

ISSN 0366-502X

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА**

Выпуск 166



« НАУКА »

1992

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
им. Н.В. ЦИЦИНА

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 166

СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ



МОСКВА
"НАУКА"
1992

В выпуске помещены материалы IV конференции Европейско-Средиземноморского отделения Международной ассоциации ботанических садов (МАБС), состоявшейся 22–29 апреля 1991 г. в Тбилиси. Специалисты ботаники из 13 стран из ботанических садов, дендропарков, национальных парков, научно-исследовательских учреждений обсуждали проблемы сохранения растительного мира, роль ботанических садов в современном урбанизированном мире.

Выпуск рассчитан на флористов, интродукторов, всех, кто интересуется проблемами сохранения растительного мира.

Ответственный редактор
член-корреспондент РАН
Л.Н. Андреев

Редакционная коллегия:

В.Н. Былов, В.Н. Ворошилов, Б.Н. Головкин (зам. отв. редактора).
Г.Н. Зайцев, И.А. Иванова, З.Е. Кузьмин, В.Ф. Любимова, Л.С. Плотникова,
Ю.В. Синадский, А.К. Скворцов, В.Г. Шатко (отв. секретарь)

Рецензенты
доктора биологических наук *А.К. Скворцов,*
С.Е. Коровин

This volume contains papers presented at the IV Conference of European-Mediterranean Division of IABG held in Tbilisi in april 22–29 1991. Botanists from the botanical gardens, dendroparks, national parks, research institutions of 13 countries discussed problems of nature conservation, role of the botanical gardens in the modern urbanized world.

Editor-in-Chief
Professor *L.N. Andreev*

Editorial Board:
V.N. Bylov, V.N. Voroshilov, B.N. Golovkin (Deputy Editor-in-Chief),
G.N. Zaitsev, I.A. Ivanova, Z.E. Kuzmin, V.F. Ljubimova, L.S. Plotnikova,
Y.V. Sinadsky, A.K. Skvortsov, V.G. Shatko (Secretary-in-Chief).

Reviewers
A.K. Skvortsov, S.E. Korovin

В апреле 1991 г. в Тбилиси состоялась IV конференция Европейско-Средиземноморского отделения Международной ассоциации ботанических садов (МАБС)¹ Конференция была посвящена роли ботанических садов в современном урбанизированном мире. Работа конференции шла по четырем направлениям: биологическое разнообразие растений как основа устойчивости биосферы; изучение и разработка путей сохранения; охрана редких и исчезающих растений; создание банка данных: и генных банков по коллекционным фондам растений ботанических садов; просветительская и учебная деятельность ботанических садов.

Конференция явилась большим форумом ботаников-интродукторов из 12 европейских государств и из 12 региональных советов ботанических садов нашей страны. В ней приняло участие более 160 специалистов.

Подводя итоги работы конференции, председатель Европейско-Средиземноморского отделения МАБС профессор А. Борхиди (Университет Пянус Паннониус, Венгрия) отметил, что на ней было сделано много интересных докладов по основным проблемам взаимоотношений человека и живой природы, волнующим не только специалистов, но и всех людей планеты Земля. Коллекции растений, созданные в ботанических садах, служат базой для сохранения и изучения видового и генетического разнообразия растений.

За последние годы сильно расширился круг проблем, которые решают ботанические сады. Если раньше в ботанических садах занимались вопросами таксономии, систематики, биологии интродуцированных растений, то сейчас необходимыми стали изучение их физиологии, учет растений, связанный с организацией банков данных. Последнее, к сожалению, проводится еще на недостаточном высоком уровне. Важным направлением работы является культура тканей, особенно редких и исчезающих растений. Не менее важен поиск как новых полезных человеку растений, которые пришли бы на смену или расширили список уже известных, так и их новых местонахождений.

В ботанических садах растения не подвергаются антропогенному воздействию, и здесь можно проверять действие различных факторов – загрязнения почвы и т.п., поэтому ботанические сады могут стать полигонами для таких исследований, центрами мониторинга.

Особо подчеркнул А. Борхиди еще одну сторону деятельности садов – пропаганду ботанических знаний, касающихся в первую очередь взаимодействия человека с окружающей его средой. Для этого нужно разработать специальную программу обучения.

В заключение А. Борхиди выразил глубокую благодарность организаторам конференции, ее хозяевам – ботаникам Академии наук Грузии, профессору, доктору сельскохозяйственных наук М.А. Гоголишвили – председателю Регионального совета ботанических садов Закавказья, доктору биологических наук Н.К. Ратиани – директору Центрального ботанического сада АН Грузии, член-корреспонденту РАН Л.Н. Андрееву – вице-президенту МАБС, директору Главного ботанического сада Российской академии наук.

¹ Информационная статья об этой конференции помещена в "Бюллетене Главного ботанического сада", вып. 163, 1992 г.

А. Борхиди пригласил всех присутствующих принять участие в следующей конференции Европейско-Средиземноморского отделения МАБС, которая, по предложению профессора Дж. Монтезумы – директора Ботанического сада университета г. Коимбра, состоится в конце апреля 1993 г. в Португалии.

В настоящем выпуске "Бюллетеня Главного ботанического сада" помещены некоторые доклады, сделанные на пленарном² и секционном заседаниях. Названия рубрик выпуска соответствуют темам четырех направлений, по которым работала конференция.

Редколлегия

² Доклады Н. Ратнани и К. Ларсена.

СОСТОЯНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОФОНДА РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА АН ГРУЗИИ

Н. Ратиани

Привлечение в культуру местных и иноземных древесных и травянистых растений в Грузии ведется с древних времен. Однако работы в этом направлении получили целеустремленное и планомерное развитие лишь после образования ботанических садов, задача которых состояла в разработке на научной основе проблем интродукции растений, их изучении и возможности применения в практике.

Интродукционная деятельность в Восточной Грузии получила широкий размах с XVII в. и была связана с образованием многочисленных садов на территории Тбилиси и его окрестностей, среди них особое место занимал "Дворцовый сад", на базе которого в дальнейшем был создан Тбилисский ботанический сад.

С момента основания сад неоднократно подвергался разрушениям, нередко значительным, в результате чего из старой коллекции до наших дней остались лишь одиночные деревья. Несмотря на это, энтузиасты и специалисты делали все для улучшения положения и в середине XIX в. сад был не только восстановлен, но значительно пополнен новыми видами растений, привезенных из различных стран мира, что в дальнейшем послужило основанием для выделения ботанического сада в самостоятельное научное учреждение. В то время количество древесных пород достигало 342 видов и форм, и этого было вполне достаточно для издания каталога семян, который сыграл большую роль в установлении прямых контактов с ботаническими садами и другими ботаническими учреждениями мира. Немного позже в саду были освоены новые участки, заложены дополнительные флористические отделы с соответствующим ассортиментом растений. Были основаны отделы кавказской, туркестанской флор, а также участки сосняка, кедровника, леса Восточного Закавказья и др. Первые интродуцированные растения — итальянская сосна, вечнозеленые кипарисы, кедр гималайский, ели европейская и гималайская, гинкго двулопастный и другие — были оставлены в старой части сада, некоторые из них и поныне там произрастают.

Несмотря на определенные достижения в области интродукции растений, исследовательская работа была еще на низком уровне из-за отсутствия квалифицированных кадров. Так продолжалось до 1943 г., т.е. до того периода, когда ботанический сад вошел в систему Академии наук Грузии как самостоятельное научное учреждение. С этого времени начинается настоящая творческая деятельность сада по интродукции растений. Немного позже, учитывая роль сада не только в деле обогащения коллекций, но и изучения их и передачи наиболее ценных видов производству, ему присвоили звание "Центральный" и он стал головным садом Закавказского региона.

Если до Отечественной войны ассортимент древесных пород в саду составлял 505 видов и форм, то в середине 50-х годов благодаря усилиям сотрудников сада по возобновлению прямых связей с ботаническими учреждениями различных стран видовое разно-

образе увеличилось более чем вдвое и достигло 1200 видов, разновидностей и форм растений, среди них из Юго-Восточной Азии — 368 видов, или 39,7%, из Северной Америки — 254, или 21,9%, из Средиземноморья — 61 вид, или 5%, и т.д. В дальнейшем работы в этом направлении шли более интенсивно, и в настоящее время в ботаническом саду насчитывается около 2500 таксонов древесных и 4000 травянистых растений открытого грунта. Сюда не входит коллекция роз, насчитывающая около 300 сортов, среди которых немало вьющихся и карликовых, и сирени — более 80 высокодекоративных сортов.

Эти показатели были бы значительно выше, если бы культивирование растений не лимитировалось условиями среды — сухими и засушливыми периодами, когда температура воздуха может превышать 40° и низкой относительной влажностью воздуха (до 25%)

Со дня основания Тбилисского ботанического сада испытано более 6000 таксонов древесных и травянистых растений, некоторые из них вторично, и, несмотря на трудность их сохранения, большинство все же осталось до настоящего времени. Результаты испытания показали, что в наших условиях наиболее устойчивыми оказались растения, интродуцированные из умеренно теплых областей Юго-Восточной Азии — Китая и Японии, которые ныне широко культивируются в садах и парках Восточной Грузии. Наибольшего внимания заслуживают: *Pistacea sinensis* Bunge, *Pinus bungeana* Zucc., *Broussonetia papyrifera* L'Herit., *Phyllostachis viridiglaucescens* A. et C. Riviera, *Quercus acuta* Thunb., *Q. castaneifolia* C.A. Mey., *Evodia hupehensis* Dode., *Trachicarpus fortunei* H. Wendl. более 70 видов рода *Cotoneaster*, 50 видов рода *Berberis* и другие, часть из которых размножается самостоятельно, а некоторые даже дичают.

Среди растений Юго-Восточной Азии выделяются представители гималайской флоры: сосны, если особенно кедр гималайский, которые прекрасно приспособились к местным почвенно-климатическим условиям и широко используются в озеленении как высокодекоративные растения.

Не менее интересны растения из Северной Америки: *Pinus coulteri* Don., *Liquidambar styraciflua* L., *Gleditsia triocanthos* L., виды *Cupressus*, *Crataegus*, *Carya*, *Juglans* и другие, которые в саду растут и развиваются вполне нормально, однако в декоративном садоводстве эти растения, за исключением очень немногих, пока еще не используются должным образом.

Следующий флористический регион, природные условия которого наиболее близки к нашим, — Средиземноморье. *Pinus halepensis* Mill., *P. laricio* Poir., *P. pinaster* Sol., *Abies cilicica* Carr., *A. ceralonica* Loud., *A. numidica* De Lanno, *Cedrus atlantica* Manettii, *C. libani* Lans., *Quercus suber* L., *Q. ilex* L. и многие другие представители этого региона отличаются высокими приспособительными особенностями и декоративностью, благодаря чему их роль в зеленом наряде города и его окрестностей достаточно высока.

В саду неплохо представлены растения среднеазиатской флоры, среди которых обращают на себя внимание *Populus bolleana* Lanohe как наиболее устойчивый и декоративный среди тополей, *Cercis griffithii* Boiss., *Acer semionovii* Bunge и другие, растущие в наших условиях даже без полива.

Анализ данных по росту и развитию интродуцированных до 1900 г. растений показывает, что при нормальных условиях полива и ухода отдельные растения достигают довольно внушительных размеров. Например, кипарис вечнозеленый в возрасте 120–130 лет имеет высоту 30 м, кедр гималайский и сосна пицундская — 85–90-летнего возраста — 25–30 м, при этом диаметр ствола кедра равен 1,5 м, и это самое крупное дерево в саду. Обращает на себя внимание и множество других растений, таких, как *Ginkgo biloba* L., растущее в саду с 60-х годов прошлого столетия, которое ежегодно цветет и плодоносит и дает самосев, *Cupressus torulosa* D. Don, характеризующийся большей устойчивостью среди других кипарисов, речной кедр, растущий в неподходящих условиях, но все же сохраняющий нормальное вегетативное состояние, можжевельники, особенно греческий, и др.

Пихты и ели в саду интродуцированы с 1887 г. Их испытание показало, что у нас пихта растет лучше, чем ель, она возобновляется и отличается устойчивостью к засухе. Поэтому видовой состав пихты в саду значительно богаче ели.

В течение нескольких лет испытывалось больше половины видового состава сосен, но из них почти две трети выпали из коллекции. Из оставшихся заслуживают внимания сосна гималайская, или Уолиха, которая прекрасно растет и иногда размножается самосевом, сосна алепская, сосна итальянская, сосна Бунге, сосна Культера и сосна Сабина.

Из 13 видов бамбука, интродуцированных ранее, сохранилось только два – бамбук золотой и бамбук зелено-голубой, из которых предпочтение следует отдать первому как наиболее устойчивому и декоративному.

В свое время в саду была богатая коллекция дубов, насчитывающая около 40 видов. Из этого количества сохранилась только половина – в основном виды иноземного происхождения. Из них заслуживают внимания дуб каменный (*Quercus ilex*), который в отдельных местах даже дичает, азиатские дубы, а из европейских – только дуб длинноножковый.

Из 20 видов ясеня многие хорошо приспособились к местным условиям, среди них особое место занимает ясень белый, или цветочный (*Fraxinus ornus* L.), который так интенсивно возобновляется, что его можно считать сорняком, хотя он и отличается высокой декоративностью и имеет большое значение для озеленения каменистых и щебнистых склонов, не требуя полива.

В саду произрастают 22 вида клена, в том числе несколько аборигенных. Из них лучше других растет клен величественный, дающий самосев, а из интродуцированных – клен американский – один из наиболее приспособившихся к местным условиям и нередко дичающий.

В разное время в ботаническом саду произрастали 7 видов конского каштана, но только каштан обыкновенный заслуживает внимания как по своему развитию, так и декоративности, хотя использование его в уличных посадках малоэффективно из-за того, что листья его в летнее время выгорают.

Следует отметить, что из интродуцированных ранее древесных растений более полно дошли до нас кустарники. Они по сравнению с деревьями используются в различных типах озеленения наиболее широко. Такие растения, как калина вечнозеленая (*Viburnum tinus* L.), не требующая особого ухода, жостер вечнозеленый (*Rhamnus alaternus* L.), дающий самосев и местами дичающий, химонант красивый (*Chimonant praecox* Link.), айва японская, виды барбариса, жимолости и многие другие, успешно произрастают в самых различных экологических условиях, не теряя при этом свои декоративные свойства.

В перспективе предусматривается освоение новых участков, обогащение ассортимента растений новыми ценными видами и формами. Сложный рельеф территории сада, маломощные почвы, летняя засуха не позволяют культивировать многие растения влажных местообитаний. Поэтому необходим более тщательный научный анализ почвенно-климатических условий природных местообитаний таких растений для выявления наиболее перспективных регионов, из которых следует привлекать растения для интродукции в Восточную Грузию. Это позволит исключить в дальнейшем случайности в интродукционной деятельности, имевшие место раньше и повлекшие за собой гибель многих растений, не подходящих для нашего региона.

Исследования в этом направлении уже ведутся в Тбилиском ботаническом саду, и предварительные результаты говорят в пользу стран Юго-Восточной Азии и Средиземноморья как основных источников интродукции растений. Вместе с тем будет продолжаться испытание растений и из других областей земного шара, но в значительно меньшем размере и только особо интересных и полезных.

Кроме древесных пород в саду представлено большое видовое разнообразие травя-

нистых растений природной флоры Грузии, среди которых заслуживают наибольшего внимания лекарственные, эндемичные, редкие и исчезающие.

Выращивание лекарственных растений в Грузии имеет древнюю историю. Греческие и римские источники свидетельствуют о том, что Медея, дочь Колхидского царя в XIII—XII вв. до н.э., в своем саду выращивала около 40 видов лекарственных растений (*Laurus nobilis* L., *Cornus mas* L., *Adiantum capillus-veneris* L., *Cyclamen*, *Paeonia* и др.). В эпоху христианства разведение лекарственных растений в Грузии занимались священнослужители, а позже это стало занятием царских дворов. Отдельные фрагменты садов лекарственных растений сохранились и по сей день в Сухуми, Очамчире и Поти.

Следует отметить, что в далеком прошлом в старой официальной фармакопее числилось более 1000 видов растений, используемых в лечебных целях. В последнее время интерес к лекарственным растениям, особенно применяемым в народной медицине, вновь возрос, и это привело к необходимости разведения в условиях культуры растений, имеющих лечебные свойства, их изучения и внедрения в практику.

Как известно, Грузия — один из богатейших уголков Евразии по видовому составу травянистых растений, среди которых немало и лекарственных. Это обстоятельство, а также то, что на природное сырье очень большой спрос, исследования по лекарственным растениям в Тбилисском ботаническом саду начинались со дня его основания и интенсивно ведутся в настоящее время. В последние годы в саду на опытно-экспериментальных участках выращивается около 250 видов лекарственных растений природной флоры Грузии и около 20 экзотических видов. Изучаются биология, экология и агротехника наиболее интересных и полезных растений, а также состав биологически активных веществ в их отдельных органах. При этом особое внимание уделяется таким родам, как *Paeonia*, *Papaver*, *Inula*, *Pyrethrum*, *Salvia*, *Ranunculus*, и др. Результаты испытания травянистых лекарственных растений показали, что к условиям культуры хорошо приспособились из экзотов — алоэ, каланхоэ, розмарин лекарственный и др., а из местных — виды *Salvia*, *Calendula*, *Convallaria transcaucasica* Utkin ex Grossh., *Gymnogrammum smirnowii* (Trautv.) Takht. и многие другие.

В настоящее время выявляются ресурсы основных лекарственных растений Восточной Грузии. В перспективе предусматривается привлечение в культуру из природной флоры Грузии еще около 100 видов. Особое внимание будет уделено наиболее ценным и интересным растениям, таким, как *Chelidonium majus* L., *Inula helenium* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Althaea officinalis* L., *Melissa officinalis* L., *Lithospermum officinale* L. и др.

В саду большое внимание уделяется также декоративным, техническим и другим растениям аборигенной флоры Грузии, интродукция и адаптация которых изучаются с 50-х годов. На опытно-коллекционном участке представлено более 400 таксонов этих растений, среди которых около 120 видов — эндемичные, редкие и исчезающие.

Результаты многолетних исследований показывают, что подавляющее большинство интродуцированных растений произрастает вполне нормально, расширяя свои местобитания без вмешательства человека. К ним относятся виды *Paeonia*, *Helleborus*, *Scabiosa*, *Primula*, *Silene* и др. Такие редкие и исчезающие виды, как *Osmanthus decorus* (Boiss. et Bal.) Kasapligil, *Corylus colurna* L., *Berberis iberica* Stev. et Fisch, виды родов *Quercus*, *Ulmus* и другие развиваются нормально, регулярно цветут и плодоносят.

В дальнейшем предусматривается комплексное изучение редких и исчезающих видов, а также важнейших групп растений, что позволит, с одной стороны, сохранить ценный генофонд, а с другой, — использовать многие из них в декоративном садоводстве, для целей пищевой и текстильной промышленности.

Оранжерейное хозяйство в саду существовало со дня его основания, хотя в то время площадь его была невелика, а коллекция небогатой. По мере расширения оранжерейной площади и пополнения сада квалифицированными специалистами коллекция тропических и субтропических растений постепенно расширялась и ныне насчитывает около 900 таксонов. Построенная совсем недавно фондовая оранжерея позволит значительно обогатить видовой состав растений и улучшить условия их выращивания.

Центральный ботанический сад АН Грузии за более чем 350-летний период своего существования добился существенных успехов в деле освоения богатого генофонда растений и изучения его основных компонентов.

Центральный ботанический сад АН Грузии, Тбилиси

S u m m a r y

Ratiani N.K. Study of genefund of plant collections of Tbilisi Botanical Garden

The history of the collections of Tbilisi Botanical Garden which now numbers about 2500 taxa of arboreal plants and 4000 herbaceous not taking into account different sorts, is reviewed. The origin of the introduced plants has been studied and it was found that the most resistant plants under new environment are those native to South-eastern Asia and Mediterranean region.

УДК 58.006

THE BOTANIC GARDEN IN THE CITY TODAY

Kai Larsen

The role of botanical gardens has changed through the ages since the first botanical gardens in our sense were established in the 17th century in Italy [1]. At present the most important tasks of our gardens fall into four categories:

1. Research activities. As most of our botanical gardens are attached to universities, academies or other higher educational and research centres they are important units serving several biological disciplines such as cytology, anatomy, physiology and ecology besides the classical role as base for classical and experimental taxonomy.

2. Education. The other important task connected with the one above is higher education. It is hardly possible to think of educating biologists today without the access to a botanical garden as living plant material is an important part of the educational material.

3. Information. Information is also a kind of education. Through botanical gardens it is possible to inform the public about activities of scientists, which in most cases are paid by or strongly supported by taxpayers. It could also be expressed in another way: Botanical gardens with their greenhouses may serve as an open window from the scientist's laboratories to the world. There is, however, also another form for information activities connected with the fourth item.

4. Conservation. Conservation is many things. It being with education and information at a young age, already in the primary school it is important to teach children respect towards the nature upon which we all depend. Guided tours for children are an important task for our gardens. But also the grown-up visitor has a demand to be informed about the nature which surrounds us and which we use every day. It is an important task to develop a public awareness about nature conservation.

How can botanical gardens best fulfil these demands. It is in the last and a matter of money and personnel; and every country, city or institution will find their own model. Here I shall outline the model followed in Aarhus, which may be characterized as a rather typical Scandinavian town [2-3].

Aarhus is the second largest city in Denmark with the second largest university with about 15.000 students. The living collections found or around the city consist of 1. A municipal botanical garden. 2. Public greenhouses placed in the garden but belonging to the state university and managed by the Botanical Institute (Fig. 1). 3. An experimental garden also belonging to the Botanical Institute of the university (Fig. 2). 4. A state arboretum with its own administration. 5. A nature park 40 km north of the city belonging to the privately owned Natural History Museum situated on the university campus (Fig. 3). These institutions rather different

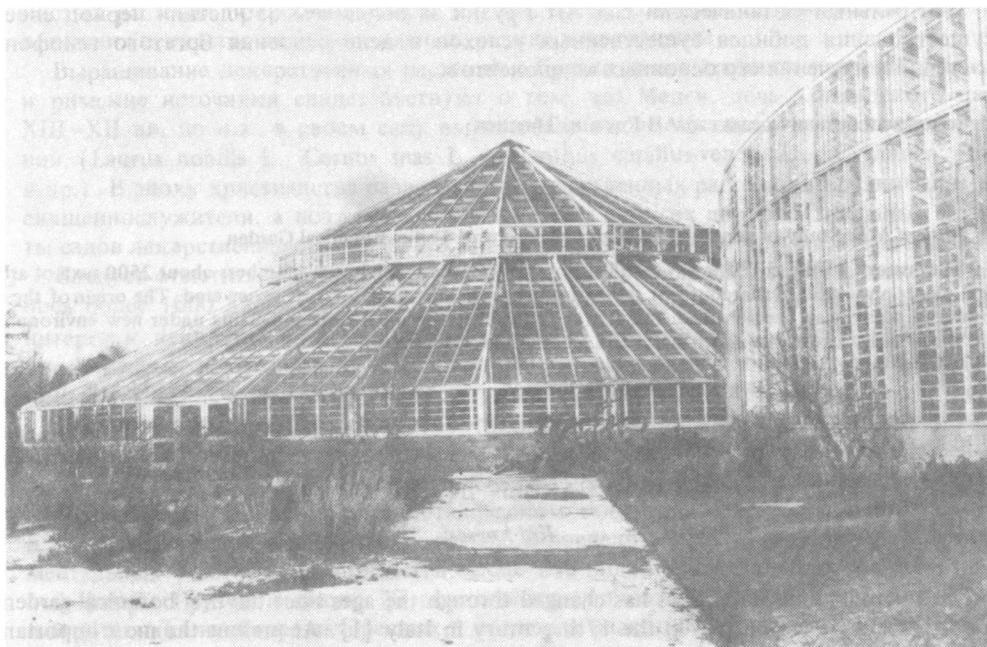


Fig. 1. Part of the greenhouses of the Botanical Garden



Fig. 2. The experimental fields newly established area with small lake

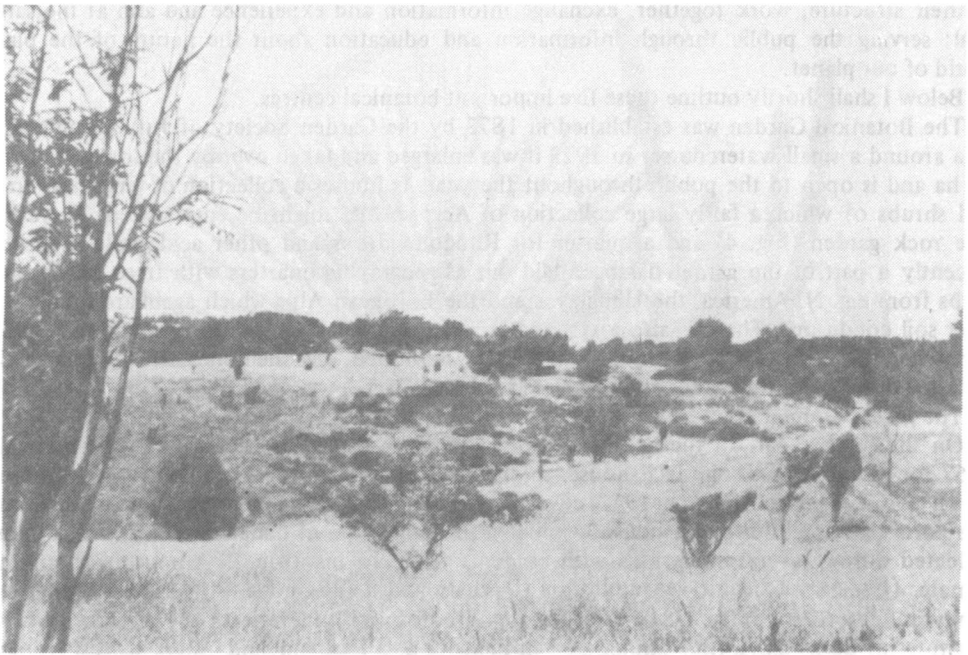


Fig. 3. Nature conserved heather hills NE of Acerhus managed by the Natural History Museum

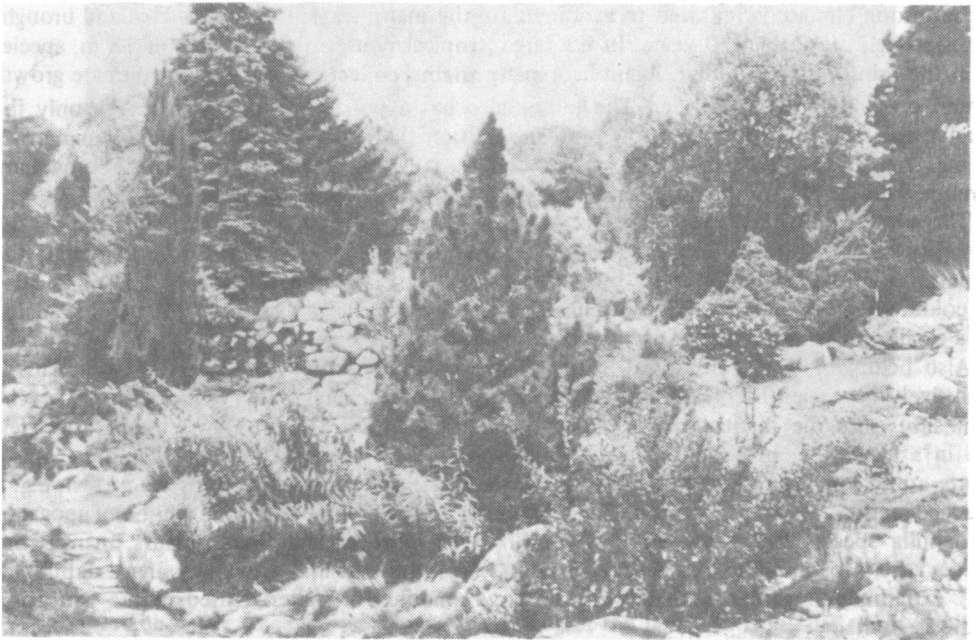


Fig. 4. The Municipal Botanic Garden seen from the rock garden

in their structure, work together, exchange information and experience and aim at the same goal: serving the public through information and education about the nature of the plant world of our planet.

