Keywords: *Begonia*, introduction, propagation of begonias, tissue culture.

Наблюдения за представителями рода *Begonia*, интродуцированных в оранжереях ЦСБС, ведутся авторами с 1990 года. За это время собрана коллекция из 200 видов относящихся к 30 секциям из 63-х по классификации J. Doogenbos с соавторами [1], и 50 культивиров.

Для возобновления коллекции, бегонии выращиваются стандартными методами в горшечной, грунтовой, гидропонной культурах и с помощью микроразмножения. Экологическая амплитуда видов, представленных в коллекции, весьма широка. Виды, представленные в коллекции, в местах своего естественного произрастания обитают в разнообразных природных условиях, что обуславливает многосторонний подход к их размножению. Объектом исследования стала *B. masoniana* var. *maculata*, из секции *Coelocentrum*.

Родиной этого вида считается Вьетнам, где бегония встречается на скалистых известняковых склонах, в пещерах под покровом леса или в зарослях кустарника, на высоте 100-300 м. над уровнем моря [2]. *B. masoniana* var. *maculata* - многолетняя трава «бессезонного» климата с ползучими корневищеподобными побегами (1-2 см. в диаметре), которые на 1/3 погружены в почву, апикальная часть побега на 3-6 см. приподнимается над землёй. Листья морщинистые, густо покрыты мелкими волосками. Размер листа достигает 10x12 см. В коллекции ЦСБС данный вид культивируется с 2000 года, получен из Ботанического сада города Куньминь (Китай) и выращивается как горшечная культура. Нарастание листьев у данной бегонии происходит значительно медленнее, чем у близкородственного вида *B. masoniana* Itmsch.: за год появляется только 3-4 новых листа, которые можно в дальнейшем использовать для размножения. Ещё один из способов вегетативного размножения – деление корневища проводится нами один раз в

год и даёт возможность отделить от материнской особи не более двух экземпляров. *B. masoniana* var. *maculata* регулярно цветёт в условиях оранжерей ЦСБС, с марта по сентябрь, но, к сожалению, семена не вызревают [3].

Таким образом, возникает необходимость поиска дополнительных путей размножения данного вида. Для выращивания взрослых растений мы подобрали оптимальный субстрат [3], а для укоренения листовых черенков такая работа не проводилась.

С целью выявления путей быстреего размножения *B. masoniana* var. *maculata* было поставлено две основные задачи: подобрать оптимальный субстрат для укоренения листовых черенков и разработать протокол для размножения данного вида бегонии *in vitro*.

Для проведения опыта были взяты различные субстраты: сфагновый мох, керамзит (фракция 0,5 см.), листовая земля, песок крупнозернистый. Материалом исследования послужили фрагменты листовых пластинок, отделённых от материнских растений, выращенных в оранжереях ЦСБС. У исследованного вида лист морщинистый и опушённый, и при раскладывании его горизонтально на субстрат плотный контакт листовой пластинки с субстратом не образуется. Поэтому в нашем эксперименте лист разрезался на 3-4 фрагмента (разрез проводился между крупных жилок) и полученные листовые черенки высаживались вертикально, углубляясь в субстрат на 1 см. В опыте, на каждом субстрате, было исследовано по 20 листовых черенков. Сравнение проводилось по следующим показателям: особенностям формирования корневой системы у черенков, а также времени появления первого листа и скорости нарастания последующих листьев у дочерней розетки, которую мы, согласно терминологии [4], в дальнейшем будем называть диаспорой. Стимуляторы роста не применялись. Материалы были статистически обработаны [5].

Время появления первых диаспор/продолжительности их формирования до имматурного состояния, когда растения можно высаживать из черенковых ящиков, распределено следующим образом: на субстрате, состоящем из сфагнового мха, – через 56/50 дней; листовой земли – 62/60 дней; керамзита – 70/170 дней; песка – 120/190 дней. Максимальное число листьев (в среднем – 3,2) образовалось в субстрате из сфагнового мха; в листовом субстрате – 2,48; в керамзите – 3,38; в песке – 1,74. Скорость нарастания листовой массы определялась по трём показателям: длине черешка, а также по ширине и длине листовой пластинки. Максимальная длина черешка (5 см) отмечена у дочерних особей, развившихся на листовом субстрате и сфагнуме. Более короткие черешки развивались на керамзите – 4,8 см и песке – 3 см. Ширина пластинки первого листа составляла на субстрате из мха 4,12 см, в листовой земле – 4 см. Медленнее изменялись размеры листа на керамзите – 3,6 см и на песке – 3 см.

В сфагновом мхе и в керамзите укоренились все черенки. В листовой земле отпад составил 2%, в песке 3%. Развитие корневой системы у дочерних особей бегоний на различных субстратах было не одинаковым. Например, через 60 дней после черенкования образовавшиеся растения на сфагнуме и листовом субстрате имели хорошо разветвлённую корневую систему, максимальная длина которой составляла 12 см. В керамзите длина корней была 10 см, но они были менее разветвлённые. В песке корневая система была заметно короче (6-7 см) и слабо разветвлённая.

Таким образом, сравнение укоренения дочерних растений в разных субстратах показало, что для успешного размножения листовыми черенками наиболее оптимальными субстратами являются листовая земля и сфагновый мох. Образование корней и диаспор в этих субстратах происходило значительно раньше и в более сжатые сроки.

Одновременно с укоренением листовых черенков на различных субстратах нами проводился эксперимент по микроклональному размножению *B. masoniana var. maculate*. Основными проблемами при введении многих видов бегоний в культуру *in vitro* являются отсутствие универсальной питательной среды, обеспечивающей регенерацию у разных генотипов бегоний, а также высокий контаминационный фон у эксплантов вегетативной сферы.

Предварительные тесты с использованием питательных сред, имеющих различный состав макро и микроэлементов, в которые были внесены регуляторы роста, индуцирующие морфогенез (БАП, ТДЗ, НУК, ИМК) в концентрациях 0,1-2,0 мг/л, позволили выделить из них среду №6 как наиболее продуктивную для получения регенерантов при использовании в качестве эксплантов сегментов тканей и органов цветка [6]. Надо отметить тот факт, что для закрытых бутонов женских и мужских цветков было достаточно применения 70%-го C_2H_5OH (15 сек) и 0,1%-го раствора $HgCl_2$ (10 мин), что является более щадящим режимом стерилизации в сравнении с эксплантами, выделенными из листьев, учитывая складчатый рельеф пластинки листа данного вида бегонии. Нами были испытаны 7 вариантов модифицированной среды №6, содержащей 50 мг/л аденин сульфата, 70 мг/л глутаминовой кислоты, 2% глюкозы, 2% сахарозы с внесенными регуляторами роста, а также среда №6 без регуляторов роста. Культивирование эксплантов, представлявших собой сегменты женских и мужских цветков бегоний длиной 10 мм проводили при температуре 24-26°C, при искусственном освещении 40 мкмоль·м⁻²/сек-1 и 16-часовом фотопериоде. Время одного пассажа составляло 3 недели. Было отмечено, что на среде №6 без регуляторов роста у эксплантов отсутствовала морфогенетическая реакция. Также она отсутствовала у эксплантов, выделенных из мужских цветков.

Непосредственно из клеток эксплантов женских цветков бегоний через 3 недели их культивирования на модифицированной среде №6 под действием 0,1-0,5 мг/л тиадазурана, либо 0,8-1,0 бензиламинопурина в сочетании с 0,25 мг/л альфа-нафтилуксусной кислоты, в процессе прямого морфогенеза формировались адвентивные побеги без образования каллуса. На данных вариантах сред число регенерировавших побегов на эксплант составило от 5 до 32. Для роста побегов и увеличения коэффициента размножения, микророзетки переносили на свежую среду №6 с уменьшенной концентрацией БАП до 0,3-0,5 мг/л. Непрямой органогенез у данного вида бегонии был отмечен при повышенных концентрациях цитокининов и ауксинов в среде №6, но особенно активно каллус образовывался при добавлении ТДЗ в концентрации более 1 мг/л. Для укоренения полученные регенеранты переносили на 3 недели на среду Кнудсена, а затем перемещали *ex vitro* в контейнеры со стерильным

песком и сфагнумом в пропорции 1:1. В период адаптации растения выдерживали под пленкой в течение 1,5 недель, постепенно понижая уровень влажности в окружающей среде. Частота приживаемости растений в условиях *ex vitro* достигала 90%.

Таким образом, разработаны биотехнологические приемы клонального микроразмножения *B. masoniana* var. *maculate*. Образование побегов происходило как прямым, так и непрямым путем, а коэффициент размножения зависел от состава питательной среды. Пролиферация побегов из эксплантов сегментов соцветий без образования каллуса позволяет получить многочисленные растения-регенеранты в сокращенные сроки (90-110 дней) по сравнению со стандартным способом размножения. Полученные результаты могут быть использованы для сохранения и размножения ценных генотипов рода *Begonia*.

УДК 582.651:581.9

© Холина А.Б., Воронкова Н.М., Наконечная О.В.

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ И КРИОУСТОЙЧИВОСТЬ СЕМЯН РЕЛИКТОВОЙ ЛИАНЫ *ARISTOLOCHIA CONTORTA* BUNGE

Аннотация. Изучали биологию прорастания семян реликтовой травянистой лианы кирказона скрученного *Aristolochia contorta* Bunge. Охарактеризован тип покоя семян *A. contorta* – неглубокий простой морфобиологический покой, для преодоления которого необходим период теплой стратификации или обработка семян гиббереллином. Оптимальные температуры прорастания находятся в пределах 26-29°C, отмечена сезонная активность прорастания. Выявлена устойчивость семян *A. contorta* к хранению в жидком азоте при -196°C.

Ключевые слова: *Aristolochia*, прорастание семян, морфобиологический покой, криоконсервация семян.

Kholina A.B., Voronkova N.M., Nakonechnaya O.V.

GERMINATION BIOLOGY AND SEED CRYOTOLERANCE OF RELICT LIANA *ARISTOLOCHIA CONTORTA* BUNGE

Summary. Seed germination of the relict herbaceous liana *Aristolochia contorta* Bunge has been studied. A type of the *A. contorta* seeds dormancy has been characterized as non-deep simple morphophysiological dormancy, and a period of the warm stratification or a treatment of seeds by gibberellic acid is needed to overcome it. The optimal temperatures for germination are within 26-29°C, and the seasonal activity of germination is observed. *A. contorta* seeds are resistant to be conserved in the liquid nitrogen -196 °C.

Keywords: *Aristolochia*, seed germination, morphophysiological dormancy, seed cryopreservation

Травянистая лиана кирказон скрученный *Aristolochia contorta* Bunge, редкий реликтовый вид, занесенный в «Красную книгу Приморского края» [Нестерова, 2008], на северной границе ареала (юг Дальнего Востока России) представлен небольшими изолированными популяциями, приуроченными к долинам рек.

Литература

1. Doorenbos J. The Sections of *Begonia*: Including Descriptions, Keys and Species Lists // Wageningen Agric. Univ. Papers. / Doorenbos J., Sosef M.S.M., Wilde J.J.F.E.de. 1998. V. 98. № 2. P. 1-266.
2. Gu C. *Begoniaceae*. Flora of China. Vol. 13 (*Clusiaceae – Araliaceae*) / C. Gu, C.-I Peng, N.J. Turland, P.H. Raven, D.Y Hong. 2007. Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. P. 176.
3. Фершалова Т.Д., Байкова Е.В. Интродукция бегоний в оранжереях и интерьерах Новосибирск, Академическое издательство «Гео», 2013 г. 157 с.
4. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Размножение растения. СПб: Изд-во СПб ГУ, 2002. 230 с.
5. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
6. Chu C.C. The N 6 medium and its application to anther culture of cereal crops. / In: Proc. Symp. Plant Tissue Culture, Beijing: Science Press, 1978. P. 43-50.

2005]. Задержка прорастания семян создает большие трудности в размножении лекарственных и редких видов, поэтому весьма актуально изучение биологии прорастания и покоя семян. Не менее важным является выяснение условий длительного хранения семян для продления срока их жизнеспособности. Все эти вопросы для *A. contorta* не исследованы. В настоящей работе представлены материалы по биологии прорастания семян *A. contorta* и ответной реакции семян на действие ультранизких температур при криоконсервации (глубоком замораживании семян в жидком азоте при -196°C).

Для изучения прорастания семени высаживали по 50 штук в трех повторностях в чашки Петри с предварительно прокаленным песком, проращивали с фотопериодом 16 ч. на свету, 8 ч. в темноте. Для проверки необходимости холодной стратификации семени после посева содержали при 2°C в течение 8 мес., затем перенесли в лабораторию с температурой $24-29^{\circ}\text{C}$, контрольные семена в течение этого периода находились в лаборатории.

Для определения длительности сохранения всхожести семени урожая 2010 г. проращивали в год сбора, затем – через год, затем закладывали на проращивание каждые три мес., в целом посевы и наблюдения проводили в течение 3 лет. Для выяснения влияния гиббереллина (ГКз) семена перед посевом замачивали на 24 ч. в растворе ГКз с концентрацией 250 мг/л, в контроле семени замачивали в воде, затем подсушивали и ставили на проращивание; период опыта 3 мес. Криоконсервацию (глубокое замораживание) проводили путем прямого погружения завернутых в алюминиевую фольгу семян в жидкий азот, где их хранили 12 мес. Затем семени размораживали в течение 2 ч. при комнатной температуре и высаживали в чашки Петри одновременно с контрольными семенами, которые до посева хранили 12 мес. в лаборатории при комнатной температуре.

Достоверность различий между контролем и опытом по криоконсервации оценивали по критерию Стьюдента (t) при уровне значимости $P = 0.05$. При $n = 3$ разница достоверна при $t \geq 2.78$.

Тест на холодную стратификацию показал, что семени в контроле имели всхожесть 36.7%, а семени, прошедшие стратификацию – 32%, т.е. холодная стратификация не способствует преодолению покоя. Установлено, что от посева семян до появления 1-го проростка необходим определенный период длительностью

не менее одного месяца, т.е. теплая стратификация. Затем наблюдается растянутое прорастание в течение 3-5 мес., или прорастание в 2 этапа с длительным перерывом от 5 до 9 мес. Всхожесть семян, заложенных на проращивание в год сбора, составила $65.0 \pm 5.7\%$. При хранении в лабораторных условиях высокая всхожесть семян сохраняется в течение 1.5 лет ($60.0 \pm 6.9\%$), через 2 года хранения всхожесть уменьшается почти в 2 раза ($28.0 \pm 2.0\%$). Обработка семян ГКз перед посевом стимулировала процесс прорастания и преодоление покоя. Первые проростки появились на 20-е сутки, интенсивность прорастания была высокой, и итоговая всхожесть составила $80.0 \pm 4.0\%$ (в контроле – $60.0 \pm 2.0\%$).

В опыте по криоконсервации семени после 12 мес. хранения в азоте и в лабораторных условиях в контроле были высеваны в ноябре и начали прорастать одновременно в апреле (через 5 мес.). К осени все семени прекратили свое прорастание и возобновили его только на следующий год, перерыв в прорастании составил 9 мес. для семян в контроле и 10,5 мес. для деконсервированных семян.

Общий период прорастания составил для семян в контроле 21 мес, для деконсервированных семян 22 мес. Итоговая всхожесть была высокой: в контроле $97.8 \pm 1.1\%$, после замораживания $93.3 \pm 3.9\%$, достоверных различий не отмечено ($t = 1.52$).

Семена *A. contorta* имеют недоразвитый зародыш (Nakonechnaya et al., 2013). Так как процесс доразвития зародыша *A. contorta* составляет более 1 мес., покой таких семян определяют, как морфофизиологический (МФП) [Николаева, 2001].

Положительный эффект обработки семян *A. contorta* гиббереллином указывает на небольшую степень глубины МФП. На основе полученных результатов покой семян *A. contorta* можно охарактеризовать как простой неглубокий морфофизиологический (С_{1b}В-С_{1b} по классификации М.Г. Николаевой (2001)), для преодоления которого достаточно сухого хранения и теплой стратификации.

Вариабельность глубины покоя и растянутый период прорастания семян *A. contorta* можно считать адаптивной стратегией вида, направленной на переживание неблагоприятных периодов и возобновление прорастания в оптимальных условиях. Устойчивость семян *A. contorta* к сверхнизким температурам предоставляет возможность хранения семенного материала с максимальной гарантией.

Литература

1. Акулова З.В., Александрова Е.К. Сем. Aristolochiaceae Juss. // Растительные ресурсы России и сопредельных государств: дополнения к 1 тому (Мир и семья-95). СПб., 1996. Ч. II. С. 103-104.
2. Нестерова С.В. Кирказон скрученный // Красная книга Приморского края: Растения. / АВК «Апельсин». Владивосток, 2008. С. 65.
3. Николаева М.Г. Эколого-физиологические особенности покоя и прорастания семян (итоги исследований за истекшее столетие) // Бот. журн. 2001. Т. 86. N 12. С. 1-14.
4. Adams C.A., Baskin J.M., Baskin C.C. Trait stasis versus adaptation in disjunct relict species: evolutionary changes in seed dormancy-breaking and germination requirements in a subclade of *Aristolochia* subgenus *Siphisia* (Piperales) // Seed Sci. Res. 2005. V.15. P. 161-173.
5. Embryo structure, seed traits, and productivity of relict vine *Aristolochia contorta* (Aristolochiaceae) / O.V. Nakonechnaya, T.Yu. Gorpenchenko, N.M. Voronkova, A.B. Kholina, Yu.N. Zhuravlev // Flora. 2013. V.208. P. 293-297.

УДК 581.16

© Чурикова О.А.

Московский Государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

РАЗМНОЖЕНИЕ КАТАЛЬПЫ БИГНОНИЕВИДНОЙ (*CATALPA BIGNONIOIDES* WALT.) *IN VITRO*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по отработке микроклонального размножения посредством прямого морфогенеза катальпы бигнониевидной из коллекции Ботанического сада МГУ имени М.В. Ломоносова. Подобраны питательные среды для индукции морфогенеза, размножения и укоренения *in vitro* катальпы бигнониевидной. Катальпа перспективна для использования в озеленении и улучшении экологии городской среды. Плоды, кора и листья катальпы богаты различными фармакологически активными соединениями, в частности, иридоидами.

Ключевые слова: катальпа, микроклональное размножение, *in vitro*.

Churikova O.A.

PROPAGATION OF *CATALPA BIGNONIOIDES* WALT. *IN VITRO*

Summary. The results of the study of special features of *Catalpa bignonioides* from the Moscow State University Botanical garden collection during the microclonal propagation via direct morphogenesis are given. Nutrient mediums for the induction of morphogenesis *in vitro*, propagation and rooting as well are selected. *Catalpa* is promising for usage in city planting and for improvement of the ecology of urban environment. The fruits, bark and leaves of *catalpa* are rich in many kinds of pharmacologically active compounds such as iridoid glycosids.

Keywords: *Catalpa*, microclonal propagation, *in vitro*.

Катальпа бигнониевидная (*Catalpa bignonioides* Walt.) семейство Bignoniaceae, естественный ареал которой – Северная Америка. В начале 18 в. катальпа была завезена в Европу. Это очень красивое и эффективное листопадное дерево, достигающее 15 м в высоту, с крупными бархатистыми листьями оригинальной формы, изящными цветками с нежным ароматом, собранными в ажурные соцветия, и оригинальными плодами, долго сохраняющимися на дереве после их вскрытия. В настоящее время ее выращивают как декоративное растение во многих регионах мира, в том числе в России. Она хорошо растет в городских условиях, перенося пыль, задымленность и загазованность. Селекционерами выведено несколько высокодекоративных форм катальпы бигнониевидной, отличающихся

большой морозоустойчивостью, с нарядно окрашенными листьями. Катальпа также является прекрасным медоносом.

В различных частях растения содержатся иридоиды [Bobbitt et. al., 1961] – циклопентанпирановые монотерпеноиды, большинство которых встречаются в виде гликозидов. Иридоиды имеют чрезвычайно широкий спектр биологической активности, в том числе сердечно-сосудистой, антиоксидантной, антигепатотоксической, желчегонной, гипогликемической, болеутоляющей, противовоспалительной, антибиотической, спазмолитической, мочегонной, противоопухолевой, противовирусной и иммуномодулирующей.

В литературе содержатся сведения о возможности получения каллюсных культур ка-

тальпы с использованием сеянцев, а также последующей индукции формирования почек и побегов из каллюсной ткани в жидких и агаризованных средах [Wysokinska, Swiatek, 1989].

Целью наших исследований была разработка микрклонального размножения катальпы бигнониевидной посредством прямого морфогенеза, минуя стадию каллюсообразования.

Для введения катальпы бигнониевидной в стерильную культуру использовали семена 2014 г., собранные с растений, произрастающих в Ботаническом саду МГУ на Ленинских горах. В июле собранные семена подвергали предстерилизационной обработке путем замачивания на 20-25 минут в растворе фундазола, затем проводили поверхностную стерилизацию в 3% растворе лизоформина, три раза промывали в стерильной дистиллированной воде. После этого семена помещали на разбавленную вдвое агаризованную питательную среду по прописи Мурасиге и Скуга (1/2 MS) без сахарозы и гормональных регуляторов роста и культивировали при 21-23°C и стандартном фотопериоде (16 ч день/8 ч ночь). Спустя 4 - 5 недель проросли 90% семян. У проростков удаляли базальную часть и переносили их на среду MS с добавлением 20 г/л сахарозы и 0,2 мг/л бензиламинопурина (BAP), на которой они продолжали рост и развитие, вытягиваясь и наращивая новые метамеры побега. По достижении ими 4,5-5 см в высоту, проводили микрочеренкование. Микрочеренки (узел микропобега с двумя пазушными почками) помещали на среду MS с добавлением 20 г/л сахарозы и 1,5 мг/л 2 - изопентиладенина (2- iP), на которой происходила индукция дальнейшего развития пазушных почек и, впоследствии, формирование из них микропобегов. В литературе имеются сведения о формировании большего числа побегов на жидких средах [Wysokinska, Swiatek, 1989], в частности, Шенка и Гильдебрандта (SH) [Schenk, Hildebrandt, 1972] с добавлением различных гормональных регуляторов роста: зеатина, кинетина, 2-iP, BAP. На основании анализа числа формирующихся побегов и показателей их дальнейшего роста и развития исследователями было отмечено предпочтительное использование BAP в концентрации 2 мг/л для мультипликации побегов. Однако, как отмечают авторы, полученные побеги дальше плохо развивались и впоследствии хуже укоренялись при переносе их на агаризованную

среду SH без гормонов. Наряду с этим, основным лимитирующим фактором оказалась витрификация побегов, что, на наш взгляд, могло быть связано с использованием жидкой питательной среды, а также с концентрациями используемых гормональных регуляторов роста (2 мг/л BAP и 0,5 мг/л индолилуксусной кислоты (IAA)). В нашем эксперименте витрификации не наблюдалось ни на одной из используемых сред. Формирующиеся побеги были насыщенного зеленого цвета и хорошо олиственными. Полученные микропобеги вновь делили на микрочеренки и далее размножали или же укореняли на агаризованной среде половинного состава (1/2 MS) с добавлением 0,5-1 мг/л индолилмасляной кислоты (IBA). При более длительном выращивании (5-6 недель) побегов без пассажей на среде с 0,2 мг/л BAP также происходило их укоренение.

В литературе имеются указания на зависимость между синтезом иридоидов и органогенезом *in vitro*, а именно, на наличие этих соединений в почках и побегах только в случае развития последних из каллюсной ткани [Wysokinska, Swiatek, 1989]. Результаты проведенной нами основной качественной реакции Трим-Хилла [Trim, Hill, 1952] подтвердили содержание в тканях вновь развивающихся побегов (4-й пассаж в культуре *in vitro*) иридоидов.