Below I shall shortly outline these five important botanical centres.

The Botanical Garden was established in 1873 by the Garden Society of Jutland on a hilly area around a small watercourse. In 1923 it was enlarged and taken over by the town. It covers 22 ha and is open to the public throughout the year. It houses a collection of temperate trees and shrubs of which a fairly large collection of *Acer* species might be emphasized. There is a fine rock garden (Fig. 4) and a quarter for Rhododendrons and other acidophilous shrubs. Recently a part of the garden has been laid out as geographic quarters with trees, shrubs and herbs from e.g. N. America, the Himalayas and the European Alps which again are subdivided after soil conditions. There is also a systematic arrangement of herbs into plant families and a part where Danish plant communities have been established, e.g. the dunes, the *Calluna* heath, meadow florals of various kinds and salt marsh.

The garden is much used by schools but also by the university student.

On the highest part of the botanical garden the University of Aarhus was given an area in 1967 for establishing display glasshouses to be managed by the Botanical Institute. The houses, which opened to the public in 1970, cover an area of c 2000 square meters and are divided into five parts. 1. A Mediterranean house in which a fine collection of Canarian endemisms is found collected during several excursions with students from the institute. 2. A house with an arid climate (Fig. 5) for *Cactaceae*, *Euphorbia* species and a fairly good collection of other xerophytic lifeforms. 3. The next three houses are tropical and reflects the activities of the Institute in the tropics with main projects in Ecuador and Thailand, and others in West tropical Africa and on Borneo. In the third house the climate corresponds to the mild tropical summer rain zone of e.g. Southern China, favorable for *Citrus* species and tree ferns, while in house 4 the monsoon climate is imitated to accommodate the many transplants from Thailand brought back through more than 30 years. In the large, tropical house, with a height of 18 m, species from the rainforests are found. Again here many original collections from the tropics are grown, several probably still undescribed. The house also has a pond (Fig. 6) in which not only the usual tropical water plants are grown but in addition the main components of the mangrove, as e.g. *Aegiceras*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Avicennia*, *Acanthus ilicifolius* and *Achrosticum aureum*. They all thrive well and flower abundantly in normal demineralized water.

The whole complex is automatically temperature-controlled and in some of the houses the humidity is also automatically regulated. In all the houses information is given about the climatic conditions and the most prominent plant species found in the houses. All in all c 70 coloured information posts are found. These sheets are also collected in a booklet available for a small sum in the houses. Admittance to the houses is free of charge.

Also belonging to the Botanical Institute is an experimental plot outside the town. This is exclusively for scientific research and consequently not open to the public without special permission from the Institute. Five hectares of land are used for growing temperate species, and in a glasshouse of c 500 square m, divided into three sections, subtropical and tropical plants are accommodated. On the outdoor plot several interesting collections are grown, e.g. a large collection of wild European *Rosa* sp. and probably the largest collection of apogonic *Alchemilla* species from all over Europe, all in all more than 700 transplants, many from Balkan, the Alps and the Pyrenees. A lake has been dug out and a swampy area established. This experimental garden also delivers the large amounts of material used in the education of the students.

In connection with the building of the Botanical Institute other experimental houses are used as nursery for incoming seeds and tropical plants collected by members of the staff working in the tropical. These houses are also used for ecological experiments.

On the outskirts of the town a state arboretum is situated. It was established as early as 1923 and a fine collection of c 1200 full grown trees and shrubs can be seen here today. The Conifer collection is particularly good but also rich representation of e.g. *Betula* and *Quercus*



Fig. 5. *Dracaena draco* in the succulent house

are present. The larger trees are labeled with great care, the labels showing distribution maps, and information about introduction and other useful data.

On the University campus the Natural History Museum is found. It has collections which go over one hundred years back, but at its present site the museum can celebrate its 50th anniversary in 1991. It is a private museum with a board of directors among which the professors of botany and zoology are seated, but also the vice-chancellor of the university and representatives from the town who give great support to the running. The museum manages

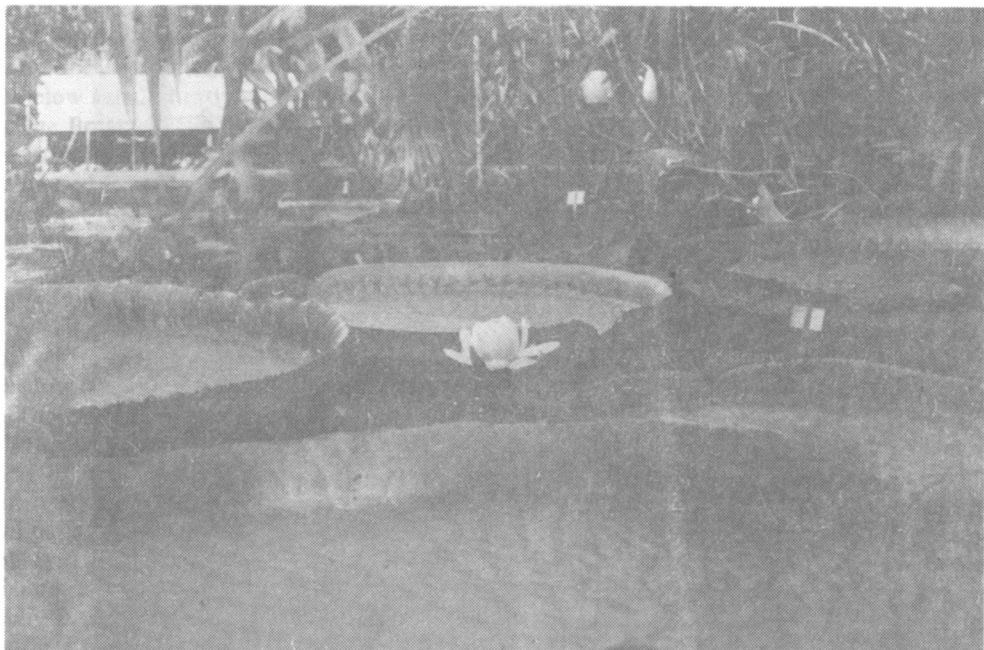


Fig. 6. The Victoria pond in the large palm house

a nature reserve 40 km from the city. It is established to conserve the *Calluna* heath on sandy moraine hills and the transition to common and mixed broad-leaved forest. It is one of the most beautiful landscapes of Denmark and its scientific and aesthetic value is recognized in the whole of Europe [4].

Due to its rich living collections of plants and national parks, Aarhus has become a centre for information on nature, which again has made it possible to raise private funds to a considerable amount for further activities far beyond the borders of Denmark. — And that is also what Botanical Gardens are about today.

L I T E R A T U R E

1. *Larsen K.* The role of the International Association of Botanical Gardens (IABG) in conservation worldwide // *Bot. Gard. & World Cons. Strat.* London: Acad. Press, 1987. P. 277–284.
2. *Larsen K.* Botanisches Institut der Universität von Aarhus // *Botanische Gärten Mitteleuropas: Halle, Martin Luter Universität, 1987.* Bd. 1. S. 3–5.
3. *Larsen K. & Nielsen I.* The botanic gardens Aarhus // *Network of Botanic Gardens.* Calcutta, 1987. P. 246–250.
4. *Polunin O. & Walters M.* A guide to the vegetation of Britain and Europe. Oxford: Univ. Press, 1985.

Botanical Institute, Aarhus University Risskov, Denmark

Р е з ю м е

Ларсен К. Ботанические сады в городе.

Прослежено изменение роли, направленности деятельности ботанических садов в различные периоды истории. В настоящее время основные направления деятельности ботанических садов следующие: научная работа, просветительская деятельность, сохранение и распространение информации, популяризация ботанических и природоохранных знаний, охрана растений. На примере ботанического сада города Орхус (Дания) рассказано о деятельности ботанических садов в современных условиях.

Биологическое разнообразие растений как основа устойчивости биосферы: изучение и разработка путей сохранения

УДК 631.529:58.006(479.22)

О ФОРМИРОВАНИИ МИКОБИОТЫ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИИ

М.Н. Гвритишвили

Известно, что представители грибного царства, в частности те, которые связаны с древесными растениями, включают в себя разнообразные комплексы биотрофных и некротрофных паразитов, микоризообразователей, валежных, подстилочных и почвенных сапрофитов, а также антагонистов и гиперпаразитов, играющих значительную роль в регулировании численности вредных видов.

По имеющимся к настоящему времени сведениям [1], на древесных растениях Центрального ботанического сада АН Грузии зарегистрировано около 500 видов микро- и макромрицетов. Однако данное число далеко не соответствует действительности. Дело в том, что на территории сада насчитывается свыше 2 тыс. видов, разновидностей и форм иноземных и аборигенных древесных растений, а, как известно, число видов грибов на любой территории всегда значительно больше числа высших растений. Тем не менее на основании изучения имеющегося фактического материала и результатов наших наблюдений за последние два года, а также учета литературных данных можно представить пути формирования микобиотических комплексов на деревьях и кустарниках.

Во флористических отделах сада имеются представители кавказской (Восточная Грузия, Западная Грузия, Талыш), средиземноморской, восточноазиатской, гималайской, дальневосточной, североамериканской и других флор. Следовательно, систематический состав микобиоты деревьев и кустарников складывается из различных биогеографических источников, и в результате чего как на местных, так и на интродуцированных растениях формируются различные и смешанные микобиотические комплексы. При этом формирование микобиоты интродуцентов происходит в результате заноса диаспор грибов вместе с диаспорами растений-хозяев, а также перехода на них представителей местной микобиоты, развивающихся на аборигенных и ранее интродуцированных растениях. Наряду с непатогенными грибами среди грибов-интродуцентов могут быть и представляющие угрозу для различных древесных, в том числе и культурных, растений. Как известно, карантин не всегда эффективен. Ясно, что видовое богатство грибных посевенцев (колонинов), как и численное соотношение между местными и инвазионными элементами микобиоты на аборигенных растениях и экзотах, флуктуируют и находятся в зависимости от возраста, происхождения, структуры и условий произрастания насаждений и отдельных растений.

Один из интересных примеров интродукции гриба (*Scyphospora phyllostachydis* Kant.) вместе с растением-хозяином (*Phyllostachys* sp.) описан известным грузинским микологом Л.А. Канчавели в 1928 г. [2]. В дальнейшем этот целомицет был обнаружен на *Ph. viridi-glaucescens* Riviere и *Phyllostachys* sp. в различных районах Западной и Восточной Грузии совместно с телеоморфой — *Apiospora tintinabula* Samuels, Mckensie et D. Vuchanan, которая была описана в 1981 г. на *Vambusa* spp. в Но-

вой Зеландии [3]. *Scyphospora phyllostachydis* известен также в Японии на *Phyllostachys* spp. и *Shibataea kumasaca* [4] и Индии на *Bambusa arundinacea* [5].

Следующий пример формирования микобиоты интродуцантов – это *Ginkgo biloba* L., естественно произрастающий в Китае и культивируемый в разных странах мира. В саду он представлен четырьмя экземплярами разного возраста (до 120 лет). До настоящего времени пикнидиальный гриб *Phyllosticta ginkgo* Brun. из Центрального ботанического сада АН Грузии является единственной находкой грибов на *G. biloba* в пределах республики [6]. Однако на засохших ветвях этих деревьев мы обнаружили восемь видов грибов – *Samarosporium* sp., *Diplodia thujae* West., *Hendersonia* sp., *H. astericola* Ahmad., *Macrophoma sinensis* Pass., *Microsphaeropsis olivacea* (Bonord.) Hohn., *Phoma* sp., *Pleurophoma pleurospora* (Sacc.) Hohn. Интересно отметить, что по доступным нам литературным источникам ни один из перечисленных видов не фигурирует среди тех грибов (около 20 видов), которые известны на *G. biloba*. Вместе с тем заслуживает внимания тот факт, что подавляющее большинство упомянутых микромицетов встречается на многих других голо- и покрытосеменных растениях как в саду, так и за его пределами, т.е. эти грибы не являются специфичными для гинкго. Исключение составляют *Samarosporium* sp. и *Hendersonia* sp. Однако весьма вероятно, что они могут быть обнаружены на других растениях [7].

Секвойядендрон гигантский (*Sequoiadendron giganteum* L.) и хвойник реснитчатый (*Ephedra ciliata* С.А. Mey.) относятся к сравнительно недавно интродуцированным растениям, в саду они представлены двумя экземплярами каждый. Поэтому они характеризуются бедной микобиотой. Так, на секвойядендроне, интродуцированном примерно 30 лет тому назад, отмечены всего лишь два микромицета – *Phyalospora* sp. и *Macrophoma* sp. На двух кустах хвойника почти 60-летнего возраста найдены четыре микромицета – *Diaporthe* sp., *Phomopsis ephedrae* Novoselova, *Diplodia* sp. и *Microsphaeropsis* sp. [7].

На растении местной флоры – каркасе кавказском (*Celtis caucasica* Willd.), ареал которого охватывает Кавказ, Среднюю Азию, север Афганистана и Иран, в саду зарегистрировано 27 видов грибов из 34 видов, отмеченных в Грузии на *Celtis* spp. Наибольший интерес представляют виды рода *Stigmina*, особенно возбудитель обнаруженной нами в 1990 г. неизвестной болезни каркаса кавказского – дырчатой пятнистости листьев (ДПЛ), которая по симптомам напоминает ДПЛ косточковых, вызываемой *S. carpophilla* (Lev.) M.B. Ellis. Микроскопический анализ показал наличие на еще не выпавших некротических пятнах спороношения гриба *Stigmina* sp., морфологические признаки и размер конидий которого укладываются в характеристику этих показателей у *S. carpophilla*, особенно его некоторых местных популяций на персике [8].

В саду и окрестностях Тбилиси также впервые обнаружен другой тип некроза листьев – серая пятнистость со спороношением другого представителя того же рода, а именно *S. celtidis* Pass., который резко отличается от предыдущего вида морфологией конидий, характеризующихся поперечными и продольными перегородками. При сильном развитии болезни пятна сливаются по краям и листья скручиваются. Этот гриб известен из Северной Италии. На поврежденных огнем ветвях найден в большом количестве *S. obtecta* (Petraik et Esfadiari) M.B. Ellis, развивающийся на *Ficus*, а также на *Juglans*, *Morus*, *Populus* и *Sophora* в Пакистане и Иране [9]. Следующий представитель указанного рода – *Stigmina* sp., вызывающий образование бурого бархатистого налета на нижней стороне живых листьев каркаса голого (*Celtis glabrata* Stev.), является новой находкой.

К новым находкам на *C. caucasica* относятся два неидентифицированных представителя рода *Ascochyta*, а также *Alternaria tenuissima* (Kuntze: Pers.) Wiltshire в виде бархатистого налета на нижней стороне листьев в конце вегетации. На некоторых пятнах совместно с *Ascochyta* sp. и *Stigmina carpophilla* встречаются *Fusarium oxysporum* Schlecht., *F. equiseti* (Corda) Sacc. и *Phoma* sp.

Существование различных по видовому составу и численности комплексов микромицетов на различных растениях хорошо объясняется теорией островной биогеографии

Р. Макартура и И. Уилсона [10]. Как указывает П. Джилер [11, с. 100], "растения, будь то на индивидуальном, популяционном или видовом уровне организации, можно рассматривать как острова-хозяева для растительноядных насекомых и паразитов растений, а поэтому к ним вполне приложима теория островной биогеографии" Применительно к условиям сада любой интродуцент рассматривается как аналог острова, на который мигрируют различные грибы, успех натурализации которых зависит от их первоначального микробного населения и устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. В недавно опубликованной работе [12] динамика видов грибов филлопланы яблони рассматривается в рамках теории островной биогеографии.

Особый интерес в формировании комплексов микромицетов и для их фитопатологического значения представляет картина развития грибных сообществ на поврежденных огнем стволах и ветвях. Эффект пожара проявляется в массовом развитии различных микромицетов, многие из которых считаются возбудителями преждевременного усыхания различных древесно-кустарниковых растений, в том числе косточковых и других сельскохозяйственных культур [представители родов *Valsa* (*Cytospora*), *Phomopsis* и др.]. В связи с этим интересно отметить массовое развитие таких грибов, как *Cytospora leucostoma* Fr., *C. chrysosperma* Fr. и другие, на тех растениях, которые в условиях усыхания, не связанным с действием огня, не поражаются этими грибами. В качестве примера можно привести факты развития *C. chrysosperma* и *C. leucostoma* на таких неспецифичных для них растениях, как *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Celtis caucasica*, *Paliurus spina-christi* Mill., *Ptelea trifoliata* L., *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth. и т.д. В результате того, что огонь вызывает повреждение коры и уничтожение грибов-конкурентов и других микроорганизмов, происходит как бы "соревнование" за освобожденные ниши. Ветви поражаются синхронно сразу несколькими представителями *Cytospora* (*Valsa*), которые могут находиться в латентном состоянии в глубоких слоях коры [13]. Эти и другие пирогенные комплексы ведут себя как эксплеренты, которые имеют очень низкую конкурентную мощность, но зато способны очень быстро захватывать освобожденные территории [14]. Эти грибы следует рассматривать как рудералы по классификации стратегии растений Грайма [15]. Кроме того, эндофитизм (К — стратегия), широко распространенный у грибов, является важным средством их сохранения и расселения вместе с растением-хозяином.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Флора споровых растений Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1986. 885 с.
2. Канчаели Л.А. Новые виды грибов из Грузии // Болезни растений. 1928. № 1–2. С. 81–94.
3. Samuels C.J., Mckensie E.H.C., Buchanan D.E. Ascomycetes of New Zealand. 3. Two new species of *Apiospora* and their Arthrospore anamorphs on bamboo // New Zeal. J. Bot. 1981. Vol. 19. P. 137–149.
4. Sutton B.C. The Coelomycetes. Kew, Surrey: CMI, 1980. 696 p.
5. Muthumary J. *Scyphospora phyllostachydis* Kantschaveli, a new generic record for India // Curr. Sci. 1988. Vol. 57, N 11. P. 621–622.
6. Канчаели Л.А., Мелиа М.С. Неизвестные представители рода *Phyllosticta* в микрофлоре ГрузССР // Тр. Ин-та защиты растений. 1950. Т. 7. С. 240–242.
7. Гвритишвили М.Н. О некротичных микромицетах некоторых голосеменных экзотов Тбилисского ботанического сада // Тез. докл. XXIV сес. Совета ботан. садов Закавказья. Тбилиси, 1990. С. 97–99.
8. Гвритишвили М.Н. Новые данные по болезням листьев карагача кавказского из окрестностей г. Тбилиси // Тез. докл. XXIV сес. Совета ботан. садов Закавказья. Тбилиси, 1990. С. 105.
9. Ellis M.B. More Dematiaceous Hyphomycetes. Kew, Surrey: CMI. 1976. 507 p.
10. MacArthur R.H., Wilson E.D. The theory of island biogeography. Princeton, N.Y.: Princet. Univ. Press. 1967. 203 p. (Цит. по [12]).
11. Джилер П. Структура сообществ и экологическая ниша. М.: Мир, 1988. 184 с.
12. Andrews J.H., Kinkel L.L., Berbee F.M., Nordheim E.V. Fungi, leaves, and the theory of island biogeography // Microb. Ecol. 1987. Vol. 14. P. 277–290.
13. Гвритишвили М.Н. Теоретические и практические аспекты концепции вида у микромицетов // Проблемы вида и рода у грибов. Таллин, 1986. С. 47–53.

14. *Работнов Т.А.* Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1983. 292 с.

15. *Grime J.P.* Plant strategies and vegetation processes. Chichester, New York, Brisbane, Toronto: J. Wiley 1979. 222 p.

Центральный ботанический сад АН Грузии. Тбилиси

S u m m a r y

Gvritshvili M.N. Formation of microbiota with special reference to the exotic trees and shrubs of Tbilisi Botanical Garden.

There are about two thousand species and varieties of native and exotic woody plants introduced in Tbilisi Botanical Garden. The composition of micro- and macrofungi stems from different sources of origin, resulting in formation of various and mixed complexes of pathogenic and beneficial representatives of mycobiota both on local and introduced plants.

УДК 581.1:631.529

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К АБИОТИЧЕСКИМ И БИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

Л.Н. Андреев

Охрана генетических ресурсов растений и рациональное использование растительных богатств представляют важную задачу нашего времени. Один из путей ее решения — введение наиболее ценных растений в культуру. Стратегия этой деятельности и составляет сущность проблемы интродукции растений, являющейся основной задачей многих ботанических садов.

Интродукция растений, преследующая цель обогащения природной и культурной флоры одного региона за счет флористических богатств других регионов, — важный раздел экспериментальной ботаники. Для повышения эффективности интродукционного процесса необходима глубокая и всесторонняя разработка теории интродукции растений, которая может быть создана только на основе комплексных исследований ученых-интродукторов различных специальностей — флористов, экологов, географов, генетиков, физиологов и биохимиков, селекционеров и др. Значительная роль в разработке теории интродукции принадлежит физиологам и биохимикам, призванным раскрывать приспособительные и защитные реакции растений, с тем чтобы направленно воздействовать на интродуценты, повышая их устойчивость.

На разных этапах интродукции изменяется задача физиологических исследований. При первичном испытании необходимо изучать механизмы адаптации растений к экстремальным факторам окружающей среды. На основе сравнительно-физиологических исследований интродуцентов важно выявить наиболее приспособленные формы с широкими адаптационными возможностями. При этом следует активно воздействовать на организм растений, чтобы повысить его толерантность к неблагоприятным условиям среды. Следует отметить, что у каждого вида растений существуют так называемые пределы выносливости. На рост и развитие большое влияние оказывают величина и продолжительность воздействия абиотического фактора.

Среди многочисленных абиотических факторов, влияющих на процесс интродукции, температура — один из важнейших. Имеются достаточно многочисленные, но часто противоречивые данные о физиолого-биохимических механизмах устойчивости растений к действию экстремальных температур, так же как и о механизмах температурных повреждений. Необходимо отметить, что физиологические механизмы температурного повреждения растений обычно связаны с нарушением согласованности метаболических процессов. Так, на температурный перепад цитоплазма реагирует значительным усилением

нием метаболизма (особенно повышением интенсивности дыхания), направленным на предотвращение деструктивных процессов. В условиях низких температур наблюдается сдвиг оптимумов основных физиологических процессов в сторону низких температур. Эти сдвиги носят компенсаторный характер и обеспечиваются повышением энергетического потенциала растений, аккумуляцией АТФ, увеличением белоксинтезирующей активности, повышением активности ферментов и уровня метаболизма в целом. В процессе длительной эволюции растения выработали способность адаптироваться к достаточно широкому диапазону температур за счет ответных реакций различного уровня – от организменных до субклеточных.

В адаптивном потенциале высших растений исключительно важную роль играют механизмы приспособления к особенностям светового режима. Онтогенетическая адаптация фотосинтеза объясняется "целесообразными" изменениями таких основных элементов фотосинтетического аппарата, как активная форма фитохрома, ферментов и пигментов, участвующих в процессе фотосинтеза, за счет чего фотосинтез и дыхание растений приспособляются к среднему температурному режиму места обитания. Однако адаптацию растений к свету следует рассматривать как комплексный процесс, включающий не только физиологические, но и анатомо-морфологические изменения, происходящие в листьях. Формы, приспособившиеся к неблагоприятным условиям, характеризуются более плавным ходом суточной кривой фотосинтеза и менее выраженной депрессией.

Понимание особенностей и механизмов адаптации к различным условиям освещенности и фотопериодам имеет большое значение при переносе растений из южных в более северные районы и обратно.

Существенным фактором при интродукции растений является обеспеченность водой. Недостаток влаги приводит к нарушению многих метаболических процессов. При этом возникают неспецифические реакции метаболизма, в том числе изменяется интенсивность фотосинтеза, нарушается структура клетки. В засушливых условиях снижается содержание углеводов в листьях, увеличивается интенсивность фотодыхания. Большая устойчивость к обезвоживанию обусловливается работой устьичного аппарата, интенсивностью синтеза соединений, способных удерживать воду в клетках и тканях, переносить обезвоживание цитоплазмы и т.д. Засухоустойчивость обеспечивается также комплексом морфологических и анатомических особенностей строения растений (опущение, восковое покрытие, ксероморфное строение тканей и т.д.). В свою очередь, избыточная влажность приводит к удлинению вегетационного периода и растения не успевают во время закончить вегетацию и подготовиться к осенне-зимним пониженным температурам.

Не меньшее значение при интродукции имеет минеральное питание. Недостаток или избыток химических элементов в среде приводит к различным специфическим заболеваниям. Широко распространенные функциональные болезни растений – хлорозы, некрозы, токсикозы – связаны с недостатком или избытком меди, бора, железа, кальция, магния, молибдена и других элементов.

Говоря об устойчивости растений к различным абиотическим факторам среды, нельзя не отметить важность такого показателя, как устойчивость к токсическому действию загрязнения атмосферы. Высокие дозы вредных веществ достаточно быстро влияют на биохимические и функциональные изменения растений. Признаками для ранней диагностики начинающегося повреждения являются накопления вредных веществ в растениях, сдвиги pH на поверхностных тканях растений, изменения активности некоторых ключевых ферментов, распад хлорофилла, депрессия фотосинтеза, изменения в белковом обмене, нарушения роста и развития растений. В целом картина повреждения многообразна и достаточно неспецифична. Газоустойчивость растений необходимо учитывать при интродукции растений, особенно при рекомендации ассортимента растений для озеленения промышленных городов.

Изучение проблемы устойчивости к комплексу неблагоприятных факторов среды

при интродукции растений включает в себя как обязательную составную часть и разработку вопросов устойчивости растений к вредителям и болезням, т.е. вопросы иммунитета интродуцируемых растений. Большое внимание при этом должно быть уделено изучению физиологии патогенных организмов, их экологической пластичности, изменчивости, путей расообразования. Такие исследования должны проводиться на основе изучения физиологии возбудителей болезней и больного растения и взаимоотношений растения-хозяина и паразита. В течение последних десятилетий этому посвящены исследования лаборатории физиологии иммунитета растений Главного ботанического сада РАН, на отдельных результатах которого мы остановимся далее. Система защитных механизмов, препятствующих проникновению патогенов внутрь клеток и тканей, имеет сложную функциональную структуру, и не случайно ее сравнивают с глубоко эшелонированной обороной, причем каждой оборонительной линии свойственны свои средства защиты. В связи с этим важно остановиться на основных категориях, отражающих разнообразие явлений невосприимчивости растений к патогенам.

Анализируя защитные средства растений, часто явления иммунитета растений подразделяют на "пассивные" и "активные". По мнению многих фитопатологов, это деление условно. К категории пассиваого иммунитета относят свойства, присущие растениям независимо от контакта с болезнетворными агентами. Это анатомо-морфологические особенности растений, химический состав их тканей, особенности прохождения фаз онтогенеза и пр. Явления активного иммунитета проявляются в ответных реакциях растения на внедрение паразита, однако они часто представляют собой лишь активизацию обычных реакций пассивного неспецифического иммунитета. Наблюдается усиление образования фитонцидов, фитоалексинов, форсируется образование механических и химических барьеров на пути проникновения патогенов и их токсинов и пр.

Иммунитет растений — не стабильное состояние организма, а свойство динамическое, меняющееся в онтогенезе растения. Определенные стадии онтогенеза растений отличаются по восприимчивости к различным возбудителям заболеваний.

Взаимоотношения между растениями и паразитами при инфекции также развиваются, и их результат являеется не сразу. В развитии этих взаимоотношений, т.е. заболевания растений, можно установить несколько фаз. Вслед за профессором К.Т. Сухоруковым¹ мы различаем четыре основные фазы: 1 — развитие паразита на растении до его проникновения внутрь ткани и клетки растения; 2 — проникновение паразита в ткани и клетки растения; 3 — реакция растения на заражение; 4 — итоговый период, с характерными внешними признаками для каждого заболевания.

Общая неспецифическая устойчивость может проявляться на стадии прорастания спор, проникновения в ткани хозяина и на стадии паразитизма. На каждом этапе взаимоотношений может действовать свой механизм защиты, от суммарного действия этих факторов зависит степень устойчивости. Так, механизмы устойчивости, действующие до установления симбиотического (в широком смысле) контакта между паразитом и хозяином, влияют на длительность инкубационного периода, задерживая проявление заболевания. Совершенно беззащитных растений нет. Каждый индивидуум обладает определенным запасом иммунологической прочности, определяемой количеством защитных "барьеров" на пути инфекции и их функциональной активностью.

Как показали данные, полученные в лаборатории, на первом этапе инфекционного процесса (часто называемого фазой "инфекционной капли") большое значение в устойчивости растений имеет фунгицидность растительного пигмента антоциана для прорастающих спор грибов — возбудителей серой гнили, токсическое действие которого вызывается его агликоном антоцианидином. Гормоэтизм действием при прорастании спор многих фитопатогенов обладают воска плодов яблони и листьев луков. Существенная роль в устойчивости растений принадлежит так называемым биотическим веществам. Присутствие в среде прорастания спор некоторых витаминов (биотина, пантоте-

¹ К.Т. Сухоруков. Физиология иммунитета растений. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 147 с.

новой кислоты, тиамина и др.) стимулирует прорастание спор ржавчинных грибов и возбудителя вилта. Поражаемые и восприимчивые к облигатным возбудителям болезней растений отличаются значительно более высокими показателями экзоосмоса. Возбудители ржавчинных болезней, развивающиеся на поверхности устойчивых растений, характеризуются аномальным роетом, приводящим к истощению патогена, что является также следствием наличия химических барьеров у растений, т.е. первой линии его обороны.

На второй фазе патогенеза патоген внедряется в растение. Пути этого процесса различны. Патоген проникает через кутикулу и эпидермис, через устье или места повреждения покровной ткани. В этот период покровная ткань растения, ее морфологические, цитологические и физиологические особенности играют первенствующую роль в системе защитных механизмов. Нашими исследованиями установлена важная роль адгезии (прилипания) патогена к покровной ткани растения. Установлена зависимость между степенью лигнификации и содержанием пектинов в клеточных элементах покровной ткани растения. Установлена зависимость между степенью лигнификации и содержанием пектинов в клеточных элементах покровной ткани различных видов и их устойчивостью к пероноспорозу. Обнаружена существенная роль накопления фенольных соединений в эпидермисе и мезофилле зараженных листьев, что подчеркивает важную барьерную функцию эпидермальной ткани и роль фенольных соединений в защитных реакциях.

Третья фаза – реакция растения на заражение – основная и определяющая характер дальнейших взаимоотношений. На этой стадии развития взаимоотношений между патогеном и растением-хозяином изменится напряженность метаболических реакций, повышается уровень всех групп клеточных метаболитов и возрастает активность ферментных систем. В данный период защитные реакции наиболее разнообразны и имеют максимальное проявление. Реакция сверхчувствительности и сопутствующие ей физиолого-биохимические изменения в ткани, реакция лигнификации клеточных элементов, изменение фитогормонального баланса растения-хозяина, стимулирование в растениях биосинтеза фенольных и индольных соединений создают основу неспецифической защитной реакции растения.

Четвертая итоговая фаза патогенеза характеризуется форсированным развитием патогена в тканях растения и нарастанием в ней общего уровня патологических изменений. Паразит активирует именно те процессы, которые благоприятствовали инфекции и протекали еще в здоровом растении.

Таким образом, физиолого-биохимические взаимоотношения, складывающиеся между патогеном и растением-хозяином в процессе инфекции, представляют собой сложные регуляторные взаимосвязи двух организмов. Изучение этих взаимосвязей на различных уровнях – от организменного до клеточного – свидетельствует о том, что на разных этапах развития заболевания включаются различные механизмы нападения патогена и защитные реакции растения, которые регулируются различными внутренними и внешними факторами. Познание сменяющихся в ходе развития заболеваний механизмов нападения патогенов и защитных реакций – необходимое условие успешной борьбы с болезнями растений.

В заключение следует отметить, что выявление физиологических реакций растений на новые условия среды – очень важный раздел интродукции растений, и его значение трудно переоценить. При этих исследованиях возникают новые теоретические задачи – выявление механизмов адаптивной изменчивости растений к новым условиям, разработка путей взаимодействия на физиологические процессы растений в целях повышения пластичности организма, выявления защитных реакций, формирования повышенной устойчивости к новой среде.

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

S u m m a r y

Andreev L.N. **Physiological bases of plant resistance against phytopathogenic organisms in introduction.**

The study of physiologic bases of resistance of introduced plants to abiotic factors is of primary importance and related first of all to physiologic mechanisms of plant resistance to low and high temperatures, hydrothermal regime etc. The investigation of plant resistance to biotic factors and to phytopathologic organisms among them is not less important. This is a pressing problem for the botanical gardens with their extensive collections containing great diversity of plants which, undoubtedly stimulates formative process in phytopathogenic organisms.

УДК 502.75:582 (574)

ОХРАНА РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ КАЗАХСТАНА

И.О. Байтулин

Все возрастающий антропогенный стресс привел в последние годы к значительной трансформации природной среды Казахстана, к сильному сокращению площади естественных растительных угодий. Под прямым или косвенным воздействием человека многие виды природной флоры республики стали редкими (*Tulipa ostrovskiana* Regel., *T. kolpakovskiana* Regel, *T. schrenkii* Regel) или исчезающими. Особенно заметно снижение численности красиво цветущих растений в местах массового отдыха, в окрестностях крупных городов и промышленных центров (*T. greigii* Regel, *T. schrenkii* Regel, *Convallaria majalis* L., *Crocus alatavicus* Regel et Semen., *Nymphaea candida* J. et C. Presl. N. *tetragona* Georgi, *Nuphar lutea* (L.) Smith).

Эксплуатация естественных зарослей полезных растений, когда приоритет отдается количеству заготавливаемой массы и заготовителем не несут ответственности за последствия своей деятельности, неизбежно приводит к деградации растительных сообществ и обеднению их генофонда. А все возрастающий спрос на сырье многих полезных растений при ограниченности их естественных зарослей ускорит этот процесс. Именно поэтому в настоящее время в опасности оказались ценопопуляции *Allochrysa gypsophiloides* (Regel) Schischk., *Rhodiola rosea* L., *Ferula iliensis* Krassn. ex Korov. (*F. popovii* Korov.). *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin, *Hippophäe rhamnoides* L. и многих других видов.

В связи с этим возникает необходимость выявления новых источников сырья для производства эффективных препаратов, расширения интродукционных работ, опытной базы по первичному испытанию в культуре и создания специализированных хозяйств лекарственных и эфиромасличных растений.

Культурные плантации полезных растений характеризуются значительно большей, чем в естественных условиях, урожайностью. Пока это единственный путь получения стабильного источника бесперебойного снабжения промышленности растительным сырьем. Высокая вариабельность видов в природных условиях обуславливает их внутривидовой полиморфизм, экологическую пластичность, расширяет адаптивные возможности, создает благоприятные условия для отбора желательных форм, для селекционных работ по качеству сырья, продуктивности и устойчивости, отзывчивости на агротехнические приемы.

Сохранение в культуре генофонда растений, характеризующихся большой внутривидовой и внутривидовой изменчивостью, часто затруднено. Для таких видов (в частности, *Tulipa greigii* Regel, *T. kaufmanniana* Regel) И.А. Ассорина [1] рекомендует организовать охрану в условиях естественного местообитания. Охрана всего генофонда таких видов на всей огромной территории их естественного местообитания практически не реальна, поскольку для этого потребуется отчуждение значительных площадей из хозяйственного оборота или организация малоэффективной системы микрозаповедников.

Созданием коллекций редких видов растений в ботанических садах можно добиться

сравнительно полного охвата генетического разнообразия, если сбор семенного и другого посадочного материала проводить не только в центре, но и на границах ареала, с разнообразных по экологическим условиям мест их произрастания. При этом следует возделывать эти растения не в одном, а в нескольких ботанических садах.

Но высказываются мнения, что возделывание редких видов на коллекционных питомниках не является достаточно надежным и эффективным средством охраны фитогеофонда [2]. Тем не менее известны случаи, когда некоторые редкие виды растений исчезли из естественных местообитаний и сохранились лишь в ботанических садах, оттуда получили распространение в культуре, например *Franklina alatamaha* March. в США [3]. Районированное размещение редких видов растений по ботаническим садам, создание специализированных коллекций с особым режимом ухода [4] могли бы быть одной из мер предотвращения исчезновения некоторых видов растений, в местах распространения которых предусматривается интенсивная хозяйственная деятельность.

Среди редких растений Казахстана имеется немало ценных для народного хозяйства и медицины видов, сохранение и воспроизводство естественных зарослей которых становится сложной проблемой. Вот некоторые из них.

Ferula iliensis Krasn. ex Korov. (*F. popovii* Korov.) – ферула илийская. Произрастает по глинистым и щебнистым склонам гор, на сплошных конгломератах и песчаниках по высохшим руслам рек в Джунгарском, Заилийском и Кунгей-Алатау. В фармакологическом отношении мало изучена, но широко применяется в народной медицине как эффективное средство от головной боли, простудных и кожных заболеваний [5].

Ferula sugatensis Bajt. – ферула сюгатинская. Очень редкий, исчезающий вид, встречающийся в Заилийском Алатау – в восточной части гор Сюгаты. Монокарпик, обитающий на солончаковых пятнах в межгорной долине. Мало изучена в фармакологическом отношении. Возможно, как и другие виды ферул, содержит биологически активные компоненты, ценные для медицины.

Rhodiola rosea L. – родиола розовая. Полиморфный арктовысокогорный вид, имеющий дизъюнктивный евразийский ареал. В пределах республики встречается небольшими клонами на каменистых склонах, осыпях, галечниках, в трещинах скал, среди зарослей кустарников субальпийского и альпийского поясов гор. Является высокоценным лекарственным растением, продуцирующим гликозид салидрозид и другие ценные соединения. Применяется в медицине для лечения функциональных заболеваний нервной системы и для повышения умственной и физической работоспособности людей. Используется в пищевой промышленности для изготовления тонизирующих безалкогольных напитков. Ареал и численность резко сокращаются в результате интенсивной бесконтрольной заготовки частными лицами.

Artemisia sina Berg ex Poljak. – вольты цитварная. Степной эндемический вид Южного Казахстана, встречающийся на солонцеватых серо-бурых почвах, источник сырья уникального сантонинового производства в Казахстане. Сантонин является средством для лечения аскаридоза. Эфирное масло (даминол) обладает сильными бактерицидными свойствами и широко применяется в медицине, а также в парфюмерии как заменитель канадского балзама. Л.К. Клышев и Г.Р. Балтабаева [6] обнаружили присутствие в цитварной июльни флавоноида трансиллина, обладающего антиканцерогенным действием. Ограниченность естественных зарослей дармины и значительная мировая потребность в сантоне способствовали культивированию этого ценного растения в нашей стране и на юго-западе США. Растение размножается в культуре только семенами. Возделывается в специализированном совхозе "Дармина" в Южном Казахстане.

Rhaponticum karatavicum Regel et Schmalh. – рапонтикум каратавский. Редкий, узкоэндемичный вид хребта Сырдарьинский Каратау. Произрастает в трещинах скал, на каменистых и щебнистых склонах гор на высоте 1800–2100 м над ур. моря. Может быть использован как источник лекарственного сырья. В соцветиях, листьях и корнях обнаружены экидоны стероидного соединения [7], а также вещества, во многом аналогичные содержащимся в маральем корне (*Rhaponticum carthamoides*).

Allochrysa gypsophiloides (Regel) Schischk. – аллохруза качимовидная. Среднеазиат-

ский эндемик, обитает в предгорьях, по пустынным лессовым степям, мягким и щебнистым склонам, сухим руслам рек в пределах хребтов Сырдарьинский Каратау, Киргизский, Таласский Алатау, Казгурт. Известен под названием туркестанский мыльный корень. Ценный сапонинос, содержащий в корнях до 30% сапонинов и используемый в различных отраслях народного хозяйства: парфюмерии, текстильной, меховой и пищевой промышленности, металлургии, строительстве и как лекарственное сырье.

Berberis iliensis M. Pop. — барбарис илийский. Редкий, эндемичный вид, встречающийся в долине р. Или и вдоль устьев впадающих в нее притоков. В связи с затоплением поймы р. Или ареал вида сильно сократился. В народной медицине использовался в качестве желчегонного, противощинготного, кровоостанавливающего, болеутоляющего, антимикробного средства.

Amygdalus ledebouriana Schlecht. — миндаль ледебуровский. Редкий, реликтовый, узкоэндемичный вид, распространен только в Восточно-Казахстанской области, в предгорьях Алтая и Тарбагатай. Растет в предгорьях и на склонах гор до высоты 1500 м над ур. моря. Жирномасличное и эфиромасличное растение; ядро плодов несъедобное, горькое, содержит жирное масло и глюкозид амигдалин [8]. Имеет лекарственное значение.

Niedzwedzia semiretschenskia B. Fedtsch. — инкарвиллея семиреченская. Древнейший реликтовый эндемик Казахстана, сохранившийся лишь в нескольких урочищах Чу-Илийских гор на площади всего 7 га. Красиво цветущее многолетнее полутравянистое растение, впервые введено в культуру в Ташкенте Ф.Н. Русановым, затем в Алма-Ате Б.А. Винтерголлером, в Киеве — И.И. Сидура.

Atraphaxis muschketowii Krassn. — курчавка Мушкетова. Узкоэндемичный реликтовый вид, произрастающий в зоне лиственных лесов Заилийского Алатау. Может использоваться в озеленении.

Spiracanthus schrenkianus Maxim. — таволгоцвет Шренка. Реликт третичных саванн и степей, растет в Казахстане всего в трех пунктах и нигде более на земном шаре. Обитает на сухих склонах Каратау и пустыни Бетпак-Дала [9], засухоустойчив, приспособлен добывать воду из глубоких слоев земли и может быть использован как декоративный кустарник для пустынного лесоразведения.

Populus pruinosa Schrenk. — тополь сизолистый. Редкий вид с сильно сокращающимся ареалом, растет одиночными экземплярами или небольшими рощами в основном по долинам пустынных рек. Сравнительно солеустойчивое декоративное растение, перспективное для озеленения населенных пунктов, где грунтовые воды слабо минерализованы и расположены неглубоко.

Fraxinus potamophila Herd. — ясень реколюбивый. Редкий реликтовый вид, произрастающий по террасам долин нижнего течения рек Чарын, Темерлик, Боролдай, а также в низкогорьях и подгорных равнинах северо-западных отрогов Таласского Алатау. Предпочитает влажные местообитания, солеустойчив. Красивое декоративное древесное растение, перспективное в озеленении.

Allium pskemense B. Fedtsch. — лук пскемский. Редкое растение горных систем западного Тянь-Шаня с сокращающимся ареалом вследствие массовой заготовки частными лицами в коммерческих целях. Прекрасное пищевое растение. Культивируется местным населением и должно использоваться в селекции как донор ценных генов — устойчивости, вкусовых качеств и других признаков и свойств.

Malacocarpus crithmifolius (Retz.) С.А. Mey. — мягкоплодник критмолистый. Редкий реликтовый вид, встречающийся на каменистых склонах, глинистых и конгломератных обнажениях полуострова Мангышлак и плато Устурт. Ценное пищевое растение, используемое местным населением для приготовления варенья.

Подлежат строжайшей охране многие реликтовые виды водных растений, представляющие не только огромную историческую ценность, но и имеющие важное хозяйственное значение. Таковыми являются *Nymphaea candida J. et C. Resl. N. tetragon Georgi.* *Nuphar lutea L. Smith.* *Aldrovanda vesiculosa L.*

Во флоре Казахстана немало видов дикорастущих плодовых и ягодных растений.

Многие из них [*Malus kirghisorum* Al. Theod. et Fed., *M. sieversii* (Ledeb.) M. Roem., *M. niedzwetzkyana* Dieck, *Armeniaca vulgaris* Lam., *Hippophaë rhamnoides* L., *Ribes janczewskii* Pojark., *Juglans regia* L.] характеризуются широкой экологической амплитудой, высокой полиморфностью, обладают многими биологически полезными, хозяйственно-ценными признаками и свойствами. Могут быть включены в селекционную работу и другие виды плодово-ягодных растений – *Pyrus regelii* Rehd., *Amygdalus communis* L., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Grossularia acicularis* (Smith) Spach, *Pistacia vera* L., *Vitis vinifera* L., *Prunus spinosa* L., *P. sogdiana* Vass., *Viburnum opulus* L., *Rubus saxatilis* L., *R. caesius* L., *R. idaeux* L., *R. saxatilis* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *C. tianschanica* Pojark., *C. erythrocarpa* Nevski, *C. verrucosa* (Franch.) Nevski, виды родов *Sorbus* L., *Rosa* L., *Lonicera* L., *Berberis* L., *Crataegus* L., а также *Elaeagnus oxycarpa* Schlecht. и др.

Сохранение и использование такого богатейшего генофонда растительных ресурсов в селекции имеет важное народнохозяйственное значение. В условиях интенсивного антропогенного стресса сокращение генофонда плодово-ягодных растений в пределах естественного ареала неминуемо и является безвозвратной утратой. Поэтому вопрос о создании коллекции различных форм дикорастущих плодово-ягодных растений, обладающих теми или иными хозяйственно-ценными признаками и свойствами, весьма актуален.

Горы Каратау являются одним из уникальных регионов нашей страны с наибольшим скоплением редких, эндемичных и реликтовых видов растений в центральной его части. Здесь произрастает около 150 редких видов растений, представляющих огромную научную и хозяйственную ценность [10] и подлежащих строжайшей охране.

В результате многолетнего интенсивного выпаса скота почти всюду в горах Каратау наблюдается сильная стравленность, разреженность, обедненность и засоренность растительного покрова, и многие виды редких растений находятся на грани исчезновения. Как отмечает П.М. Мырзакулов [11], в экспедиционных обследованиях в последние годы почти не удалось обнаружить многих видов и, вероятно, некоторые из них в Каратау уже исчезли. В местах первичных сборов за последние десятилетия они не обнаружены, а сведения об открытии новых местонахождений отсутствуют у таких видов, как *Dryopteris mindshelkinsis* Pavl., *Thesium minkwitzianum* B. Fedtsch., *Stroganowia robusta* Pavl., *Prangos equisetoides* Kuzmina, *Dorema karataviense* Korov., *Acantholimon minshelkense* Pavl., *Mattiastrum karataviense* (Pavl. et M. Pop.) Czer., *Eremostachys pectinata* M. Pop., *Orobanche karatavica* Pavl., *Centaurea kultassovii* Iljin. Поэтому создание Каратауского государственного заповедника продиктовано исторически сложившимся здесь феноменом – локализацией многих видов редких растений на сравнительно ограниченной территории.

Для кардинального решения проблем сохранения популяции редких видов в природных условиях необходимы фундаментальные комплексные исследования. Это в первую очередь картирование географического распространения и четкое определение местопроизрастаний подлежащих охране редких видов растений [12], тщательное изучение их биологии, онтоморфогенеза, экологических свойств, цветения и плодообразования как в естественных условиях, так и в культуре [13]; популяционно-количественное изучение по определенным регионам [14, 15] формового разнообразия, способов размножения [3, 16], активное накопление генофонда в культуре посадочного материала для восстановительных посадок при утрате вида в результате стихийных явлений [17].

Создание маточников и питомника ценных охраняемых древесных растений Казахстана, таких, как *Pyrus regelii* Rehd., *Pistacia vera* L., *Celtis caucasica* Willd., *Vitis vinifera* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem., *M. niedzwetzkyana* Dieck, *Crataegus pontica* C. Koch., *Sorbus persica* Hedl., *Acer semenovii* Regel et Herd., *Fraxinus potamophila* Herd., *Spiraeanthus schrenkianus* Maxim., *Betula kirghisorum* Sav. – Rycz., *B. talassica* Poljak., *B. karagandensis* V. Vassil., *Populus berkarensis* Poljak., *P. pruinosa* Schrenk, *Aflantia ulmifolia* (Franch.) Vass., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Abelia corymbosa* Regel et Schmalh., *Amygdalus ledebouriana* Schlecht. и многих других и внедрение их в ассортимент озеленения

городов, населенных пунктов республики будет способствовать сохранению этих видов растений и, кроме того, иметь большое хозяйственное значение.

Наиболее эффективным средством охраны генофонда живых организмов является заповедование. Но выделение резерватов и микрорезерватов для охраны редких видов растений как единственный вариант не надежно и не всегда возможно. Значительное число редких и исчезающих видов флоры занимают участки в разных природных зонах и точках. Поэтому реальная их охрана в местах обитания часто практически неосуществима, поскольку невозможно организовать на всех участках, где имеются подлежащие охране объекты, заказники, заповедники и микрозаповедники. Там, где нет разбросанных по площади распространения и отдаленных друг от друга территориально популяций или видов редких растений, нецелесообразно организовывать заповедники в силу малочисленности охраняемых объектов и малой площади их распространения. Охрану этих объектов законодательным путем, решением местных органов власти надо возложить на землепользователей – совхозы, колхозы, лесхозы, подсобные хозяйства.

Флора высших растений Казахстана включает 10 эндемичных родов и 728 эндемичных видов, из них в "Красную книгу Казахской ССР" внесено 296 редких видов (в том числе 19 видов, находящихся под угрозой исчезновения). Однако из них не представлено на охраняемых территориях 226, в том числе 72 вида узко локализованы в распространении, занимают ограниченные участки и охрана их в местах естественного обитания не во всех случаях реальна.

Сохранение популяций редких и исчезающих видов растений в естественных местобитания в регионах интенсивного освоения новых земель и развития промышленности также не всегда возможно. Поиск идентичных участков, куда можно реинтродуцировать растения, местообитания которых будут подвержены отчуждению, – один из путей сохранения редких и исчезающих видов.

Реинтродукция и репатриация редких видов в природные местообитания "возвращают" им вероятность естественной микроэволюции, что является наиболее "узким" местом при культивировании их в ботанических садах. С этой точки зрения реинтродукция и репатриация приобретают несомненный смысл и значение и вполне заслуживают того, чтобы развивать это направление на серьезной научной (генетической) основе.

Высказываются мнения о создании семенного "банка" редких и исчезающих видов растений.

Культуру клеток можно использовать для создания "банка" генов, сохранения генофонда редких и исчезающих растений. "Банк" клеток позволяет длительное время сохранить необходимую генетическую информацию, которую можно реализовать путем перевода культуры клеток методом поэтапного оттаивания в рабочее состояние.

Ошибочной является попытка выработать для сохранения всех редких видов растений какие-то универсальные меры. В каждом случае следует разрабатывать конкретные меры с учетом жизнеспособности подлежащих охране растений, их биологии, особенности местообитания, хозяйственного значения.

Одно из наиболее эффективных средств охраны природы в целом, в том числе редких и исчезающих видов растений, – экологическое воспитание и образование как руководящих кадров, в особенности инженерно-технического персонала промышленных, строительных предприятий, так и всего населения.

Таким образом, меры охраны редких видов растений многообразны. Они должны определяться степенью локализации, характером распространения, биологическими особенностями и хозяйственным значением, статусом охраняемых растений и особенностями антропогенного стресса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ассорина И.А. Редкие и исчезающие виды травянистых растений Киргизии и опыт введения их в культуру // Бюл. Гл. ботан. сада. 1981. Вып. 122. С. 90–94.
2. Голубев В.Н., Молчанов Е.Ф. Методические указания к популяционному и эколого-биологическому изучению редких, исчезающих и эндемичных растений Крыма. Ялта: ГНБС, 1978. 41 с.
3. Плотникова Л.С. Культурные ареалы редких видов древесных растений природной флоры СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. 1981. Вып. 122. С. 81–84.
4. Головкин Б.Н. История интродукции растений в ботанических садах. М.: Наука, 1981. 126 с.
5. Симицина В.Г. Новые лекарственные растения Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1982. 128 с.
6. Клышев Л.К., Балтабаева Г.Р. Запасы и биохимическая характеристика пыльцы цитварной // Изв. АН КазССР. Сер. биол. 1978. № 2. С. 7–9.
7. Галиев Ш.Г. Содержание экизионов в некоторых растениях родов *Serratula* L. и *Rhaponticum* Ludw. // Раст. ресурсы. 1980. Т. 16, вып. 2, С. 193–198.
8. Павлов Н.В. Растительные ресурсы Южного Казахстана. М.: МОИП, 1947. 246 с.
9. Рубцов Н.И. О двух замечательных реликтах в пустыне Бетпак-Дала // Вестн. АН КазССР. 1946. № 5. С. 26–28.
10. Камелин Р.В. Флоры Сырдарьинского Каратау: Материалы к флористическому районированию Средней Азии. Л.: Наука, 1990. 146 с.
11. Мырзакулов П.М. К охране редких видов растений Центрального Каратау // Охрана редких видов растений и растительности Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1987. С. 66–82.
12. Given D.K. // Biol. aspects rare plant conserv. Proc. Int. Cong. Cambridge, 1980. Chichester, 1981. p. 67–79.
13. Байтулин И.О. Состояние и перспективы охраны растений Казахстана // Охрана редких видов растений и растительности Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1987. С. 3–19.
14. Голубев В.Н. К методике количественного изучения редких и исчезающих растений флоры Крыма // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. 1977. № 1 (32). С. 11–15.
15. Голубев В.Н., Косых В.М. К изучению численности и состояния природных популяций редких видов в Крыму // Бюл. Гл. ботан. сада. 1981. Вып. 119. С. 74–78.
16. Симачев В.И. Биологические основы охраны видов растений, жизненный цикл организма, возрастная структура и эколого-фитоценотическая амплитуда популяции: Автореф. дис. канд. биол. наук. Петрозаводск, 1982. 20 с.
17. Слизик Л.Н. Культивирование редких и исчезающих видов дендрофлоры Приморья с целью их охраны // Бюл. Гл. ботан. сада. 1981. Вып. 119. С. 69–74.