Таким образом, на основании проведенных исследований нами показана возможность микрклонального размножения катальпы бигнониевидной посредством прямого морфогенеза, минуя стадию каллюсообразования. Предложенная схема значительно сокращает сроки размножения катальпы *in vitro* по сравнению с индукцией формирования почек из каллюсных культур и последующим укоренением развивающихся из них микропобегов. Полученные в нашем эксперименте посредством прямого морфогенеза растения являются источником иридоидов - биологически активных веществ с широким спектром фармакологических свойств.

Работа выполнена в рамках гостемы НИР: АААА-А16-116021660105-3.

Литература

1. Bobbit J.M. *Catalpa glycosides*. Characterization of catalposide / J.M. Bobbit, H. Schmid, T.B. Africa // J. Org. Chem. 1961. Vol.26. P. 3090-3094.
2. Murashige T.A. revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // Physiol. Plant. 1962. Vol.15. P. 473-497.
3. Schenk R.U. Medium and techniques for induction and growth of monocotyledonous and dicotyledonous plant cell culture / R.U. Schenk, A.C. Hildebrandt // Can. J.

- Bot. 1972. Vol.50. P. 199-204.
4. Trim A.R. The preparation and properties of aucubin asperulosid and some related glucosides / A.R. Trim, R. Hill // Biochem. J. 1952. Vol.50. P. 310

5. Wysokinska H. Micropropagation of *Catalpa bignonioides* / H. Wysokinska, L. Swiatek // Acta Societatis Botanicorum poloniae. 1989. Vol. 58, N 2. P. 185-198.

УДК 581.321-581.331.

© Яндовка Л.Ф., Дмитриева Е.В.

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЫЛЬНИКА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВА SPIRAEOIDEAE (ROSACEAE)

Аннотация. Изучено строение стенки микроспорангия у представителей разных родов подсемейства *Spiraeoideae* (*Rosaceae*). У изученных видов различаются форма клеток эпидермы пыльника, размеры и число рядов клеток эндотеция, характер фиброзных утолщений в клетках эндотеция, количество рядов среднего слоя, число ядер в клетках тапетума. Наблюдается полное или частичное расхождение клеток тапетума к стадии зрелой пыльцы. Выявленные различия можно рекомендовать при обсуждении спорных вопросов систематики подсемейства *Spiraeoideae*.

Ключевые слова: пыльник, микроспорангий, *Spiraeoideae*, *Rosaceae*.

Yandovka L.F., Dmitrieva E.V.

THE STRUCTURE AND GENESIS OF THE ANTHER IN SUBFAMILY SPIRAEOIDEAE (ROSACEAE)

Summary. The genesis and structure of the anther in subfamily *Spiraeoideae* (*Rosaceae*) is studied. The particularities of the development of the microsporangium wall are revealed. The results are recommended in the disputed issues of systematics in subfamily *Spiraeoideae*.

Keywords: anther, microsporangium, *Spiraeoideae*, *Rosaceae*.

К подсемейству *Spiraeoideae* Agardh. (спирейные) принадлежат листопадные, реже вечнозеленые кустарники или невысокие деревья, многолетние травы или полукустарники с цельными или перистыми листьями. Среди его представителей большое количество декоративных растений, широко используемых в озеленении. Многие виды подсемейства успешно интродуцированы на территории России. Например, в дендрарии Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН произрастает 39 видов рода *Spiraea*, 5 видов рода *Physocarpus* и 3 вида *Sorbaria* [Фирсов, 2002].

Подсемейство *Spiraeoideae* представлено наиболее древними представителями розоцветных и, по мнению большинства систематиков, занимает исходное положение в семействе *Rosaceae* Juss. Оно имеет важное значение для установления родственных отношений в этой большой и сложной группе покрытосеменных растений. Однако спирейные являются наименее изученным подсемейством среди розоцветных. Объем и границы между таксонами в этом подсемействе являются предметом серьезных дискуссий. Некоторые

виды до сих пор имеют не уточненный таксономический статус. Например, *Sorbaria sorbifolia* в некоторых системах относят к роду *Spiraea*. Для уточнения таксономического статуса видов *Spiraeoideae* необходимо привлечение дополнительных, обычно не используемых систематиками, признаков. В связи с этим были изучены особенности развития пыльника и пыльцевого зерна представителей *Spiraeoideae* для выявления признаков, являющихся для них видоспецифичными.

Объектами исследования были представители трех родов подсемейства *Spiraeoideae*: р.спирея – *Spiraea* (*Sp. chamaedryfolia*, *Sp. salicifolia*), р.пузыреплодник – *Physocarpus* (*P. amurensis*, *Physocarpus opulifolia*) и р.рябинник – *Sorbaria* (*S. sorbifolia*, *S. kirilowii*), произрастающие в коллекции Дендрария Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. Сбор материала проводился в течение 2015-2016 гг.

Цветковые почки и цветки исследовали темпорально. Для фиксации использовали фиксатор FAA (70% этиловый спирт, формалин, ледяная уксусная кислота в пропорции 100:7:7). Приготовление постоянных микро-

препаратов проводили по общепринятой методике [Паушева, 1974]. Окрашивали парафиновые срезы гематоксилином по Гейденгайну. С полученных срезов были сделаны фотографии при помощи микроскопа Leica DM 1000 со встроенной камерой Leica EC3.

Детали строения пыльцевых зерен уточняли под сканирующим электронным микроскопом Zeiss EVO 40 в Центре коллективного пользования «Атомно-силовой и электронной микроскопии» РГПУ им. А.И. Герцена.

Установлено, что пыльник у всех изученных видов 4-гнездный, гнезда объединены попарно в 2 теки. Перед вскрыванием пыльника перегородки в теках разрушаются и пары гнезд объединяются.

У видов рода *Sorbaria* и р. *Spiraea* микроспорангии в пыльнике приблизительно одинаковые по размеру, тогда как у видов рода *Physocarpus* в одном пыльнике часто встречаются микроспорангии разной величины. Сформированная стенка микроспорангия у всех видов состоит из эпидермиса, эндотеция, среднего слоя и тапетума. У представителей исследуемых родов изучены особенности строения стенки микроспорангия во время мейотического и постмейотического периодов развития.

Род *Spiraea*. Клетки эпидермы на разных этапах развития имеют относительно ровные очертания, вытянутой прямоугольной формы, плотно прилегают друг к другу (рис. 1.1).

Клетки эндотеция, расположенные под эпидермой в один ряд, на всем протяжении развития стенки микроспорангия сохраняют размеры относительно стабильными. В то время как клетки эндотеция у пузыреплодника и рябинника к концу мейоза увеличиваются, размеры клеток эндотеция у спиреи почти не изменяются.

У видов *Spiraea chamaedryfolia* и *S. salicifolia* слой эндотеция очень похож по строению на глубже расположенные в микроспорангии средние слои. У обоих видов спиреи в клетках эндотеция видны фиброзные утолщения, которые и позволяют пыльнику вскрываться в области стомиума.

Некоторые клетки эндотеция дополнительно делятся. В этих местах он становится 2-слойным. При этом клетки дополнительных рядов после деления обычно не увеличиваются в размерах. В результате этого высота двухрядного эндотеция соответствует высоте однорядного.

Средний слой расположен между тапетумом и эндотецием. В начале развития стенки микроспорангия средний слой однорядный (у всех видов). По мере дифференциации стенки микроспорангия количество слоев у *Spiraea chamaedryfolia* увеличивается до двух, а у *S. salicifolia* – до трех за счет дополнительных периклиальных делений. Обычно такое увеличение происходит во время микроспорогенеза.

Клетки среднего слоя у представителей *Spiraea* вытянутые, сплюснутые, характеризуются неровными очертаниями. На стадии формирования тетрад микроспор внутренние слои начинают дегенерировать. Ко времени созревания пыльцы края клеток становятся еще более неровными и рыхло расположенными. Тапетум – самый внутренний слой стенки микроспорангия, примыкающий непосредственно к материнским клеткам микроспор. Тапетум однослойный, клеточный секреторный, морфологически однородный, без реорганизации [по Камелиной, 1981]. Клетки тапетума на ранних стадиях развития квадратной формы, плотно прилегают друг к другу. Во время микроспорогенеза клетки тапетума начинают постепенно расходоваться спорогенной тканью и отходить от среднего слоя, между ними появляются межклеточные пространства. Клетки приобретают почти округлую форму. На стадии тетрад микроспор ядра в тапетуме сливаются, в результате образуются многоядерные (до 8 ядер) клетки. Тапетум длительно существующий, сохраняется даже на стадии зрелой пыльцы.

Род *Sorbaria*. Эпидерма представлена утолщенными клетками, покрытыми тонким слоем кутикулы. На поздних стадиях развития оболочки клеток еще более утолщаются. В процессе развития пыльника клетки эпидермы вытягиваются в тангентальном направлении. Клетки эндотеция по мере развития пыльника вакуолизируются, увеличиваются в размерах. Особенно сильно они растягиваются в радиальном направлении, приобретая прямоугольную форму (рис. 1.2).

На стадии вакуолизованных микроспор в клетках эндотеция начинают формироваться фиброзные утолщения, а удлиненные ядра смещаются в пристенный слой цитоплазмы вблизи антиклинальной стенки.

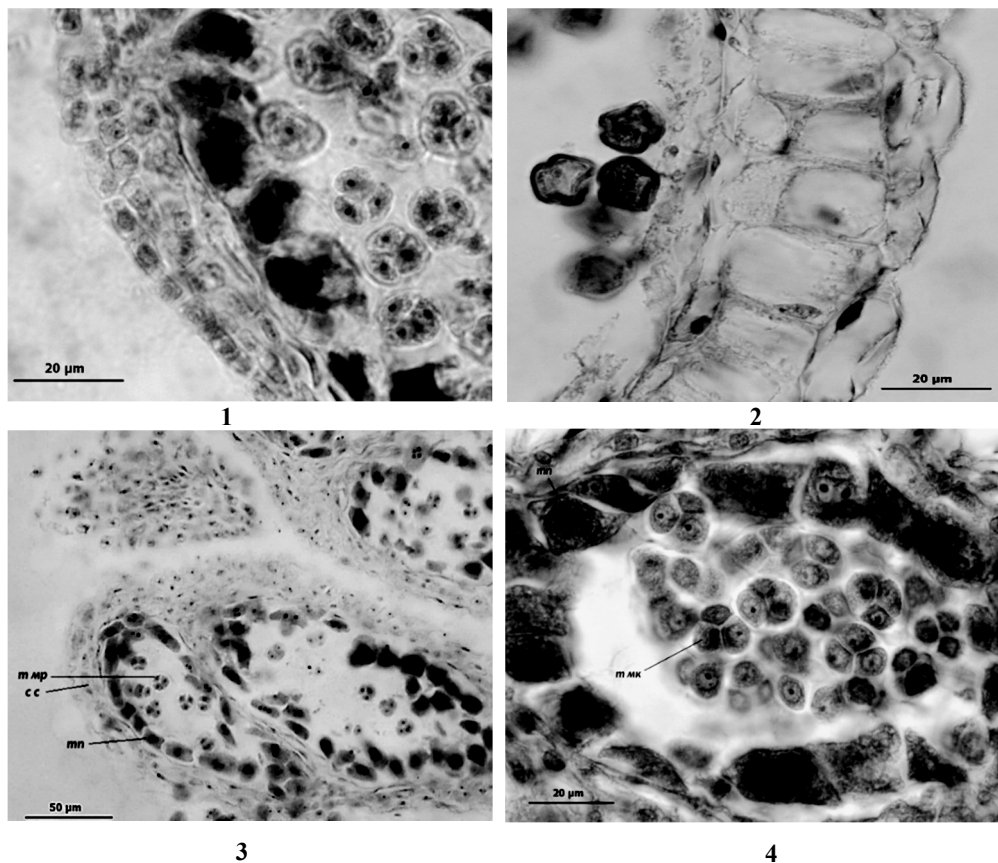


Рис. 1. Микроспорангий представителей *Spiraeoideae* на стадии тетрады микроспор (1, 3, 4) и двухклеточной пыльцы (2)

Примечание: 1 – *Spiraea chamaedryfolia*, 2 – *Sorbaria sorbifolia*, 3 – *Sorbaria kirilowii*, 4 – *Physocarpus amurensis*; с с - средний слой, т мр - тетрада микроспор, тп - тапетум, эн - эндотеций, эп – эпидерма, п з – пыльцевое зерно.

Клетки средних слоев тонкостенные, небольших размеров. Они вытянуты в тангентальном направлении. После распада тетрады микроспор клетки среднего слоя начинают дегенерировать и в ходе созревания пыльцы почти полностью разрушаются.

Тапетум однослойный, клеточный секреторный, однородный, без реорганизации. Клетки тапетума многоядерные (до 4-8 ядер) (рис. 1.3). После стадии вакуолизованных микроспор клетки тапетума постепенно дегенерируют и в зрелом пыльнике не обнаруживаются.

Род *Physocarpus*. Клетки эпидермы небольших размеров. В процессе развития пыльника вытягиваются в радиальном направлении. К моменту созревания пыльника внутренние стенки клеток эпидермы утолщаются. На наружных стенках клеток откладывается слой

кутикулы. Клетки эндотеция в процессе развития стенки микроспорангия увеличиваются. В клетках развиваются тонкие фиброзные утолщения. Средний слой представлен 3-4 слоями вытянутых в тангентальном направлении клеток. Тапетум гомоморфный, представлен преимущественно одним рядом клеток, но в некоторых местах он 2-рядный. Тапетум без реорганизации. Клетки тапетума заполнены плотной цитоплазмой, содержат 2 (*P. opulifolia*), либо 4 ядра (*P. amurensis*) (рис. 1.4). После стадии сильновакуолизованных микроспор клетки тапетума начинают дегенерировать, но существуют еще длительное время, вплоть до стадии зрелой пыльцы.

Проведенное сравнительно-палинорфологическое исследование показало, что пыльцевые зерна у изученных видов 3-бороздно-поровые, эллипсоидальные. Наиболее крупные

пыльцевые зерна были обнаружены у *Physocarpus opulifolia* (полярная ось больше 26 мкм). Напротив, самые мелкие пыльцевые зерна были обнаружены у *Sorbaria kirilowii*, длина полярной оси пыльцевого зерна которой 14.34-15.89 мкм. Для *Sorbaria sorbifolia* длина составила 14.68-18.19 мкм. У пыльцевых зерен рода *Spiraea* полярная ось более 15 мкм (*Spiraea salicifolia* – 15.12-17.82 мкм, *Spiraea chamaedryfolia* – 16.49-16.82 мкм).

У исследуемых видов встречается аномальная пыльца, которая отличается по строению и размерам от нормальной пыльцы. Таким образом, наблюдаются различия в строении стенки микроспорангия у представителей разных родов подсемейства Spiraeoideae. Изученные виды различаются формой и размерами клеток эпидермы. Различается строение клеток эндотегия в зрелом пыльнике. В роде *Spiraea* клетки эндотегия сходны с клетками среднего слоя, прямоугольной формы, в то время как в роде *Physocarpus* их форма почти квадратная. У рода *Sorbaria* клетки эндотегия сильно вытянуты в радиальном направлении и в них хорошо развиты фиброзные утолщения.

У видов различается количество рядов среднего слоя в зрелом пыльнике: 2 – у *Sorbaria*, 2-3 – *Spiraea*, 3-4 – *Physocarpus*.

Тапетум у представителей р. *Spiraea* и р. *Physocarpus* сохраняется длительное время, его можно наблюдать даже на стадии зрелой

пыльцы. У *Sorbaria* тапетум после распада микроспор начинает дегенерировать и в зрелом пыльнике почти полностью отсутствует, его клетки представлены в виде очень тонкого слабо различимого слоя. На основании представленных результатов для определения таксономического статуса видов Spiraeoideae, помимо общеизвестных морфологических и анатомических признаков, мы рекомендуем использовать дополнительные признаки, связанные со строением пыльника и стенки микроспорангия: форма клеток эпидермы пыльника, размеры и число рядов клеток эндотегия, наличие и характер фиброзных утолщений в клетках эндотегия, количество рядов среднего слоя, число ядер в клетках тапетума, а также полное или частичное расхождение клеток тапетума к стадии зрелой пыльцы.

Авторы статьи выражают глубокую благодарность куратору дендрокolleкции Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова Геннадию Афанасьевичу Фирсову за предоставленные для исследования материалы.

Литература

1. Камелина О.П. Пыльник // Сравнительная эмбриология цветковых растений. Л.: Наука, 1981. С. 18-21.
2. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М.: Изд-во «Агропромиздат». 1988. 271 с.
3. Фирсов Г.А. Коллекция парка-дендрария // Растения открытого грунта Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова. СПб.: Издательство ООО «Росток». 2002. С. 36-64.

СЕКЦИЯ IV

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК581.6:634.1/7(574.3)

© Андрианова Н.Г., Изливанова Л.В., Лихачева Т.В.

Жезказганский ботанический сад - филиал ИБФ КН МОН РК, Жезказган, Казахстан

БОЛЕЗНИ ПЛОДОВ СОРТОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ ПРИ ХРАНЕНИИ

Аннотация. В статье представлены результаты изучения болезней плодов сортов яблони и груши в период хранения в Жезказганском ботаническом саду. Результаты исследования показали, что среди болезней плодов при хранении преобладают грибные заболевания. У груши они были отмечены у 7 сортов (77,8%), среди яблони – у 20 сортов (74,1). Физиологическое заболевание, пухлость, было выявлено у 22,2% сортов яблони, побурение мякоти – у 18,5% яблони, побурение сердцевинки – у 66,7% сортов груши, горькая ямчатость – у 3,7% сортов яблони. Доуборочная обработка плодов сортов яблони и груши биопрепаратом Вapор Гард снижала развитие грибных и физиологических болезней при хранении.

Ключевые слова: яблоня, груша, сорт, хранение, болезни, биопрепарат.

Andrianova N.G., Izlivanova L.V., Likhacheva T.V.

DESEASES OF FRUIT OF APPLE AND PEAR CULTIVARS DURING STORAGE

Summary. The article presents the results of the study of diseases of fruit of apples and pears cultivars during storage in Zhezkazgan Botanical Garden. The results of the study have showed that among diseases of fruits during storage the fungal diseases are dominated. Seven cultivars of pear trees (77.8%) have been subjected to it as well as 20 cultivars of apple trees (74.1). The bulk (Physiological disease) has been detected in 22.2% of apple trees cultivars. The brownish pulp has been detected in 18.5% of apples trees. The browning of the core was detected in 66.7% of pears trees cultivars. And the bitter pit was detected in 3.7% of apple cultivars. The preharvest treatment of fruits with the biological preparation of Vapour Guard has reduced the development of fungal and physiological diseases during storage.

Keywords: apple, pear, cultivar, storage, diseases, bio preparation.

Ухудшение качества и потери плодов в период хранения могут быть вызваны многими причинами, в том числе и различного рода заболеваниями, как инфекционными (грибными, бактериальными), так и функциональными, или физиологическими, возникающими без участия инфекции.

Многие инфекционные заболевания начинают развиваться еще в саду в период вегетации, а также во время сбора урожая, при подготовке его к транспортировке или закладке в хранилище. В зависимости от вида болезни, и в первую очередь от особенностей ее возбудителя (или причины), одни заболевания медленно развиваются или совсем прекращают развитие в период хранения, другие быстро развиваются и легко распространяются на соседние плоды при прямом контакте или по воздуху (Дементьева, Выгонский, 1988).

Определение характера поражаемости пло-

дов болезнями, визуальный учет интенсивности развития болезни и балла поражения при хранении проводили в соответствии с методикой В.В. Жданова (Орел, ВНИИСПК, 1999).

Результаты исследования интенсивности развития болезней показали, что в конце хранения сортов с полностью здоровыми плодами не было ни среди сортов яблони, ни среди сортов груши.

Сорта значительно различались по степени поражения плодов болезнями была отмечена среди сортов груши у Лады (47,8%, 3,92 балла) и Малиновки (25,6%, 3 балла). Максимальное количество больных плодов среди сортов яблони было у Заветного (87,5%, 5 баллов), Антоновки (52,5%, 5 баллов), Алтайского румяного (48,8%, 4,58 балла) и Кулундинского (43,4%, 3,8 балла). В результате исследований было отмечено, что грибные заболевания

имели наиболее высокую интенсивность развития. У груши загнивание было отмечено у 7 сортов (77,8%), среди яблони – у 20 сортов (74,1%).

Не было отмечено загнивания при хранении среди сортов груши у Красули и Сибирской, что составило 22,2% от всех изучаемых сортов. У яблони при хранении не были поражены грибными заболеваниями 7 сортов: Баганенок, Кулундинское, Неженка, Норланд, Пепин литовский, Пеструшка и Хазен, что составило 25,9% от общего количества исследуемых сортов.

Помимо грибных болезней у сортов яблони и груши при хранении были выявлены физиологические заболевания: перезревание (пухлость), побурение мякоти и горькая ямчатость.

Перезревшие (на дереве или в период хранения) плоды теряют обычную консистенцию: мякоть их становится рыхлой, мучнистой, они легче по массе, при нажиме легко проминаются, часто растрескиваются (становятся пухлыми). У некоторых сортов перезревшая мякоть темнеет, что придает заболеванию сходство с побурением мякоти от переохлаждения. Пораженные плоды теряют аромат и становятся безвкусными, иногда приобретают неприятный привкус из-за образования в результате нарушения окислительных процессов спирта и уксусного альдегида [Дементьева, Выгонский, 1988].

Перезревание плодов было отмечено у 22,2% сортов яблони.

Физиологические заболевания, побурение мякоти и сердцевин, также возникающие при перезревании, были отмечены и у сортов груши и у сортов яблони. Побурение затрагивает обычно только поверхностные слои клеток и лишь в случае очень сильного поражения может распространиться и на подкожные слои мякоти. Часто оно начинается от чашечки или с менее зрелой стороны плода. Наиболее сильно проявляется во второй период хранения. Мякоть пораженных плодов остается сочной, вкус не изменяется. Чем больше до уборки сумма ночных температур ниже указанной, тем меньше бывает заболеваний загаром, и, наоборот, чем суше и теплее последние 3...4 недели вегетации, особенно после предшествовавших дождей, тем вероятнее проявление побурения.

Побурение мякоти было выявлено у 5 сортов яблони (Феникса Алтая, Неженки, Пеструшки, Пепина литовского и Дочери Папи-

ровки), что составило 18,5% от общего количества сортов яблони. У 6 сортов груши (66,7%) наблюдалось побурение сердцевин.

Физиологическое заболевание, горькая ямчатость, было обнаружено только у яблони Хазен. Болезнь характеризуется появлением на поверхности плодов слегка вдавленных, почти округлых пятен диаметром 2...3 (от 1 до 5) мм. Они появляются обычно в верхней части плода около чашечки и чаще на одной стороне. Цвет их большей частью бурый, но может варьировать, особенно в начале, от красно-коричневого (на красной поверхности плода) до темно- или серо-зеленого (на желтой или зеленой поверхности). Пятна могут появиться еще на дереве, но обычно через 4...6 недель после съема. Болезнь встречается во всех промышленных зонах садоводства на самых различных сортах. Основная причина горькой ямчатости, как установлено исследованиями последних лет, – несбалансированное минеральное питание деревьев.

Кроме определения характера болезней проводилось выявление эффективности влияния биопрепарата Вапор Гард на развитие болезней при хранении. Результаты исследования показали, что доуборочная обработка плодов Вапор Гардом снижает развитие болезней гнилостного и физиологического характера при хранении (табл.).