Главный ботанический сад АН Казахстана, Алма-Ата

S u m m a r y

Baitulin I.O. The problem of conservation of rare species native to Kazakhstan.

For conservation of population of rare species of plants in natural conditions it is necessary mapping of their distribution, definition of their growth places, study of biology both in natural conditions of their habitat and in culture, populational quantitative study in definite regions etc. In Kazakhstan from 279 species of plants registered in the Red Data Book the 226 ones are not presented in the territories under conservation. Universal measures do not exist for conservation of all rare plants. In each case concrete measures should be worked out at consideration of viability, biology, peculiarities of habitat, economic value.

СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ

Т.М. Червченко, И.В. Косаковская

В процессе эволюции всего живого на планете постоянно происходит преобразование растительного мира. Однако в последнее время из-за возросшего антропогенного прессинга эти изменения настолько ускорились и усилились, что вызывают весьма обеспокоившую тревогу. Они разрушают или приводят к исчезновению сложившихся древних экосистем, замене их новыми экосистемами рудерально-сегетального типа. В результате многие ценные и интересные растения, характеризующиеся сложной биологией развития, четко связанной с определенными видами животных, микроорганизмов или растений, необратимо исчезают с лица земли. Это особенно касается флоры влажных и других тропических лесов, в которых сосредоточено максимальное разнообразие и богатство растительного мира (2/3 видового состава мировой флоры). Катастрофически быстро исчезают многие виды этой флоры, особенно узкоареальные эндеми и реликты. Уже сегодня, как нам известно, в охране нуждается только 20% мировой флоры [1].

Первоочередная задача ботаников – сохранить видовое и генетическое разнообразие растений. Это одна из важнейших проблем охраны и рационального использования растительных ресурсов планеты, которую решают международные и региональные, общественные и научные, правительственные и неправительственные организации мира. В осуществлении всемирной стратегии охраны природы при решении вопросов сохранения видового и генетического разнообразия растений *ex situ* и *in situ* главную роль играют ботанические сады мира [2]. Именно ботанические сады в течение столетий являются центрами интродукции, поставщиками новых растений для сельского хозяйства, садоводства, лесоводства, фармакопеи [3].

В силу исторических причин большинство ботанических садов расположено в странах умеренных широт, в то время как в тропиках и субтропиках число ботанических садов крайне незначительно. Интродукция редких, исчезающих и находящихся под угрозой исчезновения видов растений в защищенный грунт ботанических садов умеренных широт с последующим культивированием *ex situ* является одним из реальных путей сохранения последних. Однако таким способом возможно обеспечить охрану отдельного вида, тогда как генетическое разнообразие вида можно сохранить только в местах естественного произрастания путем создания там заповедных территорий (заказников, заповедников, национальных парков и др.).

Следует отметить, что обеднение тропической и субтропической флоры имеет два аспекта: сокращение видового разнообразия и сокращение генетического разнообразия внутри вида. Сокращение числа видов зависит от широты их ареала. Узкоареальные или редкие виды, в том числе многие эндеми, при прямом или косвенном антропогенном воздействии страдают гораздо сильнее, чем широкоареальные.

Сокращение генетического разнообразия связано с нарушением экологии в местонахождениях вида. Во всем ареале естественного произрастания вида, как бы он ни был мал, условия существования не стабильны. Чем разнообразнее условия в различных местах произрастания вида, тем богаче генофонд вида. Это очень важно для выживания вида в постоянно изменяющейся окружающей среде или при интродукции его в иные регионы мира. Именно генетическое разнообразие вида дает возможность сохранить его в новых условиях обитания. Обеднение генетического разнообразия вида не менее опасно, чем потеря самого вида. Именно поэтому охрана местообитаний естественного произрастания редких, исчезающих или находящихся под угрозой исчезновения видов является наиболее результативной, но не всегда приемлемой. Таким образом,

накопление коллекций вне пределов природных ареалов (а именно в защищенном грунте ботанических садов умеренных широт) — один из реальных способов сохранения редких, исчезающих или находящихся под угрозой исчезновения видов тропических и субтропических растений.

Коллекции тропических и субтропических растений в закрытом грунте умеренных широт служат не только для сохранения генофонда мировой флоры. Они являются живой лабораторией для всестороннего биоморфологического и физиолого-генетического изучения видов в условиях культуры. При успешной интродукции вида создается резервный фонд для репатриации растений в случае необходимости в естественные места их былого произрастания. Иногда культивирование того или иного вида в ботанических садах является единственным методом сохранения его на земле.

В сводке Всесоюзного научно-исследовательского института охраны природы и заповедного дела содержатся данные о некоторых видах тропических и субтропических растений, нуждающихся в охране *in situ* и *ex situ*. По числу родов, находящихся под угрозой исчезновения, на первом месте находятся семейства *Agaceae* и *Orchidaceae*. Особо угрожающая ситуация сложилась в тропиках Азиатского континента. Многие виды семейства *Agaceae* нуждаются в охране, среди них пальма Калитронома речная (*Calyptronoma rivalis*), 20 экземпляров которой сохранились лишь на о-ве Пуэрто-Рико. Исчезновение вида было вызвано интенсивными рубками и пожарами. В результате варварской добычи сока из растений почти полностью истреблена замечательная или медовая пальма (*Jubae spectabilis*), произрастающая в Чили. В связи с коммерческим экспортом усилилась опасность исчезновения большой группы насекомыхядных растений. Среди них *Nepenthes rafflesiana* Jack. (сем. *Nepenthaceae*). Катастрофически быстро исчезают многие интересные с морфологической точки зрения эпифитные виды рода *Dischidia*, что связано с обустройством сельскохозяйственных угодий в местах их произрастания.

Особо угрожающее состояние у одного из самых крупных семейств растительного мира — орхидных. Существование орхидей связано с определенными микоризными грибами и приурочено, как правило, к ограниченному местообитанию. Нарушение естественной среды, вызванное антропогенными факторами, усиливает сухость воздуха, изменяет интенсивность освещенности, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на микоризных грибах, необходимых для развития проростка и взрослого растения орхидных. Экологические изменения приводят также к вымиранию насекомых-опылителей, что влечет за собой исчезновение орхидей, приспособленных к опылению только этими видами насекомых. Вениколепие и красота цветков орхидных также являются одной из причин их исчезновения, делая их объектами коллекционирования, украшения и коммерции. Серьезные изменения биосферы регионов естественного произрастания орхидей поставили в настоящее время под угрозу исчезновения более трех тысяч видов, характеризующихся узким ареалом произрастания (эндемы и реликты). Безвозвратно утеряны *Laelia milleri* и *Oncidium macranthum*.

В связи с изложенным выше создание коллекций редких, исчезающих и находящихся под угрозой исчезновения тропических и субтропических растений в ботанических садах крайне актуально и своевременно.

В Центральном республиканском ботаническом саду АН Украины коллекционный фонд тропических и субтропических растений в оранжереях и теплицах насчитывает около четырех тысяч видов, форм и сортов, относящихся к 616 родам и 119 семействам. Многие виды в настоящее время являются весьма редкими или находящимися под угрозой исчезновения растениями. Помимо культивирования таких растений в оранжереях, в лаборатории культуры ткани в виде протокормов имеются их дубликаты. Особое внимание уделяется изучению узкоареального эндема семейства непентесовых — *Nepenthes madagascariensis* Poir, представителям семейства орхидных — *Laelia sincorana* Schlz. (рис. 1), *Cattleya aclandiae* Ldl. (рис. 2), *Ionopsis utricularioides* Ldl., *Acacallis cyanea* Ldl. (рис. 3) и некоторым видам рода семейства *Agaceae*.

С целью охраны редких и исчезающих тропических и субтропических растений в регионах, в которых нет ботанических садов, Центральный республиканский ботанический сад АН Украины установил и поддерживает тесные научные контакты с Национальным центром научных исследований Вьетнама. Совместно с ботаниками Института экологии НЦНИ СРВ проведены три экспедиции в тропические леса Южного Вьетнама с целью сбора эндемичных видов орхидей. В результате экспедиций собрано более ста видов орхидей, а также некоторые виды ароидных и папоротников. Собранные виды размещены в коллекционных оранжереях ЦРБС АН Украины Института экологии НЦНИ СРВ, что гарантирует сохранение генофонда орхидных Вьетнама.

Все ботанические сады, имеющие коллекции тропических и субтропических растений в защищенном грунте, должны принять посильное участие в сохранении редких, исчезающих и находящихся под угрозой исчезновения растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусова Л.С., Денисова Л.В. Редкие растения мира. М.: Лесн. пром-сть. 1983. 344 с.
2. Botanic gardens and the World conservation strategy. Recommendations. International Conference. November 26–30, 1985, Las Palmas De Gran Canaria. IUCN Conservation Monitoring Centre, Kew, U.K., 1986. 15 p.
3. Лалин П.И. Пути охраны и обогащения растительности. М.: Знание, 1978. 64 с.

Центральный республиканский ботанический сад АН Украины. Киев

S u m m a r y

Cherevchenko T.M., Kosakovskaya I.V. Conservation of rare endangered tropical and subtropical plants in botanic gardens

The transference of rare and endangered species into the greenhouses of the Botanic Gardens of moderate climate zones and cultivation of them ex situ is one of the approaches to maintenance of their genetic diversity. The foundation of collections of these and other rare and endangered tropical and subtropical plants allows to study biology of their development, blossoming, seed production, etc. The collection of our Botanic Garden contains about 4000 species, forms and cultivars of tropical and subtropical plants. The substantial number of them is that of rare and endangered.

УДК 502.75: 582

ОХРАНА РЕДКИХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ПРИРОДЕ И СОХРАНЕНИЕ ИХ В КУЛЬТУРЕ

Л.С. Плотникова

Сохранение генофонда растений в природе и охрана самих местообитаний, в которых обеспечивается оптимальное развитие и возобновление растений, являются наиболее надежным и эффективным методом сохранения флористических ресурсов. Однако при возрастающем ныне антропогенном прессе на природные ценозы обеспечение охраны всего генофонда только в природных условиях стало нереальным. Все большее значение для сохранения вида приобретает введение растений в культуру. Организация охраны в естественных местообитаниях и интродукция растений являются двумя сторонами единой проблемы сохранения флористических ресурсов.

Надежное сохранение в культуре предусматривает в первую очередь выявление объектов, нуждающихся в охране, обеспечение репрезентативности генофонда популяционной структуры вида в культуре, определение состава уже интродуцированных видов и их культурных ареалов, возможностей расширения этих ареалов, правильное зональное размещение растений в системе интродукционных учреждений, разработку способов введения в культуру.

Из множества форм охраны растений в природе самой надежной и эффективной является охрана в заповедниках. Хотя, как отмечается многими исследователями, не всякий, а лишь оптимальный заповедный режим, создаваемый с учетом экологических особенностей растений на достаточно репрезентативных по величине площадях, способствует их сохранению и нормальному возобновлению. Репрезентативность заповедников определяется их размерами, разнообразием условий, флористическим богатством.

Для оценки положения в области охраны дендрофлоры нашей страны в целом и редких видов в частности и определения дальнейшей стратегии их охраны нами учтены виды — как охраняемые в заповедниках, так и введенные в культуру на всей территории страны. Для этого были использованы личные наблюдения и публикации по флоре заповедников и составу коллекций в ботанических садах, летописи природы, делектусы.

В результате этого исследования выявлен состав редких видов древесных растений, охраняемых на территории заповедников и интродуцированных в ботанических садах. Наличие вида в ботанических садах дает представление о характере интродукционного или культивированного ареала, что, в свою очередь, позволяет судить о диапазоне экологической амплитуды видов, понять причины часто ограниченного распространения их в природе и сделать прогнозы относительно возможности дальнейшего расширения культурного ареала, особенно тех видов, редкая встречаемость которых в природе не обусловлена их узкой экологической специализацией. Примером может служить узколокализированный в Восточной Сибири природный ареал *Cotoneaster lucidus* Schlecht. и его обширный культивированный ареал. Частая встречаемость в культуре некоторых реликтовых видов с ныне узким природным ареалом, например *Syringa josikaea* Jack. f., дает основание полагать о существовавших, вероятно, причинах антропогенного характера, которые не способствовали увеличению природного ареала этого вида или его недостаточной конкурентоспособности.

Узкоспециализированные в экологическом отношении виды, как правило, обладают небольшими не только природными, но и интродукционными ареалами, величина которых определяется возможностями искусственного создания специфических условий в культуре.

Среди 152 редких видов, занесенных в Красные книги СССР [1–3], нами выделены 4 группы.

1. Виды, охраняемые в заповедниках и введенные в культуру.
2. Виды, охраняемые в заповедниках, но не введенные в культуру.
3. Виды, введенные в культуру, но не охраняемые в заповедниках.
4. Виды, не охраняемые в заповедниках и не введенные в культуру.

Первая группа включает 88 видов, получивших в культуре очень широкое распространение, благодаря чему им не грозит исчезновение. Как правило, это виды древней культуры, издавна давшие множество сортов и используемые населением как пищевые, декоративные, лекарственные, технические ценные растения. Это, например, *Punica granatum* L., *Ficus carica* L., культивируемые с незапамятных времен. *Diospyros lotus* L., культивируемый с 1597 г., *Albizia julibrissin* Durazz. — с 1745 г., *Arbutus andrachne* L. — с 1724 г. и т.д. Виды этой группы широко представлены в дендрологических коллекциях нашей страны и за рубежом. Так, *Albizia*, *Punica*, *Ficus*, *Erica arborea* L. имеются на всех материках и охраняются в природе в ряде канкавских заповедников. Обычно семенное и вегетативное размножение этих растений не вызывает трудностей.

Вторая группа содержит лишь два вида — *Pyrus sosnovskyi* Fed., охраняемую в Хосровском заповеднике, и *Salix brachycarpa* Nutt. — в заповеднике "Остров Врангеля" Сведений по их интродукции нами не найдено. Оба вида обладают очень узкими ареалами в природе. Хотя природные сообщества этих видов в настоящее время не подвергаются особым антропогенным нагрузкам, введение их в культуру представляет определенный интерес.

Третья группа включает 48 не охраняемых в природе, но интродуцированных где-ли-

бо видов. Ареалы большинства их находятся на Дальнем Востоке и в Средней Азии. Множество не охраняемых в этих богатых флористических регионах видов свидетельствует как о недостаточном для них числе заповедников, так и о неполной их репрезентативности. Широкое распространение в культуре получили многие виды этой группы с очень узкими ареалами в природе. Таковы, например, *Cotoneaster lucidus*, *Rhododendron smirnovii* Trautv., часто встречающиеся в озеленении по всей Европе, Северной Америке, Австралии, *Schizophragma hydrangeoides* Siebold et Zucc., растущая у нас только на Кунашире, но интродуцированная в Европе, Азии, Северной Америке и Австралии, *Daphne altaica* Pall., имеющаяся в культуре в Европе и Северной Америке.

Представители этой группы нуждаются в организации их охраны в природе, освоении приемов культивирования и последующей репатриации в естественные ценозы.

К четвертой группе — не охраняемые в природе и нигде не интродуцированные растения — мы отнесли 14 видов с очень ограниченными ареалами, обусловленными повышенной экологической специализацией. Это обычно эдафозидемы, приуроченные либо к засоленным почвам [*Atraphaxis teretifolia* (M. Pop.) Kom.], либо к почвам с повышенным содержанием извести (*Calophaca reticulata* Sumn., *Colutea komarovii* Takh., *Pines malvifolium* Pojark.), псаммофиты (*Calligonum bakuense* Litv.), петрофиты (*Sorbaria olgae* Pojark., *Zygophyllum darvasicum* Boriss.), виды, растущие только на галечниках с проточным увлажнением (*Ribes armenum* Pojark.). Для видов этой группы необходимо уточнение их природных ареалов, так как некоторые из них уже длительное время не были найдены в указываемых местонахождениях (*Sorbaria olgae*) или найдены лишь единичные экземпляры (*Colutea komarovii*). Практически все виды этой группы нуждаются в изучении биологических особенностей, приемов выращивания и размножения в условиях культуры, а также в последующем введении в природные ценозы.

Всего из 152 видов на территории заповедников насчитывается 90, из них почти половина (41 вид) охраняется лишь в одном заповеднике, что чаще всего объясняется узостью их ареалов. Такие виды наиболее уязвимы и в первую очередь след за неохранными видами требуют введения в культуру. Наоборот, в большом числе заповедников охраняются виды, относимые к нуждающимся в охране не в силу ограниченности их ареала, а по другим критериям — редкой встречаемости в пределах ареала (*Corylus colurna*), плохой возобновляемости (*Punica granatum*), реликтовой природе (*Taxus baccata* L.), испытываемому антропогенному прессу (*Juniperus semiglobosa* Regel).

Всего из 152 редких видов интродуцировано как в нашей стране, так и за рубежом 136. Однако многие из них имеются всего лишь в двух—пяти пунктах, а некоторые (*Atraphaxis badghysi* Kult., *Daphne baksanica* Pobed. и др.) — лишь в одном. Обычно культура этих видов приурочена к местам, расположенным в пределах или близости от их естественных ареалов.

Выявившиеся особенности распространения редких видов в культуре и специфика их поведения в разных местах позволяют наметить следующие мероприятия по дальнейшей интродукционной работе с ними. Это расширение видового состава за счет не интродуцированных пока видов, более интенсивный обмен исходным материалом между ботаническими садами, увеличение численности растений путем организации семенного и вегетативного размножения, разработка рационального подхода при интродукции в системе ботанических садов. Только создание заповедных природных территорий и введение редких видов в культуру могут обеспечить надежное сохранение флористических ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга: Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. Л.: Наука, 220 с.
2. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 460 с.
3. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1984. Т. 2. 478 с.

Plotnikova L.S. Protection of woody rare plants of the USSR flora in nature and their preservations in culture

Different methods of protection of woody rare plants in nature and in culture are discussed. The composition of rare woody plants both in Botanical Gardens and in natural preserves was revealed. All 152 rare woody plants of the USSR are divided into 4 groups depend on methods of their conservation: the species conserved in the reserves and introduced in culture; the species conserved in culture but not preserved in nature, the species introduced in culture but not preserved in nature, the species neither preserved in nature nor introduced. For safe conservation of a species it is necessary to preserve in both in nature and cultivation.

УДК 502.75:582 (479.22—25)

РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ РАСТЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ ГРУЗИИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Л.В. Асишвили

За последнее время охране природы уделяется, как известно, большое внимание, вызванное серьезной озабоченностью за судьбу окружающей нас среды, в том числе растительного мира, которому по ряду причин наносится значительный ущерб.

Бессистемная заготовка в природе и вывоз огромного количества сырья, лекарственных, декоративных и эфиромасличных растений сильно сокращают их ареал и ставят многие под угрозу исчезновения. Это особенно опасно для реликтов и растений с консервативной природой, которые плохо возобновляются в природе, а в условиях культуры чувствуют себя угнетенными и вскоре выпадают.

На международном ботаническом конгрессе в Ленинграде в 1975 г. было принято постановление о срочных и эффективных мерах сохранения важнейших и редких видов дикорастущих растений в заповедниках и национальных парках, а также в ботанических садах и других ботанических учреждениях.

С этого времени ведутся интенсивные работы по охране редких и исчезающих растений в местах их произрастания, с одной стороны, и привлечению в культуру части из них — с другой. Начали издаваться "Красные книги", которые способствовали развертыванию работ в более широком масштабе. К этому периоду относятся и первые шаги в этом направлении в Центральном ботаническом саду АН Грузии.

Грузия — страна древней культуры и цивилизации. Чрезвычайно разнообразные почвенно-климатические условия явились причиной образования пестрых природных ландшафтов, в сложности образования которых принимает участие большое число древних и молодых видов растений, среди них много редких и исчезающих.

В результате многолетних работ на опытно-коллекционном участке в условиях семиаридного климата в ботаническом саду в настоящее время культивируется 120 таких видов — представителей различных экоэнетических групп от низменности до субнивальной биоклиматической зоны включительно. Здесь сосредоточены вечнозеленые, летнезеленые, зимнезеленые и другие растения, относящиеся к эфемероидам, геофитам, мезофитам, хамефитам, петрофитам и литофитам, а по жизненным формам — к однолетним, двулетним и многолетним травянистым полукустарникам, кустарникам и древесным растениям.

С целью сохранения редких и исчезающих видов растений в условиях культуры опыты и наблюдения над ростом и развитием наиболее ценных из них ведутся более 15 лет. В частности, изучались основные биоэкологические особенности их как в природе, так и в культуре, вопросы агротехники, способы размножения, степень адаптации к местным почвенно-климатическим условиям и др.

Многолетние наблюдения показали, что почти все испытанные растения успевают

пройти весь годовой цикл развития, хотя отдельные фенофазы протекают несколько в другие сроки по сравнению с природными. Они в условиях культуры при резком колебании температуры воздуха, маломощности почвы, отсутствии снежного покрова, незначительном количестве осадков и т.д. проявляют различные адаптативные реакции. Одни из них приспособливаются, цветут и плодоносят, между тем как другие, не выдержав экстремальных условий, выпадают через 2—3 года.

Неблагоприятные условия среды особенно пагубно влияют на растения высокогорный, и, несмотря на неоднократные попытки создания условий, приближенных к природным, многие из них не удалось сохранить, отдельные виды высокогорных поясов — *Corydalis erdelii* Zucc., *Scutellaria sosnowskyi* Takht., *Silene pygmaea* Adam., *S. caucasica* (Bunge) Boiss., *Iridodictyum winogradowii* (Fomin) Rodionenko, *Galanthus alpinus* Sosn., *Gypsophila tenuifolia* Bieb., *Thymus caucasicus* Willd., *Minuartia circassica* (Albov) Woronow, — и многие другие узколокальные, эндемичные, редкие, исчезающие виды на протяжении нескольких лет нормально растут и развиваются, проявляют даже способность к самостоятельному размножению.

Интродукция растений, как известно, может быть более и менее успешной в том случае, если создать в культуре условия, по возможности приближенные к естественным. В процессе адаптации растения испытывают определенные изменения и нормально могут расти только имеющие широкую амплитуду приспособляемости. Эти процессы особенно ярко выражены в семиаридных условиях у альпийских и субальпийских растений, которые вынуждены противостоять не одному, а нескольким неблагоприятным факторам внешней среды. Например, такие виды, как *Geranium psilostemon* Ledeb., *Astrantia megrelica* Albov, *A. biebersteinii* Trautv., *Gentiana rhodocalyx* Kolak., *G. bzybica* (Dol.) Kolak., *Anemone speciosa* Adam., *Ranunculus helenaе* Albov, *Minuartia colchica* Char., *Delphinium caucasicum* С.А. Mey., и некоторые другие, испытываемые в течение ряда лет на нашем опытном участке, не дали положительных результатов и через 2—3 года выпадали из коллекции. Если учесть и то, что в природе они имеют очень ограниченный ареал и встречаются спорадически, плохо возобновляются как семенным, так и вегетативным путем, то их можно считать вымирающими.

Но когда среда обитания более или менее сходна с естественной, растения проявляют высокую степень адаптации, вплоть до самостоятельного возобновления. Такие редкие эндемики, как *Muscari alponicum* Schchian, *Dioscorea caucasica* Lipsky, *Paenonia wittmanniana* Hartwiss ex Lindl., *P. lagodechianae* Kem.-Nath., *P. mlokosewitschii* Lomak., *P. carthalinica* Ketzch., *Papaver pseudo-orientale* (Fedde.) Metw., *Primula juliae* Kuzn., *Psephellus barbeyi* Albov, *Salvia garedjii* Troitzky, *Scabiosa olgae* Albov, *Campanula armazica* Char., *C. kolenatiana* С.А. Mey., *C. sarmatica* Ker.-Gawl., *C. kemulariae* Fomin, *C. roddeana* Trautv., *Centaurea bella* Trautv., *Erythronium caucasicum* Woronow., *Iris iberica* Hoffm., *L. carthaliinae* Fomin, *I. graminea* L., *Gymnospermium smirnowii* Trautv., и многие другие в условиях культуры чувствуют себя не хуже, чем в естественных, — цветут, плодоносят и даже дают самосев.

Испытанные нами растения по срокам вегетации можно разделить на три группы: ранневесенней, раннеосенней и позднелетней вегетации.

По времени цветения растения также различаются между собой, не меняя, однако, определенную связь с началом роста. Цветение в основном происходит весной, у немногих — летом и осенью. Большинство растений заканчивает цветение в течение одного месяца, и лишь у некоторых этот процесс длится от трех до четырех месяцев. Примерно такая же закономерность наблюдается и при созревании семян. Следует отметить, что в природе и в культуре рост и развитие растений протекают по-разному и по этому показателю они могут быть разделены на три группы. Первая группа объединяет растения, произрастающие в горных районах Восточной Грузии, фенологические фазы развития которых в условиях культуры наступают по сравнению с природными примерно на 30—40 дней раньше. К ним относится *Iridodictyum winogradowii*, который в культуре в фазу вегетации вступает во второй декаде марта, цветет в начале апреля, в природе же рост наблюдается с мая, цветение — в конце мая—начале июня, *Corydalis erde-*

iii вегетирует со второй декады марта, цветет в первой декаде апреля, а в природе растет с апреля, цветет с мая по июль, *Silene rugtaea* в вегетацию вступает в конце февраля—начале марта, цветет в апреле и мае, в природе растет с мая, цветут с июня. То же самое отмечается у *Lilium georgicum* Manden. и многих других.

Во вторую группу можно включить растения, у которых наблюдается обратная картина — рост и развитие начинается в культуре намного позже, чем в природе, и разница составляет 25—35 дней, а иногда даже 40—55 дней. Эти растения произрастают в Западной Грузии, и такие расхождения, по-видимому, обусловлены климатическими показателями — субтропическими в западной Грузии и континентальными в восточной. К этой группе относятся такие редкие растения, как *Cyclamen adzharicum* Pobed., *C. abchasicum* (Medv. ex Kuzn.) Kolak., *Leucocym aestivum* L., *Primula megaseifolia* Boiss. et Bal. ex Boiss., *Galanthus krasnovii* Hohnjakov, *G. latifolius* Woronow. и др. Особо выделяется *Leucocym aestivum* L., который в природе цветет с февраля, иногда и в январе, а в Тбилиси — в середине апреля.

Третью группу составляют растения, произрастающие примерно в сходных с Тбилиси естественных условиях, и поэтому фенофазы в природе и культуре протекают почти в одно и то же время. К этой группе можно отнести такие редкие для нашей флоры виды, как *Anthemis saguramica* Sosn., *Salvia garedjii*, *Paeonia carthalinica*, *Bongardia chrysogonum* (L.) Boiss., *Gymnospermium smirnowii*, *Galanthus kemulariae* Kuthath. и др.

Как видно из приведенных данных, в природе и культуре испытанные растения ведут себя по-разному и фазы их роста и развития проходят в различное время года в зависимости от вида и климатических условий, но начало вегетации все же приурочено к зимне-весеннему периоду, цветение — весенне-летнему, а созревание плодов, в основном к летне-осеннему периоду.

Наблюдения показали также, что большинство растений — *Aster ibericus* Bieb., *Draba bruniifolia* Stev., *Acantholimon armenum* Boiss. et Huet., *A. glumaceum* Boiss., *Stachys lanata* Jacq., *Satureja zbybica* Woronow, *Silene spergulifolia* (Desf.) Bieb. — и другие в условиях культуры по сравнению с природными характеризуются более мощным ростом, обильным цветением и плодоношением, хотя нередко наблюдается и более быстрое их старение.

Анализ полученных данных говорит о том, что многие испытанные нами редкие и исчезающие виды растений хорошо приспособились к местным почвенно-климатическим условиям, нормально растут и развиваются, а отдельные виды даже расширяют местообитания без вмешательства человека. Эти растения имеют достаточно длинный период вегетации, цветения, плодоношения и высокую декоративность, что позволяет более широко привлекать их в культуру и тем самым, с одной стороны, спасает от полного исчезновения, а с другой — дает возможность использовать их в различных типах озеленения в условиях Восточной Грузии.

Разработанные нами агротехнические методы размножения и ухода за растениями обеспечивают сохранение ценного генофонда природной флоры Грузии и особенно тех видов, которые находятся на грани исчезновения.

Центральный ботанический сад АН Грузии, Тбилиси

S u m m a r y

Asieshvili L. V Rare and endangered plants of Georgian flora in Tbilisi Botanical Garden

The work with rare and endangered plants done at the Tbilisi Botanical Garden is given. The collection of these plants consists of 120 species. It took 15 years to make this collection. The rhythm of development of rare plants in introduction, change of the rhythm in comparison with the native conditions are examined.

ФИТОСОЗОЛОГИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ УКРАИНЫ, КРИТЕРИИ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СИСТЕМА МЕР ОХРАНЫ

С.М. Стойко

Современный технологический этап развития биосферы характеризуется ускоренными темпами нарушения природных ландшафтов, в результате чего происходит резкое сокращение биологического разнообразия растительного и животного мира. Согласно данным Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП, IUCN) и Программы охраны растительного мира (1984–1985 гг.), разработанной МСОП и Мировым фондом дикой природы (МФП, WWF) [1], в конце 1983 г. на земле было под угрозой исчезновения 14 120 видов сосудистых растений. Из них 326 видов исчезло, под угрозой исчезновения находится 2171 вид, 2357 видов относятся к категории экологически уязвимых, 4606 – к категории рискованно редких, а 4660 имеют неопределенный фитосоэологический статус.

В материалах, подготовленных для ООН Международной комиссией по окружающей среде и развитию (МКОСР), указывается, что если в тропической зоне (бассейн Амазонки и другие регионы), где сосредоточено около 50% мирового генофонда растений (кстати, далеко еще не изученного), уничтожение лесов будет продолжаться такими же темпами, то к 2000 г. может исчезнуть около 15% видов высших растений [2].

Для сравнения укажем, что в "Красную книгу СССР" по состоянию на 1985 г. включено 684 вида сосудистых растений (3,2% флоры) [3]. Идет подготовка к новому ее изданию, которое будет содержать гораздо большее число находящихся под угрозой таксонов. В "Красную книгу Украинской ССР", вышедшую в 1980 г., включен 151 вид сосудистых растений, а в новое издание предлагается включить свыше 450 видов [4].

К сожалению, мы имеем лишь весьма скудные сведения об изменении численности видового состава низших растений, беспозвоночных животных и микроорганизмов, биологическая роль которых в эволюции биосферы и поддержания ее сбалансированного состояния особо важна [5].

Следовательно, имеются основания утверждать, что в результате техногенного воздействия на все взаимосвязанные компоненты биосферы видов впервые в последний период темпы вымирания биологических видов стали опережать темпы их эволюции, что создает угрозу для нормального функционирования планетарной экосистемы. Поэтому среди приоритетных глобальных экологических задач МКОСР особо выделяет охрану биологических видов и природных экосистем, обеспечивающих человечество возобновимыми ресурсами и поддерживающих экологическую стабильность окружающей среды.

Опыт ботанических садов нашей страны и ряда других стран по выращиванию исчезающих растений свидетельствует о больших потенциальных возможностях охраны фитогенофонда "ex situ" и последующей репатриации растений в естественные местообитания, чтобы поддерживать таким образом биологическое разнообразие в природе.

Оценивая с современных позиций ботанические работы, в которых изложены теоретические основы и принципы восстановления генофонда редких видов, есть основания утверждать, что в системе ботанических наук формируется новая отрасль – охрана растительного мира. Она была названа нами фитосоэологией (от греческого "создо" – спасать), и по принципам разделения экологии на аут- и синэкологию были выделены разделы аут- и синфитосоэологии [6, 7].

Задача фитосоэологии – исследование факторов, влияющих на процесс сокращения биологического разнообразия растительного мира, и разработка научных основ охраны фитогенофонда (аутофитосоэология) и фитоценофонда (синфитосоэология).

*Причины, обуславливающие раритетность
и угрожающее состояние популяций растений*

Природные

Антропогенные

Нормальные

Стихийные

Хозяйственные

Техногенные

Фитоисторические
Флорогенетические
Хорологические (влияют на распространение дикорастущих, погранично-ареальных видов)
Биологические (биологическая специфика вида, пониженная витальность его популяций)
Экологические (специфические, или экстремальные, экологические условия сохранения вида)
Ценоотические (сниженная ценоотическая стабильность вида)

Экстремальные климатические условия (низкие температуры, засухи, пыльные бури, затопление)
Естественные
Пирогенные
Лавинные
Биогенные (инвазия энтомовредителей, эпифитотии)

Селитебные
Пасторальные
Агрокультурные
Пирогенные
Экспозиционные
Урбанизация
Мелиорация
Монокультурное хозяйство
Антропогенное изменение фауны
Занос адвентивных видов
Рекреационный пресс

Геохимические (кислые осадки, эмиссии промышленных предприятий)
Геофизические (пылевое, радиоактивное и другие виды загрязнения)
Индустриальное влияние (разрушение биотопов)
Беллоидное влияние (связанное с военными разрушениями ландшафтов)

При оценке фитосозологического состояния генофонда следует учитывать два понятия — редкость вида и его состояние (угрожаемость). Не все редкие виды находятся в угрожаемом состоянии, и, наоборот, не все угрожаемые виды — редкие (например, *Crocus heuffelianus* Herb., *Leucojum vernum* L., *Narcissus angustifolius* Curt. в Карпатах). Спонтанная редкость вида — это явление природно-историческое, обусловленное факторами флорогенетическим, биологическим, хорологическим, фитоценоотическим. Угрожаемость же вида — понятие, относящееся к его выживанию в результате антропогенного и техногенного воздействия (схема 1). Поэтому подходы к охране этих групп видов различны.

Для обеспечения охраны биологических видов в глобальном масштабе комиссия МСОП в 50-х годах определила 7 категорий их угрожаемого состояния (1 — вид исчез, 2 — под угрозой, 3 — экологически уязвим, 4 — редкий, 5 — неопределенный, 6 — вне угрозы, 7 — недостаточно известный). Они без существенных изменений используются в ряде зарубежных стран [8].

Отметим, что эти категории предложены для оценки общего состояния редких видов флоры и фауны, несмотря на существенные различия их жизненных форм, размножения, способов расселения, экологических условий сохранения. В ней не учтены историко-географические особенности редких и угрожаемых растений, их экология, народнохозяйственное значение. Поэтому для установления созоологических категорий редких растений и экологического обоснования дифференцированных мер охраны следует применить весь комплекс критериев, определяющих критическое состояние видов. Среди них в первую очередь выделяется критерий флорогенетический и связанное с ним явление эндемизма [7, 9]. Исчезновение эндемов любого ранга — это потеря определенных биологических звеньев в эволюционном процессе фитосферы. Поэтому их охрана — первоочередная задача фитосозологии.

Во всей карпатской горной системе, насчитывающей около 2700 видов сосудистых растений, — 237 эндемичных (8% флоры). На Украине наибольшей степенью эндемизма отличаются Крымские горы (11%), высокогорье Карпат (4%), Воляно-Подолье (4%), Донецкий кряж (3%) [10–14]. Поэтому в этих регионах следует расширять сеть фитосозологических резерватов и памятников природы.

Такое же важное значение для охраны фитогенофонда имеет фитоисторический критерий. Руководствуясь им, следует обеспечить охрану редких третичных, плейстоценовых, голоценовых реликтов, свидетельствующих об этапах флоро- и фитоценогенеза в различные геологические периоды и в разных регионах. На Украине к редким третичным реликтам принадлежат *Taxus baccata* L., *Juniperus sabina* L. (Карпаты, Крым), к плейстоценовым – *Polygonatum viviparum* L., *Salix hastata* L., *S. herbacea* L., *S. reticulata* L. (Карпаты), к раннеголоценовым – *Pinus cembra* L., *P. sylvestris* L., *Larix polonica* Racib. (Карпаты) и ряд других.

Одна из основных задач фитосозологии состоит в иоддержании путем видовой охраны биологического разнообразия и эволюционного потенциала фитосферы. В этом плане особого внимания заслуживают полиплоидные виды. При обосновании необходимости их охраны следует принимать во внимание критерий кариологический. На Украине наибольшее число полиплоидных видов сосредоточено в Горном Крыму и высокогорье Карпат, где следует уделить должное внимание их охране.

Среди критериев, которыми необходимо руководствоваться при мотивировании охраны видов, существенное значение имеет критерий хорологический: в таком плане, чтобы обеспечить сохранение популяции на границе ареала вида в островных или азональных местообитаниях. Так, например, на Украине подлежат охране популяции *Fagus sylvatica* L. (Сатановская дача на Подолье) и *Carpinus betulus* L. (Донецкий краж), сохранившиеся на восточноевропейской границе их естественного ареала.

В "Мировой стратегии охраны природы" [15] особое внимание уделено сохранению генофонда редких сородичей культурных сортов растений, являющихся своеобразным "генетическим страховым фондом" улучшения биологических качеств последних. В этом плане в нашей стране большое значение имеют редкие виды из таких семейств, как Rosaceae, Poaceae, Fabaceae, Vitaceae, Brassicaceae, Saxifragaceae, Solanaceae, Cornaceae, Grossulariaceae, Apiaceae, Moraceae, Lauraceae и др. При обосновании необходимости их охраны следует руководствоваться генетическим критерием.

Такой же важной фитосозологической задачей является сохранение генофонда ценных лекарственных растений. Несмотря на достижения биохимии и фармакологии, около 50% лекарств изготавливается на основе органических соединений растительного и животного происхождения. Поэтому в "Мировой стратегии охраны природы" акцентируется внимание на охрану растений, используемых в официальной или народной медицине. Ботаническим садам еще со времен средневековья принадлежит важная роль в культивировании лекарственных растений. При обосновании охраны их генофонда необходимо принимать во внимание фармакологический критерий.

Некоторые редкие виды растений (насекомоядные, орхидные, водные макрофиты) являются ценными объектами для биологических и экологических исследований, и представители моно- и олиготипных семейств и других олиготипных таксономических единиц (*Isoetes lacustris* L., *Hypopithys monotropa* Grantz., *Ephedra distachia* L., *Empetrum nigrum* L., *Pistacia mutica* F. et H., *Staphylea pinnata* L. и др.) – для филогенетических исследований. При включении таких растений в категорию охраняемых следует руководствоваться научно-исследовательским критерием.

Для обоснования дифференцированных мер охраны раритетного фитогенофонда необходимо оценить характер распространения, экологическое состояние и жизненный потенциал популяций. Важнейшими количественными и качественными показателями такой интегральной фитосозологической оценки являются: тип ареала (стабильный, прогрессирующий, регрессирующий, дизъюнктивный, пограничный, его островное пространство); число и площадь популяций и экологические условия их сохранности; семенная продуктивность популяции; динамика их генеративного и вегетативного возобновления; возрастная структура популяций; фитоценотическая роль вида (эдификатор, субэдификатор, доминант, асектатор, конфектор); витальность вида (виолент, пациент, эксплерент); действие опасных природных (стихийных) и антропогенных факторов; стихетолерантность (устойчивость к неблагоприятному стихийному воздействию) и антропоотолерантность вида.

На основании изложенных критериев предлагается выделить семь фитосозологических категорий (ФСК) редких и исчезающих видов сосудистых растений.

I — виды, исчезнувшие с территории республики, или те, о местонахождении которых нет достоверных данных.

II — исчезающие, включенные в список редких растений Европы, за сохранение которых ботаники и природоохранные органы Украины несут особую ответственность.

III — очень редкие, исчезающие узкоэндемичные и реликтовые виды, находящиеся в критическом состоянии, поскольку их популяции сохранились на весьма ограниченной территории (от одного до десяти местонахождений общей площадью 1–2 га условно), семенная продуктивность их слабая, естественное возобновление неудовлетворительное, ценотическая стабильность низкая.

IV — объединяет другие очень редкие и исчезающие виды растений, находящиеся также в критическом состоянии в связи с тем, что их популяции сохранились на весьма ограниченной территории (от одного до десяти местонахождений общей площадью до 1–2 га условно), семенная продуктивность слабая, естественное возобновление неудовлетворительное, ценотическая стабильность низкая.

V — включает редкие эндемичные и реликтовые виды, находящиеся под угрозой исчезновения, поскольку их популяции сохранились на ограниченной площади, семенная продуктивность, естественное возобновление и ценотическая стабильность популяций удовлетворительные, но в случае возможного стихийного или антропогенного воздействия существует опасность их исчезновения.

VI — к ней принадлежат редкие и исчезающие дикие сородичи культурных растений, имеющие значение для улучшения их генетической структуры, исчезающие виды ценных лекарственных растений, а также гено- и фенотипы других растений, ценные в генетико-селекотношении.

VII — объединяет группу прочих редких видов, популяции которых имеют ограниченное распространение, возобновляются удовлетворительно, ценотически стабильны, но, учитывая опасность возможного антропогенного влияния, нуждаются в охране. Эта категория включает также популяции видов, фитосозологический статус которых пока что не определен.

Предложенные категории, характеризующие фитосозологические, ботанико-географические, экологические, генетические, экономические аспекты созологического статуса редких видов растений, следует учитывать при научном обосновании различных форм их дифференцированной охраны.

Надежное сохранение редких и исчезающих видов растений может быть обеспечено лишь тогда, когда будут охраняться биогеоценозы, компонентами которых они являются, соответствующие им экотопы и типы ландшафтов [16, 17]. Этими экологическими и ландшафтно-географическими постулатами мы руководствовались при обосновании природоохранных мероприятий (схема 2).

В связи с тем что популяции редких растений часто приурочены к незначительным по площади и многочисленным местонахождениям в пределах их ареалов, сохранить генофонд невозможно лишь на территории 150 заповедников (14 500 тыс. га) и 23 национальных парков (2 215 тыс. га), существующих в нашей стране. Для более полной охраны генофонда следует расширить в стране сеть флористических и фитоценотических резерватов, а также памятников природы.

Учитывая закономерности распространения редких и исчезающих видов на огромной территории Евразии в пределах нашей страны, составление "Красных книг" или списков подлежащих охране растений следует осуществлять на трех различных уровнях. Так, например, редкий эндемический вид *Pinus cretacea* Kalenicz, произрастающий на меловых обнажениях на юге Средне-Русской возвышенности и в Донецкой области, следует охранять на всех трех уровнях. Реликтовый вид *Linnaea borealis* L., сохранившийся на Украине лишь в Черногоре и Малом Полесье, но обычный в северных широтах, необходимо охранять на республиканском уровне. *Salvinia natans* L., обитающая

*Система мероприятий (М) по сохранению редких видов растений
и их фитоценозов*

Превентивные М.		Прямые М.	
Территориально-планировочные	Правовые и дидактические	Пассивные	Активные
<p>Прогнозирование прямых антропогенных и не-прямых техногенных изменений в структуре флоры и растительности (все ФСК)</p> <p>Эколого-фитосозологический мониторинг за популяциями редких видов и фитоценозов, а также их местонахождениями (все ФСК)</p> <p>Экологическое обоснование использования природных ресурсов в ландшафтах сосредоточения редких видов и фитоценозов (все ФСК)</p> <p>Профилактическая охрана популяций редких видов, их фитоценозов и локалитетов от техногенного загрязнения (кислые осадки, промышленные выбросы), пасторальной дигрессии, рекреационного прессинга (все ФСК)</p>	<p>Юридический контроль за охраной популяций редких растений, их фитоценозов и биотопов (все ФСК)</p> <p>Экологическое и природоохранное просвещение в области фитосозологии</p>	<p>Установление заповедного режима (II–V ФСК)</p> <p>Установление заказного режима (VI ФСК). Создание генетического банка семян (II–IV, VI ФСК)</p>	<p>Репатриация видов, исчезнувших из определенного региона (I ФСК)</p> <p>Специальные биотехнические мероприятия (действие естественному возобновлению, освещение в лесных фитоценозах, регулирование межвидовых взаимоотношений (все ФСК). Культивирование исчезающих видов в ботанических садах (все ФСК)</p> <p>Размножение в естественных условиях (дикие сородичи культурных растений, лекарственные растения, VI ФСК)</p> <p>Целевая оптимизация деградированных местообитаний редких видов (все ФСК)</p>

в заводях Латорицы, Северного Донца и других рек, нуждается в охране на региональном уровне.

На территории нашей страны произрастает свыше 22 000 видов растений, что составляет 9% мировой флоры. Процесс нарушения природных ландшафтов охватил у нас гораздо меньшую территорию, чем в других промышленно развитых странах Европы и Америки.

Природоохранная стратегия в области фитосозологии должна быть направлена на возможность максимального сбережения всего биологического разнообразия. В этом деле ботаническим садам принадлежит важная роль.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The IUCN / WWF Plants Conservation Programme 1984–1985. 1984. 29 p.
2. Наше общее будущее: Докл. Междунар. комис. по окружающей среде и развитию. М.: Прогресс, 1989. 372 с.
3. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1985. Т. 2. 478 с.
4. Червона книга Української РСР. Київ: Наук. думка, 1980, 497 с.
5. Вернадский В.И. Биосфера. М.: Мысль, 1967. 374 с.
6. Стойко С.М. Нова галузь науки – охорона біосфери // Воїнственський М.А., Стойко С.М. Охорона природи. Київ: Рад. шк., 1977. С. 21–41.
7. Стойко С.М. Экологические основы охраны редких уникальных и типичных фитоценозов // Ботан. журн. 1983. Т. 68, № 11. С. 1574–1583.
8. Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce. Warszawa: PAN, 1986. 128 s.
9. Заверуха Б.В., Андриенко Т.Л. Наукові принципи створення другого видання "Червоної книги Української РСР" // Укр. ботан. журн. 1989. Т. 46, № 6. С. 77–81.
10. Малиновский К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. Київ: Наук. думка, 1980. 276 с.

11. *Чопик В.І.* Високогірна флора Українських Карпат. Київ: Наук. думка, 1976. 268 с.
12. *Заверуха Б.В.* Флора Волино-Подолли и ее генезис. Киев: Наук. думка, 1985. 192 с.
13. *Кондратюк Е.Н., Остапко В.М.* Редкие, эндемические и реликтовые растения юго-востока Украины в природе и культуре. Киев: Наук. думка, 1990. С. 150.
14. *Бурда Р.И.* Флора особо охраняемых территорий на юго-востоке УССР // Проблемы охраны генофонда и управление экосистемами в заповедниках степных и пустынных зон. М.: Наука, 1989. С. 12–18.
15. *World Coservation Strategy.* Prepared by IUCN, UNEP, WWF, FAO, UNESCO, 1980. 47 p.
16. *Колесников Б.П., Семенова-Тянь-Шанская А.И., Стойко С.М., Тихомиров В.Н.* Актуальные вопросы охраны растительного мира // Ботан. журн. Т. 59, № 10. С. 1536–1546.
17. *Горчаковский П.Л.* Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология, 1984, № 5. С. 3–16.

Львовское отделение Института ботаники им. Н.Г. Холодного АН Украины

S u m m a r y

Stojko S.M. Sozologic categorization of rare and endangered plants os Ukraine.

Phytosoziology (from Greek "sozo" that means protection) is a new branch of botany. Its main task is to elaborate scientific basis of preservation of rare and disappearing plant species and their communities. In the grounding of phytosoziologic categories (PhSC) of the rare plants the following criterions were taken into consideration: florogenetic, phytohistotical, cairyological, genetic, economic, pharmacologic, scientific value criterion. Basing on these criterions 7 PhSC of rare and endangered plants were proposed. The system of preserve of the rare plants included arrangement preventive and direct-preservation in the national parks, zapovedniks (total reserve), biotechnical arrangements, repatriation, artificial reproduction.

*Создание банка данных и генных банков
по коллекционным фондам растений ботанических садов*

УДК 58.006:502.75:582

**THE ACTIVITIES OF THE BOTANIC GARDENS
CONSERVATION SECRETARIAT IN PROMOTING
THE IMPLEMENTATION OF THE BOTANIC GARDENS
CONSERVATION STRATEGY AND FOSTERING
THE DEVELOPMENT OF PLANT CONSERVATION PROGRAMMES
IN THE WORLD'S BOTANIC GARDENS**

Peter S. Wyse Jackson

INTRODUCTION

The Botanic Gardens conservation Secretariat (BGCS) was established by IUCN – The World Conservation Union in 1987 to help foster co-operation between botanic gardens for conservation and to assist in the development of botanic gardens and their conservation programmes worldwide (IUCN, 1987). It is now an independent membership organization to which over 300 botanic gardens in 67 countries subscribe. In association with WWF and IUCN it published the Botanic Gardens Conservation Strategy [1] which outlines the role that botanic gardens can play in implementing the World Conservation Strategy.

The Botanic Gardens Conservation Strategy.

The Botanic Gardens Conservation Strategy is intended to stimulate a far greater involvement by botanic gardens in implementing the World Conservation Strategy than they have shown hitherto. It provides a rationale for the involvement of botanic gardens in conservation and gives policy guidance on how this can be achieved. It is designed principally for those who work in them, and for those who could make better use of them.

The Strategy outlines the contribution that botanic gardens can make to achieving what the World Conservation Strategy identifies as the three main objectives of living resource conservation:

- a) To maintain essential ecological processes and life-support systems;
- b) To preserve genetic diversity;
- c) To ensure that the utilization of species and ecosystems is sustainable.

The World Conservation Strategy outlines the reasons why these objectives must be achieved as a matter of urgency and the obstacles to their achievement. The main role of botanic gardens in this process will be to contribute to the preservation of plant genetic diversity and to help ensure the sustainable utilization of plant species and the ecosystems in which they occur.

The Botanic Gardens Conservation Strategy draws heavily on the results of a very extensive questionnaire, circulated to all gardens in the world in the mid 1980s. The first draft of the Botanic Gardens Conservation Strategy was then prepared in time for the international conference on "Botanic Gardens and the World Conservation Strategy", (Las Palmas de Gran Canaria, November 1985) [2]. It was the main business document of that meeting, which was jointly organized by IUCN and the Cabildo Insular de Gran Canaria with the sponsorship of WWF and technical support from FAO and UNEP. The conference debated the draft strategy and accepted it in principle. Many useful ideas were generated in the discussions and

these have been incorporated into this final version. The final draft was reviewed by a small team of experts at the invitation of the Directors—General of IUCN and WWF and the 2nd International Botanic Gardens Conservation Congress (24 to 28 April 1989, Reunion Island) [3] was invited to review and comment on the final draft prior to its publication at the end of 1989.

The aims of the Botanic Gardens Conservation Strategy are to:

1. Outline why the involvement of botanic gardens is an essential element in living resource conservation for sustainable development.
2. Identify the priority tasks that botanic gardens need to undertake as their part in implementing the World Conservation Strategy.
3. Propose effective ways in which the botanic gardens of the world can work together to achieve these priorities.
4. Provide a coherent set of principles and procedures that will allow botanic gardens to plan their part, alongside other institutions, in achieving the maximum amount of long term conservation of plant species and populations and focus public attention on the issues of conservation through appropriate educational displays and programmes.

The Strategy is intended chiefly for three types of user:

1. Those who have responsibility for botanic gardens, such as government policy makers and their advisers, state officials, local authorities, university administrators and members of governing bodies. This group needs advice on the needs of plant conservation and in particular those where botanic gardens are especially suited to implement. They also need guidance on the kinds of conservation action and the particular groups of plant species that are priorities;
2. Those professionals who direct and manage botanic gardens and the staff who work with them. The director, managers and staff of botanic gardens need to be advised of the areas where conservation action by botanic gardens is most urgent today. The Strategy will also provide them with guidance as to which groups are most appropriate for individual gardens as part of an overall global strategy for the conservation of gamplasm of important species both in situ and ex situ;
3. All those who are directly concerned with living resources — who could make better use of botanic gardens. Included here are conservationists, users of genetic resources, development practitioners, including aid agencies, and all their supporting institutions. The Strategy will inform and advise this group as to the part that botanic gardens are uniquely suited to play in the assessment and conservation of plant resources.

Copies of the Strategy are available in request from the Botanic Gardens Conservation Secretariat. So far it has been published in English, Portuguese and Chinese but further language versions are planned.

The Botanic Gardens Conservation Secretariat.

"Saving the Plants that Save Us" was the theme of the joint campaign launched by IUCN (The World Conservation Union) and WWF (World Wide Fund for Nature) to increase the emphasis given to plant conservation. An important event in the campaign was the Las Palmas Conference in 1985. One of the recommendations of this conference was that a Botanic Gardens Conservation Secretariat should be established to help coordinate a global botanic garden network. At the beginning of 1987 the BGCS started work.

Specifically, the aims of the BGCS are to help co-ordinate and monitor the plant conservation activities of the botanic gardens of the world and build a worldwide network of centres with special skills in the cultivation and propagation of endangered plants. The BGCS provides technical guidance, information, data and support to enable gardens to meet the conservation challenges that are presented. It helps to build plant conservation and public education programmes in existing gardens and promotes the establishment of new botanic gardens, particularly in the developing world, where often the greatest amount of species diversity is being lost and where many local crops need conservation action.

The five principal objectives of the Botanic Gardens Conservation Secretariat are:

1. To promote the implementation of the Botanic Gardens Conservation Strategy.

2. To monitor and co-ordinate ex situ collections of conservation-worthy plants.
3. To develop a programme for liaison and training.
4. To arrange Botanic Gardens Conservation Congress every three years. The 2nd Congress was held in Ile de la Réunion in April 1989 and the 3rd Congress will be held in Rio de Janeiro, Brazil in 1992.
5. To help gardens greatly improve their education and training programmes. An Education Programme was launched in August 1989 with the appointment of a full-time co-ordinator.