Таблица

Учет грибных и физиологических заболеваний у некоторых сортов яблони, обработанных и необработанных Вапор Гардом в конце хранения, %

Сорт яблони	Без обработки		С обработкой	
	Загнивание	Перезревание (пухлость)	Загнивание	Физиологические болезни
Алтайское румяное	48,8	0	25,2	0
Антоновка	52,5	0	23,6	0
Арктика	18,75	0	15,2	0
Брат Чудного	11,11	0	7,7	0
Дочь Папировки	10,1	5,0	7,3	0
Заветное	75,0	12,5	33,3	0
Зайлийское	12,5	0	5,4	0
Кулундинское	0	43,4	0	9,5
Неженка	0	27,7	0	3,2
Норланд	0	22,5	0	0
Норхей	12,5	0	5,2	0
Пеструшка	0	16,6	0	0
Феникс Алтай	10,4	6,3	5,2	0
Хазен	0	15,6	0	0

Загнивание обработанных биопрепаратом сортов яблони уменьшилось в среднем на 13,7%. Значительнее других сортов загнивание при обработке Вапор Гардом снизилось на 40% у сорта яблони Заветное.

Обработка биопрепаратом сильнее подействовала на физиологические заболевания, которые снизились у обработанных плодов на 29,3%.

Таким образом, результаты исследования показали, что среди болезней плодов при хранении преобладают грибные заболевания. У груши они отмечены у 7 сортов (77,8%), среди яблони – у 20 сортов (74,1). Физиологическое заболевание, пухлость, выявлено у 22,2% сортов яблони, побурение мякоти – у 18,5% яблони, побурение сердцевины – у 66,7% сортов

УДК 632.7:635.9 (477.75)

© Балькина Е.Б., Трикоз Н.Н.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Ялта, Россия

ИНВАЗИОННЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Аннотация. За период с 2012 по 2015 гг. на декоративных культурах в парках Южного берега Крыма выявлены пять ранее не встречавшихся фитофагов – самшитовая огневка (*Cydalima perspectalis* Walner), розмариновый листоед (*Chrysolina americana* L.), австралийский желобчатый червец (*Iceria puchasi* Mask.), японская восковая ложнощитовка (*Caroplastes japonicus* Green) и красный пальмовый долгоносик (*Rhynchophorus ferrugineus*). Установлен круг кормовых растений и степень вредоносности видов. Определена биологическая эффективность инсектицидов различных химических групп для ограничения их численности.

Ключевые слова: инвазионные фитофаги, декоративные растения, трофические связи, биологическая эффективность.

Balykina Ye.B., Trikoz N.N.

INVASIVE PESTS ASSOCIATED WITH ORNAMENTAL PLANTS OF SOUTH COAST OF THE CRIMEA

Summary. In terms of the research conducted in 2012-2015 with ornamental cultures within the parks of the South Coast of the Crimea the 5 new phytophages as follows were found out: *Cydalima perspectalis* Walner, *Chrysolina americana* L., *Iceria puchasi* Mask., *Caroplastes japonicus* Green and *Rhynchophorus ferrugineus*. A range of fodder plants and cultivars injuriousness were determined as well. The biological efficiency of insecticides from various chemical groups applying to restrict pest populations was also investigated and clarified.

Key words: invasive phytophages, ornamental plants, trophic links, biological efficiency.

Введение. На декоративных растениях Южного берега Крыма зарегистрировано около 50 видов фитофагов, относящихся к 6-ти отрядам и 13 семействам. Наиболее массово представлены семейства: огневки (Choreutidae), минирующие моли (Gracillaridae), белокрылки (Aleyrodidae), цикадки (Cicadelidae), листовертки (Tortricidae),

груши, горькая ямчатость – у 3,7% сортов яблони.

Доуборочная обработка плодов сортов яблони и груши биопрепаратом Вапор Гард снижает развитие грибных и физиологических болезней при хранении.

Статья публикуется в рамках Проекта 0014/ГФ 4 КНМОНРК (2015-2017 гг.).

Литература

1. Деметьева М.М., Выгонский М.И. Болезни плодов, картофеля и овощей при хранении. Ленинград: Изд-во Агропромиздат, 1988. 231 с.
2. Жданов В.В. Изучение устойчивости к вредителям и болезням в связи с адаптацией к условиям среды / науч. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. С. 102-114.

обследований было выявлено пять ранее не зарегистрированных на территории региона видов-фитофагов, завезенных с импортным посадочным материалом.

Цель исследования – оценить видовое разнообразие и степень вредоносности инвазивных фитофагов на декоративных культурах Южного берега Крыма.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в период с 2012 по 2015 гг. в парках Южного берега Крыма: арборетум Никитского ботанического сада, парк санаториев «Ай-Даниль», «Гурзуф», «Дюльбер», «Айвазовское», Алушкинский дворцово-парковый музей-заповедник. Видовой и количественный состав фитофагов определяли методом визуальных обследований с периодичностью 1 раз в 7-10 дней. Биологическую эффективность инсектицидов определяли по формуле Аббота [4].

Результаты и обсуждение. Самшитовая огневка (*Cydalima perspectalis* Walner) впервые была выявлена на территории Никитского ботанического сада в июне 2015 года на самшите обыкновенном (*Buxus sempervirens* L.) в бордюрных посадках и на отдельных растениях. Плотность популяции составляла 8-10 особей/м² гусениц IV-V возраста, которые находились в плотном паутинном коконе. На отдельных растениях однолетний прирост был уничтожен полностью. Для ограничения численности вредителя были проведены испытания малоопасных инсектицидов класса неоникотиноидов Актара 25, ВДГ с нормой расхода 50 гр/200 л воды в комбинации с регулятором роста и развития насекомых Люфокс 10,5, КЭ с нормой расхода 30 гр/200 л воды. В результате как на 5-е, так и на 10-е сутки после применения препаратов все особи оставались жизнеспособными и продолжали питаться. Для предотвращения дальнейшего расселения вредителя в очагах был применен фосфоорганический инсектицид Би-58 Новый в концентрации 0,2%, биологическая эффективность которого на 5-е сутки составляла 81,0-83,0%. Повторной обработкой этим препаратом удалось полностью блокировать вредоносную деятельность вида.

Первые имаго розмаринового листоеда (*Chrysolina americana* L.) были обнаружены в бордюрных посадках розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.) в окрестностях г. Алушка в 2013 г. В течение последующих двух лет вид расселился на территории Никит-

ского ботанического сада, санаториев «Гурзуф», «Ай-Даниль» и части Алуштинского района, где заложены посадки эфиромасличных растений. Период питания и размножения в условиях Южного берега Крыма продолжается практически круглогодично. Жуки полностью выгрызают все надземные части растений, что приводит к усыханию отдельных кустов и полной потере декоративного вида. В связи с тем, что крылья у розмаринового листоеда недоразвиты, возможности его миграции ограничены. Для контроля численности вредителя на изолированных небольших площадях эффективно его механическое уничтожение путем ручного сбора. В очагах массового размножения были применены препараты: Актеллик, 50 КЭ с нормой расхода 2,0 л/га и Би-58 Новый, КЭ с нормой расхода 2,0 л/га. После их применения на 5-е сутки жизнеспособных особей не выявлено.

Австралийский желобчатый червец (*Icerya puchasi* Mask.) был зафиксирован в 2012 году на территории Никитского ботанического сада, санатория «Ай-Даниль» и в поселке Партенит (Алуштинский район) на питтоспоре Тобира (*Pittosporum tobira* Ait.), разнолистном (*P. heterophyllum* Franch.), метельнике прутьевидном (*Spartium unceum* L.), плюще Крымском (*Hedera helix* var *taurica* Hibberd), нандине домашней (*Nandina domestica* Thunb), альбиции ленкоранской (*Albisia yulibrissin* Durazz), лагестремии индийской (*Lagerstroemia indica* L.), лавровишне португальской (*Lauracerasus lusitanica* (L.) Roem), багряннике европейском (*Cercis siliquastrum* L.), лимонах (*Citrus limon* (L.) Burn). В результате вредоносной деятельности *Icerya puchasi* Mask. растения усыхают. На липких выделениях поселяется «сажистый» гриб *Carpodium* (чернь), покрывающий толстым слоем листья. Поврежденные плоды опадают. Растение полностью теряет свои декоративные качества. Колонии вредителя заселяют стволы, скелетные и тонкие ветви, листья и плоды. В колонии может находиться от 5 до 12 самок красного цвета в плотном хитиновом покрове с вертикально расположенными волосками. Откладка яиц происходит в специальные яйцевые мешки - «овисаки», которые хорошо защищают их и отродившихся личинок от неблагоприятных условий и воздействия препаратов. В связи с этим биологическая эффективность инсектицидов Би-58 Новый и Сумитион, КЭ с нормой расхода 2,0 л/га не превышала 70,0% в отношении имаго. На яйца и личинок находящихся

в «овисаках» препараты токсического действия не оказали, что привело к необходимости проведения фитосанитарной обрезки и удалению растений.

Японскую восковую ложнощитовку (*Caroplastes japonicus* Green) выявили в 2013 году на территории Никитского ботанического сада на лавре благородном (*Laurus nobilis* L.), падубах (*Ilex aquifolium* L.) и в поселке Партенит на падубе пестролистном зарубежной селекции. Вредитель заселяет скелетные ветви большими колониями и листья с верхней стороны единичными особями. Установлено, что численность вредителя в одной колонии на 10 пог.см. побегов может достигать 20 особей, на листьях в среднем от 1-ой до 4-х особей. Характер повреждения аналогичен вредоносной деятельности австралийского желобчатого червеца. Тело самки покрыто восковым налетом, что также препятствует токсическому воздействию пестицидов. Для контроля численности вида в период присутствия самок и отрождения личинок применяли комбинацию двух препаратов системного действия - Актеллик, 50 КЭ с нормой расхода 2,0 л/га с добавлением Актары 25, ВДГ с нормой расхода 1,0 л/га. Однократное применение препаратов позволило полностью уничтожить фитофага. На 5-е сутки после обработки была установлена 100%-ная гибель личинок и гибель единичных самок. На 10-е сутки жизнеспособных личинок не выявили, щитки самок начали подсыхать и осыпаться. С этого времени и до конца вегетационного периода вредитель на растениях отсутствовал.

Личинки и повреждения красного пальмового долгоносика (*Rhynchophorus ferrugineus*) были обнаружены осенью 2015 года в стволах восьми веерных пальм (*Trachycarpus exelsa* Wendl.), привезенных из Итальянского питомника в частный сад осенью 2014 года. Внутри стволов поврежденных растений находились

летные отверстия и ходы с крупными (до 5 см), безногими личинками беловато-кремового цвета и **коконы** коричневого цвета из волокон пальмы длиной также около 5 см [2]. На растениях полностью усохли центральные розетки, листья приобрели темно-коричневую окраску и повисли. Сильно заселенные, полностью усохшие растения были уничтожены, на оставшихся экземплярах – начаты исследования по подбору эффективных средств защиты.

Выводы. Таким образом, установлено, что с 2012 по 2015 годы видовой состав фитофагов садово-парковых насаждений Южнобережной зоны Крыма пополнился пятью ранее не встречавшимися видами, из которых два вида – австралийский желобчатый червец и японская восковая ложнощитовка – в 80-х годах прошлого столетия входили в список объектов внутреннего и внешнего карантина растений [1]. Основные пути инвазии – пассивная миграция, т.е. завоз с посадочным материалом зарубежной селекции. Для предотвращения дальнейшего расселения и вредоносности данных видов необходимо строгое соблюдение карантинных мероприятий.

Список литературы

1. Карантин растений в СССР /Москва: «Агропромиздат». 1986. С. 161, 180-181.
2. Карпун Н.Н, Игнатова Е.А, Журавлева Е.Н. Новые виды вредителей декоративных древесных растений во влажных субтропиках Краснодарского края // Известия Санкт-Петербургской лесотехн. академии, 2015. Вып. 211. С. 187-203.
3. Приказ Минсельхоза РФ от 26.12.2007 N 673 «Об утверждении Перечня карантинных объектов».
4. Рекомендации по применению пестицидов в садах и парках |
5. / Балыкина Е.Б., Трикоз Н.Н., Ягодинская Л.П., Звонарева Л.Н. Ялта. 2012. 39 с.

УДК 631.544:632.931.1/937.12

© Варфоломеева Е.А.¹, Поликарпова Ю.Б.²

¹Ботанический Институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

²Всероссийский Научно-исследовательский Институт Защиты растений, Санкт-Петербург, Россия

CHEILOMENES SEXMACULATA FABR. (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ЭНТОМОФАГ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ОРАНЖЕРЕЯХ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

Аннотация. Летом 2013 года в оранжереях Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова (Санкт-Петербург) для борьбы с оранжерейной белокрылкой – *Trialeurodes variegatum* была протестирована лабораторная культура коровки *Cheilomenes sexmaculata*. В течение 30-60 суток после выпуска биологическая эффективность энтомофага достигала 95%. Высокая эффективность хищника позволяет

Ключевые слова: *Cheilomenes sexmaculata*, многоядный хищник, оранжереи ботанических садов.

Varfolomeeva E.A., Polikarpova Yu.B.

CHEILOMENES SEXMACULATA FABR. (COCCINELLIDAE, COLEOPTERA) – A PROMISING ENTOMOPHAGE FOR PEST CONTROL IN THE HOTHOUSES OF THE BOTANICAL GARDENS

Summary. In the summer of 2013, a laboratory strain of the lady-beetle *Cheilomenes sexmaculata* was applied to control the whitefly *Trialeurodes vaporariorum* in the hothouses of the Botanical garden of the Komarov Botanical Institute. During 30–60 days upon release, the efficiency of the predator was observed at level up to 95%. Such a high efficiency shows the perspective of applying *Cheilomenes sexmaculata* in the hothouses of the botanical gardens.

Keywords: *Cheilomenes sexmaculata*, polyphagous predator, hothouses of the botanical gardens.

В оранжереях ботанических садов часто отмечается комплекс членистоногих вредителей, относящихся к различным систематическим группам. Если для подавления численности фитофагов использовать специализированных насекомых или клещей, может возникнуть необходимость выпуска одновременно нескольких видов энтомофагов. При этом следует учитывать возможность внутригруппового хищничества, которое способно снизить эффективность защитных мероприятий и повысить их стоимость. В этих условиях применение энтомофагов с широкой пищевой специализацией может оказаться более целесообразным.

Среди жертв *Cheilomenes sexmaculata* Fabr. (Coleoptera, Coccinellidae) отмечено 5 видов клещей и 132 вида насекомых, в том числе 80 видов тлей, 9 – белокрылок, 2 – щитовок, 4 – ложнощитовок, 6 – червецов и 2 вида трипсов [Белякова, Поликарпова, 2014].

Оранжереи ботанических садов могут существенно различаться по климатическим условиям. Поэтому при выборе агента биологической борьбы, предпочтительными будут виды, способные проявлять высокую эффективность в широком диапазоне значений гидротермических показателей.

Ареал *Ch. sexmaculata* охватывает различные климатические зоны от влажных тропиков до сухих субтропиков [Sharma et al., 2015; Swaminathan, 2010].

Среди вредителей, имеющих широкий круг кормовых растений в ботанических садах, выделяется оранжерейная белокрылка – *Trialeurodes vaporariorum* West. (Hemiptera, Aleyrodidae). Этот фитофаг способен достигать высокой численности в оранжереях, а в летнее время накапливаться в открытом

грунте [Варфоломеева, Другова, 2009]. Поэтому при выборе хищника, предпочтительными будут виды, питающиеся *T. vaporariorum*. Взрослые особи коровки *Ch. sexmaculata* способны в среднем за сутки съесть 12,7 имаго и нимф оранжерейной белокрылки [Desai et al., 2015].

Цель данной работы – изучение возможности применения *Ch. sexmaculata* для подавления численности *T. vaporariorum*. Использовали лабораторную культуру хищника из коллекции Всероссийского института защиты растений. Тестируемая культура была заложена от природных особей, привезенных из Непала. Исследования проводили в Ботаническом саду Ботанического института им. В.Л. Комарова (БИН РАН) в 2013 году. Было осуществлено два выпуска имаго энтомофага (21 июня и 5 июля) в оранжереях, не входящих в экскурсионные маршруты. В качестве модельных растений были выбраны гибискус китайский – *Hibiscus rosa-sinensis* L. (12 оранжерея) и два экземпляра шалфея кустарникового (сальвии) – *Salvia dumetorum* Andr. ex Bess (13 оранжерея). Учеты имаго белокрылки проводили еженедельно на 10 листьях на каждом растении. Биологическая эффективность энтомофага рассчитывалась по формуле:

$$БЭ = \frac{(A - B)}{A} \times 100\%,$$

где БЭ – биологическая эффективность;

A – численность фитофага до защитных мероприятий;

B – численность фитофага после защитных мероприятий.

Данные об изменении плотности вредителя, даты и нормы выпуска хищника представлены на рис.

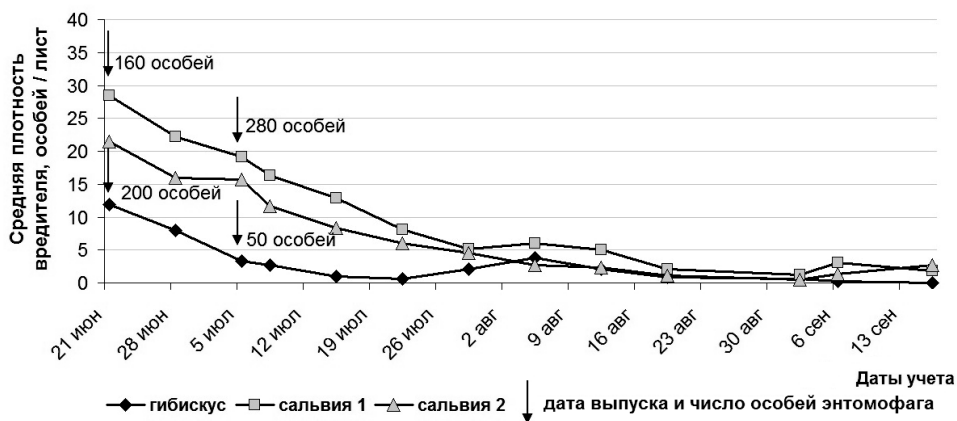


Рис. Динамика численности *T. vaporariorum* на гибискусе (12 оранжерея) и сальвии (13 оранжерея) в Ботаническом саду БИН РАН летом 2013 года, при выпусках *Ch. sexmaculata*

Через 30 суток после первого выпуска *Ch. sexmaculata* его биологическая эффективность на гибискусе составила 95%. На сальвиях данный показатель был на уровне 72%. Более низкие значения биологической эффективности на сальвиях могут быть обусловлены высокой начальной численностью вредителя. На 60 сутки эффективность хищника на всех учетных растениях составляла 93-95%. Низкая численность вредителя сохранялась до середины сентября. Личинок энтомофага во время учетов выявлено не было. Защитный эффект мы связываем с активностью взрослых особей хищника. Продолжительность жизни имаго *Ch. sexmaculata* может составлять 60-70 суток [Singh et al., 2016].

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что имаго *Ch. sexmaculata* пригодны для долгосрочной колонизации в оранжереях при питании *T. vaporariorum*. Необходимо изучение возможности использования этого многоядного хищника для контроля численности других фитофагов в условиях оранжерей ботанических садов.

Литература

1. Белякова Н.А., Поликарпова Ю.Б. Энтомофаги в защищенном грунте: новые критерии отбора видов и особенности современных агротехнологий // Вестник защиты растений. 2014; (3) С. 3-10.

2. Варфоломеева Е.А. Биоценологическое обоснование применения энтомофагов в оранжереях ботанических садов Северо-Запада России: автореф. дис.... канд. биол. Наук. Санкт-Петербург: ВИЗР, 2009. 20 с.
3. Варфоломеева Е.А., Другова Е.В. Многолетняя динамика видового состава и пищевых связей фитофагов на оранжерейных растениях в ботанических садах Северо-Западного региона. В кн. II Международная научно-практическая интернет-конференция, 1 марта 2009 г.; (5). Актуальные вопросы энтомологии: материалы конф. / Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2009. С. 197-201.
4. Desai A.E. Studies on feeding potential of three Coccinellids, *Coccinella septempunctata*, *Cheilomena sexmaculata* and *Hippodamia convergens* on whiteflies from Nashik district (m.s.) India / A.E. Desai, P.R. Bhamre, S.R. Deore // Trends in Life Sciences. 2015. Vol. 4, Iss. 4. P. 448-451.
5. Sharma P.L. Studies on the diversity of predatory Coccinellid beetles (Coleoptera) in different agroclimatic zones of Himachal Pradesh / P.L. Sharma, U. Chauhan, K. C. Sharma // The Bioscan. 2015. Vol. 10, Iss. 3. P. 981-985.
6. Singh N. Effect of photoperiod on slow and fast developing individuals in aphidophagous ladybirds, *Menochilus sexmaculatus* and *Propylea dissecta* (Coleoptera: Coccinellidae) / N. Singh, G. Mishra, Omkar // Insect Science. 2016. Vol. 23. P. 117-133.
7. Swaminathan M.S. Surveillance of insect pests of *Morinda citrifolia* and *Morinda pubescens* in the west coast of Kerala and Karnataka / M. S. Swaminathan // Research Foundation: twentieth annual report 2009-2010. Chennai, India, 2010. P. 137.

Национальный парк «Плещеево озеро», дендрологический сад им С.Ф. Харитонова, Переславль-Залесский, Россия

ЭНТОМО - ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО САДА ИМ. С. Ф. ХАРИТОНОВА

Аннотация. Статья рассказывает про дендрологический сад им С.Ф. Харитонова, об истории создания его коллекции, об энтомо-фитопатологических проблемах, которые существуют в саду и комплексе мер по защите насаждений.

Ключевые слова: дендросад, мониторинг, растения, болезни и вредители, защита растений.

Gosteva T.V.

ENTOMOLOGICAL AND PHYTOPATHOLOGICAL MONITORING ON THE STATE OF COLLECTION OF DENDROLOGICAL GARDEN NAMED AFTER S.F. KHARITONOV

Summary. The article tells about the S.F. Kharitonov Arboretum, about the history of its collection, about entomological and phytopathological problems that exist in the garden, and the complex measures on the plants' protection.

Keywords: dendrological garden, monitoring, plant diseases and pests, plant protection.

Дендрологический сад им. С.Ф. Харитонова находится в старейшем русском городе Переславле-Залесском Ярославской области и является отделом в структуре национального парка «Плещеево озеро». Коллекция растений включает более 600 наименований таксонов. По жизненным формам распределение таково: 265 – древесных, 250 – кустарниковых, 56 – древесно-кустарниковых, 14 – полукустарниковых, 14 – лиан, относящихся к 130 родам, 43 семействам [2]. Все эти растения умеренных широт и лишь малая часть субтропических областей северного полушария. Богатейшая коллекция интродуцентов собиралась с начала 50-х годов XX века и в настоящее время является одной из наиболее представительных в центральном регионе России. Растения в дендросаду представлены в различных географических экспозициях – «Северная Америка», «Крым и Кавказ», «Дальний Восток», «Япония и Китай», «Сибирь», «Восточная Европа», «Западная Европа», «Средняя Азия» [1]. Но, к сожалению, в период проектирования посадок не в полной мере были учтены экологические и физиологические потребности крупномеров, поэтому во многих куртинных насаждениях можно наблюдать загущение, которое ведёт к недостатку освещённости, проветриваемости и переувлажнению. В таких условиях роста происходит ослабление растений, преждевременное отмирание ветвей, повышается и

уровень развития некоторых болезней.