The BGCS undertakes a wide range of activities for members. It publishes regular magazines and reports on botanic garden conservation activities worldwide, including Botanic Gardens conservation News, the Tropical Africa Botanic Gardens Bulletin and the Boletín de los Jardines Botánicos de América Latina, the latter which appeared for the first time in 1990. The BGCS helps to find staff training places for those working in botanic gardens, particularly in the tropics. It distributes important environmental education information and an education newsletter, *Roots: the Botanic Gardens Education Newsletter*, as part of the education programme, of which more will be said later in this paper. It arranges regular national, regional and international meetings, workshops and training courses. The BGCS can also help gardens to seek finance for conservation programmes and will provide a wide range of technical advice and data on garden and programme development and on recording systems (including computers) and on germplasm conservation. Missions are undertaken to botanic gardens to help them develop conservation programmes and their individual responses to the Botanic Gardens Conservation Strategy.

Members pay an annual membership fee which helps the BGCS to continue to carry out its programme. The organization is managed by a small professional staff under a Board of Trustees and Management, with Professor Vernon Heywood as Director. Its main office is at Kew and regional offices are being established or planned in several parts of the world. Funding for the BGCS has been obtained from a wide variety of sources. Members contribute approximately 40% of running costs through their annual membership subscriptions. Other support has been obtained from commercial sponsors, U.S. and U.K. charitable foundations and from the World Wide Fund for Nature (WWF).

Two aspects of the BGCS programme are particularly appropriate to mention in greater detail as of special relevance to botanic gardens in the Soviet Union. They are education and the development of botanic garden plant record databases.

Education

Botanic gardens are ideal places to spread a message to the general public that plants are important in their lives; they are used for a remarkable range of purposes and now many of them are in grave danger. Worldwide most botanic gardens are near large centres of populations and cities and are the only places where the general public can see a wide range of plants presented and displayed with adequate documentation and explanation. The Royal Botanic Gardens, Kew, U.K., for example, receives over 1 million visitors annually and the total number of people visiting European gardens every year certainly exceeds 15 million. Worldwide, botanic gardens receive more than 150 million visits each year [4]. Many of these visitors are children and young people. They are the new generation who often have the greatest interest in the natural environment and its wildlife and so will benefit from well presented and prepared botanic garden education programmes.

In 1989 BGCS launched its Education Programme, with the aim of promoting the role of botanic gardens in increasing public environmental awareness and making better use of their collections to promote a conservation message. A full-time programme officer was hired, funded with the assistance of WWF and a range of activities begun including the publication of a newsletter, *Roots: the Botanic Gardens Education Newsletter*, education packs containing examples of the best or new educational activities in botanic gardens worldwide, a video programme on botanic gardens and conservation, released in March 1991, together with sets of teachers' notes to accompany it, and an information pack and poster on the conservation of medicinal plants.

More botanic gardens understand that the development of an extensive education and environmental awareness programme, managed by an appropriately trained staff, is as important a part of their activities as their research role. A plant conservation collection without appropriate interpretative materials easily available for the visiting public represents a great lost opportunity to promote plant conservation. Many gardens are beginning to establish new programmes for this work.

Database development

The development of a database on ex situ plant conservation has been a major priority and activity for the BGCS since its establishment. At present the BGCS database include information on about 10,000 rare and endangered plant taxa in botanic garden collections, as well as information on the conservation policies, programmes and facilities of over 1,500 botanic gardens worldwide.

The historical development of botanic garden involvement with central co-ordinating and monitoring conservation database began in 1974 when IUCN started the Botanic Gardens Conservation Co-ordinating Body (BGCCB). Its aim was to record the occurrence of rare and threatened plants being grown in 300 botanic gardens around the world. The BGCCB circulated questionnaires, containing lists of rare and endangered plants compiled from the database of IUCN's Threatened Plants Unit, to each of these botanic gardens as well as to a further 150 botanic gardens in the U.S.S.R.

Those surveys undertaken included ones on rare, endangered or endemic plants of oceanic islands, tree ferns, Madagascar succulents, Mexican cacti and endangered plants of Australia, Europe, the U.S.S.R. and continental United States. Returns received indicated that for some groups and regions a high proportion of the endangered plants were cultivated ex situ. For example over 90% of the endangered Mexican cacti were located in cultivation but only 15% of the threatened flora of Hawaii was located in cultivation. The data gained through these surveys were included in a computer database, now maintained and developed by the BGCS. BGCS has continued this work through the distribution of survey questionnaires on such groups as rare and endangered conifers, New World palms, carnivorous plants and for specific geographical regions such as Cuba and China and Mongolia [5]. As well as these general surveys undertaken, a large number of individual questionnaires and surveys of single gardens have been undertaken to help identify the important plants of conservation interest in their collections. The work has included, for example, the identification of about 2,000 threatened taxa in the collections of the Royal Botanic Gardens, Kew, and 500 endangered taxa in the botanic gardens of Indonesia, (Kebun Raya), most of which had not been previously recorded in botanic garden cultivation. Extensive work has also been undertaken in screening individual lists and catalogues of plant collections from botanic gardens to highlight the endangered plants they contain.

During the course of this work in monitoring botanic garden plant collections it became clear that while major advances could be achieved through the circulation of such questionnaires to botanic gardens and manual screening of published lists, a great deal more data could be included in a central database if some system could be agreed whereby the efficient electronic transfer of data could be achieved. As a result of these considerations, an International Transfer Format for Botanic Gardens Records (ITF) was compiled by the BGCS, circulated and discussed prior to its publication [6, 7]. It quickly gained widespread acceptance as the major standard for botanic garden records worldwide and today most botanic gardens that presently have, or are preparing to computerize their record systems, ensure that they will be compatible with the ITF. Compatibility with the ITF has also been included in all of the major botanic garden record system software packages that are presently in use or being devised, most notable BG-BASE, prepared by Dr. K.S. Walter (formerly of the Center for Plant Conservation and now with the World Conservation Monitoring Centre at Cambridge, U.K.) and now in use widely in the U.S.A. as well as in gardens in the U.K., the U.S.S.R., Central America and Zimbabwe. In recent months the Threatened Plants Database, maintained by the World Conservation Monitoring Centre (WCMC) at Cambridge has been transferred onto BG-BASE.

Formerly, the BGCS integrated its information with that held by WCMC but in May 1990, the BGCS began the redevelopment of its own system on an IBM-compatible Apricot 486 file server with 8 work stations and using Advanced Revelation software for data management. The BGCS database is being managed and developed by one full-time systems analyst, a senior member of staff. Scientific input and direction is given by a parttime post-doctoral research assistant and the BGCS Programme Director. The aim of this redevelopment has been to prepare the BGCS database to receive greatly increased amounts of data through the development of international data exchange, made possible by the ITF.

The database includes the following elements:

a) A list of rare and threatened plants of the world, copied from that managed by WCMC and updated regularly with their assistance and with the help of botanic garden members worldwide;

b) Some 60.000 records of rare and threatened plants in botanic garden collections, representing known occurrences of about 10.000 different threatened taxa in up to 400 different institutions.

c) Extensive information on the location, extent, facilities and conservation and education programmes of over 1.500 botanic gardens.

d) Information on the plant record systems in use in the majority of the world's botanic gardens, obtained through a questionnaire circulated in 1986.

e) A bibliography of database data sources, botanic garden educational resources and references relating to the cultural methods used for endangered plants.

In early 1991 preliminary re-development of the database had been completed to allow the incorporation of ITF records received from botanic gardens and elsewhere. Before redevelopment, it was only possible to include a limited amount of information on ex situ plant conservation collections in botanic gardens. These data were taxon based, ie. it was possible only to tell what taxa were grown in a botanic garden and whether material of wild, cultivated or unknown origin was held. The redeveloped database allows the incorporation on such information on individual accessions, including their geographical origins, cultural requirements, collection details, level of verification of their identity and so on. Such information is essential if the conservation of a significant proportion of the surviving genetic material of each endangered species is to be possible.

Botanic gardens are requested to send diskettes containing complete copies of their so-called "living collections" to the BGCS in the form of ITF records. The aim of the database redevelopment is to allow these diskettes to be electronically compared with the threatened plants file. All matches are extracted so that priority conservation-worthy plants in each collection can be highlighted. A regular analysis of the conservation holdings in each botanic garden has been and will continue to be sent to each institution whose data is included in the database. The aim of these reports is to help gardens assign conservation priorities within their collections and to adapt their collections policies to help undertake the most urgent conservation tasks.

Future plans are:

a) To develop extensive and efficient electronic exchange and incorporation of data from botanic gardens and other institutions worldwide active in ex situ conservation of plant resources.

b) In addition to data of rare and endangered plants, to include data from further categories of conservation-worthy plants in the database, especially wild plants of potential or actual economic and medicinal importance.

c) To further develop and install computer record systems suitable for managing their plant collections in a range of institutions in tropical or developing countries.

d) To include data from botanic garden seed banks in the BGCS ex situ plant collection database.

e) To continue the development of the BGCS database on conservation horticulture in botanic gardens and add content in the database on the cultural methods used for cultivating and propagating conservation-worthy plants.

f) To monitor the movement of germplasm of conservationworthy plants between institutions and that used in research and reintroduction programmes.

Conclusions

The BGCS is very pleased to be associated with the work of botanic gardens in the Soviet Union and to be able to attend this important meeting of the International Association of Botanic Gardens in Tbilisi, Georgia. We encourage you in your moves to strengthen co-operation and links between the botanic gardens of this country and with gardens elsewhere in the world and we offer you our full co-operation and support.

National botanic garden networks are becoming established in several regions and countries and they too have found that great advances can be made for conservation through such cooperation. An important aim of each network should be to work towards the formulation and then the implementation of a national plan or strategy for ex situ germplasm conservation, based upon the principles of the Botanic Gardens Conservation Strategy. As part of this plan, each garden should closely define the particular role it will play and so gain greatest benefit from sharing resources and preventing duplication of effort.

The conservation of native wild plants should form an important element of the work of a national botanic garden network. In addition, important activities of a botanic garden network may include 1) organization and monitoring of the exchange of plant material; 2) holding of regular meetings; 3) distribution of literature; 4) arrangement of the exchange of technical information and acting as a forum for the distribution of ideas, expertise and to provide information on training opportunities available. Many of these activities are already well developed between botanic gardens in the Soviet Union but increased international links will undoubtedly be of considerable benefit.

LITERATURE

1. IUCN-BGCS. The Botanic Gardens Conservation Strategy. Gland and Kew: IUCN-BGCS, WWF, 1989.
2. *Bramwell D., Hamann O., Heywood V.H., Syngé H.* Botanic Gardens and the World Conservation Strategy. Academic Press, London, 1987.
3. *Heywood V.N., Wyse Jackson P.S.* Tropical Botanic Gardens; Conservation and Development. Academic Press, London. (In press).
4. *Heywood C.A., Heywood V.H., Wyse Jackson, P.S.* International Directory of Botanical Gardens (Fifth Edition). Koenigstein: Koeltz Scientific Books. 1991. 21 p.
5. *Wyse Jackson P.S., He, Shan-an.* Rare and threatened plants of China and Mongolia; questionnaire and preliminary report on their occurrence in botanic gardens. Kew: Botanic Gardens Conservation Secretariat, 1990. 24 p.
6. IUCN-BGCS. The International Transfer Format for Botanic Garden Records. Pittsburgh: Hunt Institute for Botanical Documentation, 1987.
7. IUCN, Botanic Gardens Conservation Secretariat - A Prospectus. Kew: IUCN, 1987

Botanic Gardens Conservation Secretariat Descanso House, Richmond, Surrey, U.K.

Резюме

Джексон П.С. Деятельность секретариата по сохранению растений в ботанических садах, направленная на скорейшее внедрение стратегии сохранения растений в ботанических садах мира.

Сообщается о деятельности секретариата по сохранению растений в ботанических садах, основанного в 1987 г. и объединяющего около 300 ботанических садов из 67 стран, о разработке стратегии деятельности ботанических садов в этом направлении. Подчеркнута ведущая роль ботанических садов в сохранении генофонда растений и природных экосистем с участием редких и исчезающих видов растений. Особо выделена роль ботанических садов в пропаганде и популяризации ботанических и природоохранных знаний. Разработаны программы по созданию базы данных о коллекциях ботанических садов. Сообщается о планах работы секретариата.

THE PLANNING OF A RELATION DATABASE FOR REGISTERING LIVING PLANT COLLECTIONS – SOME EXPERIENCES MADE

Björn Aldén

A database for what and whom?

Having followed the development of and discussions around computerized registers for living plant collections in the world's botanical gardens for some years it seems to me that a most elementary question is still not enough considered. The question, being a synthesis of the wot in the subtitle above, is: **WHY?**

This somewhat provocative statement also is a result from experience made over the last two–three years, during which a planning for a relation database for registering living plants at the Göteborg Botanical Garden in W Sweden has been going on. Consequently, I must say I am glad that we have waited until very recently to start the development of this database.

To programmers it is hardly news that the planning stage is crucial in obtaining an optimal database. In our case this stage has been long enough to:

- enable us to learn from others' mistakes and success
- give the market time to develop better hardware and software
- give us time to discuss carefully all probable uses with the presumptive users of the database.

Discussions lately having been focused on registering of endangered plant species, the last remark above deserves special attention. How deserving the last mentioned field of application still may be it is hardly the main field. The guidingstars should be the presumptive users of the database. Who are they then?

Will the foremost, and I like to stress the foremost, users be:

- Other botanical gardens? Obviously not!
- Researchers/scientists at the institute (If any) connected to the garden? The answer is again no!
- The public? No again.

So, again who are they then?

- The staff in the botanic garden!

With all respect to other glamorous uses the database should in fact primarily be a tool for the staff maintaining and keeping the collection. This is the first thing to keep in mind while constructing it. In doing so one finds almost instantly how necessary it is to find a user–friendly system, that enables almost anyone employed in the botanic garden to use the computer. To the staff with less experience in computers it is also crucial that the computer milieu is appetizing. It should be fun to work with the computer.

In Göteborg this will be accomplished by using a network of Macintosh computers and a programme called 4D (Fourth Dimension). With this programme we can tailor input and output layouts (i.e. the different screens you can choose among, according to your purpose when entering the database) according to the specific needs and levels of skill of the users. There are or will be many such layouts. For our garden technicians, being responsible for the propagation of the plants at their different departments, there is one for entry of accession number and the basic information concerning origin etc. that follows with the seeds or plants. This information is completed by the botanists, using another layout at their work stations (i.e. offices). If not already filed, information of family name and distribution will be filled in at this stage. Other layouts, for taxonomical work (it is not until the accession has been safely identified that information concerning author's name and used literature will be filled in), for different kind of labels, for planning the yearly planting, for lists of all kinds etc., are also under development.

Again, the point is to adjust as far as possible the screen to the user and his/her current work.

It goes with the very conception that a relation database contains linkages to a number

of different files consisting of constantly occurring data as in our case f ex family name, vernacular name and distribution data, thus making it possible to re-utilize this data when entering new accessions. This ability constitutes one of the real improvements compared to a traditional card register. A further very important improvement to the management of the living plant collection will be the links between the database and some of the most labour demanding routines in the garden, like all sorts of labelling. Hopefully the database in Göteborg will both be linked to a printer for pot labels (i.e. labels for accessions while still in the nursery), a printer for labels for the seed exchange and an engraving machine or other tool for garden labels.

Exchange of information and compatibility.

Even though our database is primarily being constructed for the internal management of the living plant collection in Göteborg this does of course not mean that other uses should or can be neglected.

We have as far as possible used fields included in the ITF. However, some of these are of little relevance to the daily use in our garden, being primarily constructed for the exchange of information connected with rare or threatened plants. These field are now "resting", but can be picked up and filled in at the indeed rare events when other botanic gardens ask for information on f ex rare and threatened plants in cultivation. The question of compatibility automatically comes up here. However, the recent development of the computer world has shown that as long as text and figures are represented as ASCII code, exchange of information between most operative systems today is possible. Thus, there is no need here for further comments on the matter.

Finally, it is not to forget that most botanical gardens still do not have computerized plant registers. It means that exchange of information will have to rely on traditional methods (Typed lists etc.) for yet many years to come. Sooner or later, however, computers will enter also these gardens. As the experience made in Göteborg so far is of a rather general nature, it could hopefully be of value to at least some gardens now planning for their own computerized register.

The Göteborg Botanical Garden Göteborg, Sweden

Р е з ю м е

Б. Алден. Опыт создания базы данных по коллекциям живых растений

Обсуждаются проблемы компьютеризации ботанических исследований в ботанических садах. На примере ботанического сада Гетеборга (Швеция) показана разработка программы для создания базы данных по коллекциям живых растений. Освещаются также и проблемы возможности обмена информацией в связи с различными подходами и возможностями ботанических садов по реализации таких программ.

ГЕННЫЕ БАНКИ И ОБОГАЩЕНИЕ ГЕНОФОНДА ИНТРОДУЦЕНТОВ*В.И. Некрасов*

Основная задача организации банков семян заключается в сохранении генофонда определенных видов и сортов культивируемых растений и их диких сородичей [1–3].

В нашей стране инициатором создания мировой коллекции семян культурных растений был Н.И. Вавилов [4]. Чтобы поддерживать эту коллекцию, уже в 1935 г. насчитывающую 100 тыс. образцов, почти ежегодно проводили посевы и обновляли образцы жизнеспособными семенами новой репродукции [5]. С вводом в действие хранилища семян мировой коллекции ВИР (1976 г.) на территории Кубанской опытной станции ВИР интервалы между пересевами значительно увеличились, а многие образцы были заложены на 50 и 100 лет хранения при низкой температуре. При этом они сохраняют свои посевные и полезные качества.

Теоретической основой создания генных банков дикорастущих растений-интродуцентов является необходимость постоянного увеличения генетического разнообразия растений, привлекаемых для формирования устойчивых в новом климате популяций [6, 7]. Процесс акклиматизации растений, т.е. адаптация растений-интродуцентов в поколениях к новым природно-климатическим условиям, носит филогенетический характер и проявляется на популяционном уровне. Генетические изменения растений при интродукции возникают как от перекомбинаций генов при смене поколений в изолированных популяциях, так и в результате закрепления микромутационных изменений, часть из которых может носить приспособительный характер и сохраняться в новых условиях отбором.

Выбор первичного материала для интродукции в природе весьма сложен, так как надо определить не только наиболее подходящий климатип, но и провести близкую к оптимальной репрезентативную выборку, обеспечивающую достаточно высокий полиморфизм первичной интродукционной популяции [8].

Как правило, генофонд любого интродуцированного вида значительно обеднен, в нем представлено лишь незначительное число генотипов вида из природного ареала. В процессе смены поколений происходит дальнейшее обеднение генофонда в силу действия естественного отбора, ведь размеры интродукционных популяций обычно весьма невелики, а отбор, как правило, достаточно жесток.

Для того чтобы поддержать гетерогенность интродукционных популяций (а именно в этом случае они будут долговечны и устойчивы в новом климате) необходимо привлекать семенной материал из перспективных природных популяций и более полно использовать семенные ресурсы возможно большего числа интродукционных популяций региона. Бесспорно, одной из основных задач создания банков семян интродуцентов является сохранение исходного материала. Генные банки интродуцентов должны содержать семена как хранителей гермоплазмы, собранные в основных природных популяциях, так и семена, полученные от сформированных в регионе интродукции популяций или в прилегающих близких по климату районах. Семенные банки могут служить источником обогащения генофонда интродуцированного вида в любом (естественно благоприятном по прогнозу для успешного роста) месте его испытания, способствовать постановке новых интродукционных опытов.

Другая задача генных банков интродуцентов связана с научным обеспечением интродукционной работы, с изучением акклиматизации как длительного процесса приспособления растений к новым природно-климатическим условиям, с сохранением или возобновлением эксперимента на любом этапе в случаях непредвиденных его приостановок.

Хорошо известно, что интродукционный эксперимент не заканчивается анализом роста и устойчивости одного (нулевого) поколения. Во многих работах показано, что

с каждым новым поколением повышается надежность интродукционного опыта, несмотря на известные потери в генофонде, о которых говорилось выше. Надежность повышается за счет накопления даже в изолированных популяциях каждого нового поколения свойств и признаков, имеющих адаптивный характер.

Эти "накопления" нового генетического потенциала являются материальным фундаментом, обеспечивающим переход интродуцированного вида с одного этапа акклиматизации на следующий [9, 10]. В генный банк следует помещать семена интродукционных популяций каждого поколения, вступившего в генеративную фазу. Тогда любые случайные потери растений могут быть восстановлены не с нуля, а с того этапа акклиматизации, на котором находилась популяция до ее случайной потери или естественной гибели от старости.

Затраты труда предшествующих интродукторов не будут напрасными — генные банки обеспечат непрерывность интродукционных экспериментов.

Опыт показывает, что ботанические сады тратят много сил и энергии на дорогостоящие повторные привлечения выпавших из коллекций видов, не имея запасов гермоплазмы (семян и черенков, луковиц), уже прошедших определенный этап акклиматизации растений. Естественно, длительное хранение семян дикорастущих растений, отличающихся огромным разнообразием типов покоя, требует продолжения и дальнейшего развития начатых исследований по выявлению биологических особенностей семян, разработке режимов преодоления покоя, повышения долговечности гермоплазмы в условиях длительного хранения [11–13].

Создание банков семян интродуцентов — актуальный вопрос сегодняшнего дня. Решение его потребует от ботанических садов определенных и, как показывает опыт строительства семенных банков, немалых затрат. Для повышения эффективности работы по накоплению и использованию генетических ресурсов, по-видимому, необходимо кооперирование усилий и средств на всесоюзном и международном уровнях. Это обеспечит возможность постоянного пополнения генных банков семенами ценных растений различных природных популяций и репродукций интродуцентов, а также развитие планомерных интродукционных экспериментов на основе полного использования генетических ресурсов видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Thompson P.A.* Factors involved in the selection of plant resources for conservation as seed in gene banks // *Biological Conservation*. 1976. Vol. 10, N 3. P. 159–167.
2. *Justice O.L., Bass L.N.* Principles and practices of seed storage. Washington: U.S. Dept. of Agriculture. 1978. 289 p.
3. *Хорошайлов Н.Г.* Национальное хранилище семян мировых растительных ресурсов на Кубани // *Бюл. ВИРа*. 1978. Вып. 77. С. 3–9.
4. *Вавилов Н.И.* Основные задачи советской селекции растений и пути их осуществления // *Тр. Бюро по прикл. ботанике, генетике и селекции*. 1934. Вып. 8. С.
5. *Хорошайлов Н.Г., Жукова Н.В.* Длительное хранение семян мировой коллекции ВИР // *Бюл. ВИРа*. 1978. Вып. 77. С. 9–19.
6. *Некрасов В.И.* Основы семеноведения древесных растений при интродукции. М.: Наука, 1973. 279 с.
7. *Некрасов В.И.* Теоретические аспекты хранения генетических ресурсов древесных интродуцентов в семенных банках // *Десятый конгресс дендрологов*. София, 1988. С. 465–469.
8. *Некрасов В.И.* Некоторые теоретические вопросы формирования интродукционных популяций лесных древесных пород // *Лесоведение*. 1971. № 5. С. 26–31.
9. *Некрасов В.И.* К определению положения интродуцентов в акклиматизационном процессе и их сравнительной оценке // *Опыт интродукции древесных растений*. М.: ГБС, 1973. С. 68–80.
10. *Некрасов В.И.* Роль семенной репродукции в оценке степени акклиматизации растений // *Ритм роста и развития интродуцентов*. М.: ГБС АН СССР, 1973. С. 90–93.
11. *Смирнов И.А.* Длительное хранение семян растений дикорастущей флоры (задачи и методы) // *Вопросы обогащения генофонда в семеноведении интродуцентов*. М.: ГБС АН СССР, 1987. С. 122–123.
12. *Смирнов И.А., Эгава Е.* Моделирование процессов длительного хранения семян путем их ускоренного старения // *Вопросы обогащения генофонда в семеноведении интродуцентов*. М.: ГБС АН СССР, 1987. С. 124–125.

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

S u m m a r y

Nekrasov V.I. Gene banks and enrichment of the introduced plants genefund

Theoretical basis of the creation of the introduced plants gene banks results from the necessity to increase constantly the genetic diversity of plants used for formation of the stable population. The replenishment of the genefund by seeds has been realized by obtaining seeds from different natural areals of the species and from more resistant plants of different generations native to definite regions. The introductive experiment embraces plants of different origin and the main task of plant introduction is to create resistant local population, named by us introduced.

УДК 631.529: 502.75: 582.912

РОЛЬ ИНТРОДУКЦИИ В СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ ВИДОВ ВЕРЕСКОВЫХ ФЛОРЫ НАШЕЙ СТРАНЫ

М.С. Александрова

Разнообразие природных условий нашей страны и сложные исторические условия формирования флоры обусловили ее богатство. Это прослеживается и на примере семейства Ericaceae DC. Так, во "Флоре СССР" вересковые представлены 21 родом и примерно 60 видами [1]. В "Красной книге СССР" названы 12 видов [2]. Среди них 10 являются редкими видами для отечественной флоры, а рододендрон миртолистный (*Rhododendron myrtifolium*) и рододендрон Унгерна (*Rh. ungerii*) — с сокращающейся численностью; в европейской части произрастает 7 видов, на Дальнем Востоке встречаются растения 5 видов.

На наш взгляд, названный выше список редких вересковых отечественной флоры необходимо дополнить следующими растениями: ботриостеге прицветниковая (*Botryostege bracteata*), гаультерия Микеля (*Gaultheria miqueliana*), менцизия пятитычинковая (*Menziesia pentandra*), вакциниум Ятабе (*Vaccinium yatabei* Makino), рододендрон остроколючный (*Rh. mucronulatum*), эвботриодес Грея (*Eubotryoides grayana*). О них мало известно даже ботаникам, потому приводим их краткую характеристику.

Ботриостеге прицветниковая — листопадный кустарник 1,5–2 м высотой. Растет в горах в верхней части лесного пояса, в кустарниковых зарослях, среди кедрового стланика, в бамбучниках, в дубняка, у обрывов. Курило-северояпонский эндемик. Встречается на Курильских островах (Кунашир, Итуруп, Уруп), в Японии — на о-ве Хоккайдо и в северной части о-ва Хонсю.

Вакциниум Ятабе — кустарничек не более 0,2 м высотой. Обитает в темнохвойных лесах, бамбучниках, среди кедрового стланика. Сахалино-курило-японский эндемик. Редко заходит на юг о-ва Сахалин (перевал Очиче) и на о-в Итуруп. В Японии известен только на о-ве Хонсю.

Гаультерия Микеля — низкорослый вечнозеленый кустарничек 0,3 м высотой. Произрастает в субальпийских чащах, в ельнике, под пологом кедрового стланика, в бамбучниках, в лиственничках, верещатниках, иногда на вулканических шлаках, около застывших потоков лавы, на месторождениях серы, на осыпях. Растет группами, чаще в верхнегорном поясе, но спускается до морского побережья. Ареал северотихоокеанского типа. Встречается на севере о-ва Сахалин (п-ов Шмидт), а также на Курильских островах (Кунашир, Итуруп, Уруп, Семушир, Кетой). За пределами нашей страны распространена в Японии (острова Хоккайдо, Хонсю) и на Алеутских островах.

Минцизия пятитычинковая — листопадный кустарник до 1,5 высотой. Попадает

в подлеске хвойно-широколиственных и лиственных лесов, в зарослях ольхи, среди бамбучника, на болоте вместе с клюквой и мирикой. Тихоокеанский тип ареала. Сахалино-курило-японский эндемик. Встречается редко на крайнем юго-востоке о-ва Сахалин, на Курильских островах (Шикотан, Кунашир, Итуруп), в Японии.