Первоочередной задачей дендрологического сада является сохранение генофонда растений. Но в условиях дендросада посадки ослабляются воздействием многих неблагоприятных факторов как естественных, так и антропогенных. Сад сейчас стал получать большую рекреационную нагрузку, которая увеличилась по сравнению с 2010 годом в три раза, из-за выросшего потока посетителей в течение сезона. Так же влияет расположение дендросада внутри жилого массива, примыкающего к нему со всех сторон. Насаждения испытывают стресс от того, что оказываются в условиях, резко отличающихся от естественных. Это может служить ослаблению растений, а также развитию болезней и вредителей [3]. Поэтому одним из способов сохранения насаждений является их защита, а вернее комплекс мероприятий по защите растений.

Растения в дендрологическом саду существуют уже более 50 лет и первоначальным этапом любых мер по защите является осмотр фитосанитарного состояния культуры (мониторинг). Мониторинг должен быть объективным, своевременным и систематическим. Необходимы точные сведения о состоянии растений, наличии механических повреждений, возбудителях болезней и вредителей, их развитием. На протяжении трёх последних лет мы используем цветные клеевые ловушки и

получаем представление о динамике численности популяций фитофагов. Главными объектами мониторинга по клеевым ловушкам являются виды, которые способны летать, но есть, конечно, и те, которые не имеют способности к полёту. Наиболее вредоносным вредителем для нас оказался короед-типограф, из-за нападения которого в 2013 году в дендросаду пришлось вырубить более 30 деревьев [3]. Особенно пострадала ель канадская (*Picea Canadensis* Britt.) Теперь мы проводим мониторинг хвойных насаждений, для выявления заселённых деревьев типографом, проводим своевременные санитарные рубки с незамедлительным сжиганием. Предложенные нам феромонные ловушки, как метод борьбы с короедом-типографом, вызвали неоднозначные мнения и своего применения в саду не нашли. Для отдельных видов вредителей, например, боярышницей (*Aporia crataegi*) и каштановой минирующей молью (*Cameraria ohridella*) применяем механические меры борьбы: уборка и сжигание опавшей листвы осенью, опрыскивание фунгицидами весной, в самом начале распускания почек и отрастания молодой хвои, когда начинают развиваться зимующие стадии возбудителей грибных заболеваний, происходит массовое распространение весенних заражающих спор. Для сохранения насаждений практикуем лечение деревьев: уход за ранами и дуплами, защита от морозобоин. Регулярная и своевременная обрезка ветвей и сучьев помогает поддерживать привлекательность и здоровый вид, как растений, так и сада в целом. Ярославские специалисты из государственного университета имени П.Г. Демидова в 2013 году проводили обследование нашего дендрологического сада, вели научно-исследовательскую работу. Представленный ими отчёт «Оценка состояния экспозиций дендрологического сада им С.Ф. Харитонов и разработка рекомендаций по их защите от болезней и вредителей» помог нам обратить внимание на проблемы, которые существуют в нашем саду. Указали заболевания, диагностические признаки болезней, биологию и экологию их возбудителей, причиняемый вред и меры борьбы. Среди заболеваний были обнаружены как незначительные, так и ведущие к потере экземпляров. Поэтому рекомендации по защите растений, которые были

приведены в отчёте, помогли и помогают нам сохранять коллекцию. В посадках дендросада, включая питомник, следует регулярно проводить наблюдения за состоянием и поражённостью болезнями древесных растений с целью своевременного назначения защитных мероприятий и предотвращения распространения опасных заболеваний на территории. Ежегодно мы приглашаем специалистов из ФГБУ «Тверской межобластной ветеринарной лаборатории», которые дают нам заключение о карантинном фитосанитарном состоянии нашего объекта и обследование питомника декоративных растений. В целях реализации «Программы по выявлению карантинных вредителей на территории Ярославской области с использованием феромонных и цветных ловушек в зонах наибольшего фитосанитарного риска на 2011-2015 год» на территории дендрологического сада были размещены феромонные ловушки на выявление карантинных вредителей: персиковой плодовой жоржки (*Carposina sasakii* Mats.) и калифорнийской шитовки (*Quadraspidiotus perniciosus*). В результате государственного карантинного фитосанитарного контроля установлено: при лабораторном анализе карантинные объекты не обнаружены. На базе дендрологического сада ведётся образовательная деятельность. Студенты различных специальностей ботанических и экологических дисциплин проходят летние практики, ведут изучение адаптивных и репродуктивных особенностей интродуцированных растений. Проводится оценка растений по изучению особенностей роста, зимостойкости, плодоношения для выявления наиболее перспективных для озеленения.

Литература

1. Телегина Л.И. Итоги интродукции древесных растений за период 1961-1996 гг. : Каталог древесных растений Переславского дендросада. М.: Изд-во «Информпечать». 1998.
2. Переславскому дендрологическому саду - 45 лет. Биологическое разнообразие. Интродукция растений. СПб., 2007. 365 с.
3. Отчет о научно-исследовательской работе «Оценка состояния экспозиций дендрологического сада им С.Ф. Харитонов и разработка рекомендаций по их защите от болезней и вредителей» / отв. ред. О.А. Маракаев. Ярославский гос. ун-т им. П.Г. Демидова, Ярославль: Изд-во ЯрГУ, 2013. 153 с.

БИОКОМПЛЕКС ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ КОЛЛЕКЦИИ СИРЕНИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. На коллекции сирени Никитского ботанического сада обнаружен биокомплекс возбудителей бактериальных и грибных инфекций, которые проявляются на растениях в разные периоды вегетации, нарушая декоративный вид кустов сирени и вызывая гибель растений. Бактериозы на сирени вызывают: *Pseudomonas syringae* Van Hall., *Xanthomonas* sp., *Agrobacterium rizogenes* Conn 1942. Грибные заболевания проявляются под влиянием *Alternaria* sp. *Rhizopus* sp., и *Trichothecium* sp., *Fusarium oxysporum* Schlecht. Медьсодержащие фунгициды являются слабыми ингибиторами данных болезней. В схему обработок сирени следует вводить антибактериальные препараты. Фитопатогенные бактерии, поражая сирень на ранних стадиях вегетации открывают пути для проникновения в растения грибных инфекций.

Ключевые слова: сирень, защита растений, возбудители фитопатогенные болезней, признаки поражения.

Ivanova O.V. Balykina E.B.

BIOCOMPLEX PATHOGENS DISEASES COLLECTIONS LILAC OF NIKITA BOTANICAL GARDEN

Summary. The biocomplex of pathogenes of bacterial and fungal infections has been discovered at the lilac collection of Nikita Botanical Garden. They occur in plants during different periods of the vegetative season, breaking the decorative lilac bushes and causing the death of plants. The bacterioses on lilacs is influenced by: *Pseudomonas syringae* Van Hall, *Xanthomonas* sp, *Agrobacterium rizogenes* Conn 1942. The fungal diseases are manifested under the influence of *Alternaria* sp. *Rhizopus* sp., and *Trichothecium* sp., *Fusarium oxysporum* Schlecht. The antibiotics should be administered in the scheme of lilac treatments. Phytopathogenic bacteria, striking lilac in the early stages of vegetative season opens the ways for the penetration of fungal infections in plants.

Keywords: lilac, plant protection, agents of phytopathogenic diseases, signs of defeat.

Введение. Сирень (*Syringa vulgaris* L.) относится к числу наиболее распространенных декоративных растений семейства Маслиновых. В Евразии существует около 30 видов сирени в культуре озеленения. Для выращивания сирени требуются плодородные почвы, достаточное количество влаги и хорошая освещенность. Размножают её прививкой, отводками, порослью, зелеными черенками. Культурные сорта имеют крупные соцветия с ароматными цветками разнообразной окраски и формы. Сирень используют для групповых и одиночных посадок, живых изгородей, создания сиреневых садов – сиригариев. Древесина хорошо полируется и используется для резных и токарных изделий, эфирное масло из цветков – в парфюмерной промышленности [Сельскохозяйственный энциклопедический словарь, 1989]. Сирень до последнего времени во всех регионах культивирования показывала достаточно выраженную устойчивость к болезням. Однако, в последние годы некоторые сорта коллекции сирени Никитского ботанического

сада продемонстрировали невероятно высокую степень поражаемости фитопатогенными возбудителями.

Цель исследований: выявление основных возбудителей болезней, которые обусловили заболеваемость сирени в субтропических условиях Южного берега Крыма.

Объекты и методы исследований. Наблюдения за сиренью для изучения причин поражаемости культуры в Райском саду «Парадиз» Никитского ботанического сада начались ранней весной, до обработки фунгицидными препаратами и продолжались в течение всего вегетационного периода на фоне обработок. Исследования по этиологии возбудителей проводили в лаборатории «Энтомологии и фитопатологии» НБС ННЦ. Материалом для изучения являлись все сорта сирени, высаженные в сиригарии лаборатории «Цветочных и декоративных культур» с проявлениями различных симптомов поражения. Выделение изолятов фитопатогенных возбудителей осуществляли с молодых и старых ветвей и побегов стебля, с листьев, цветоножек, цветочных

почек и корневых фрагментов больных растений.

Для анализа инфицированных тканей использовали метод «Обрастания», при котором кусочки материала исследуемых культур, размером 2-3 мм стерилизовали в концентрированном растворе $KMnO_4$ или в растворе спирта 10-15 сек. После промывания в стерильной дистиллированной воде изоляты раскладывали на поверхности сред КА (для выявления бактерий) и Чапека (для выявления грибов) в чашках Петри. Выросшие вокруг объектов колонии бактерий или мицелий отсеивали в чистую культуру в пробирках со средой для дальнейшего изучения [Методы определения ..., 1987].

Патогенность выделенных изолятов бактерий проверяли по реакции сверхчувствительности методом Клемента [Kiraly, et all, 1970] на индикаторном растении – пеларгония (*Pelargonium zonale*), а также на ломтиках картофеля, ломтиках яблок и в летний период на зеленых листьях сирени. Идентификацию возбудителей осуществляли с помощью сред диагностического значения [Бактериальные болезни ..., 1977].

Результаты и обсуждение. Климатические условия периода расцветания сирени в 2015 году характеризовались повышенной влажностью: частые туманы, прохладно, сыро. Признаки поражения, с которых анализировали материал выглядел как «ожог верхней части стебля и цветоноса». Первые симптомы болезни на сирени появлялись ранней весной до начала химических обработок, в виде коричневых водянистых пятен на листьях и молодых ветках. В дождливую погоду пятна темнели и увеличивались в размере. Молодые почки и листья чернели быстро и полностью, в то время как пятна на более старых листьях увеличивались медленно и вызвали усыхание (рис.1).

Инфекция на молодых ветках распространяется вокруг ветки, опоясывая её по кругу. Стебель выше поражения становился ломким, и эта часть растения погибала. На более старых ветках пятна распространяются продольно к черешкам, вызывая гибель листьев; ветки остаются живыми. Поражения развиваются также на цветоножке, цветах, цветочные почки могут чернеть (рис.1).

Поражалась в первую очередь паренхима, распространяясь через межклеточное пространство коры, вызывая гибель клеток, часто образуя каверны [Микроорганизмы ..., 1988].



Рис. 1. Бактериальные поражения кустов сирени

Инфекция может распространяться через сосудистую систему, вызывая увядание верхних листьев и вдавленность почерневших участков стебля вдоль внутренних очагов поражения.

В результате анализа изолятов с поражений на листьях и коре ветвей, с цветоноса сирени было выделено два типа бактерий. Один из штаммов являлся белопигментным, другой – желтопигментным и обнаружен нами на сирени впервые. Первый тип, изолированный из листьев и коры на среде, КА образовывал серо-белые колонии; прозрачные, круглые, с уплотненным и чуть приподнятым центром, гладкие, блестящие, с ровным или слабо волнистым краем. Рост бактерий на среде имел медленный характер. На среде Кинга Б штаммы образовывали флюоресцирующий пигмент, оксидазоотрицательные, с полярным расположением жгутиков. По патогенным свойствам и реакциям на различных средах (согласно схеме Леллиотт) бактерии проявили свойства характерные для *Pseudomonas syringae* Van Hall.

О возможности данного вида поражать сирень сообщали авторы В.И. Билай [Микроорганизмы ..., 1988], З. Кирали и др. [Kiralý, et al, 1970].

Второй тип бактерий – желтопигментный, выделялся наряду с белопигментными бактериями из влажно-вялых цветочков пораженных соцветий, которые имели много сухих листовых и цветочных почек. На соцветиях наблюдалась очаговая коричневая пятнистость, как при ожоге (рис. 1). Изучение биологических свойств данных бактерий на диагностических средах позволило отнести их к роду *Xanthomonas* sp. Бактерии грамотрицательные палочки. Подвижны посредством одного полярного жгутика, облигатные аэробы. Колонии на средах желтые, гладкие, слизистые. Каталазоположительны. Оба штамма были проверены на патогенность на листьях сирени и на индикаторных объектах и дали положительный результат. Бактерии продолжали выделяться из растений даже на фоне первой обработки сирени медьсодержащими препаратами. Ситуация менялась после изменения погодных условий. При повышении температуры до 25⁰ С и сухости воздуха, а также повторной обработки коллекции сирени препаратом Косайд 2000, листья на кустах восстановили декоративный вид. Однако, многие растения сохранили

повреждения на соцветиях в виде сухих очаговых зон. Образцы материала с данных симптомов показали на среде Чапека рост белого пристеночного мицелия. Микроскопический анализ грибницы выявил наличие конидий *Alternaria* sp. [Жизнь растений ..., 1976], что соответствует данным литературы, так как «зрелый мицелий альтернарии обычно окрашен в оливково-бурые тона, но в молодом возрасте он белый» [Микроорганизмы ..., 1988].

Изучение поражаемости сирени альтернариозом в течение всего вегетационного периода показало, что данный возбудитель присутствует на листьях с симптомами оранжевой мелкоточечной пятнистостью, а при созревании семян обнаруживается внутри них в большом количестве. Важным является тот факт, что во всех случаях изолирования фитопатогенных возбудителей из тканей сирени наряду с грибной инфекцией выделялись бактерии с подтвержденной патогенностью. Активное усыхание верхних побегов на кустах сирени в сезон высоких температур, при котором листья приобретали бардово-бурый оттенок по наружному краю показали одновременное заражение тремя типами грибных возбудителей: *Alternaria* sp. *Rhizopus* sp., и *Trichothecium* sp. Анализ пятнистости листьев на пекинской сирени показало инфицирование сортообразца преимущественно грибами рода *Trichothecium* sp.

При определении состояния корневой системы засыхающего куста сирени в районе корневой шейки ствола обнаружены видоизменения по типу «косматый корень», из которых выделены: бактерия - *Agrobacterium rizogenes* Conn 1942, а также грибок *Fusarium oxysporum* Schlecht. – возбудитель трахеомикозного увядания и корневой гнили. Оба возбудителя очевидно усиливают инфекционную нагрузку на растения и, наряду с ранее обнаруженными агентами, являются причинами увядания и гибели кустов сирени в Никитском ботаническом саду.

Выводы

На коллекции сирени Никитского ботанического сада обнаружен биоконкомплекс возбудителей бактериальных и грибных инфекций, которые в зависимости от климатических условий проявляются на растениях в разные периоды вегетации, нарушая декоративный и эстетический вид кустов сирени и вызывая гибель растений. Медьсодержащие фунгициды

являются слабыми ингибиторами данных болезней. В схему обработок сирени следует вводить антибактериальные препараты, так как доля фитопатогенных бактерий, проявляющихся на сирени значительно высока. Бактериозы на сирени вызывают: *Pseudomonas syringae* Van Hall., *Xanthomonas* sp., *Agrobacterium rizogenes* Conn 1942. Грибные заболевания проявляются под влиянием *Alternaria* sp. *Rhizopus* sp., *Trichothecium* sp., и *Fusarium oxysporum* Schlecht на корнях. Фитопатогенные бактерии, поражая сирень на ранних стадиях вегетации открывают пути для проникновения в растения грибных инфекций в последующий период развития культуры. Для предотвращения дальнейшего развития и распространения фитопатогенных инфекций на сирени необходимо строгое соблюдение карантинных мероприятий.

УДК 631.467.2:58(069) (470.2)

© Калинкина Д.С., Матвеева Е.М., Сушук А.А.

Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия

ЗАСЕЛЕННОСТЬ ФИТОПАРАЗИТИЧЕСКИМИ НЕМАТОДАМИ РИЗОСФЕРЫ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Аннотация. Изучена заселённость фитопаразитическими нематодами ризосферы липы сердцевидной (*Tilia cordata*) и сосны кедровой (*Pinus sibirica*) в ботанических садах Северо-Запада России. С использованием общепринятых нематологических методов были определены численность, относительное обилие и таксономическое разнообразие нематод. В результате исследования было выявлено, что в направлении с севера на юг происходит увеличение численности почвенных нематод в целом и группы паразитов растений в частности в прикорневой почве древесных интродуцентов. Кроме того, показано высокое относительное обилие опасных видов фитопаразитических нематод (*Paratylenchus straeleni*, *Paratylenchus natus*) в ряде исследованных биотопов. Найдены редкие таксоны фитопаразитических нематод (*Nagelus leptus*, *Paratrichodorus pachydermus*).

Ключевые слова: ботанические сады, древесные интродуценты, почвенные нематоды, нематоды-паразиты растений, численность, таксономическое разнообразие.

Kalinkina D.S., Matveeva E.M., Sushchuk A.A.

PLANT-PARASITIC NEMATODES IN THE RHIZOSPHERE OF TREES INTRODUCED IN BOTANICAL GARDENS OF NORTH-WEST RUSSIA

Summary. Plant-parasitic nematodes under *Tilia cordata* and *Pinus sibirica* in botanical gardens of North-West Russia were studied. Abundance and taxonomic diversity of nematodes were determined using generally accepted nematological methods. The study revealed an increase in total and plant parasitic nematode abundances under introduced trees in direction from North to South. Moreover, a high share of some dangerous species of plant parasitic nematodes in the fauna was shown for some investigated trees. Rare plant parasite taxa were found (*Nagelus leptus*, *Paratrichodorus pachydermus*).

Key words: botanical gardens, introduced trees, soil nematodes, plant parasites, abundance, taxonomic diversity.

В настоящее время наблюдается возрастающая адвентизация флоры различных регионов, которая является значительной частью

глобальных природных изменений и влечёт за собой трансформацию окружающей среды. Так, преднамеренная интродукция человеком

различных видов растений помимо эстетических целей, а также сохранения и увеличения биоразнообразия, может оказать негативное влияние на другие, чужие для них биоты, приводя к изменению микроклиматических характеристик среды обитания видов и ослаблению действия естественных факторов [Масляков, 2000]. Кроме того, нельзя исключать из числа таких последствий возможность заноса опасных видов паразитических организмов в биоценозы при интродукции, включая грибы, бактерии, вирусы и фитопаразитических нематод. Паразиты растений – это опасные патогенные организмы, в результате поражения которыми, наблюдается потеря ценных пищевых, кормовых, древесных и природно-рекреационных ресурсов. Вред, причиняемый нематодами, усугубляется тем, что они способствуют распространению грибных, вирусных и бактериальных заболеваний растений, существенно повышая патогенный эффект [Зиновьева и др., 2012]. Исследования заселенности фитопаразитическими нематодами ризосферы древесных интродуцентов немногочисленны и касаются в основном изучения саженцев хвойных пород в питомниках [Кулинич, 2005]. В связи с этим целью исследования является изучение фитопаразитических нематод в ризосфере древесных интродуцентов в ботанических садах Северо-Запада России.

Материалы и методы. В качестве модельных для исследования были выбраны 2 вида деревьев: липа сердцевидная *Tilia cordata* Mill., сосна кедровая *Pinus sibirica* Du Tour. Почвенные пробы отбирались в прикорневой почве на территории трёх ботанических садов

Северо-Запада России: Ботанический сад Соловецкого государственного историко-архитектурного и природного музей-заповедника (о. Большой Соловецкий, Архангельская обл.), Ботанический сад Петрозаводского государственного университета (г. Петрозаводск, Республика Карелия), Ботанический сад Валаамского музея-заповедника (о. Валаам, Республика Карелия). Исследованные виды деревьев находятся на северной границе ареала или за его пределами. Выделение нематод из почвы, фиксацию и изготовление временных глицериновых препаратов осуществляли по общепринятой методике в лабораторных условиях [van Bezooijen, 2006]. Анализировали численность (экз./100 г почвы), относительное обилие (вклад определенной трофической группы в сообщество нематод, %) и таксономическое разнообразие почвенных нематод. Две эколого-трофические группы нематод, которые наиболее связаны с корневой системой растений: паразиты растений (*Pr*) и нематоды, ассоциированные с растениями (*Asr*), были рассмотрены более подробно и объединены под термином фитотрофы [Yeates et al., 1993].

Результаты и обсуждение. Результаты исследования показали, что наиболее низкая численность нематод (615 экз./100 г почвы) наблюдалась в ризосфере липы сердцевидной в самом северном ботаническом саду (о. Большой Соловецкий), что может быть обусловлено её произрастанием за пределами ареала. Для сосны кедровой были отмечены более высокие показатели численности во всех исследованных биотопах по сравнению с липой сердцевидной (табл. 1).

Таблица

Численность (экз./ 100 г почвы), относительное обилие (%) и таксономическое разнообразие нематод, связанных с растениями, в прикорневой почве интродуцентов в ботанических садах Северо-Запада России

Характеристики	Липа сердцевидная			Сосна кедровая		
	1	2	3	1	2	3
Общая численность почвенных нематод	615	1116	1581	1342	2210	2335
Численность <i>Pr</i>	35	236	333	208	414	961
Численность <i>Asr</i>	65	85	132	229	667	87
Общее число таксонов почвенных нематод	28	30	27	28	25	32
Число таксонов <i>Pr</i>	4	2	3	4	4	5
Число таксонов <i>Asr</i>	4	3	3	5	3	4
Относительное обилие <i>Pr</i>	5,7	21,2	21	15,5	18,7	41,1
Относительное обилие <i>Asr</i>	10,5	7,6	8,3	17,1	30,2	3,8

Примечание: 1- ботанический сад, о. Большой Соловецкий; 2 – ботанический сад, г. Петрозаводск, 3 – ботанический сад, о. Валаам. *Pr* – трофическая группа паразитических нематод; *Asr* – трофическая группа нематод, ассоциированных с растениями.

Такие же закономерности были отмечены и для трофической группы фитопаразитических нематод. Кроме того, отмечено повышение как общей численности почвенных нематод, так и численности *Pr* под исследованными видами интродуцентов в градиенте с севера на юг, что согласуется с полученными ранее данными по изменению численности почвенных нематод в луговых биоценозах, находящихся в разных географических зонах [Соловьева, 1986].

Относительное обилие *Pr* под исследованными интродуцентами также изменялось в зависимости от географического положения места произрастания деревьев от 5,7% на севере до 21% на юге для липы и от 15,5% до 41,1% соответственно для сосны кедровой.

Следует отметить, что характеристики *Pr* во всех исследованных ботанических садах выше, чем в естественных лесных биоценозах (ельники и сосняки) Республики Карелия, где вклад фитопаразитических видов в фауну ограничивается 0,1-3,6% [Груздева и др., 2011].