Рододендрон остроконечный — листопадный кустарник до 2 м высотой. Растет в подлеске хвойно-широколиственных лесов, одиночно или зарослями на скалах и каменных склонах. Восточноазиатский тип ареала, который сокращается на юго-западе Приморского края. За пределы нашей страны заходит в Китай, на п-ов Корея, в Японию.

Эвботрионидес Грея — листопадный или полувечнозеленый кустарник до 1,5 м высотой. Растет в хвойно-широколиственных лесах в горах до альпийского пояса. По склонам сопок образует заросли совместно с бамбуком, можжевельником Саржента, ольхой и березой каменной. Ареал тихоокеанского типа, охватывает крайний юг Южного Сахалина, острова Кунашир, Шикотан и Итуруп. В Японии встречается на островах Хоккайдо, Хонсю, Сикоку

Наши исследования показали, что примерно каждый третий вид семейства вересковых, произрастающих на территории нашей страны, не только является редким, но и нуждается в охране. К сожалению, до сих пор не охраняются: ботриостеге прицветниковая, гаультерия Микеля, рододендрон остроконечный, рододендрон Смирнова, рододендрон Чоноски, вакцинум Ятабе, эвботрионидес Грея, эпигея гаультериевидная.

Охрана растений в природе и охрана их местообитаний, в которых обеспечивается оптимальное развитие и возобновление растений, считается наиболее надежным и эффективным методом сохранения флористических ресурсов [3]

Из 18 редких видов вересковых отечественной флоры половина считается охраняемыми — земляничное дерево красное, рододендрон короткоплодный, рододендрон миртолистный, рододендрон Редовского, рододендрон Шлиппенбаха, рододендрон Унгерна, эрика древовидная и эрика четырехмерная. Как правило, охраняются вересковые, произрастающие на территории известных заповедников: Грини, Мыс Мартьян, Дальневосточный, Карпатский, Кедровая Падь, Кинтришский, Лазовский, Пицундо-Мюссерский, Сихотэ-Алиньский, Ялтинский. Однако и за их пределами находятся растения, представляющие как научный (некоторые из них являются третьичными реликтами), так и практический интерес благодаря многим полезным свойствам.

Наиболее остро стоит проблема сохранения вересковых на Курильских островах, в Приморье, так как в настоящее время сюда устремилось много туристов, развернуто строительство. Следовательно, необходимо организовать заповедники и заказники на о-ве Кунашир и в Хасанском районе Приморья, а также на юго-западе Аджарии в Орфанидзеювом ущелье (Кавказ).

В наши дни воздействие человека на природу стремительно. Оно приводит к нарушению естественных местообитаний, сокращению ареалов растений. В связи с этим актуальна не только охрана растений в природе, но и разработка эффективных методов их интродукции и сохранения в условиях культуры. Интродукция растений играет важную роль в деле охраны и рационального использования растительных ресурсов, является перспективным методом охраны растений.

По данным А. Редера [4], вересковые начали выращивать в культуре более трех столетий назад. В 1658 г. введена в культуру эрика древовидная, в 1724 г. интродуцировано земляничное дерево, а спустя 65 лет — и эрика четырехмерная. Со второй половины XIX в. еще 10 редких видов этого семейства стали выращивать в садах и парках Европы. В начале XX в. появились в коллекции ботанических садов менцизия (1905 г.) и ботриостеге (1915 г.). Изучив делектусы и каталоги многих зарубежных фирм и садов, нам удалось установить, что в культуре чаще всего (а именно в 30 пунктах) представлены эрика четырехмерная, несколько реже (в 19 пунктах) — эрика древовидная, их можно встретить даже в садах Австралии и Новой Зеландии, где другие вересковые практически отсутствуют. Редко можно встретить за рубежом следующие виды (а не гибриды и сорта): рододендрон Смирнова (13 пунктов), рододендрон Шлиппенбаха

(11 пунктов), рододендрон короткоплодный (11 пунктов), гаультерия Микеля (в 9 пунктах). Еще реже (в 3–4 точках) имеется земляничное дерево красное и рододендрон остроконечный. В единичных пунктах и ограниченным числом экземпляров представлены рододендрон миртолистный в Бергене, рододендрон Редовского – в Пхеньяне, рододендрон Унгерна – в Мильде, рододендрон Чоноски – в Бергене и Тарандте.

Декоративными, правда в разной степени, можно назвать растения редких видов вересковых отечественной флоры, но лишь немногие из них выращиваются в культуре в нашей стране (см. таблицу). Известно, что агротехника выращивания вересковых довольно сложна и их интродукция не всегда успешна. Так, до настоящего времени не введена в культуру вакциниум Ятабе.

В настоящее время на интродукционном питомнике и в дендрарии ГБС РАН имеется 11 видов, т.е. 2/3 редких видов вересковых природной флоры нашей страны. Год их интродукции в саду обозначен в таблице.

Наиболее полная мировая коллекция вересковых, насчитывающая 58 родов, собрана в Эдинбургском ботаническом саду (Великобритания), но и она уступает коллекции ГБС РАН по числу редких видов отечественной флоры. До сих пор не были испытаны в Москве ботриостеге прицветниковая, вакциниум Ятабе, рододендрон Редовского.

В течение 25 лет мы просматривали делектусы из различных ботанических садов нашей страны, во время командировок собирали информацию о наличии вересковых, в том числе и редких видов. Анализ результатов введения в культуру вересковых в нашей стране и за рубежом позволил дать оценку коллекции, собранной в ГБС РАН, и научно обосновать рекомендации по ее совершенствованию и практическому использованию интродуцентов.

Изучение биологических особенностей растений показало, что многим из них присущи низкорослость, мелколистность, наличие толстой кутикулы или воскового налета, опушение нижней стороны листа. Ксерофильные приспособительные структуры обеспечивают экономное расходование влаги. Наличие микоризы помогает им адаптироваться в разнообразных средах обитания. Естественными местами произрастания для отдельных вересковых (гаультерия, менцизия, рододендрон Унгерна, эпигея) являются горные леса, для других (рододендрон остроконечный, рододендрон Смирнова, эвботриодес Грея) – горные каменистые склоны, для третьих (эрика четырехмерная, вакциниум) – болота и торфянистые луга.

Многие вересковые тяготеют к бедным и кислым почвам, им также присуща затруденная водопоглощающая способность.

На основании современного географического ареала, эволюции вида, изучения опыта культивирования вересковых был составлен прогноз по расширению культивируемых ареалов редких видов растений. Установлено, что культивируемый ареал определяется экологической пластичностью растений.

Исходя из того, что перспективность растений в интродукции во многом зависит от их биологических особенностей, широты экологической амплитуды или диапазона приспособляемости, даны рекомендации по практическому использованию вересковых, а именно усовершенствованы методы как семенного, так и вегетативного размножения. Лучшей почвенной смесью для выращивания сеянцев вересковых являются 3 части верхового торфа, 1 часть хвойной земли и 1 часть песка. При вегетативном размножении наиболее эффективен "сухой способ" с использованием в качестве регулятора роста 1–2% ИМК с добавлением фунгицида-каптана. Обнадеживающие результаты получены при укоренении черенков вечнозеленых рододендронов и гаультерии Микеля около 50% [5]. Эрики и гаультерию можно размножать также делением куста.

Наши рекомендации по выращиванию саженцев вересковых в культуре основаны на знании экологических особенностей растений. В полутени следует высаживать гаультерию, менцизию, вечнозеленые рододендроны, ботриостеге, эпигею, эрику древовидную. Большинство же представителей этого семейства (эвботриодес, рододендрон Шлиппенбаха и многие другие) – светолюбивые. Влажные места предпочитают эпигея.

Вид	Год интродукции в ГБС РАН	Пункт интродукции
<i>Arbutus andrachne</i> L.	1962	Адлер, Баку, Батуми, Кизыл-Атрек, Очамчира, Симферополь, Сочи, Сухуми, Тбилиси, Ялта
<i>Botryostege bracteata</i> (Maxim.) Stapf.	—	Саласпилс, Сочи
<i>Epigaea galtherioides</i> (Boiss. et Bal.) Takht.	1982*	Батуми
<i>Erica arborea</i> L.	1960*	Адлер, Москва, Саласпилс, Санкт-Петербург, Сочи, Сухуми, Тбилиси
<i>E. tetralix</i> L.	1979	Архангельск, Екатеринбург, Львов, Москва, Нижний Новгород, Рига, Саласпилс, Санкт-Петербург, Сыктывкар, Таллинн, Черновцы
<i>Eubotryoides grayana</i> (Maxim.) Hara	1986*	Рига, Таллинн
<i>Gaultheria miqueliana</i> Takeda	1973	Москва, Рига, Санкт-Петербург, Таллинн
<i>Menziesia pentandra</i> Maxim.	1975	Москва, Саласпилс, Санкт-Петербург
<i>Rhodonendron brachycarpum</i> D. Don	1964	Архангельск, Владивосток, Гирионис, Киев, Кировск, Львов, Минск, Москва, Нижний Новгород, Отрадное, Рига, Саласпилс, Санкт-Петербург, Сочи, Таллинн, Уссурийск, Йошкар-Ола
<i>Ph. mucronulatum</i> Turcz.	1957	Барнаул, Владивосток, Воронеж, Киев, Львов, Отрадное, Рига, Саласпилс, Сочи, Таллинн, Тарту, Калининград
<i>Ph. myrtifolium</i> Schott et Kotschy	1964	Киев, Кировск, Львов, Минск, Москва, Саласпилс, Таллинн, Ужгород
<i>Rh. schlippenbachii</i> Maxim.	1952	Барнаул, Владивосток, Воронеж, Екатеринбург, Киев, Львов, Минск, Москва, Рига, Саласпилс, Санкт-Петербург, Сочи, Таллинн, Уссурийск, Хабаровск
<i>Rh. sichotense</i> Pojark.	1975	Барнаул, Белая Церковь, Вильнюс, Владивосток, Воронеж, Киев, Кировск, Львов, Минск, Москва, Рига, Саласпилс, Санкт-Петербург, Тарту, Уссурийск
<i>Rh. smirnowii</i> Trautv.	1964	Бакуриани, Барнаул, Вильнюс, Владивосток, Воронеж, Каунас, Киев, Львов, Мешерское, Минск, Москва, Нижний Новгород, Рига, Саласпилс, Санкт-Петербург, Таллинн, Тарту
<i>Rh. tschonoskii</i> Maxim.	1975	Москва
<i>Rh. ungerii</i> Trautv.	1964	Бакуриани, Киев, Минск, Отрадное, Рига, Санкт-Петербург, Таллинн

* Год испытания в настоящее время в коллекции ГБС РАН отсутствует.

рододендрон короткоплодный и рододендрон Унгерна, земляничное дерево красное и эрика древовидная — засухоустойчивые. На щелочных почвах можно выращивать земляничное дерево красное, тогда как кислые почвы наиболее благоприятны для ботриостеге, эрики четырехмерной, рододендрона короткоплодного. К плодородию почвы малотребовательны рододендрон Шлиппенбаха, рододендрон Смирнова, а для произрастания эпигеи гаультериевидной необходима богатая гумусом почва.

Проведена комплексная оценка перспективности выращивания редких видов вересковых в средней полосе европейской части нашей страны. На основе многолетнего опыта интродукции их в Москве выделены три группы.

I группа — перспективные растения. Их вегетация укладывается в вегетационный период Москвы. Они характеризуются своевременным прекращением роста и полным одревеснением побегов, сохраняют присущую им в природе форму роста, дают ежегодный прирост побегов, цветут и плодоносят, практически зимостойки. В суровые зимы

возможны повреждение цветочных почек и обмерзание концов однолетних побегов. К этой группе, сохраняющей в условиях интродукции высокую жизнеспособность, отнесены гаультерия Микеля, эрика четырехмерная, рододендрон сихотинский, рододендрон Смирнова, рододендрон Шлиппенбаха и рододендрон короткоплодный.

II группа – малоперспективные растения. Включает растения, не успевающие закончить рост и развитие до наступления в Москве холодов, осенью одревесневают неполностью, а зимой подмерзают даже многолетние побеги. Они редко сохраняют жизненную форму, присущую им в природе, цветут нерегулярно, плодonoшение у них практически отсутствует, если же семена завязываются, то, как правило, не вызревают. Этим растениям необходимо укрытие на зиму, дифференцированная агротехника. Их можно выращивать в ботанических садах для научных целей или садоводам-любителям, овладевшим тонкостями агротехники данной культуры. Среди них рододендрон миртолистный, рододендрон остроконечный, рододендрон Чоноски, эвботриондес Грея.

III группа – растения непригодные для выращивания в средней полосе европейской части страны. Они обычно обмерзают до корневой шейки, а в суровые зимы выпадают полностью. Ритмы их развития не укладываются в вегетационный период района интродукции. Приросты побегов очень слабые. Растения не цветут, обладают низкой пластичностью. В эту группу включены земляничное дерево красное, эпигея гаультериевидная, эрика древовидная. Неоднократная попытка интродукции их в Москве не дала положительного результата.

Ежегодно посадочный материал (семена, сеянцы и саженцы) вересковых передается для пополнения коллекций ботанических садов и арборетумам Барнаула, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Екатеринбурга и др. Питомникам декоративного садоводства и озеленительным организациям (пансионатам, домам отдыха) по договорам в небольших количествах проданы редкие виды рододендронов. Следует отметить, что интерес к этим малораспространенным в культуре и редким в природе растениям возрастает, поэтому мы надеемся, что опыт выращивания их в Москве будет полезным.

В озеленении вересковые пригодны для каменистых склонов, альпинариев, солитерных посадок. Ряд растений (эрики, гаультерии) рекомендуются как почвопокровные. Желательно испытать некоторые растения в озеленении балконов.

Рододендроны, эрики, эпигея особенно декоративны во время цветения. У земляничного дерева красного и гаультерии Микеля эффектно ярко окрашенные плоды.

Рододендрон Смирнова, рододендрон Унгерна, гаультерия Микеля, земляничное дерево красное, эвботриондес Грея известны как лекарственные растения [6]. Рододендрон миртолистный, рододендрон сихотинский, земляничное дерево красное являются хорошими медоносами. Листья рододендронов, эрики, земляничного дерева пригодны для дубления кож. К эфирномасличным растениям принадлежат гаультерия Микеля и эрика древовидная. Ценной древесиной обладают земляничное дерево красное и некоторые рододендроны, ее используют на мелкие поделки [6]. Полезные свойства других редких видов вересковых пока не выявлены, необходимо их дальнейшее изучение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вересковые // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 18. С. 22–105.
2. Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. М.: Лесн. пром-сть, 1984. Т. 2. 480 с.
3. Плотникова Л.С. Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР. М.: Наука, 1988. 264 с.
4. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. N.: Y.: The Macmillan company, 1949. 996 p.
5. Александрова М.С. Интродукция вересковых в Москве // Бюл. Гл. ботан. сада. 1991. Вып. 161. С. 7–13.
6. Вересковые // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 5. С. 239–352.

Aleksandrova M.S. Introduction as a method of conservation of rare indigenous species of the Ericaceae in USSR

The family Ericaceae in the "USSR Flora" comprises 21 genera and 60 species. "Red Data Book of the USSR" includes 12 species. At the present moment it is necessary to supplement the list of rare Ericaceae species with the following taxa: *Bortyostege bracteata* (Maxim.) Stapf, *Eubotryoides grayana* (Maxim.) Hara, *Gaultheria miqueliana* Takeda, *Vaccinium yatabei* Makino, *Rhododendron mucronularia*. As a result of a complex evaluation analysis rare indigenous species of the Ericaceae have been divided into 3 groups. Recommendations on their use in horticulture, landscaping, medicine are given.

УДК 631.529:634.0.17(474.3)

СОЗДАНИЕ ГЕНОФОНДА ЦЕННЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ЛАТВИИ

Р.Е. Циновскис

Декоративное садоводство Латвии имеет богатые и старые традиции. Документы свидетельствуют, что еще в конце XVII в. в саду курляндского герцога выращивали *Syringa vulgaris* и *Prunus domestica* var. *insititia*. В начале XVIII в. Петр Первый создал первый публичный сад — Царский (Кайзеровский) сад в Риге, существующий по сей день, хотя, конечно, от первоначально росших там деревьев ничего не осталось. Для него и других садов иноземные деревья привозили из Голландии и Англии, а местные породы выкапывали на месте в Лифляндской губернии.

В середине XVIII в. в Риге в разных местах уже росли *Larix decidua* и другие интродуцированные деревья, а к концу этого века (1797 г.) в Риге был создан первый коммерческий питомник фирмы Зигры, а в 1816 г. — питомник В. Вагнера, имевший большое значение для обеспечения ассортимента растений новых парков и садов города. В 1836 г. под Ригой был образован питомник фирмы К. Шоха (в настоящее время на его месте в Саласпилсе расположен Ботанический сад Академии наук Латвии).

С середины прошлого века в Западной Европе началось увлечение декоративными формами древесных растений, которое не миновало и Латвию: в 60-е годы здесь выращивали более 200 декоративных форм. Однако ассортимент был случайным, часто сажали и малозимостойкие формы, большинство которых исчезло из парков после суровой зимы 1898 г.

В 1892 г. начал свою деятельность первый дендролог Прибалтики М. Сиверс. Созданный им знаменитый Скриверский дендрарий в 1991 г. отметил свое столетие. М. Сиверс был первым, кто уделял большое внимание происхождению семян, тем самым на многие десятилетия опережая тогдашнюю науку. К вопросу о происхождении семян начали серьезно относиться только к середине XX в.

В 30-е годы в общественных парках Риги уже культивировали более 600 разных видов и декоративных форм. В Риге и в провинции создаются новые сады-дендрарии, где представлены более редкие виды деревьев и кустарников. Но из множества питомников конкуренцию выдержали лишь некоторые, в том числе и фирма К. Шоха. В 1940 г. она предлагала покупателям 1700 видов деревьев и кустарников. Все новое, что появлялось на Западе, по меньшей мере через полгода предлагалось в каталогах этой фирмы.

На очень высоком уровне находилось парковое искусство, основы которого были заложены еще Г. Куфальдом в XIX в. Его традиции были продолжены и обогащены в 30-е годы XX в. А. Зейдаком и позже К. Бароной. В отличном состоянии находилось более 600 сельских парков Латвии. Однако после Второй мировой войны они сильно пострадали. Нередко в парках размещали машинно-тракторные станции или базы горю-

чего. В более выгодном положении оказались парки, в которых находились школы, дома культуры и др.

Много вреда причинили холодные зимы 1940, 1942. 1955 гг., когда температура воздуха падала до -40° а 31 декабря 1978 г. на северо-востоке Латвии она достигала -46° . Последующие две зимы были очень теплыми – в январе и феврале были плюсовые температуры, что вызвало набухание почек и даже цветение некоторых видов. Наступившие затем периоды похолодания особенно сильно повредили сибирские и дальневосточные деревья. Значительный урон нанесли паркам и лесам сильные ураганные ветры. Свое влияние оказало и естественное старение, особенно кустарников. Заметно ухудшился уход за насаждениями. Ассортимент деревьев и кустарников постепенно становился беднее, одновременно обеднел и ассортимент растений в питомниках – покупателям предлагается 100–150 таксонов. Единственный большой парк в Риге, созданный после Второй мировой войны, – парк Победы, характеризуется тем, что в нем доминируют местные виды деревьев и общее число таксонов не достигает даже сотни.

Следует отметить, что за весь послевоенный период ни один валютный рубль не был израсходован на покупку новинок. Никто не обращал внимания на изменение структуры зеленых насаждений Западной Европы – появление множества карликовых хвойных и красочных форм разных лиственных. Одновременно на западе изменилась и сама концепция зеленых насаждений: вместо дорогостоящих травянистых растений начали больше сажать растения карликовых форм и других низкорослых видов и форм, при этом их посадка ведется вдоль дорожек, а за ними начинаются газоны. Отдельные коллекционеры и любители на своих приусадебных участках стали создавать композиции, состоящие из множества новых низких и карликовых форм хвойных и др.

По нашей инициативе 5 лет тому назад начали приобретать новые формы деревьев и кустарников и восстанавливать потерянное за последние десятилетия. Для этого использовали договорные и дружественные отношения, а также обмен с родственными учреждениями в Польше, Чехословакии, Германии, Венгрии, за собственную обменную валюту покупали растения у частных фирм Германии и Голландии. В настоящее время главное – размножение нового материала (черенки, прививки и др.), а также проверка зимостойкости растений в условиях Латвии. Одновременно по нашей программе в тесном сотрудничестве с ЛОС "Калснава" и питомником "Балтээрс" ведутся работы по размножению "ведьминых метл", мутантов, найденных в лесах и в питомниках. Проверяется следующий ассортимент декоративных растений: *Abies* (10)¹ *Chamaecyparis* (125), *Juniperus* (100), *Larix* (5), *Picea* (60), *Pinus* (20), *Pseudotsuga* (1), *Taxus* (50), *Thuja* (45), *Thujaopsis* (3), *Tsuga* (25), *Calluna* (70), *Erica* (40), *Malus* (70), *Fagus* (20), *Weigela* (20), *Pentaphylloides* (20), *Forsythia* (15), *Hedera* (15), *Cotoneaster dammeri* (5), *Berberis* (10), *Euonymus* (5), *Chaenomeles* (5), *Spiraea* (6) и др.

При создании монографии "Дендрофлора Латвии" сотрудниками лаборатории дендрофлоры Ботанического сада Латвийской АН обследовано и проинвентаризировано более 5 000 дендрологических объектов Латвии. Опубликованы списки деревьев и кустарников отдельных районов, собраны материалы по всей Прибалтике для "Конспекта дендрофлоры Прибалтики", большая коллекция деревьев и кустарников в дендрарии сада и в интродукционном питомнике (более 3 000 таксонов).

Большой объем материала вызвал необходимость создания компьютерного банка данных, охватывающего весь генофонд растений дендрария, других структур ботанического сада, в дальнейшем – всей Латвии и, наконец, Прибалтики. На основе использования документально-фактографической информационной системы АСПИД-7/СМ и опыта подобных банков данных в различных странах [1] нашими сотрудниками Л. Вишневской и Я. Лейшовником была разработана база данных Genbank, которая используется нами в настоящее время (схема организации данных приводится ниже). По нашему мнению, одним из ее преимуществ является совместимость систематизируемых в ней элементов информации (дескрипторов или информационных полей) с наиболее

¹ В скобках указано число видов, форм.

Схема данных базы "Genbank" Ботанического сада Латвии АН

1 ПОД КС ДС КОМ	Раздел И 1 К 3 И 0 Текст		Поисковый образ документа Ключевые слова Дескрипторный поисковый образ Комментарий
2 Numbers Acnum Donor Donnum Othnum Synonym	Раздел И2 И3	Numbers Accession number Donor name Donor identification number Other numbers of accession Synonym group number	Номера Номер для обращения Имя донора (лаборатория) Номер по каталогу у донора Другие возможные номера Номер по каталогу дубликатов
3 Taxon Familia Genus Species Subspec Varietas Forma Cultivar Name Group Parent Breeder Selyear Cntry Stat Estimat Recname Precisn	Раздел И4 И5 И6 Группа II И7	Scientific name Familia Genus Species Subspecies Varietas Forma Cultivar/variety Cultivar name Cultivar group Parent plants Breeder Year of breeding Country where cultivar was bred Status of sample Estimated Name as received Precision of determination	Научное название Семейство Род Вид Подвид Вариетет Форма Сорт Название сорта Сортовая группа Родительские растения Оригинатор Год создания сорта Страна оригинации Статус сорта Оценка (награды) С каким названием получен Точность определения
4 Originat Origin Source Collect Collector Colyear Country Admdiv Nonadm Location Altitude Numsamp Livcol Archive Usage Protect Notes	Раздел И8 Группа II Группа II И9 И10	Origination Origination (collecting/breeding) Source Collecting Collector Year of collection Country of collection Administrative division (Republ., Region) Non-administrative division (Rivers, mountains) Location of collection site Altitude of collection site Number of plant sampled Living from collected Non-living form collected Crop usage Protection Othernotes from collector	Происхождение Способ происхождения (сбор/се- лекция) Источник Сбор Коллектор Год сбора Страна сбора Административное деление (респуб- лика, область) Неадминистративные деление (реки, горы) Место сбора (ближайший населен- ный пункт Высота над уровнем моря Со скольких растений собран мате- риал Собранный живой материал Собранный архивный материал Вид использования (хозяйственное, медицинское, декоративное, ботани- ческое) Охраняемость Примечание коллектора
5 Manage Lost Status Cause Yearlost Receive	Раздел Группа II И11 И12 И13 Группа II	Management information Lost Status of collection (Active/lost) Cause of loss Year lost Receiving	Служебная информация Выпад Статус в коллекции (существует/ выпал) Причина выпادا Год выпادا Получение

Datrec		Date received	Дата получения
Proven		Provenience	От кого получен материал
Hothouse	I14	Open air/hothouse	Открытого/закрытого грунта
Age	I15	Age (annual, biennial, perennial)	Продолжительность жизни (одно-, двух-, многолетнее)
Livform	I16	Living form	Жизненная форма
Intro	I17	Year of introduction	Год интродукции
Planting		Year of planting	Год посадки
Place	I18	Place (quarter, bed)	Место (квартал, грядка)
Storage		Form of storage	Форма сохранения
Seeds		Weight of 1000 seeds	Масса 1000 семян
Plants	A	Number of plants	Число растений
6 Research	Раздел	Research information	Исследовательская информация
Floer	Группа II	Floer	Цветение
Color	I19	Color (acc. to HCC)	Окраска цветка (по шкале HCC)
Diameter		Diameter	Диаметр цветка (мм)
Length		Length	Длина цветка (мм)
Form		Form	Форма цветка
Floer		Number of florets in infloer	Число цветков в соцветии (на растении)
Height		Height	Высота растения (м)
Trunk		Trunk diameter	Диаметр ствола (см)
Winthard	Табл. II	Winterhardiness	Зимостойкость
Winter	I20	Winter	Зима (годы)
Hardin	I21	Hardiness	Устойчивость
Product		Productivity	Урожайность (коэффициент размножения)
Habitus		Habitus	Габитус
Phenolog	Группа II	Phenological observations	Фенологические наблюдения
Vegbeg		Begining of vegetation	Начало вегетации
Floer		Begining of floer	Начало цветения
Crop		Crop	Массовое созревание плодов
Vegend		End of vegetation	Конец вегетации
Cultivat	Группа II	Cultivation requirements	Требования к выращиванию
Temperat		Temperature	Температура воздуха
Moisture		Moisture	Влажность воздуха
Humidity		Humidity	Влажность почвы
Light		Light	Освещение
Mineral		Mineral nutrition	Минеральное питание
Resist	Группа II	Resistance	Устойчивость
Diseases		Diseases	Болезни
Insects		Insects	Вредители
Pollut		Pollution	Антропогенное загрязнение

Примечание. База данных реализована на ЭВМ СМ-4 в операционной среде RSX — 11 м пакетом программ АСПИД—7/СМ (информатор V3.1).