Численность нематод, ассоциированных с растениями, которые в меньшей степени связаны с растениями по сравнению с паразитическими нематодами, не показала отмеченной выше закономерности. Эта группа под интродуцированными деревьями в ботаническом саду о. Большой Соловецкий также имела более высокую по сравнению с *Pr* численность и относительное обилие. Под сосной кедровой эти показатели были выше, чем для липы сердцевидной (*табл.*). В литературе имеются сведения о высокой численности нематод трофической группы *Acp* в местах произрастания *Picea sp.* [Hanel, 2008] и *Pinus sylvestris* [Sohlenius, Bostrom, 2001; Hanel, 2008]; данный факт объясняется возможностью нематод данной трофической группы помимо питания на эпидермальных клетках корня, переходить на питание почвенными грибами, являющимися основными деструкторами органического вещества в кислых почвах (Звягинцев и др., 2005). Фауна почвенных нематод в прикорневой почве древесных интродуцентов была представлена 49 родами: под липой сердцевидной – 27-30 таксонов; под сосной кедровой – 25-32. Число таксонов *Pr* и *Acp* варьировало между биоценозами, следовательно географический фактор и вид интродуцента не оказали значительного влияния на таксономическое разнообразие указанных групп (*табл.*). Наиболее часто встречались нематоды родов *Pratylenchus*, *Tylenchorynchus*, *Helicotylenchus*,

Paratylenchus. В ряде биотопов данные таксоны являлись доминирующими и составляли более 15% фауны. Например, в ботаническом саду ПетрГУ под липой нематоды вида *Paratylenchus straeleni* составляли 19% фауны, а под сосной кедровой на о. Валаам найдены нематоды вида *Paratylenchus nanus*, доля которых в фауне достигала 27,3%. Нематоды этого рода часто встречаются в прикорневой почве различных пород деревьев и представляют опасность сильного повреждения растений. Кроме того, в ризосфере сосны кедровой в ботанических садах г. Петрозаводска и о. Большой Соловецкий были найдены редкие для Республики Карелия нематоды *Nagelus leptus*, *Paratrachodoros pachydermus*. Род *Paratrachodoros* представляет большой интерес, так как является специфично патогенным, эктопаразитическим вредителем корней растений и переносчиком вирусов, способствуя распространению вирусных инфекций. В одном биотопе (сосна кедровая, о. Валаам) были встречены представители семейства Criconematidae, нематоды этого семейства являются опасными паразитами хвойных деревьев.

Комплекс нематод, ассоциированных с растениями, был представлен пятью родами (*Filenchus*, *Malenchus*, *Aglenchus*, *Coslenchus*, *Lelenchus*) и практически не различался среди мест исследования вследствие их экологической пластичности и широкого спектра питания.

Заключение

Таким образом, в результате исследования была выявлена закономерность увеличения численности почвенных нематод в целом и группы *Pr* в частности в прикорневой почве исследованных интродуцентов в направлении с севера на юг. Показано высокое относительное обилие некоторых видов фитопаразитических нематод в прикорневой почве интродуцентов, тогда как естественные биоценозы характеризуются низкой долей паразитов в сообществе нематод. Найдены редкие виды паразитических нематод *Nagelus leptus*, *Paratrachodoros pachydermus*. Род *Paratrachodoros* представляет большой интерес, так как является переносчиком вирусов и таким образом способствует распространению вирусных инфекций. Находка редких видов нематод служит в пользу гипотезы о проникновении новых и распространении редких видов фитопаразитических нематод при интродукции растений в экосистемы Севера. Такая тенденция вызывает опасения причинения вреда растениям и

требует дальнейшего мониторинга нематологической ситуации.

Литература

1. *Разнообразие фауны нематод естественных биоценозов Карелии* / Груздева Л.И., Матвеева Е.М., Сушук А.А. // Нематоды естественных и трансформированных экосистем: сб. науч. ст. / Карельский научный центр РАН. Петрозаводск, 2011. С. 54-59.
2. *Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М.* Биология почв 2-е изд. М.: Изд-во МГУ, 2005. 445 с.
3. *Фитопаразитические нематоды России* / Зиновьева С.В., Чижов В.Н., Приданников М.В., Субботин С.А., Рысс А.Ю., Хусаинов Р.В.; под. общ. ред. С.В. Зиновьевой, В.Н. Чижова; Рос. акад. наук, Ин-т проблем экологии и эволюции. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 386 с.; ISBN 978-5-87317-775-2.
4. *Кулинич О.А.* Паразитические нематоды хвойных пород на территории России: автореф. дис. ... док. биол. наук: 03.00.19; Ин-т паразитологии РАН. М.: [б/и], 2005. 47 с.
5. *Масляков В.Ю.* Эколого-географические особенности инвазии видов интродуцентов на территории России: автореф. дис. ... док. биол. наук: 11.00.05; Ин-т географии РАН. М.: Б.и., 2000. 30 с.
6. *Соловьева Г.И.* Экология почвенных нематод. Г.И. Соловьева; под общ. ред. Э. Л. Краль; Акад. Наук СССР, Карельский филиал, Институт биологии. Л.: Изд-во Наука, 1986. 247 с.
7. *J van Bezooijen, J.* Methods and techniques for nematology // Wageningen University. Wageningen: Wageningen University Press, 2006. 112 p.
8. *Hanel L.* Nematode assemblages indicate soil restoration on colliery spoils afforested by planting different tree species and by natural succession // Applied soil ecology. Vol. 40. 2008. N 1. P. 86-99.
9. *Sohlenius B., Bostrom S.* Annual and long-term fluctuations of the nematode fauna in a Swedish Scots pine forest soil // Pedobiologia. Vol. 45. 2001. 408-429.
10. Feeding habits in soil nematode families and genera: An outline for soil ecologists / *G. W. Yeates, R. G. M. de Goede, D. W. Freckman, S.S. Georgieva* // J. of Nematology. Vol. 25. 1993. N 3. Pp. 315-331.

УДК 632.7

© Леонидзе Н.Х.

Батумский ботанический сад, Батуми, Грузия

ФИТОФАГИ В КОЛЛЕКЦИОННОЙ ОРАНЖЕРЕЕ БАТУМСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. В статье приведены результаты исследований фитофагов в коллекционной оранжерее Батумского ботанического сада. Установлено, что растения повреждаются, в основном, сосущими фитофагами. Определён видовой состав фитофагов и выделены виды растений-резерватов, на которых формируются популяции фитофагов.

Ключевые слова: фитофаги, кокциды, клещи, белокрылки, тли

Leonidze N.H.

PHYTOPHAGY COLLECTOR BATUMI BOTANICAL GARDENS GREENHOUSES

Abstract. The article presents the results of research in the herbivores collectible greenhouse Batumi Botanical Garden. It is found that the plants are damaged primarily sucking phytophagous. The species composition of herbivores and marked types of plant-reserves, which are formed by the population herbivores.

Keywords: phytophagy, herbivores, coccidia, mites, whitefly, aphids

Одним из основных направлений ботанических садов является создание, интродукция и сохранение ботанических коллекций, в том числе и оранжерейных. Интродукция растений часто приводит к появлению различных вредных организмов. Особенно опасно такое внедрение в оранжереи, поскольку, не имея природных биоагентов в новых регионах, чужеземные фитофаги получают исключительную возможность бесконтрольного размножения. В защищённом грунте поддерживаются оптимальные условия для развития растений, однако эти же условия в большинстве случаев

являются благоприятными и для вредных организмов [1,2].

Основной целью работы являлось выявление фитофагов в коллекционной оранжерее Батумского ботанического сада и определение видового состава фитофагов.

Объектом исследований являлись фитофаги, вредящие декоративным растениям в оранжерее Батумского ботанического сада.

Мониторинг по выявлению и определению видового состава фитофагов проводили с 2013 года регулярно с периодичностью раз в 10-15 дней. Основным методом выявления и учёта

численности фитофагов был визуальный энтомологический осмотр растений для диагностики зараженности его фитофагами [3].

Определение насекомых проводили общепринятыми энтомологическими методами с помощью ряда определителей по имаго, личинкам, повреждениям растений [3,4,5,6].

Установлено, что в период мониторинга преобладают сосущие фитофаги с широкой пищевой специализацией. При исследовании декоративных растений в комплексе фитофагов заселяющих оранжерейные растения, выявлены следующие основные группы: кокциды, тли, алейродиды и клещи. Тлями (сем. *Aphididae*) заселены 25 видов декоративных растений. Из них 14 видов заселено только тлями (*Myzodes persicae* Sulz.), а 11 видов декоративных растений заселены также другими фитофагами. Особое место занимает представители подотряда *Coccinea*. По результатам многолетнего мониторинга выявлены растения, которые заселяются одним видом кокцид. Кактусовой щитовкой (*Diaspis echinocacti* Bouche) заселены *Opuntia polyantha*, *Opuntia erinacea var utahensis*, *Mammillaria rhodantha*. На таких растениях, как *Strelitzia reginae*, *Klivia nobilis* Lindl., *Fatsia japonica*, *Daphne indica* L., *Fuchsia magellanica*, *Crinum amabile* обитает Приморский мучнистый червец (*Pseudococcus affinis* Mask.) (= *maritimus*, = *obscurus*). На *Phoenix canariensis* и *Washingtonia robusta* выявлена пальмовая щитовка (*Diaspis boisduvalii* Sign.), коричневая щитовка (*Chrysomphalus dictyospermi* Morgan) и пальмовый мучнистый червец (*Nipaecoccus nipae* Maskell). *Cycas revoluta* Thunb. заселена коричневой щитовкой (*Chrysomphalus dictyospermi* Morgan) и продолговатой подушечницей (*Chloropulvinaria floccifera* Westw.). На таких растениях как *Aucuba japonica*, *Camellia japonica* обитают два вида кокцид – японская восковая ложнощитовка (*Ceroplastes japonicus* Green) и продолговатая подушечница (*Chloropulvinaria floccifera* Westw.) [7].

Характерным для закрытого грунта фитофагом ботанического сада является также оранжерейная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood), которая принадлежит к семейству Алейродид (*Aleyrodidae*) отряда

равнокрылых хоботных и обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.) из класса паукообразных сем. *Tetranychidae*. Белокрылки отдают предпочтение растениям родов *Fuchsia*, *Tropeaeolum*, *Primula*, *Rhododendron* [8]. Клещи представлены в фауне закрытого грунта только одним видом. От них страдают виды родов *Ficus*, *Hibiscus*, *Camellia*, *Acacia* и др.

Анализ пищевых предпочтений некоторых фитофагов позволил выявить растения, на которых в основном происходит их накопление. Эти растения служат индикаторами, сигнализирующими о появлении и массовом размножении этих насекомых в оранжерее.

В результате многолетнего мониторинга выявлен видовой состав фитофагов в коллекционной оранжерее Батумского ботанического сада. Выделена группа наиболее повреждаемых вредителями видов растений-резерватов, что позволяет ориентироваться на них при проведении мониторинга и разработке методов защиты.

Литература

1. Вершинина Н.П. Вредители декоративных растений Мурманской области // Развитие ботанических исследований на Кольском Севере. Апатиты, 1980. С. 138-147.
2. Вершинина Н.П. Указания по биологическому методу защиты декоративных растений закрытого грунта от паутинных клещей в Мурманской области / Н.П. Вершинина. Апатиты, 1982. 24 с.
3. Козаржевская Э.Ф. Вредители декоративных растений М.: Наука, 1992. 360 с.
4. Борхсениус Н.С. Практический определитель кокцид (Coccoidea) культурных растений и лесных пород СССР Н.С. Борхсениус.-М.-Л.: Изд-во Акад. наук СССР, [Ленингр. отд-ние], 1963. 311 с.
5. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений / Синадский Ю.В., Корнеева И.Т., Добровичская И.Б. [и др.]. М.: Наука, 1982. 592 с.
6. Долин В.Г. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений Киев.: Изд-во «Урожай», 1987. Т.1. 420 с.
7. Леонидзе Н.Х. Насекомые кокциды декоративных растений Черноморского побережья Аджарии // Труды института зоологии. т. XX. 2004. Тбилиси. С. 170-173.
8. Леонидзе Н.Х. Биологическое подавление оранжерейной белокрылки в Батумском ботаническом саду // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества: материалы VII Международной науч.-практич. конф. Ставрополь: 2014. Вып.10. С.76-79.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ ОТ КРЫЖОВНИКОВОЙ ТЛИ

Аннотация. В статье представлены результаты изучения в Жезказганском ботаническом саду устойчивости сортов черной смородины к крыжовниковой тле (*Aphis grossulariae* Kalt.) и возможности использования комплексной защиты от крыжовниковой тли смесью отвара горькой полыни (*Artemisia absinthium* L.) и настоя пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.). Сделаны предварительные выводы о том, что сорта черной смородины Журавушка, Мила, Поклон Борисовой, Сокровище и София являются устойчивыми к крыжовниковой тле. Смесью настоя пижмы и отвара полыни является медленнодействующим средством борьбы с крыжовниковой тлей. Биологическая эффективность смеси очень высокая: через 2 недели после обработки отваром *Artemisia absinthium* L. и настоем *Tanacetum vulgare* L. погибло практически 100% вредителей.

Ключевые слова: чёрная смородина, сорт, крыжовниковая тля, полынь, пижма.

Likhacheva T.V., Andrianova N.G.

THE POSSIBILITY OF USING A BIOLOGICAL METHOD OF PROTECTION OF BLACK CURRANTS FROM GOOSEBERRY APHID

Summary. The article presents the results of the study of black currant resistance to gooseberry aphids (*Aphis grossulariae* Kalt.) and explore the use of complex protection from aphids gooseberry decoction of bitter wormwood (*Artemisia absinthium* L.) and infusion of tansy (*Tanacetum vulgare* L.) in Zhezkazgan Botanic garden. The results allow to draw that cultivars Mila, Poklon Borisovoy, Sokrovicshе and Sophia are resistant to gooseberry aphids. The mixture of the infusion of tansy and wormwood decoction is slow active to defense from gooseberry aphids. Biological efficiency of the mixture is very high. For example, the mixture of the decoction of *Artemisia absinthium* L. and extract of *Tanacetum vulgare* L. killed 100% of pests in 2 weeks after treatment.

Keywords: black currant, cultivar, gooseberry aphid, wormwood, tansy.

Научная работа по улучшению мирового сорта черной смородины в последние годы приняла широкий размах за рубежом, в странах СНГ и в России [Brennan et al., 2008; Kahu и др., 2009; Жидехина, 2010]. И в европейских странах, и на американском континенте возрос интерес к смородине как к лекарственному растению, оказывающему антиоксидантное и бактерицидное действие [Gopalan et al., 2012].

Существенный урон плантациям смородины наносят болезни и вредители. При использовании системы защиты растений с широким применением пестицидов, уровень потерь значительно сокращается. Ядохимикаты убивают вредных насекомых и возбудителей болезней, но это также ведёт к снижению качества фруктов и овощей за счёт накопления в них остаточных количеств ядохимикатов. В связи с тем, что химические обработки приводят к ухудшению экологической обстановки, важнейшее значение приобретает органиче-

ское культивирование плодово-ягодных культур. Основная цель органического садоводства – производство экологически безопасной продукции за счёт полного исключения химических средств защиты растений и минеральных удобрений, особенно азотных.

Основная цель исследования заключалась в выявлении сортов черной смородины, устойчивых к крыжовниковой тле (*Aphis grossulariae* Kalt.) и изучение комплексной защиты с применением отвара горькой полыни (*Artemisia absinthium* L.) и настоя пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) от крыжовниковой тли с целью профилактики и замены травами инсектицидов.

Положительными качествами этого биологического метода борьбы с фитопатогеном являются его экологическая безопасность и доступность местных растений пижмы обыкновенной и полыни горькой, используемых в качестве средств защиты.

Исследование осуществлялось в Жезказганском ботаническом саду (ЖБС), который

находится в Карагандинской области Казахстана в крайне суровых для ягодных культур условиях. Регион характеризуется чрезвычайной сухостью климата, постоянными ветрами, очень ограниченными водными источниками, сочетая в себе все отрицательные стороны холодного климата Сибири и засушливого климата пустынь Средней Азии. Минимальная температура, отмеченная в Жезказгане за последние 10 лет – $-39,2^{\circ}\text{C}$, максимальная – 43°C .

В качестве объектов исследования использовали потенциально перспективные для садоводства региона 36 гибридов *Ribes nigrum* L. (европейского и сибирского подвидов) х *R. dikuscha* Fisch. Ex. Turcz. селекции НИИ Садоводства Сибири (Барнаул), посадки 2010 года. Использовали 2 варианта опыта: 1) с применением инсектицида Алатар, 2) с совместным использованием отвара горькой полыни (*Artemisia absinthium* L.) и настоя пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) [Пыльнов, 1955; Шек и др., 1955]. Учет тли крыжовниковой проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [Орел, 1999].

Наличие различий между показателями определялось с помощью дисперсионного анализа. Различия между значениями – по Дункану ($p < 0,05$).

Однофакторный анализ данных по степени заселенности сортов смородины черной тлей показал, что сорта значительно отличались между собой по этому показателю ($\text{НСР} = 1,47$; $p < 0,05$, табл.).

Самая высокая степень повреждения сортов смородины крыжовниковой тлей была отмечена у сортов смородины черной Алтаянки и Шаровидной (4,4 балла). На Журавушке, Миле, Поклоне Борисовой, Сокровище и Софье особей тли при осмотре не было обнаружено.

После обработки растений инсектицидом Алатар гибель насекомых составила 100% на следующий день после обработки. После обработки смесью отвара полыни и настоя пижмы на следующий день после обработки погибло в среднем 58% особей тли (табл.).

Через две недели после обработки смесью отвара полыни и настоя пижмы при осмотре было обнаружено 5 тлей на одном кусте Галинки. На остальных растениях вредителей не было выявлено. Таким образом, результаты исследований в Жезказганском ботаническом

саду позволяют сделать предварительные выводы о том, что сорта смородины черной Журавушка, Мила, Поклон Борисовой, Сокровище и Софья являются устойчивыми к крыжовниковой тле.

Таблица

Степень заселенности тлей и биологическая эффективность при использовании для защиты отвара полыни и настоя пижмы

Сорт смородины черной	Степень заселенности тлей (в баллах)		Гибель особей тли после обработки (%)	
	до обработки	на следующий день после обработки	на следующий день	через 2 недели
Агата	2 вг	0,8 бвг	86,1	100
Алтаянка	4,4 а	1,2 бв	88,8	100
Галинка	1,6 вг	1,2 бв	55,7	97,8
Гармония	1,4 вгд	0,4 вг	87,8	100
Геркулес	1,5 вг	0,5 вг	0,0	100
Журавушка	0 д	0 г	-	-
Канахама	3,6 аб	1,4 бв	85,2	100
Ксюша	0,6 гд	0,4 вг	20,0	100
Мила	0 д	0 г	-	-
Наташа	0,8 гд	0,6 вг	25,0	100
Поклон Борисовой	0 д	0 г	-	-
Рита	2,6 бв	1,8 аб	61,9	100
Сокровище	0 д	0 г	-	-
Софья	0 д	0 г	-	-
Шаровидная	4,4 а	0 г	100,0	100
Ядреная	2,8 бв	2,8 а	30,1	100

Биологическая эффективность медленнодействующего препарата настоя пижмы и отвара полыни очень высокая, через 2 недели после обработки погибает практически 100% вредителей.

Статья публикуется в рамках Проекта 0013/ГФ 4 КНМОНРК (2015-2017 гг.).

Литература

1. Жидехина Т.В. Эффективность ежегодной обрезки при возделывании сортов смородины интенсивного типа // Современное садоводство. 2010. N 1. С. 56-59.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 606 с.
3. Пыльнов И.В. Вредители и болезни сада. Куйбышев: Куйбышевское книжное изд-во, 1955. 120 с.

4. Шек Г.Х., Шек Э.Г. Защита растений в личном подсобном хозяйстве Алма-Ата: Кайнар, 1986. 208 с.
5. Brennan, R. Improving breeding efficiency in blackcurrant – the application of new selection techniques in *Ribes* / R. Brennan, J. Russell, L. Jorgensen, S. Gordon, D. Jarret, C. Hackett // *Acta Horticulturae*. 2012. № 946. P. 157-160.
6. Gopalan, A. The health benefits of blackcurrants / A. Gopalan, S.C. Reuben, S. Ahmed, A.S. Darvesh, J. Hohmann, A. Bishayee // *Food & Function*. 2012. № 3. P. 795-809.
7. Kahu, K. Yield and fruit quality of organically cultivated black currant cultivars / K. Kahu, H. Janes, A. Luik, L. Klaas // *Acta Agriculturae Scandinavica*. 2009. № 1 (59). P. 63-69.

УДК 632.937.3 (470.21)

© Рак Н.С., Литвинова С.В.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина, КНЦ РАН, Кировск, Россия

ФИТОСАНИТАРНАЯ СИТУАЦИЯ В ИСКУССТВЕННОМ БИОЦЕНОЗЕ КОЛЛЕКЦИОННОЙ ОРАНЖЕРЕИ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. В инсектарии ПАБСИ сформированы адаптированные к условиям Заполярья культуры энтомофагов, применение которых привело к улучшению фитосанитарного состояния коллекционной оранжереи ПАБСИ.

Ключевые слова: вредители растений, биологический метод защиты, культуры энтомофагов.

Rak N.S., Litvinova S.V.

PHYTOSANITARY SITUATION IN THE COLLECTION GREENHOUSE ARTIFICIAL BIOCOENOSIS IN POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN

Summary. The cultures of entomophages adapted to the conditions of the Arctic are formed at the insectarium of Polar-Alpine Botanical Garden-Institute (PABSI), the using of which has led to improved phytosanitary state in PABSI greenhouse.

Keywords: plant pests, biological protection, entomophages cultures.

Создание эффективной системы защиты оранжерейных растений основано на фитосанитарном мониторинге. Точное диагностирование вида вредного организма и правильный подбор энтомофагов направлены на достижение максимально возможного биоценотического равновесия в искусственном ценозе. Несмотря на разнообразие видов, жизненных форм и морфологии растений, состав вредителей не так уж велик – всего 5-6 основных наиболее вредоносных видов – *Tetranychus urtica* Koch., *Myzodes persicae* Sulz., *M. portulacae* Macch. (= *Myzus ornatus* Laing), *Macrosiphum rosae* L., *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche, *Parthenothrips dracaenae* (Heeger), *Trialeurodes vaporariorum* Westw., однако наносимый ими вред весьма значителен.

На основе изучения трофических связей "растения-фитофаги", выявлены пищевые предпочтения и растения-резерваты доминирующих видов фитофагов: для *T. urticae* – лимон, бересклет, для *M. persicae* и *N. circumflexus* – гибискус, инжир, бугенвиллия, для *M.*

rosae – розы, для *P. dracaenae* и *H. haemorrhoidalis* – лантана, кринум, для *T. vaporariorum* – фуксия, зеленчук. В оранжерее выделены зоны биологического контроля, где постоянно сохраняется низкая численность вредителей.

Биологическая защита растений в ПАБСИ основана на многолетнем эксперименте по адаптации интродуцированных насекомых и клещей в специально оборудованном инсектарии. В настоящее время это единственный инсектарий в ботанических садах России. Сформирован комплекс энтомофагов: *Phytoseiulus persimilis* Ath.-H., *Amblyseius mckenziei* Schuster & Pritchard (= *barkeri*), *Aphidoletes aphidimyza* Rond., *Aphidius matricariae* Hal., *A. colemani* Vier., *Encarsia formosa* Gahan., получивших название культур ПАБСИ. Эти культуры обладают высокими адаптационными возможностями при разведении, их плодовитость, прожорливость и способность развиваться без диапаузы значительно более высокие, чем у изначально завозимых популяций [Рак, Жиров, Красавина, 2007]. В коллекционные теплицы выпуска биологических агентов

проводятся различными методами (наводняющие, профилактические, сезонные) и способами, исходя из энтомо-фитосанитарной ситуации.

Длительное применение *P. persimilis* на различных растениях сократило количество повреждений и уменьшило плотность расселения паутиного клеща. Наиболее эффективно *P. persimilis* уничтожает вредителя на розе, калле, лимоне, датуре, плюще. Биологическая эффективность составляет на 5-8 день 38%, достигая на 28-40 день 92-99%. Выпуск *P. persimilis* в марте-апреле контролирует и сдерживает численность вредителя до начала июня. При выпуске хищника осенью массовые вспышки вредителя весной уже не наблюдаются [Рак, Красавина, 2005].

Нами разработан способ внесения *A. mckenziei* в оранжерею на фильтровальной бумаге в виде рулонов и в контейнерах-коробках. Популяции трипсов при этом удерживаются на низком уровне. Биологическая эффективность *A. mckenziei* на сенполии, стрептокарпусе, паслене составляет 30% на 12 день. В последующие дни эффективность возрастает и на 25 день достигает 71%. На кринуме, гиппеаструме, фатсхедере эффективность на 48-55-й день составляет 75-87%.

Однократный выпуск *A. aphidimyza* в колонии пятнистой оранжерейной и персиковой тлей в соотношении хищник-жертва 1:10 эффективно сдерживает развитие вредителей в весенне-летний период. Биологическая эффективность *A. aphidimyza* на бугенвиллии составляет 47% на 28 день, возрастая до 92-97% на 42-48 день. На растениях гибискуса с небольшой плотностью заселения тлями, эффективность составляет 100% на 15 день.

В течение года *A. colemani* мигрирует по очагам вредителя на алоказии, гибискусе, диффенбахии, бугенвиллии, олеандре. Даже низкая начальная численность паразита (до 10 особей на лист) сдерживает и контролирует плотность заселения растений тлями. В оранжерее постепенно уничтожаются очаги вредителя.

Применение *E. formosa* в оранжерее позволяет регулировать численность оранжерейной белокрылки за относительно короткие сроки только при благоприятных гидротермических условиях. Паразит способен заражать до 80% личинок вредителя. На гибискусе, физалисе, фуксии выявлено, что колонизация энтомофага в соотношении паразит-хозяин 1:10 при двукратном выпуске с интервалом 10-14 дней, позволяет сдерживать вредителя в течение двух месяцев. Наилучшие результаты получены на растениях семейства пасленовых при исходном соотношении паразит-хозяин 1:10-1:40.

Для круглогодичного контроля над численностью вредителей составлена календарная схема применения энтомофагов в коллекционной оранжерее.

Использование комплекса энтомофагов культур ПАБСИ в биоценозе коллекционной оранжереи изменило фитосанитарную ситуацию: снизилась до минимума плотность заселения вредителями; изменились сроки появления, предотвращена возможность массового размножения фитофагов, полностью исключено применение пестицидов для борьбы с вредителями; снизилось количество повреждаемых растений и обеспечено сохранение их декоративности [Рак, Литвинова, 2011].

Литература

1. Рак Н.С., Красавина Л.П. Итоги интродукции энтомофагов и их роль в оранжереях Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина // Фитосанитарное оздоровление экосистем: Матер. II Всерос. съезда по защите растений (Санкт-Петербург, 5-10 дек. 2005 г.). СПб: Изд-во ВИЗР, 2005. Т. 2. С. 108-110.
2. Рак Н.С., Жиров В.К., Красавина Л.П. Биоценотические основы формирования северных популяций энтомофагов. Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2007. 92 с.
3. Рак Н.С., Литвинова С.В. Использование энтомофагов для контроля численности вредителей в коллекционной оранжерее Полярно-альпийского ботанического сада // Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования: матер. всерос. научной конференции (Москва, 5-7 июля 2011 г.). М.: Изд-во ТНИ КМК, 2011.. С. 549-553.

ПОЛЕВАЯ ОЦЕНКА ПОРАЖАЕМОСТИ ГРИБНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ПЕРСИКА (*PRUNUS PERSICA* (L.) BATSCH. КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Аннотация. Изучены 39 гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада. Установлено, что комплексно устойчивых к патогенам образцов не выявлено. Выделены отдельные формы со слабыми внешними признаками поражения растений класстероспориозом, курчавостью листьев и мучнистой росой. Наличие в генофонде персика гибридных форм со слабой поражаемостью класстероспориозом (Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 1/3), курчавостью листьев (Рочестер св.оп. 59-14) и мучнистой росой (Спартак х (I1 26-76) 85-229, Спартак х (I1 26-76) 85-227, Товарич х (I1 26-76) 85-197) позволяет использовать их в дальнейшей селекционной работе.

Ключевые слова: гибридные формы персика, грибные болезни персика, источники устойчивости.

Smykov A.V., Fedorova O.S., Mesyats N.V., Shishova T.V.

THE FIELD ASSESSMENT OF VUNERABILITY TO FUNGUS DISEASES FOR HYBRID PEACH (*PRUNUS PERSICA* (L.) BATSCH. FORMS IN THE COLLECTION OF NIKITSKY BOTANICAL GARDENS

Summary. Studied the 39 hybrid forms peach Nikitsky Botanical Gardens. A research on 39 peach hybrid forms, developed by Nikitsky Botanical Gardens, has been carried out. No samples, complex resistant to pathogens, have been detected. Selected forms show weak external signs of defeat with Clasterosporium, leaf curl and powdery mildew. The presence in the gene pool of a peach hybrid forms with a weak susceptibility Clasterosporium (Tsy-Yan-Shuy-Me-Tao × Collins III 1/3), leaf curl (Rochester open pollinated 59-14) and powdery mildew (Spartak x (I1 26-76) 85-229, Spartak x (I1 26-76) 85-227, Tovarishch x (I1 26-76) 85-197) allows their use in further breeding work. Selected from the peach gene fund stand hybrid forms with low susceptibility to Clasterosporium (Tsy-Yan-Shuy-Me-Tao x Collins III 1/3), to leaf curl (Rochester open pollinated 59-14) and to powdery mildew (Spartak x (I1 26-76) 85-229, Spartak x (I1 26-76) 85-227, Tovarishch x (I1 26-76) 85-197) are very promising for use in future breeding activities.

Keywords: peach hybrid forms, peach fungus diseases, resistance sources

Актуальность. Большое значение в современных технологиях выращивания плодовых растений имеет выведение сортов, которые при наименьших затратах обеспечивали бы существенный экономический эффект. В садоводстве такие сорта должны быть скороплодными, самоплодными, высокопродуктивными, с плодами высоких товарных качеств, хорошей и стабильной урожайностью и толерантными к основным болезням. Персик характеризуется рядом отличительных особенностей: высокими вкусовыми, диетическими и лечебными свойствами, пригоден для потребления в свежем виде и переработки, имеет широкий диапазон сроков созревания и пользуется большим спросом на рынке [Вольвач, 1986; Шоферистов, 1998].

Существенной проблемой при выращивании персика является наличие ряда болезней, которые в годы эпифитотий могут уничтожить урожай и даже вызывать гибель растений

[Митрофанов, Смыков, 1999]. Наиболее распространенные среди них: курчавость листьев – *Taphrina deformans* Tul.; мучнистая роса – *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lev. var. *persicae* Woronich.; класстероспориоз – *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh. Основным способом борьбы с упомянутыми грибными инфекциями является химическая защита. Распространенным средством защиты являются медьсодержащие препараты (бордоская жидкость, купросат и др.), также используют фунгициды – хорус (опрыскивание в период вегетации от класстероспориоза), топаз (от мучнистой росы, плодовой гнили), скор (от курчавости листьев), занесенные в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации

Многочисленные обработки химическими препаратами плодовых растений создают неблагоприятную экологическую обстановку. Экологически безопасным и экономически

выгодным является выращивание в садах устойчивых сортов, что особо актуально в условиях Крыма (особенно ЮБК), являющегося международной здравницей.

Районированные в настоящее время в Крыму и на юге России сорта персика Пушистый Ранний, Советский, Красная Девица, Крымская Осень и др. имеют существенные недостатки по восприимчивости к упомянутым ранее болезням. Следовательно, подбор и создание новых генотипов персика для промышленного выращивания, отличающихся устойчивостью к этим патогенам, является актуальным.

Цель работы – выделить гибридные формы персика в коллекции Никитского ботанического сада, наименее поражаемые класстероспориозом, курчавостью листьев и мучнистой росой для использования в промышленном садоводстве Крыма и юга России и селекционном процессе.

Материалы и методы исследований. Объектами исследования служили 39 гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада. Учеты поражаемости генотипов проводили ежегодно в 2012-2015 гг. на коллекционном участке Темису, расположенном в Центре НБС-ННЦ. Схема посадки деревьев 5 x 3 м по 3-6 деревьев каждой формы, подвой – миндаль.

Формы были распределены по срокам со-

зревания плодов с соответствующим контрольным сортом.

Изучение проводили по апробированным в отделе плодовых культур программам и методикам [Программа и методика..., 1980; Программа и методика..., 1999; Митрофанов, Смыков, 1999]. Оценку степени поражаемости растений персика к грибными заболеваниями проводили в полевых условиях на естественном инфекционном фоне с использованием 9-ти балльной шкалы [3]: 0 – поражение отсутствует; 0,1-1 – единичные признаки поражения на листьях, побегах; 3 – слабое поражение, до 25% поражаемости органов; 5 – среднее поражение, до 50%; 7 – сильное поражение, до 75%; 9 – очень сильное поражение, более 75% пораженных органов, деревья угнетены. Статистическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова (1985) с использованием программы Microsoft Office Excel.

Результаты исследований. В процессе изучения гибридных форм селекции Никитского ботанического сада выделены отдельные генотипы со слабыми внешними признаками поражения растений класстероспориозом, курчавостью и мучнистой росой.

По степени поражаемости класстероспориозом почек, листьев и побегов было отмечено слабое поражение (0,1-3 балла) у всех изученных гибридных форм персика (табл. 1).

Таблица

Поражаемость грибными болезнями гибридных форм персика селекции НБС-ННЦ (по 9-ти балльной шкале), 2012-2015 гг.

Форма, сорт	Класстеро-спориоз		Курчавость листьев		Мучнистая роса	
	X _{ср} ± m _x	X _{max}	X _{ср} ± m _x	X _{max}	X _{ср} ± m _x	X _{max}
Раннего срока созревания						
Пушистый Ранний (к)	1,7±0,7	3	2,0±1,7	7	2,3±1,1	5
Валиант x Фаворита Мореттини 80-438	0,7±0,3	1	2,5±1,7	7	2,3±1,1	5
Ветеран x Сочный 81-194	0,7±0,3	1	2,5±1,7	7	2,8±1,3	5
Златогор x Успар-1 80-367	1,3±0,9	3	3,0±2,1	9	1,8±0,8	3
Редхейвен x Сочный 80-635	0,7±0,3	1	2,5±1,7	7	2,5±1,7	7
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Коллинс III 1/3	0,1±0,03	0,1	3,3±2,0	9	2,3±1,1	5
№ 128	2,3±1,3	5	3,0±2,1	9	2,3±1,1	5
№ 259	2,3±1,3	5	3,5±2,5	7	2,7±1,3	5
Среднего срока созревания						
Красная Девица (к)	1,7±0,7	3	3,0±2,1	9	3,0±1,4	7
Подарок Крыма св.оп. x Товарищ 85-104	0,3±0,3	1	3,3±2,0	9	1,0±0,7	3
Рочестер св.оп. 59-14	0,7±0,3	1	0,3±0,3	1	2,5±1,0	5
Спартак x (I _{1 26-76}) 85-227	0,7±0,3	1	2,8±2,1	9	0,3±0,3	1
Спартак x (I _{1 26-76}) 85-229	1,7±0,7	3	3,3±2,0	9	0,1±0,03	0,1
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Коллинс III 1/10	1,7±0,7	3	4,0±2,3	9	2,8±1,3	5
Цзы-ян-шуй-ми-тао x Коллинс III 2/5	0,7±0,3	1	3,3±2,0	9	2,0±1,2	5
Позднего срока созревания						
Крымская Осень (к)	0,7±0,3	1	4,0±2,3	9	3,8±1,5	7
Товарищ самооп. 81-568	0,7±0,3	1	4,0±2,3	9	1,0±0,7	3
Товарищ x (I _{1 26-76}) 85-197	0,7±0,3	1	3,0±2,1	9	0,5±0,3	1
Эльберта x Ферганский 49-2682	0,7±0,3	1	2,5±2,2	9	3,0±1,4	7

Примечание: X_{max} – максимальный балл поражения за период исследований (2012-2015 гг.); X_{ср} – среднее значение; m_x – стандартная ошибка

Единичные проявления болезни (0,1 балла) отмечены только у гибридной формы раннего срока созревания Цзы-ян-шуй-ми-тао х Коллинс III 1/3, у контрольного сорта Пушистый Ранний – 1,7 балла. Максимальный балл поражения клостероспориозом за период исследований выявлен у форм раннего срока созревания № 128 и № 259 (5 баллов).

Среди изученных гибридных форм персика степень поражения курчавостью листьев была 2,0-4,0 балла (среднее по годам). В годы эпифитотии поражаемость была высокой и достигала 7-9 баллов. С минимальными проявлениями курчавости листьев (даже в эпифитотийные годы) отмечена гибридная форма среднего срока созревания Рочестер св.оп. 59-14 (1,0 балл), у контрольного сорта Красная Девица – 3,0 балла в среднем и 9 баллов максимальное поражение.

Степень поражаемости мучнистой росой гибридных форм персика составила от 0,1 до 3,8 баллов (среднее по годам). В годы сильного распространения болезни поражение растений достигало 5-7 баллов. Со слабыми проявлениями болезни в эпифитотийный год (3 балла) и по средним данным за период изучения (1,0-1,8 балла) выделены три формы.

Златогор х Успар-1 80-367 (раннего срока созревания), Подарок Крыма св.оп. х Товарищ 85-104 (среднего срока созревания) и Товарищ самооп. 81-568 (позднего срока созревания). У контрольных сортов степень поражения мучнистой росой в среднем за годы исследования: Пушистый Ранний – 2,3 балла, Красная Девица – 3,0 балла, Крымская Осень – 3,8 балла. С единичными признаками (0,1-1,0 балл) этой болезни (даже в годы эпифитотии) отмечены три формы: Спартак х (I_{1 26-76}) 85-227, Спартак х (I_{1 26-76}) 85-229 (среднего срока созревания) и Товарищ х (I_{1 26-76}) 85-197 (позднего срока со-

зревания). Слабая поражаемость трех указанных форм обусловлена тем, что одной из родительских форм при их скрещивании выступает образец I_{1 26-76} – первое инбредное поколение гибрида нектарина Желтого с *Prunus davidiana* (Carr.) Franch., устойчивого к мучнистой росе. В ходе изучения гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада установлено, что комплексно устойчивых к патогенам образцов не выявлено.

Выводы

Таким образом, наличие в генофонде персика гибридных форм со слабой поражаемостью клостероспориозом (Цзы-ян-шуй-ми-тао х Коллинс III 1/3), курчавостью листьев (Рочестер св.оп. 59-14) и мучнистой росой (Спартак х (I_{1 26-76}) 85-229, Спартак х (I_{1 26-76}) 85-227, Товарищ х (I_{1 26-76}) 85-197) позволяет использовать их в дальнейшей селекционной работе.

Работа выполнена при поддержке Гранта Российского Научного Фонда № 14-50-00079.

Литература

1. Вольвач П.В. Устойчивость новых интродуцированных сортов персика к курчавости // Садов. и виногр. Молдавии. 1986. N 4. С. 43-45.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) М.: Изд-во Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Митрофанов В.Н., Смыков А.В. Методика селекции на иммунитет к патогенам // Интенсификация селекции плодовых культур: сборн. науч. трудов. Ялта, 1999. Т. 118. С. 98-113.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск, 1980. 529 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Седова, Огольцовой. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
6. Шоферистов Е.П. Селекция нектарина на устойчивость к наиболее распространенным фитопатогенным грибам: сборн. докл. и сообщ. XVII Мичуринских чтений. Тамбов, 1998. С. 33-37.

УДК 630:443.3

© Ширяева Н.В.

Сочинский национальный парк, Сочи, Россия

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ПАТОГЕННОЙ МИКОФЛОРЫ КОЛЛЕКЦИОННЫХ РАСТЕНИЙ СОЧИНСКИХ ПАРКОВ «ДЕНДРАРИЙ» И «ЮЖНЫЕ КУЛЬТУРЫ»

Аннотация. Изучение видового состава патогенной микофлоры растений сочинского «Дендрария» было начато с 1949 года. Видовой состав возбудителей болезней к 1998 году был представлен 303 видами и формами грибов, отмеченными неоднократно на 800 растительных таксонах. Инвентаризация патогенной микофлоры коллекционных растений сочинских дендропарков «Дендрарий» и «Южные культуры» в последние два десятилетия выявила основные тенденции изменения видового состава грибов - возбудителей болезней декоративных растений. Появляются аборигенные виды патогенных грибов, известные для территории России, но ранее отсутствовавшие на растениях парков. Обнаружены новые инвазивные виды патогенной микофлоры, что связано с завозом на территорию Сочи большого количества различного посадочного

материала из европейских питомников. У грибных возбудителей болезней происходит значительное расширение круга растений-хозяев.

Ключевые слова: дендрологические парки «Дендрарий» и «Южные культуры», коллекционные растения, патогенная микофлора, грибы - возбудители болезней, аборигенные виды, инвазивные виды

Shiryayeva N.V.

INVENTORY OF PATHOGENIC MICROFLORA OF CULTIVATED PLANTS OF SOCHI PARKS «ARBORETUM» AND «SOUTH CULTURES»

Summary. The study of specific composition of pathogenic mikoflora of plants of Sochi «Arboretum» was begun with 1949. Specific composition of exciters of illnesses to 1998 was presented 303 kinds and forms of mushrooms, marked repeatedly on 800 vegetable taksonakh. Taking of inventory of pathogenic mikoflora of collection plants Sochi in the last two decades exposed dendroparkov «Arboretum» and «Sonth cultures» basic tendencies of change of specific composition of mushrooms - exciters of illnesses of decorative plants. The types of aborigines of pathogenic mushrooms, known for territory of Russia, appear, but before absenting on the plants of parks. Found out the new invasion types of pathogenic mikoflora, that is related to delivery on territory of Sochi of plenty of different planting-stock from the European nurseries. The mushroom exciters of illnesses have considerable expansion of circle of plants-owners.

Keywords: dendrology parks «Arboretum» and «Sonth cultures», collection plants, pathogenic mikoflora, mushrooms are exciters of illnesses, kinds of aborigines, invasion kinds

В состав одного из первых национальных парков России – Сочинского национального парка, с 2012 г. вошли дендрологические парки «Дендрарий» и «Южные культуры». Растительные коллекции широко известных парков – памятников садово-паркового искусства представлены в сочинском «Дендрарии» 1813 таксонами древесных и кустарниковых растений мировой флоры, дендропарке «Южные культуры» – 665 таксонами.

Для сохранения ценных и уникальных дендрологических коллекций необходимо постоянное наличие сведений о фитосанитарном состоянии растений. При организации ухода за растениями очень важны сведения об их вредных членистоногих и болезнях. Инвентаризация вредных организмов, в значительной степени определяющих состояние растений, осуществляется в процессе многолетнего фитосанитарного мониторинга.

Изучение видового состава патогенной микофлоры растений сочинского «Дендрария» было начато ещё в 1949 году Т.Д. Гаршиной. С 1981 года при участии автора статьи проводились совместные исследования по выявлению видового состава вредных членистоногих и патогенных грибов. Результатом этих многолетних работ явилось издание Справочника «Вредные членистоногие и микофлора коллекционных растений сочинского Дендрария» (на 1 января 1997 г.), в котором приведены сведения о видовом составе вредных насекомых, клещей и грибов на растительных таксонах из 74 семейств [Ширяева, Гаршина, 1998].

Полученные сведения важны как в научном, так и практическом плане, поскольку широкий ассортимент древесных и кустарниковых растений городских насаждений южного региона страны, и, тем более, коллекционных растений дендропарков, неизменно определяет и видовое многообразие патогенных организмов.

Видовой состав возбудителей болезней был представлен в «Дендрарии» к 1998 году 303 видами и формами грибов, отмеченными неоднократно на 800 растительных таксонах. Все выявленные возбудители имели большую или меньшую хозяйственную вредоносность и играли определяющую роль в фитосанитарном состоянии парка.

Учитывая тот факт, что видовой состав патогенных организмов любых насаждений не остается постоянным, наблюдения за состоянием коллекции «Дендрария» не прерывались, фитосанитарный мониторинг с 1997 продолжался непрерывно и продолжается в настоящее время.

Анализ результатов оценки фитосанитарного состояния коллекционных растений «Дендрария» за период с 1997 по 2013 гг. показал, что у 73 видов растений отмечены ранее отсутствующие на них возбудители различных заболеваний.

Установлено, что у многих видов патогенных грибов наблюдается расширение спектра растений-хозяев. Особенно это свойственно грибам родов *Oidium*, *Fumago*, *Phyllosticta*, *Botrytis*, *Diplodia*, *Pestalotia*, *Septoria*,

Ascochyta. Присутствуя в парковых насаждениях постоянно, они переходят на новые растения, вызывая такие широко распространенные заболевания, как пятнистости листьев, мучнистая роса листьев, бутонов, молодого прироста, серая гниль листьев, цветков, чернь листьев. Зарегистрировано появление новых возбудителей болезней, широко известных для территории России, но ранее не отмеченных на коллекционных растениях парка. Так, в предыдущие годы в «Дендрарии» не отмечались такие повсеместно встречающиеся виды грибов, как, например, *Melampsorium betulinum* (Pers.) Kleb., вызывающий ржавчину листьев березы и ольхи, *Oidium hortensiae* Jorst., вызывающий мучнистую росу листьев гидрангии крупнолистной, *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., вызывающий курчавость листьев персика обыкновенного и др. Скорее всего, эти виды грибов присутствовали в парке и прежде, однако в связи с низкой степенью зараженности ими растений они просто не были учтены. Выявлены также и новые инвазивные виды возбудителей болезней, ранее отсутствующие на растениях «Дендрария», что связано с завозом на территорию Сочи большого количества различного посадочного материала из европейских питомников.

В первую очередь это касается опасного возбудителя пятнистости листьев и побегов самшита вечнозеленого *Cylindrocladium buxicola* Henricot, гриба из класса Ascomycota, порядка Нуроскреales, семейства Nectriaceae, инвазивного вида, обнаруженного в 2012 г.

Бурую пятнистость листьев конского каштана вызывает гриб *Guignardia aesculi* Peck V. W. Stewart., также отмеченный с 2012 г.

Анализируя видовой состав грибов – возбудителей болезней, выявленных в парке в 2014 г. на 33 новых, не включённых ранее в состав обследуемых, растениях, установили, что преобладающими являются грибы родов *Botrytis*, *Phyllosticta*, *Phoma*, *Fumago*, *Gloeosporium*, *Oidium*, *Phomopsis*, *Pestalotia*. Они встречаются на разных видах растений, вызывая такие широко распространенные заболевания, как серая гниль листьев, стеблей, побегов и цветков, пятнистости листьев, чернь листьев, мучнистая роса листьев, побегов, усыхание и отмирание ветвей.

Из новых видов возбудителей болезней, ранее не встречавшихся в парке, отмечены *Apiosporium tiliae* Schroeter, вызывающий чернь листьев липы американской, *Coniosporium bambusae* (Thüm. & P.C. Bolle) Sacc. – палевою

пятнистость листьев листоколосника бамбуковидного, *Septoria bambusae* Brunaud – серую пятнистость листьев листоколосника золотистого, *Microsphaera syringae* (Schwein.) H. Magn. – мучнистую росу листьев сирени обыкновенной.

В 2015 г. была проведена частичная инвентаризация видового состава патогенной микрофлоры коллекционных растений дендропарка «Южные культуры».

Периодические обследования дендропарка «Южные культуры», проводимые с 1981 г., позволили выявить идентичность видового состава возбудителей болезней на одних и тех же видах растений, произрастающих в парках «Дендрарий» и «Южные культуры», что обусловлено близостью их расположения и схожестью климатических условий. В связи с этим инвентаризацию патогенной микрофлоры растений парка «Южные культуры» проводили на отсутствующих в коллекции «Дендрария» видах. Были обследованы 84 вида растений из 38 растительных семейств.

На 30 видах растений отмечены болезни, вызываемые 29 возбудителями из отделов Ascomycota (25 возбудителей) и Basidiomycota (4 возбудителя).

Анализ видового состава грибов – возбудителей болезней, выявленных в парке «Южные культуры» в 2015 г. на отсутствующих в «Дендрарии» растениях, показывает, что преобладающими являются сумчатые грибы отдела Ascomycota. Они вызывают различные пятнистости листьев (роды *Phyllosticta*, *Cercospora*, *Gloeosporium*, *Septoria*, *Pestalotia*, *Coniosporium*, *Rhytisma*), мучнистую росу листьев и побегов (роды *Phyllactinia*, *Uncinula*, *Trichocladia*), отмирание и усыхание ветвей, некроз ветвей и стволов (роды *Phoma*, *Cytospora*). Серую гниль листьев вызывают грибы родов *Alternaria* и *Botrytis*, пожелтение хвои – рода *Lophodermium*, вздутия на листьях – *Taphrina*.

Базидиальные грибы отдела Basidiomycota вызывают ржавчину листьев (род *Melampsora*) и разрушение древесины стволов (роды *Fomes*, *Fomitopsis*).

Основными источниками формирования флоры грибов на коллекционных растениях дендрологических парков являются: аборигенная флора Кавказа и, прежде всего, грибная флора растений парков зелёных насаждений Черноморского побережья; грибы, развивающиеся на растениях Крыма, Абхазии и других пограничных флористических районов

г. Сочи; миграция грибов различных масштабов (в т.ч. и при интродукции растений); изменение спектра самих растений-хозяев; процесс видообразования грибов, стимулируемый условиями произрастания растений в парках.

Инвентаризация патогенной микофлоры коллекционных растений сочинских парков «Дендрарий» и «Южные культуры» в последние два десятилетия выявила основные тенденции изменения видового состава грибов-возбудителей болезней декоративных растений: появление аборигенных видов патогенных грибов, известных для территории России, но ранее отсутствовавших на растениях

парков; появление новых инвазивных видов патогенной микофлоры в связи с завозом на территорию Сочи большого количества различного посадочного материала из европейских питомников. Последнее является наиболее важным моментом, заслуживающим особого внимания. Отмечается значительное расширение круга растений-хозяев у грибных возбудителей болезней.

Литература

1. *Ширяева Н.В., Гаршина Т.Д.* Вредные членистоногие и микофлора коллекционных растений Сочинского «Дендрария» (на 1 января 1997 года): справочник. Сочи: Изд-во НИИГОРЛЕСЭКОЛ, 1998. 60 с.

СОДЕРЖАНИЕ (CONTENTS)

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Арнаутова Е.М. (Arnautova E.M.)

Стратегия комплектования и экспонирования ботанических коллекций в современных условиях
(The acquisition strategy and exhibiting of botanical collections in modern conditions)..... 3

Демидов А.С., Потанова С.А. (Demidov A.S., Potanova S.A.)

Некоторые вопросы сохранения и использования растительного разнообразия в Главном Ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН (Some aspects of the conservation and utilization of plant diversity in the Main Botanical Garden RAS named after N.V. Tsitsin)..... 5

Прохоров А.А. (Prokhorov A.A.)

Точка росы, как свойство поверхности растений (Dew point as a property of plant surface)..... 8

Фирсов Г.А. (Firsov G.A.)

Фенологическая ситуация в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге в начале XXI века (Phenological situation at Peter the Great Botanic garden (Saint-Petersburg, Russia) at the beginning of the XXI century)..... 10

Ткаченко К.Г. (Tkachenko K.G.)

Контроль качества плодов и семян растений, интродуцированных в ботанических садах (Quality control of seeds ornamental plants introduced into the botanical gardens)..... 14

СЕКЦИЯ I. КОЛЛЕКЦИИ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕЙ

Алёнкин В.Ю. (Alyonkin V.Yu)

Коллекция представителей семейства Бромелиевых (*Bromeliaceae* Juss.) в Ботаническом саду Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова (The collection of *Bromeliaceae* family of the Botanic Garden of M.V. Lomonosov Moscow State University)..... 17

Антипин М.И. (Antipin M.I.)

Культивация растений Капской флористической области в ботаническом саду МГУ: вызовы, проблемы, пути их решения (Cultivation of cape floristic region plants in MSU Botanical Garden: challenges and how know)..... 21

Золкин С.Ю. (Zolkin S.Yu.)

Открытие отделения «тропический лес» новой фондовой оранжереи ГБС РАН: воплощение поставленных задач и перспективы развития (Opening of «Tropical forest» greenhouse in Main Botanical Garden of RAS: fulfilment of objects and development prospects)..... 24

Зорина Е.В., Тетеря О.П. (Zorina E.V., Teterya O.P.)

Коллекционный фонд лаборатории тропических и субтропических растений БСИ ДВО РАН, перспективы развития и проблемы (Collection fund of tropical and subtropical plants Botanical garden-institute FEB RAS, perspectives for the development and problems)..... 28

Ковалевская Ж.В. (Kovalevskaya Zh.V.)

Растения семейства *Bromeliaceae* Juss. в оранжереях Донецкого ботанического сада (Plants of the family *Bromeliaceae* Juss. in greenhouses of Donetsk Botanical Garden)..... 31

Коломейцева Г.Л., Кузнецов А.Н., Кузнецова С.П. (Kolomeitseva G.L., Kuznetsov A.N., Kuznetsova S.P.)

Род *Coelogyne* (Orchidaceae) в коллекции отдела тропических и субтропических растений Главного Ботанического Сада (The genus *Coelogyne* (Orchidaceae) in tropical and subtropical department of the Main Botanical Garden)..... 33

Лапшин П.В., Загоскина Н.В. (Lapshin P.V., Zagoskina N.V.)

Коллекция суккулентных растений в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН в Москве (Collection of succulent plants in Timiryazev Institute of Plant Physiology RAS in Moscow)..... 36

Мурзова Т.В., Оразалина Г.Е., Алгожаева А.Ш. (Murzova T.V., Orazalina G.E., Algozgayeva A.H.)

Род *Haworthia* Duval. в коллекции Института ботаники и фитоинтродукции (*Haworthia* Duval. in collection of the Institute of botany and phytointroduction)..... 39

Пашинина Т.Г. (Pashinina T.G.)

Фигусы в коллекции Ботанического сада имени Э.З. Гарева (Rubber-plants (*Ficus* L.) in collection of the gareev botanic garden)..... 41

Radkov G.

University Botanical garden – Balchik city “the kingdom of cactuses”..... 43

<i>Романова Е.Л. (Romanova E.L.)</i>	
Коллекция растений аридных областей земли в Ботаническом саду Петра Великого. Комплектование и сохранение (Collection of plants from arid regions of the earth in the Peter the Great Botanic garden. Its forming and preserving)	47
<i>Семенов Д.В. (Semenov D.V.)</i>	
Сохранение биоразнообразия кактусов, Сactaceae: роль ботанических садов (Conservation of the Cactaceae biodiversity: botanic gardens involvement).....	52
<i>Силина Е. В. (Silina E.V.)</i>	
Выращивание <i>Victoria amazonica</i> (Поепп.) J.C. Sowerby в Ботаническом саду Петра Великого, Санкт-Петербург (Growing of the <i>Victoria amazonica</i> (Поепп.) J.C. Sowerby in the Peter the Great Botanical garden at Saint-Petersburg).....	54
<i>Сулейманова З.Н. (Suleimanova Z.N.)</i>	
Экспозиции тропических и субтропических растений оранжереи Ботанического сада г. Уфы (Expositions of tropical and subtropical plants of greenhouse of Ufa Botanical garden)	58
<i>Тодираш Н.А. (Todirash N.A.)</i>	
Обенности роста и развития представителей рода <i>Kalanchoe Adans.</i> в фондовой оранжерее Ботанического сада АН Республики Молдова (Features of growth and development of the representatives of the genus <i>Kalanchoe Adans.</i> in stock greenhouse of Botanical garden of the Republic of Moldova)	61
<i>Хуснутдинова И.И. (Husnutdinova I.I.)</i>	
Коллекция оранжерейных растений в Ботаническом саду-институте ПГТУ (Collection of greenhouse plants in the Botanical garden-institute of VSUT)	65
<i>Широков А.И., Сырова В.В., Исаев С.С., Крюков Л.А., Салохин А.В. (Shirokov A.I., Syrova V.V., Isaev S.S., Kryukov L.A., Salokhin A.V.)</i>	
Опыт модульно-контейнерного способа культивирования и экспонирования представителей семейства <i>Orchidaceae</i> Juss. в условиях полуоткрытого грунта Ботанического сада ННГУ (Experience of modular-container method of cultivation and exhibiting representatives of family <i>Orchidaceae</i> Juss. in half-open ground conditions in UNN Botanical garden)	67
<i>Шумихин С.А. (Shumikhin S.A.)</i>	
Концепция пермского геологического периода в экспозиционном комплексе фондовой оранжереи Ботанического сада Пермского университета (The concept of Permian period in the Botanical garden greenhouse exposition of Perm State University)	71
<i>Ярославцева М.А. (Yaroslavtseva M.A.)</i>	
Коллекция представителей семейства <i>Acanthaceae</i> Juss. в оранжереях БИН РАН (The collection of representatives of family <i>Acanthaceae</i> Juss. in greenhouses of the Komarov Botanical Institute of RAS).....	74
СЕКЦИЯ II. КОЛЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ ОТКРЫТОГО ГРУНТА	
<i>Абдуллина Р.Г. (Abdullina R.G.)</i>	
Интегральная оценка интродукционной устойчивости и перспективности рябин в БАШКИРСКОМ Предуралье (Integrated estimation of introduction stability and availability of mountain ashes in the Bashkir Cis-Urals)	77
<i>Алексеева Н.Б. (Alexeeva N.B.)</i>	
Ирисы в коллекции Ботанического сада Петра Великого. История интродукции и современное состояние (Iris in collecton of Peter the Great Botanical garden. History of introduction and modern state)	79
<i>Баскакова В.Л. (Baskakova V.L.)</i>	
Биологические и хозяйственные особенности интродуцированных сортов айвы в степном Крыму (Biological and economical peculiarities of introduced quince varieties in the steppe Crimea).....	82
<i>Березовская О.Л. (Berezovskaja O.L.)</i>	
Интродукция и селекция роз в Ботаническом саду-институте ДВО РАН (Introduction and selection of Roses in botanical garden- institute FEB RAS)	86
<i>Билалова (Насурдинова) Р.А. (Bilalova (Nasurdinova) R.A.)</i>	
Род <i>Ampelopsis</i> Michx. в коллекции ботанического сада г.Уфы (The genus <i>Ampelopsis</i> Michx. in collection of the Botanical garden of Ufa)	89
<i>Варфоломеева Е.А., Цейтин Н.Г. (Varfolomeeva E.A., Tseitin N.G.)</i>	
Способы повышения приживаемости растений при выращивании на альпийских горках Ботанического сада Петра Великого (Ways to improve the survival rate of plants when grown in the alpine garden of the Peter the Great Botanical Garden)	91

<i>Вдовина Т.А., Серова О.А. (Vdovina T.A., Serova O.A.)</i> Селекционно-генетическая оценка сеянцев облепихи крушиновой (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.) третьего поколения в Алтайском ботаническом саду (Breeding and genetic evaluation for <i>Hippophae rhamnoides</i> L. seedlings of the third generation in the Altai Botanical garden).....	94
<i>Виноградова Е.Н., Митина Л.В., Лихацкая Е.Н., Пастернак Г.А. (Vinogradova E.N., Mitina L.V., Likhatskaya E.N., Pasternak G.A.)</i> Древесные растения Донецкого Ботанического сада (Woody plants of the Donetsk Botanical garden).....	97
<i>Вирачева Л.Л. (Viracheva L.L.)</i> Изучение родовых комплексов растений семейства <i>Ranunculaceae</i> Juss. в Полярно-Альпийском Ботаническом саду (The study of the genera complexes of plants <i>Ranunculaceae</i> family in Polar-Alpine Botanical garden).....	100
<i>Вишнякова В.В. (Vishnyakova V.V.)</i> Экспонирование коллекции водных растений в условиях открытого грунта на территории Ботанического сада Волгоградского государственного социально-педагогического университета (Exhibiting the outdoor collections of aquatic plants of Botanical garden of the Volgograd State Social-Pedagogical University).....	102
<i>Волкова Г.А. (Volkova G.A.)</i> Интродукция представителей рода <i>Allium</i> L. (лук) в Республике Коми (Introduction of the genus <i>Allium</i> L. in the Republic of Komi).....	104
<i>Гончарова О.А. (Goncharova O.A.)</i> Состав коллекции интродуцированных древесных растений семейства <i>Rosaceae</i> Juss. в Полярно-Альпийском Ботаническом саду-институте (Composition of the collection of family <i>Rosaceae</i> Juss. on the Polar-Alpine Botanical garden – institute).....	107
<i>Горина В.М., Месяц Н.В., Корзин В.В. (Gorina V., Mesyats N., Korzin V.)</i> Коллекция абрикоса в Никитском ботаническом саду (Apricot collection in Nikita botanical gardens).....	109
<i>Гостева Т.В. (Gosteva T.V.)</i> Создание специализированных экспозиций на базе существующих в дендрологическом саду им С.Ф. Харитонова в г. Переславль-Залесский (Creation of a specialized exhibitions at the basis of already existing in the S.F. Kharitonov Dendrological garden at Pereslavl-Zaleski).....	111
<i>Губанова Т.Б., Браилко В.А. (Gubanova T.B., Brailko V.A.)</i> Сравнительный анализ состояния некоторых субтропических видов растений коллекции Никитского ботанического сада в условиях зимнего периода (Comparative analyses of state of some subtropical plant species in Nikita Botanical Gardens collection during winter period).....	113
<i>Дацюк Е.И., Ефимов С.В. (Datsuk E.I., Efimov S.V.)</i> Ирисы хризогарфы (<i>Iris</i> L.) в коллекции Ботанического сада МГУ (The irises chrysographes (<i>Iris</i> L.) in the collection in the Botanical garden of the Lomonosov Moscow State University).....	117
<i>Джакели Д.С., Татаршвили М. (Jakeli J.S., Tatarishvili M.)</i> Зима 2015/2016 года и её влияние на древесные породы Батумского ботанического сада (Winter of 2015/2016 and its influence on woody plants in Batumi Botanical Garden).....	120
<i>Егоров А.А., Афонин А.Н. (Egorov A.A., Afonin A.N.)</i> Эколого-географическая модель ели сизой (<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss) и потенциал её распространения в Северной Евразии (Ecogeographical model <i>Picea glauca</i> (Moench) Voss and potential of its distribution in Northern Eurasia).....	122
<i>Ефимов С.В., Дегтярева Г.В. (Efimov S.V., Degtereva G.V.)</i> Интродукция видов и межвидовых гибридов рода пион (<i>Paeonia</i> L.) в Ботаническом саду МГУ (The introduction of species and semi-species breeding of Peonies (<i>Paeonia</i> L.) in the Botanical garden of the Moscow State University).....	125
<i>Жукова Е.А., Мельников В.Ю. (Zhukova E.A. Melnikov V.Y.)</i> Современное состояние флоры Летнего сада г. Санкт-Петербурга после реставрации (Present condition of flora of the Summer Garden of St. Petersburg after restoration).....	129
<i>Завадская Л.В. (Zavadskaya L.V.)</i> Нарциссы для озеленения городских пространств (Daffodils for greening of the urban spaces).....	132
<i>Иванова Р.А., Цыцей В.Г. (Ivanova R.A., Titei V.G.)</i> Накопление полифенолов в гречихе сахалинской (<i>Polygonum sachalinense</i> F. Schmidt) в разные вегетационные сезоны (Accumulation of polyphenols in giant knotweed (<i>Polygonum sachalinense</i>) in different vegetation seasons).....	136
<i>Иманбаева А.А. (Imanbayeva A.A.)</i> Коллекция древесных растений в Мангышлакском Экспериментальном Ботаническом саду (Collection of wood plants in the Mangyshlak Experimental Botanical garden).....	139

<i>Ишмуратова М.Ю. (Ishmuratova M.Yu.)</i>	
Итоги интродукции лекарственных растений семейства Asteraceae в условиях г. Караганды (Results of the introduction of medicinal plants of Asteraceae family in the conditions of Karaganda city)	141
<i>Калинкина В.А. (Kalinkina V.A.)</i>	
Прибрежно-морские растения в коллекции Ботанического сада-института ДВО РАН (Coastal marine plants in collection of Botanical Garden-Institute FEB RAS. Summary)	143
<i>Капелян А.И. (Kapelian A.I.)</i>	
Коллекция роз в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН (Collection of roses in the Botanical Garden Komarov Botanical Institute of RAS)	145
<i>Козак Н.В., Имамкулова З.А., Ильинова Л.Н. (Kozak N.V., Imamkulova Z.A., Ilyinova L.N.)</i>	
Коллекция редких ягодных культур ФГБНУ ВСТИСП: актинидия, лимонник китайский, жимолость синяя (The collection of rare berry crops from arhiban: Actinidia Lindl., Schisandra chinensis (Turcz.) Baill., Lonicera L.)	147
<i>Козенкова А.С., Березовская О.Л. (Kozenkova A.S., Berezovskaja O.L.)</i>	
Интродукция роз в Забайкальском Ботаническом саду (Introduction of Roses in Zabaikalsky Botanical garden)	149
<i>Колдаева М. Н., Миронова Л. Н. (Koldaeva M.N., Mironova L.N.)</i>	
Реинтродукционные исследования на юге Российского Дальнего Востока (Reintroduction researches on the south of Russian Far East)	151
<i>Комар-Тёмная Л.Д. (Komar-Tyomnaya L.D.)</i>	
Признаковая коллекция декоративного персика Никитского ботанического сада (The trait collection of ornamental peach Nikita Botanical Garden)	158
<i>Коробкова Т.С. (Korobkova T.S.)</i>	
Коллекции Якутского ботанического сада (The collections of Yakut Botanical Garden)	158
<i>Куликова О.Н. (Kulikova O.N.)</i>	
Анализ коллекционных фондов Дендрологического сада имени С. Ф. Харитонова (Analysis collection funds Dendrological Garden name S.F. Haritonov)	162
<i>Кустова О.К. (Kustova O.K.)</i>	
Интродукция новых сортообразцов видов рода <i>Mentha</i> L. (Introduction of new sort-pattern types of genus <i>Mentha</i> L.)	164
<i>Лацко Т.А. (Latsko T.A.)</i>	
Коллекция персика Никитского ботанического сада в степном Крыму (The peach collection of Nikita Botanical Gardens in the Crimean steppe area)	166
<i>Литвинова Т.В., Шишкина Е.Л. (Litvinova T.V., Shishkina E.L.)</i>	
Генофондовые коллекции субтропических культур в Никитском ботаническом саду (Gene pool collections of subtropical crops in Nikita Botanical Gardens)	171
<i>Лукичева Л.А., Тарасова Е.В. (Lukichova L.A., Tarasova E.V.)</i>	
Интродуцированные сорта черешни – источники ценных признаков для селекции (Introduced sweet cherry varieties – sources of important traits for selection)	174
<i>Максимов А.П. (Maksimov A.P.)</i>	
Коллекция однодольных древесных растений в Никитском ботаническом саду и перспективы её расширения (Collection of monocotyledonous arboreal plants of Nikita botanic gardens and prospects of its extension)	178
<i>Маланкина Е.Л., Аль Карави Х. (Malankina E.L., Al Karavi H.)</i>	
Сравнительная оценка урожайности и содержания эфирного масла в сырье тимьяна обыкновенного (<i>Thymus serpyllum</i> L.) в зависимости от сорта в условиях Московской области (Comparative study of crop and essential oil content in the raw material of <i>Thymus vulgaris</i> L. depending of variety in the Moscow region condition)	182
<i>Мамедов Т.С., Гюльмамедова Ш.А. (Mamedov T.S., Gulmamedova Sh.A.)</i>	
Коллекции декоративных растений для создания композиций в Азербайджане (Collections of decorative plants for creating of landscape compositions at Azerbaijan)	184
<i>Мартынов Л.Г. (Martynov L.G.)</i>	
Вейгелы (<i>Weigela Thunb.</i>) в интродукции на Европейском Севере (Plants of the <i>Weigela</i> genus introduced in the European North)	187
<i>Миняева Ю.М. (Minyazeva Y.M.)</i>	
Лекарственные редкие и исчезающие виды флоры Сибири в коллекции Ботанического сада ВИЛАР (Medicinal rare and threatened species of flora of Siberia in the collection of VILAR Botanical garden)	192

<i>Миронова Л.Н. (Mironova L.N.)</i> Интродукция представителей рода <i>Paeonia</i> L. в Ботаническом саду-институте ДВО РАН (Introduction of species and cultivars of the genus <i>Paeonia</i> L. in the Botanical garden-institute FEB RAS).....	196
<i>Михалищев Р.В., Валдайских В.В. (Mikhailishev R.V., Valdaiskikh V.V.)</i> Коллекция древесных растений Ботанического Сада Уральского Федерального университета (The woody plants collection of the Botanical Garden of Ural Federal University).....	198
<i>Миронова Л.Н., Терещенко С.В. (Mironova L.N., Tereshchenko S.V.)</i> Сорта ириса садового селекции Ботанического сада-института Уфимского Научного Центра РАН (Cultivars of the garden Irises selected in Botanical garden-institute of Ufa Scientific Center of RAS).....	200
<i>Мотина Е.А. (Motina E.A.)</i> Биологическое разнообразие видов фармакопейного участка Ботанического сада ВИЛАР (Biodiversity of species of pharmacopoeia plot in VILAR Botanical garden).....	204
<i>Мурзабулатова Ф.К. (Murzabulatova F.K.)</i> Фенологическая атипичность интродуцированных видов рода <i>Hydrangea</i> L. в Уфимском Ботаническом саду (Phenological atypicality of introduced species of <i>Hydrangea</i> L. genus in Ufa Botanical garden).....	207
<i>Мухаметова С.В. (Mukhametova S.V.)</i> Оценка фенологической атипичности лиственных древесных растений в БСИ ПГТУ (The phenological atypicality of deciduous woody plants in the Botanical garden-institute of VSUT).....	209
<i>Носатенко О.Ю., Тростенюк Н.Н., Вирачева Л.Л. (Nosatenko O.Y., Trostenyuk N.N., Viracheva L.L.)</i> Формирование коллекции лекарственных растений Полярно-альпийского Ботанического сада-института (The formation of a collection of medicinal plants of Polar-Alpine Botanical garden-institute).....	211
<i>Павлюк Н.А. (Pavlyuk N.A.)</i> Интродукция и селекция растений рода <i>Phlox</i> L. в коллекции Ботанического сада ДВО РАН (Introduction and breeding of plants of the genus <i>Phlox</i> L. in the collection of the Botanical Garden FEB of RAS).....	213
<i>Палий А.Е., Гребенникова О.А., Губанова Т.Б., Палий И.Н. (Paliy A.E., Grebennikova O.A., Gubanova T.B., Paliy I.N.)</i> Физиолого-биохимические характеристики некоторых сортов <i>Olea europea</i> L. с различной морозоустойчивостью (Physiological and biochemical characteristics of some <i>Olea europaea</i> L. cultivars with different frost resistance).....	216
<i>Паутова И.А. (Pautova I.A.)</i> Многолетние растения в условиях длительной интродукции на Северо-Западе России (Perennial plants under conditions of prolonged introduction at North-West of Russia).....	219
<i>Пилькевич Р.А. (Pilkevitch R.A.)</i> Особенности адаптивного потенциала хеномелеса в условиях водного стресса летнего периода Южного берега Крыма (Adaption potential peculiarities of <i>Chaenomeles</i> in conditions of water stress in summer period in the south of Crimea).....	223
<i>Пирко И.Ф., Макогон И.В. (Pirko I.F., Makogon I.V.)</i> Коллекционный фонд цветочно-декоративных растений мировой флоры в донецком ботаническом саду (The collection fund of ornamental plants of the world flora at the Donetsk botanical garden).....	227
<i>Полякова Н.В. (Polyakova N.V.)</i> Коллекционный фонд сирени в ботаническом саду г. Уфы (Collection fund of lilac in the botanical garden of Ufa city).....	229
<i>Принцева И.В., Егличева А.В. (Printseva I.V., Eglacheva A.V.)</i> Сочинские образцы внутривидового разнообразия <i>Pinopsida</i> в коллекции Ботанического сада Петрозаводска The samples of intraspecific diversity <i>Pinopsida</i> from Sochi in Petrozavodsk botanic garden's collection.....	232
<i>Решетникова Л.Ф. (Reshetnikova L.F.)</i> Коллекция лилейников Ботанического сада Крымского Федерального Университета имени В. И. Вернадского (Nemero-callis collection of Botanical garden Crimean Federal Vernadsky University).....	235
<i>Ridderlöf Sten</i> 20 years of plant introduction to Arboretum Lassas Hagar in a remote Swedish island.....	238
<i>Рошка Н.Д., Мустяцэ Г.И., Баранова Н.В. (Rosca N.D., Musteatsa G.I., Baranova N.V.)</i> Вопросы воспроизводства культиваров мяты в зонах недостаточного увлажнения (Matters of reproduction of mint cultivars in zones with insufficiencies of humidity).....	244

<i>Рябинина М.Л. (Ryabinina M.L.)</i>	
Оценка интродукционной устойчивости редких видов травянистых многолетников в коллекции Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН (Estimate of introduction ability of rare species of herbaceous plants in the collection of the Botanical garden of the Institute of biology of the Komi SC UrD RAS).....	246
<i>Рязанова Н.А. (Ryazanova N.A.)</i>	
История создания коллекция клёнов Уфимского Ботанического сада (The history of maple collection creation of Ufa Botanical garden).....	249
<i>Рязанова Н.А. (Ryazanova N.A.)</i>	
Зимостойкость клёнов в г. Уфе (Winter hardiness of maples in Ufa city).....	252
<i>Семенютина В.А. (Semenyutina V.A.)</i>	
Оценка сортов <i>Zizyphus jujuba</i> Mill. при их интродукции в условиях открытого грунта в Нижнем Поволжье (Assessment of grades <i>Zizyphus jujuba</i> Mill. in their introduction in the open ground in the Lower Volga).....	257
<i>Солтани Г.А., Орлова Г.Л. (Soltani G.A., Orlova G.L.)</i>	
Редкие таксоны рода сосна (<i>Pinus</i> L.) в коллекции Сочинского «Дендрария» (Rare taxa of the genus <i>Pinus</i> L. in the collection of the Sochi 'Dendrarium').....	260
<i>Спотарь Е.Н., Спотарь Г.Ю. (Spotar E.N., Spotar G.Ju)</i>	
Род <i>Nerium</i> L. в коллекции Никитского ботанического сада (The genus <i>Nerium</i> L. in Nikita botanical gardens collection).....	261
<i>Ткаченко К.Г., Рейнвальд В.М. (Tkachenko K.G., Reinwaild V.M.)</i>	
О продолжительности жизни растений в коллекциях открытого грунта Ботанического сада Петра Великого. Виды флоры острова Сахалин (On the duration of the life of plants in the collections of the open ground of the Botanical Garden of Peter the Great. Types of Sakhalin flora).....	264
<i>Тростенюк Н.Н., Вирачева Л.Л., Святковская Е.А., Носатенко О.Ю. (Trostenyuk N.N., Viracheva L.L., Svyatkovskaya E.A., Nosatenko O.Y.)</i>	
Коллекционные фонды Полярно-альпийского Ботанического сада – института и их использование в озеленении городов Кольского севера (The collection funds of Polar-alpine Botanical garden institute and their using in city landscape architecture of Kola North).....	269
<i>Уварова Е.И., Селиванова К.М. (Uvarova E.I., Selivanova K.M.)</i>	
Интродукционное испытание <i>Hemerocallis</i> × <i>hybrida</i> в Казахстане (Introduction study of <i>Hemerocallis</i> × <i>hybrida</i> in Kazakhstan).....	271
<i>Улановская И.В. (Ulanovskaya I.V.)</i>	
О результатах вегетативного размножения некоторых сортов <i>Hemerocallis</i> × <i>hybrida</i> hort. коллекции Никитского ботанического сада (About of vegetative propagation results of some varieties <i>Hemerocallis</i> × <i>hybrida</i> hort. of the Nikita botanical gardens collection).....	274
<i>Фирсов Г.А. (Firsov G.A.)</i>	
Коллекция хвойных ботанического сада Петра Великого БИН РАН в начале XXI века (Collection of conifers of Peter the Great Botanic garden at the beginning of the XXI century).....	275
<i>Храпко О.В. (Khrapko O.V.)</i>	
Дальневосточные папоротники в коллекции Ботанического сада-института ДВО РАН (Far east ferns into collection of the Botanical Garden- Institute FEB RAS).....	279
<i>Хужахметова А.Ш. (Huzhahmetova A.Sh.)</i>	
Рост, развитие и продуктивность сортов фундука в условиях интродукции (The growth, development and productivity of hazelnut varieties in the conditions of introduction).....	281
<i>Цицилин А.Н. (Tsitsilin A.N.)</i>	
Коллекции древесных растений открытого грунта Ботанического сада лекарственных растений ВИЛАР (Collection of outdoor arboreaceous plants of Botanical garden of medicinal plants of VILAR).....	282
<i>Чаидзе Ф.Э., Метревели М.В., Цхويدзе Т.К., Абашидзе Н.Г. (Chaidze F., Metreveli M., Tshoidze T.K., Abashidze N.G.)</i>	
Биоэкологические особенности видов рода <i>Michelia</i> L. в Батумском ботаническом саду (Bioecological features species <i>Michelia</i> L. in Batumi botanical garden).....	285
<i>Чернобай И.Г. (Chernobay I.G.)</i>	
Коллекция генофонда <i>Sorbus domestica</i> L. в Никитском ботаническом саду (Gene pool collection of <i>Sorbus domestica</i> L. in Nikitsky botanical garden).....	287
<i>Шевчук С.В. (Shevchuk S.V.)</i>	
Некоторые особенности интродукционного испытания <i>Kalmia angustifolia</i> L. и <i>K. polifolia</i> Wangenh. в Ботаническом саду Петра Великого (Some pecualiaritys of involving in culture <i>Kalmia angustifolia</i> L. and <i>K. polifolia</i> Wangenh. into the Peter the Great Botanical garden).....	290

<i>Шоферистов Е.П., Цюпка С.Ю., Иващенко Ю.А. (Shoferistov E.P., Tsiupka S.Y., Ivashchenko Iu.A.)</i>	
Интродукция и селекция генотипов нектарина и персика с медовым вкусом плодов в никитском ботаническом саду (Introduction and selection of genotypes nectarines and peaches with honey taste fruits in Nikita botanical gardens).....	294
<i>Юдин С.И. (Yudin S.I.)</i>	
Искусственные лесные сообщества – одна из форм сохранения биоразнообразия интродуцированных растений Алтая на Кольском севере (Artificial forest communities as a form of biodiversity conservation of Altai introduced plants in the Kola North).....	298
СЕКЦИЯ III. МОРФОГЕНЕЗ И ОНТОГЕНЕЗ ИНТРОДУЦЕНТОВ. СЕМЕННОЕ И ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ	
<i>Абдиева Р.Т., *Османова Г.О., Мехтиева Н.П., Дадашева А.Г. Али-заде В.М. (Abdiyeva R.T., Osmanova G.O., Mehdiyeva N.P., Dadashova A.G., Alizade V.M.)</i>	
Онтогенетическая структура и оценка состояния ценопопуляций редкого вида Азербайджана <i>Ophrys caucasica</i> Woronow ex Grossh (Ontogenetic structure and evaluation the status of cenopopulations of rare species of Azerbaijan: <i>Ophrys caucasica</i> Woronow ex Grossh).....	303
<i>Антипина Г.С. (Antipina G.S.)</i>	
Семенное размножение дичающих травянистых интродуцентов (The seed reproduction of naturalized herbaceous introduced plants).....	306
<i>Белозеров И.Ф., Толембетова А.К., Спанбетова М.Б. (Belozеров I.F., Tolembetova A.K., Spanbetova M.B.)</i>	
Оптимизация семенного размножения древесных растений при использовании современных стимуляторов роста в аридных условиях Мангистау (Optimization of seed breeding trees of the use of modern growth stimulants in arid conditions Mangistau).....	308
<i>Боровская А.Д., Оника Е.И., Мащенко Н.Е., Иванова Р.А. (Borovskaya A.D., Onica E.I., Mascenko N.E., Ivanova R.A.)</i>	
Использование гликозидов из <i>Verbascum phlomoides</i> L. для укоренения черенков одревесневших кустарников (Using the glycosides from <i>Verbascum phlomoides</i> L. for rooting of lignified shrubs).....	312
<i>Васильева О.Ю. (Vasiljeva O.Yu.)</i>	
Изучение онтоморфогенеза и репродуктивной биологии интродуцентов для определения их адаптивного потенциала (The study of ontomorphogenesis and reproductive biology of introduced plants for estimation their adaptation).....	315
<i>Волчанская А.В. (Volchanskaya A.V.)</i>	
О получении семенного потомства берёзы железной (<i>Betula schmidtii</i> Regel) в Санкт-Петербурге (About seed reproduction of iron birch (<i>Betula schmidtii</i> Regel) at Saint-Petersburg).....	316
<i>Гаврилова Д.В. (Gavrilova D.V.)</i>	
Морфологические типы побеговых систем представителей семейства Gesneriaceae Rich. & Juss. (The morphological types of tiller systems of the family Gesneriaceae Rich. & Juss.).....	319
<i>Гаранович И.М., Македонская Н.В., Архаров А.В. (Garanovich I.M., Makedonskaya N.V., Arkharov A.V.)</i>	
Влияние биогумуса на рост и развитие саженцев декоративных древесных растений (Impact of vermicompost on growth and development of seedlings of ornamental woody plants).....	321
<i>Давыдова Н.С., Серикова В.И., Моисеева Е.В. (Davydova N.S., Serikova V.I., Moiseev E.V.)</i>	
Черенкование <i>Ludisia discolor</i> (Ker-Gawl.) A. Rich. как один из способов сохранения орхидных в условиях Ботанического сада ВГУ (The <i>Ludisia discolor</i> (Ker-Gawl.) A. Rich. cuttings as a way of conservation of Orchidaceae in the Botanical garden of the Voronezh State University).....	324
<i>Залибеков М.Д. (Zalibekov M.D.)</i>	
Рост и развитие сеянцев <i>Crataegus songarica</i> C. Koch на разных высотных уровнях в горном Дагестане (The growth and development of seedlings of <i>Crataegus songarica</i> C. Koch on different altitude levels in mountain Daghestan).....	325
<i>Зубкова Н.В. (Zubkova N.V.)</i>	
Некоторые результаты вегетативного размножения интродуцированных сортов рода <i>Clematis</i> L. (Some results of vegetative propagation of introduced cultivars from the genus <i>Clematis</i> L.).....	328
<i>Зыкова В.К. (Zykova V.K.)</i>	
Размножение некоторых интродуцированных сортов сирени методом зелёного черенкования (Propagation of some introduced lilacs varieties by green cutting method).....	330
<i>Иващенко И.В. (Ivashchenko I.V.)</i>	
Особенности онтоморфогенеза <i>Serratula coronata</i> L. (Asteraceae) при интродукции в Полесье Украины (Ontomorphogenesis features of <i>Serratula coronata</i> L. (Asteraceae) at its introduction in the Ukrainian Polissya).....	332

<i>Ишмуратова М.Ю., Тлеукенова С.У., Гаврилькова Е.А. (Ishmuratova M.Yu., Tleukenova S.U., Gavrilkova H.A.)</i>	
Изучение онтогенеза астрагала однопарого в условиях Центрального Казахстана (Study of ontogenesis of <i>Astragalus unijugus</i> in the conditions of the Central Kazakhstan).....	334
<i>Кытина М. А. (Kytina M.A.)</i>	
Размножение клопогона кистевого (<i>Cimicifuga racemosa</i> (L.) Nutt.) в условиях Ботанического сада ВИЛАР (Propagation of carpal black cohosh (<i>Cimicifuga racemosa</i> (L.) Nutt.) in conditions of the VILAR Botanical Garden)	337
<i>Локтева А.В., Симагин В.С. (Lokteva A.V., Simagin V.S.)</i>	
Способы размножения и выращивания черёмухи кистевой, черёмухи виргинской, и их межвидовых гибридов (Ways of reproduction and cultivation of the bird cherry, virginian bird cherry, and their trans-specific hybrids).....	340
<i>Мокшин Е.В., Ведяшкينا О.А., Лукаткин А.С. (Mokshin E.V., Vedyashkina O.A., Lukatkin A.S.)</i>	
Особенности морфогенеза сортов <i>Hyacinthus orientalis</i> L. и <i>Muscari botryoides</i> L. в культуре <i>in vitro</i> (Peculiarity of the morphogenesis of cultivars of <i>Hyacinthus orientalis</i> L. and <i>Muscari botryoides</i> L. in culture <i>in vitro</i>)	342
<i>Морозова Д. А., Василевская Н.В. (Morozova D.A., Vasilevskaya N.V.)</i>	
Палинологические особенности <i>Syringa josikaea</i> Jacq. при интродукции на урбанизированных территориях в условиях высоких широт (Palynological features of <i>Syringa josikaea</i> Jacq. in introduction to urban areas at high latitudes).....	345
<i>Мустаэз Г.И., Железняк Т.Г., Тимчук К.С., Ворнику З.Н. (Musteatsa G.I., Jelezniak T.G., Timciuk K.S., Vorniku Z.N.)</i>	
Особенности роста и формирования урожая в онтогенезе у змееголовника молдавского (<i>Dracocephalum moldavica</i> L.) (Distinctive features of growth and yield formation during ontogenesis of the moldavian dragonhead (<i>Dracocephalum moldavica</i> L.).....	349
<i>Мустаэз Г.И., Рошка Н.Д., Баранова Н.В., Железняк Т.Г., Ворнику З.Н., Тимчук К.С. (Musteatsa G., Rosca N., Baranova N., Jelezniak T., Vorniku Z., Timchuk K.)</i>	
Рост, развитие и продуктивность шалфея мускатного в посевах с сопутствующими культурами (Growth, development and productivity of clary sage (<i>Salvia sclarea</i> L.) in common with accompanying crops).....	352
<i>Наконечная О.В., Холина А.Б., Воронкова Н.М., Нестерова С.В. (Nakonechnaya O.V., Kholina A.B., Voronkova N.M., Nesterova S.V.)</i>	
Подходы к интродукции декоративных лиан: морфометрия и прорастание семян видов рода <i>Aristolochia</i> (Approaches to the introduction of ornamental lianas: morphometry and germination of seeds in <i>Aristolochia</i> species).....	354
<i>Нестерова С.В., Наконечная О.В. (Nesterova S.V., Nakonechnaya O.V.)</i>	
Цветение и плодоношение представителей рода <i>Aristolochia</i> L. в условиях культуры (Flowering and fruitage of species from the genus <i>Aristolochia</i> L. in culture)	356
<i>Реут А.А., Миронова Л.Н. (Reut A.A., Mironova L.N.)</i>	
Влияние регуляторов роста на прорастание семян некоторых представителей семейства <i>Asteraceae</i> (Influence of growth regulators on seed germination of some representatives of family <i>Asteraceae</i>).....	359
<i>Ругузова А.И. (Ruguzova A.I.)</i>	
Формирование женских репродуктивных структур у некоторых видов хвойных в условиях Южного берега Крыма (Female reproductive structures formation in some conifer species on the Southern coast of Crimea).....	363
<i>Соколова В.В. (Sokolova V.V.)</i>	
Семенное размножение <i>Castanea dentata</i> (Marshall) Borkh. в коллекции Главного ботанического сада РАН (Seed multiplication of <i>Castanea dentata</i> (Marshall) Borkh. into collecton of the Main botanical garden of RAS).....	366
<i>Соколова Н.Н., Коробкова Т.С. (Sokolova N.N., Korobkova T.S.)</i>	
Всхожесть семян местных и инрайонных видов <i>Spiraea</i> в культуре Якутского ботанического сада (The germination of seeds of various species of <i>Spiraea</i> in the Yakut botanic garden)	368
<i>Сумбембаев А.А. (Sumbembayev A.A.)</i>	
Морфологические характеристики основных лекарственных растений Казахстанского Алтая (Morphological characteristics of the main medicinal plants in the Kazakhstan Altay)	371
<i>Тимофеева С.Н., Юдакова О.И. (Timofeeva S.N., Yudakova O.I.)</i>	
Морфогенез в культуре побегов <i>Laburnum anagyroides</i> Medic (Morphogenesis in shoots culture of <i>Laburnum anagyroides</i> Medic)	375

Тимчук К.С., Железняк Т.Г., Ворнику З.Н. (Timciuk K.S., Jelezniak T.G., Vorniku Z.N.) Продуктивность и качество посадочного материала чабера горного (<i>Satureja montana</i> L.) при различных способах размножения (Productivity and quality of planting material of mountain savory (<i>Satureja montana</i> L.) breeding in different ways).....	377
Фардеева М.Б., Тишин Д.В., Сафуллина Н.И. (Fardeeva M.B., Tishin D.V., Safullina N.I.) Интродукция <i>Juglans mandshurica</i> Maxim. в условиях Среднего Поволжья и особенности его онтогенеза (Introduction of <i>Juglans mandshurica</i> Maxim. and features of its ontogenesis in conditions of the Middle Volga region).....	380
Фершалова Т.Д., Набиева А.Ю. (Fershalova T.D., Nabieva A.Y.) Особенности размножения <i>Begonia masoniana</i> var. <i>maculata</i> в условиях интродукции (The propagation peculiarities of <i>Begonia masoniana</i> var. <i>maculata</i> in the introduction).....	383
Холина А.Б., Воронкова Н.М., Наконечная О.В. (Kholina A.B., Voronkova N.M., Nakonechnaya O.V.) Биология прорастания и криостойчивость семян реликтовой лианы <i>Aristolochia contorta</i> Bunge (Germination biology and seed cryotolerance of relict liana <i>Aristolochia contorta</i> Bunge).....	386
Чурикова О.А. (Churikova O.A.) Размножение катальпы бигнониевидной (<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.) in vitro (Propagation of <i>Catalpa bignonioides</i> Walt. in vitro).....	388
Яндовка Л.Ф., Дмитриева Е.В. (Yandovka L.F., Dmitrieva E.V.) Строение и развитие пыльника у представителей подсемейства <i>Spiraeoideae</i> (<i>Rosaceae</i>) (The structure and genesis of the anther in subfamily <i>Spiraeoideae</i> (<i>Rosaceae</i>)).....	390
СЕКЦИЯ IV. ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	
Андрианова Н.Г., Изливанова Л.В., Лихачева Т.В. (Andrianova N.G., Izlivanova L.V., Likhacheva T.V.) Болезни плодов сортов яблони и груши при хранении (Diseases of fruit of apple and pear cultivars during storage).....	394
Балыкина Е.Б., Трикоз Н.Н. (Balykina Ye.B., Trikoz N.N.) Инвазионные вредители декоративных растений Южного берега Крыма (Invasive pests associated with ornamental plants of South coast of the Crimea).....	396
Варфоломеева Е.А., Поликарпова Ю.Б. (Varfolomeeva E.A., Polikarpova Yu.B.) <i>Cheilomenes sexmaculata</i> Fabr. (Coleoptera, Coccinellidae) – перспективный энтомофаг для биологической защиты растений в оранжереях ботанических садов (<i>Cheilomenes sexmaculata</i> Fabr. (Coccinellidae, Coleoptera) – a promising entomophage for pest control in the hothouses of the botanical gardens).....	398
Гостева Т.В. (Gosteva T.V.) Энтомо-фитопатологический мониторинг состояния коллекции Дендрологического сада им. С. Ф. Харитонов (Entomological and phytopathological monitoring on the state of collection of Dendrological garden named after S.F. Kharitonov).....	401
Иванова О.В., Балыкина Е.Б. (Ivanova O.V. Balykina E.B.) Биокомплекс возбудителей болезней коллекции сирени Никитского ботанического сада (Biocomplex pathogens diseases collections lilac of Nikita Botanical Garden).....	403
Калинкина Д.С., Матвеева Е.М., Сущук А.А. (Kalinkina D.S., Matveeva E.M., Sushchuk A.A.) Заселенность фитопаразитическими нематодами ризосферы древесных интродуцентов в ботанических садах Северо-Запада России (Plant-parasitic nematodes in the rhizosphere of trees introduced in Botanical Gardens of North-West Russia).....	406
Леонидзе Н.Х. (Leonidze N.H.) Фитофаги в коллекционной оранжерее Батумского Ботанического сада (Phytophagy Collector Batumi Botanical Gardens Greenhouses).....	409
Лихачева Т.В., Андрианова Н.Г. (Likhacheva T.V., Andrianova N.G.) Изучение возможности использования биологического метода защиты от крыжовниковой тли (The possibility of using a biological method of protection of black currants from gooseberry aphid).....	411
Рак Н.С., Литвинова С.В. (Rak N.S., Litvinova S.V.) Фитосанитарная ситуация в искусственном биоценозе коллекционной оранжереи Полярно-альпийского Ботанического сада (Phytopathological situation in the collection greenhouse artificial biocoenosis in Polar-alpine Botanical garden).....	413
Смыков А.В., Федорова О.С., Месяц Н.В., Шушова Т.В. (Smykov A.V., Fedorova O.S., Mesyats N.V., Shishova T.V.) Полевая оценка поражаемости грибными болезнями гибридных форм персика (<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch. коллекции Никитского ботанического сада (The field assessment of vulnerability to fungus diseases for hybrid peach (<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch. forms in the collection of Nikitsky botanical gardens).....	415

Ширяева Н.В. (Shiryayeva N.V.)

Инвентаризация патогенной микрофлоры коллекционных растений сочинских парков «Дендрарий» и «Южные культуры» (Inventory of pathogenic microflora of cultivated plants of Sochi parks «Arboretum» and «South cultures»)..... 417