распространенными в других подобных базах, что в дальнейшем облегчит переход в общеевропейскую или общемировую базу данных с возможностями обратной связи, тенденции к созданию которой быстро развиваются в последнее время в крупнейших ботанических садах мира.

Последний вопрос, на котором надо остановиться, — это давний, но до сих пор не решенный вопрос о создании дендрологического общества. Такое самостоятельное общество уже создано в Литве. В Эстонии дендрологами образован отдел при НТО. Дендрологическое общество должно быть самостоятельным, не подчиняющимся ни Ботаническому обществу, ни какому-либо другому. Также не может быть какой-то один центр, например в Москве, поскольку цели и задачи, скажем, в Средней Азии совсем

другие, чем в Прибалтике. Каждая республика или государство организуют свое, независимое дендрологическое общество. При необходимости отдельные общества могут объединяться в ассоциации, подобно Советам ботанических садов, например Ассоциация дендрологических обществ Прибалтики² и др. Такая ассоциация может издавать свой журнал, записки или ежегодник и т.п. Отдельные ассоциации, возможно, могут входить в Международную ассоциацию ботанических садов. Создание дендрологических обществ дает возможность для обмена информацией, поиска общей концепции по многим неясным и неточным вопросам номенклатуры, таксономии, новейшим культиварам, зеленому строительству и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Knüpfner H. Computer in Genbanken – eine Übersicht // Kulturpflanze. 1983. Bd. 31, S. 77–143.

Ботанический сад Латвийской АН, Саласпилс

S u m m a r y

Tsinovskis R.E. Creation of the genefund of valuable trees and shrubs native to Latvia

History of decorative horticulture in Latvia, work of the Botanical Garden in Latvia on building up the collection of valuable arboreal plants are reported. At present this collection numbers more than 3000 taxa. Original data bank to control the gene pool of the arboreal plants in the Arboretum combining domestic and overseas experience is suggested.

² 1 августа 1991 г. было основано Латвийское общество дендрологов (ЛОД). Создан совет ЛОД в составе 5 человек. Президентом ЛОД избран Р.Е. Циновскис.

4 сентября 1991 г. основана Балтийская ассоциация дендрологов, включающая в себя Эстонское, Латвийское и Литовское общества дендрологов. В совет ассоциации входят президенты всех обществ, их помощники и секретари. Совет ассоциации будет созываться не реже одного раза в год, но не чаще двух. Руководство ассоциацией будет осуществляться поочередно каждым из ассоциированных членом сроком на 2 года. На первые 2 года координация деятельности поручена ЛОД (Р. Циновскису). Ближайшая цель и задача ассоциации – координация употребления единой современной номенклатуры деревьев и кустарников, обмен новейшей информацией и издание информативного ежегодника на английском языке.

Ассоциация и ЛОД будут поддерживать связи с родственными организациями в других странах.

Просветительская и учебная деятельность ботанических садов

УДК 58.006

BOTANIC GARDENS AND THEIR VISITORS

Eric W. Cortis

There has been a changing perception of the role of Botanic Gardens beginning as collections of plants and developing through the scientific research arising from these collections. Increasing emphasis is now being placed on the conservation role of Botanic Gardens, including the care and propagation of endangered species and the establishment of seed banks. Botanic Gardens may have a primary role in the maintenance of their plant collections, and in conservation and research, but should they not also have the important aim of informing the non-specialist visitor?

Few, if any, Botanic Gardens can claim to be fully and adequately funded to undertake these roles. They often have to compete for money in areas where the needs are seen to be more immediate – the care of the young, elderly or needy.

Indeed we must challenge ourselves. What right have we to expect money to maintain our Botanic Gardens when there appear to be more important social needs? There is a conflict of interest here to be taken into account. Are Botanic Gardens a luxury?

As leaders of Botanic Gardens we all need to answer this and convince decision makers and opinion formers of the importance of funding Botanic Gardens as a public resource. We must encourage them to visit our Botanic Gardens and help them to understand our work and to gain a personal feeling about our service.

In most Botanic Gardens the provision of research and teaching facilities are the main objectives. In some the needs of visitors is paramount. But in all of them the visitor can have a vital public relations role to play, and every effort must therefore be made to give visitors an enriching experience and an understanding of the diverse value of plants to humankind.

The stated theme of this conference is "The role of Botanic Gardens in a modern urbanised world" The lives of so many of us are spent in the artificial environment of cities where it is often difficult to keep in touch with the natural world and the wonder and diversity of plant life.

I live in the largest urban area of Scotland – the City of Glasgow. It was once a tough but thriving industrial town noted for its shipbuilding and heavy industry. All this collapsed and the City has had to make a new beginning. There was a big re--building programme, followed more recently by a restoration programme for the fine Victorian buildings in the inner city. The City's leaders have the task of working within the government's financial restrictions, but they have been determined to maintain facilities to meet the needs of the ordinary citizen. As well as providing for social services they have established or maintained, often with the help of the business community, a new Royal Concert Hall, the Burrell Collection, and fine museums, libraries, art galleries, parks – and the Botanic Garden. They have seen the importance of maintaining the status of their Botanic Garden with its unique resources, particularly of tropical plants.

Living in temperate areas, ways have to be found of conveying a sense of what a tropical forest is like and how it is of such importance. Splendid nature films and television programmes

do help and with them Botanic Gardens can play a significant part. The BBC ran a series of children's programmes about the tropical rain forest. This stimulated activity. Local schools came to visit our plant houses to get something of the "feel" of the tropical forest, and in common with other Botanic Gardens we had letters from school children throughout Britain asking for further information. Perhaps this gives a lead to what we can do. Children are the most conservation minded part of the population today. We must work with them to give them experiences, and the knowledge to be the opinion formers of the future. There is a crisis in conservation which will affect our children's children.

The Botanic Gardens Conservation Secretariat has given an especially encouraging lead in initiating an Education Programme. Their new periodical, called "Roots", is a useful format for collecting ideas and passing them on for others to use in their own education programmes.

We in Glasgow encourage visits from schools, as well as other organisations, and it is our aim to make these visits interesting and useful. Sometimes we fail because we lack resources. We cannot always provide a knowledgeable guide as we would wish. But teachers are encouraged to take their classes round and we give them leaflets in advance to cover aspects of their visits. We have just had funding from a publicity budget to update our series of leaflets.

Following visits with their schools, children will often bring their parents. For these, and for all our adult visitors, including visiting parties, the informative labelling of the exhibits and the individual plants forms an important part of the experience. It is not sufficient to give a botanical name. Where there is a better known local or common name this needs to be on the label, with information on where the plant is found in the wild. We indicate on our labels if the plant is of conservation interest and when a plant has a practical value. With an economic plant or a culinary herb, for example, the use is also given on the label. This helps people to realise the large number of plants they use in their daily lives, as food, medicines, fibres, timbers, dyes and cosmetics. Seeing the actual plant with the information is very effective – parents often read out the labels to their children. This can sometimes be backed up with leaflets which are made available free for visitors.

In Glasgow, our Botanic Garden has been owned by the City and funded by the City for exactly 100 years. But we also have a legal obligation to supply the University of Glasgow with plant material and facilities. In practice this is extended to the University of Strathclyde, also in Glasgow, and to colleges and schools in the West of Scotland. This is a free service.

Although the City pays for all the maintenance, staffing and running costs of the Botanic Garden, they feel unable to provide for any adequate funding for educational and information services. The British government has funded a variety of schemes to give temporary job or training opportunities to the unemployed and we were in the past able to co-operate with some of these through the Manpower Services Commission. This enabled us to establish an information and education service, using trained artists and teachers who would otherwise have remained unemployed. A Visitor Centre was started and we got involved with a variety of educational activities. Their art work has proved of long term value for educational displays in the Gardens. Unfortunately due to alterations in these schemes we have been unable to continue this; at a time when other Botanic Gardens, such as our larger neighbour, the Royal Botanic Garden, Edinburgh, have been expanding theirs. It is frustrating as we realise how much more we could do; therefore our priority is to find funding to re-instate this service. It would be of interest to hear how other Botanic Gardens are able to fund this type of educational work. We have about 350 000 visits a year and we hope to provide these visitors with an informative experience.

Last year Glasgow had a festival year as European City of Culture, through the European Community. This enabled us to have a series of activities paid for by the Festivals Office. Glasgow interpreted "culture" in a very wide sense and aimed to involve the whole community. We were able to emphasise the use of plants in Art, for example, with an Artist in Residence and an open air display of prints using paper made from plants such as Papyrus and Abaca. We had a team of wood sculptors; using mainly elm from trees destroyed by Dutch Elm Disease. They organised a "public participation day" when mainly children were helped to explore

these materials and techniques, and an exhibition was held of the resulting sculptures. For one week they worked with blind and partially sighted people – this was, to me, surprisingly successful.

Another sculpture theme was an exhibition entitled "Coming to Hand", held in our largest plant house. These were sculptures made with blind people particularly in mind. The work of six sculptors was displayed – many used natural such as alder wood.

Many Botanic Gardens have established an association of "Friends" There is great value in this and the "Friends" can be a strong public relations arm. They can become an active body of informed and supportive opinion. They can encourage interest and pride in the Botanic Gardens. They can help in special projects. They can be a source of funding and members can help in raising money. They can take part in arranging special projects. They can give the opportunity to involve people voluntarily in work not covered by the staff of the Botanic Gardens.

Volunteers bring a new form of enthusiasm. The channelling of this could be difficult, as volunteers may wish to do what they are interested in, which may not be a priority!

Staff and trade unions will be understandably suspicious if volunteers work is seen to be in any way threatening to jobs or work. We must be aware of these dangers before we start a "Friends" organisation. We formed our "Friends" last year with the help of a "steering committee" chaired by the Convener of the Parks and Recreation Committee (one of the elected councillors) and with the help of members of the University and the business community. Public meetings have been held and members have been seeing "behind the scenes" and shown the background of the activities of the Botanic Garden. (A social event at Christmastime proved very successful – especially as we revived an old Glasgow custom of the 18th century, related to Glasgow's trade links with the West Indies at that time. Some imported products derived from plants – muscavado sugar, rum, lemons and lime fruits – were used to make a drink called "Glasgow Punch"). Next month our "Friends" have their first Annual General Meeting when members elect their own committee and then organise their own activities.

The value of these conferences lies, in part, in the exchange of information and ideas – even though sometimes some of us may feel we have too many ideas without the means of acting upon them! A simple suggestion I would make is that we encourage Botanic Gardens to send their exhibits to each other. In the present economic climate of the world and the fears for the state of the world's environment, it is all the more important for Botanic Gardens to share information with each other on these issues and on how to get information to the public at large so that we can influence decisions.

Botanic Gardens Glasgow, Scotland U.K.

РЕЗЮМЕ

Е. Куртис. Ботанические сады и их посетители

Показана многогранность деятельности ботанических садов в современных условиях: сбор коллекций, изучение биологии растений, сохранение редких и исчезающих растений, образовательная и просветительская работа и т.д. На примере ботанических садов Глазго и Эдинбурга (Шотландия) рассказывается о работе с посетителями. Большое внимание уделяется работе со школьниками и студентами, издательской деятельности по пропаганде ботанических и природоохранных знаний, нетрадиционным формам работы с посетителями: созданию так называемого "Центра посетителей", проведению тематических выставок, фестивалей.

ROLE OF BOTANIC GARDENS IN THE SPHERE OF EDUCATION

M. Roudná

The origin and development of botanic gardens are closely connected with their importance in the educational sphere. The first European botanic gardens were in their majority founded by universities and served for practical demonstration of educational programmes. Later, some botanic gardens belonging to secondary or primary schools appeared, others figured among cultural institutions in a given town or region. In Czechoslovakia, e.g. the majority of 101 botanic gardens belongs nowadays to schools: 18 to universities, 61 to secondary professional schools (54 to agricultural and 7 to forest schools), 4 to primary schools or district centres for leisure time activities. Also other types of botanic gardens develop an educational programme, according to their possibilities and enthusiasm of professional staff employed there. Due to the catastrophic situation of our environment and necessity to conserve rare and endangered species, environmental education, which promotes environmental awareness, has become very topical even in botanic gardens. This education should include not only children and students, but adult people as well.

Educational activity can obtain various forms on different level, according to audience interest, preceding education and age of visitors, technical equipment and financial support of a given garden. So far, the following forms have been applied by different botanic gardens:

- Display of plants in specialized departments, according to their taxonomical value, morphology, characteristic features, utility for mankind, ecological requirement, ornamental properties, etc.
- Guided tours through a garden
- Lectures
- Expositions
- Information offered to visitors directly in a garden
- Printed guides, specialized publications, folders, posters, etc.
- Specialized courses
- Hobby clubs and associations of friends of botanic gardens
- Conferences and workshops of garden specialists.

Naturally, some of the above mentioned forms may be combined and complement each other.

Guided tours belong to the most popular service for visitors in botanic gardens and arboreta, especially in those covering a great area and containing a high number of plant species; under such circumstances, it is easy for a visitor to become lost and confused and therefore a guide service proved to be very useful. Personal guided tours are supposed to be an ideal interpretative method, as a lively tour leader with good communication skills can bring collections alive for the public. In some cases, according to local conditions and possibilities, other alternatives to personal guided tours can be used, such as cassettes, interpretative labelling and printed trails. (E.g. traditional educational labelling with map and booklet and audio-tour with a tape player have been successfully used in the Chevreloup Arboretum near Versailles, France. In the Hilliers Gardens and Arboretum, UK, two types of trails are available for visitors:

1. Current Interest Sheet, prepared each week and containing several plants of special interest in a given period;
2. Printed Trails on a varying number of topics – geographical trails, culinary or medicinal plants, etc.).

In the Pruhonice park, belonging to the Botanical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, guided tours have been organized since 1969. Their number has increased from 52 in the first year up to about 150–200 in the last years (with the exception of the year 1990, when only 106 guided tours were organized; we expect a decrease also in this year due to other vital problems and economic restrictions in our country). (Fig. 1). Schools rep-

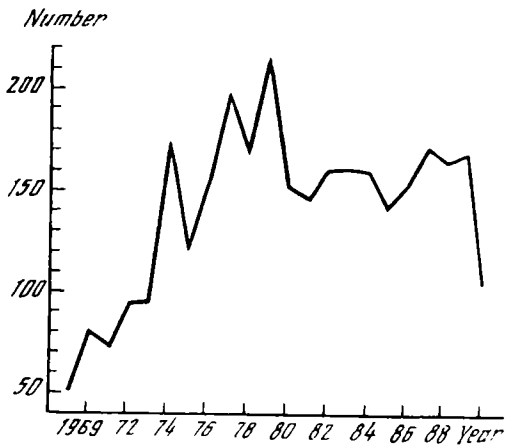


Fig. 1

Fig. 1. Guided tours in the Pruhonice park in 1969–1990

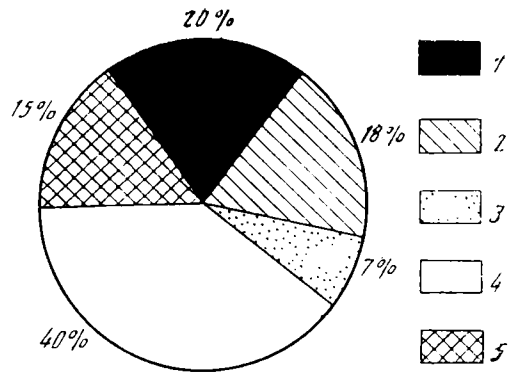


Fig. 2

Fig. 2. Structure of guided tours in the Pruhonice park (1967–1990): 1 – Schools (Universities, secondary, junior secondary and primary schools); 2 – Members of gardening organizations; 3 – Czechoslovak specialists; 4 – Other Czechoslovak visitors; 5 – Foreign visitors

Fig. 3. Visitors recorded per year in the Pruhonice park in 1964–1989



Fig. 3

represent about 20% of these interested in the guide service (2,4% universities, 9,5% general and professional secondary schools, 8,0% primary schools). A relatively great number of visitors comes from abroad; those are partly specialists, but tourists loving nature as well (foreigners represent 15% among guided tours). (Fig. 2). Also the number of visitors per year can serve as a criterion of attractiveness of a botanic garden and indirectly of its educational importance. This has an increasing tendency in the Pruhonice park (Fig. 3 shows recorded number of visitors since 1964. The real numbers are even higher and are estimated to be about 50 000 per year; the park is namely officially open to the public only since April till November, including unchecked entrances). May and the beginning of June are particularly challenging for interpretative staff since visitors number reaches its peak thanks to the flowering season of the majority of plants growing in the park, especially of Rhododendrons. In the seventies automats giving information in several languages were used but without success (due to technical problems and vandalism). In 1987 a nature trail through the park was prepared. Indicators and way-marks were destroyed soon after their installation, but the printed guide describing two separate routes can help visitors to know interesting plants, fungi, animals and some other natural phenomena. Specialized printed trails corresponding to the need of various types of school (including universities) are under preparation. The Botanic Garden offers its specialized collections of ornamental plants for visits during their flowering season and takes part in plant expositions, generally organized by other institutions (as no exhibition hall exists in the garden). Thanks to the park's unusual sceneries, exterior parts of numerous films and TV programmes have been shot there. Information service for the public (through mail and phone), lectures on gardening, nature conservation, botany, expeditions to foreign countries and similar topics, popularizing articles and publications represent other educational activities of the Botanic Garden and Park staff.

It is no doubt that education is one of the most important objectives for botanic gardens, at present and even for the future. Activities in this field are developed by various gardens all over the world and in various forms. Therefore, mutual information and cooperation appear to be very useful and profitable. In this respect we have to appreciate the initiative of the Botanic Gardens Conservation Secretariat and its decision, "to be a forum for all botanic gardens and arboreta worldwide, to share ideas, comments and suggestions" We hope that this international newsletter will fulfil the readers and editors expectations, and that botanic gardens will contribute to enlargement of the public knowledge about the environment and to awareness of fragility and necessity for man's survival.

Botanical Institute, Czechoslovak Academy of Sciences, Pruhonice, Czechoslovakia

Резюме

М. Ровдн. Образовательная роль ботанических садов

Становление и развитие ботанических садов тесно связано с их важной ролью в образовательной сфере. Так, первый ботанический сад в Европе возник при университете. И по сей день многие ботанические сады принадлежат университетам и биологическим институтам. Популяризация ботанических знаний занимает значительное место в деятельности ботанических садов. Показаны различные формы такой работы в зависимости от категории посетителей на примере ботанических садов Чехо-Словакии.

УДК 58.006 (575.11—25)

ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ И УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БОТАНИЧЕСКОГО САДА им. Ф.Н. РУСАНОВА АН УЗБЕКИСТАНА

П.К. Закиров

Проблемы охраны окружающей среды, сохранения генофонда живых организмов должны заботить не только ученых биологов и экологов, но и всех людей разных возрастов и профессий. Без этого одними констатациями фактов бедственного положения того или иного региона или резкого сокращения численности и ареала какого-либо вида, решениями, а также законодательными актами и правовыми нормами вопросы охраны природы не решить.

Воспитание подрастающего поколения в духе любви к природе и родному краю, бережливости ко всему, что есть на земле, — задача чрезвычайной важности, так как дальнейшая жизнь на земле будет зависеть уже от него.

В этом плане ботанические сады, являющиеся одними из наиболее посещаемых достопримечательностей городов, могут сыграть исключительную роль, так как привлекают красотой ландшафтов, богатством коллекций, наличием уникальных экзотических растений многочисленных сортов цветочно-декоративных растений.

Ботанический сад им. Ф.Н. Русанова Академии наук Узбекистана создан в 1943 г., а на нашей территории в 1950 г. Он расположен в северо-восточной части Ташкента к северу от канала Салар. Общая площадь сада более 80 га, из которых 40 га составляет дендрарий. Дендрарий состоит из экспозиций дендрофлор: Восточной Азии, Дальнего Востока, Европы, Крыма и Кавказа, Северной Америки. Кроме того, имеются биологический и систематический участки, опытно-производственный участок, питомник, оранжереи и теплицы. В состав Ботанического сада входят пять лабораторий: цветочно-декоративных растений, интродукции и акклиматизации инорайонных древесных растений, медицинской ботаники, промышленной ботаники, интродукции растений Средней Азии и сохранения редких и исчезающих видов.

Здесь собрана одна из крупнейших в СССР уникальная коллекция живых растений,

насчитывающая до 6 тыс. видов и форм природной флоры Европы, Дальнего Востока, Средней Азии, Восточной Азии, Северной Америки, а также сортов цветочно-декоративных растений.

Коллекция интродуцентов включает много полезных растений – лекарственных, пищевых, кормовых, технических, декоративных – и служит базой для всесторонних биологических, экологических и генетических исследований. Среди растений много редких и исчезающих видов, внесенных в "Красную книгу СССР"

Коллекции и экспозиции ботанического сада широко используются для научно-просветительской и учебной работы, а также являются зеленой зоной, входящей в архитектурную структуру города.

Среди посетителей сада, например, в 1989 г. было 2000 студентов высших учебных заведений (19%), 6500 школьников (64%), горожан – 1518 человек (14%) и 312 иностранных гостей. Для каждой категории посетителей проводятся экскурсии с учетом их интересов.

Наибольшее число экскурсантов составляют учащиеся школ, причем это не только школьники Ташкента, но и других городов Ташкентской и Сырдарьинской областей. Кроме того, по туристическим путевкам сюда приезжают учащиеся из других регионов Средней Азии (Самарканда, Ферганы, Бухары и др.).

Знакомясь с представителями растительного мира различных районов земли, экскурсанты узнают о природе и ландшафтах различных природных зон и континентов, о распространении растений и условиях их существования. Большой интерес вызывают у посетителей история открытия, происхождение названий, символика, традиции, ритуалы и обряды, связанные с растениями.

Тесная взаимосвязь человека и природы, растительный покров Земли как важнейший компонент биосферы и его видовое богатство, способность зеленого мира образовывать органические вещества, роль растений в создании условий для существования человека и многие другие проблемы освещают экскурсоводы Ботанического сада.

Один из важных моментов в просветительской и воспитательной работе Ботанического сада – знакомство посетителей с редкими и исчезающими растениями, многие из которых становятся таковыми в результате неумелой хозяйственной деятельности человека. Происходит знакомство с Красной книгой, с причинами ее появления.

У природы есть свои законы, нарушать которые нельзя, их надо постигать, а затем уметь использовать – эта мысль красной нитью проходит в экскурсиях, лекциях, выступлениях по радио и телевидению сотрудников сада.

Стремление сделать экологию частью мировоззрения современного человека – вот задача, которую сад старается решить.

Совместно с Обществом охраны природы ботанический сад выпускает буклеты, открытки, научно-популярные статьи и брошюры, посвященные редким и исчезающим растениям и вопросам их охраны.

Сотрудники ботанического сада читают лекции для населения в Доме знаний на тему "Зеленая аптека под ногами"; для врачей – "Лекарственные растения, их выращивание и применение"

Опытные участки лаборатории медицинской ботаники с их коллекциями (40 видов, форм и сортов лекарственных растений) являются учебно-практической базой средних специальных и высших учебных заведений с фармацевтическим и медицинским уклоном.

Сотрудники лаборатории читают лекции по ботанике и фармакогнозии, проводят практические занятия по ботанике и фармакогнозии со студентами Ташкентского фармацевтического института и Республиканского медицинского училища им. Ахунбаева. Практические занятия по фармакогнозии проходят также студенты медицинских и фармацевтических институтов Хабаровска, Томска, Новосибирска, Харькова.

Ботанический сад – место постоянной практики студентов лесного факультета Ташкентского сельскохозяйственного института, Ташкентского сельскохозяйственного техникума. Ознакомительные экскурсии в ботаническом саду проводят со сту-

дентами преподаватели кафедры высших растений ТашГУ, кафедры ботаники ТашСХ, Ташкентского педагогического института. Студенты этих вузов выполняют курсовые и дипломные работы под руководством сотрудников ботанического сада.

В 1989 г. при Ботаническом саду АН Узбекистана создан филиал кафедры высших растений биологического факультета ТашГУ. Цель создания филиала – повысить уровень подготовки специалистов привлечением к чтению лекций ведущих ученых по отдельным направлениям ботаники с использованием богатой коллекции живых растений Ботанического сада; подготовить специалистов для работы в ботанических садах (интродукторов), дендрариях, лесхозах, заповедниках.

Студентам кафедры читаются лекции по спецкурсам:

1. "Основы интродукции растений" Всего 30 ч, из них лекционных 20 ч (зав. лабораторией интродукции растений инорайонных дендрофлор канд. биол. наук Штонда Н.И.).

2. "Охрана растительного покрова" Всего 30 ч (20 ч лекций, 10 ч практических (канд. биол. наук А.Х. Шарипов).

3. "Промышленная ботаника" Всего 36 ч, из них 20 ч лекций, 16 ч практические занятия (проф. П.К. Закиров).

4. "Типы растительности Средней Азии" Всего 52 часа (30 ч лекций, 22 ч практические занятия) (проф. П.К. Закиров).

5. "Геоботаническое картографирование" Всего 38 ч (20 ч лекций, 18 ч практические занятия) (проф. П.К. Закиров).

Таким образом, Ботанический сад АН Узбекистана ведет большую воспитательную, просветительскую и учебную работу, совмещая ее с созданием и содержанием коллекций и экспозиций сада, а также проведением фундаментальных и прикладных исследований.

Ботанический сад им. Ф.Н. Русанова АН Узбекистана, г. Ташкент

S u m m a r y

Zakirov P.K. Instructive and educational activity of the Tashkent Botanic Garden

This article gives information of educational and training activity of the Uzbekistan Botanical Garden where a rich plant collection of 60 000 species has been gathered. Forms of educational activity, type of visitors are mentioned. The subjects of the lectures for the students of biological faculties are given.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ратиани Н.</i> Состояние и изучение генофонда растений Центрального ботанического сада АН Грузии	5
<i>Ларсен К.</i> Ботанические сады в городе	9

Биологическое разнообразие растений как основа устойчивости биосферы: изучение и разработка путей сохранения

<i>Геритишвили М.Н.</i> О формировании микобиоты деревьев и кустарников в Центральном ботаническом саду Академии наук Грузии	15
<i>Андреев Л.Н.</i> Физиологические аспекты устойчивости растений к абиотическим и биотическим факторам при интродукции растений	18

Охрана редких и исчезающих растений

<i>Байтулин И.О.</i> Охрана редких видов растений Казахстана	23
<i>Черевченко Т.М., Косаковская И.В.</i> Сохранение генофонда редких и исчезающих видов тропических и субтропических растений в ботанических садах	29
<i>Плотникова Л.С.</i> Охрана редких видов древесных растений в природе и сохранение их в культуре	31
<i>Асиешвили Л.В.</i> Редкие и исчезающие растения природной флоры Грузии в Центральном ботаническом саду	34
<i>Стойко С.М.</i> Фитосозологические категории редких и исчезающих видов растений Украины, критерии их определения и система мер охраны	37

Создание банка данных и генных банков по коллекционным фондам растений ботанических садов

<i>Джексон П.С.</i> Деятельность секретариата по сохранению растений в ботанических садах, направленная на скорейшее внедрение стратегии сохранения растений в ботанических садах мира	43
<i>Алден Б.</i> Опыт создания базы данных по коллекциям живых растений	50
<i>Некрасов В.И.</i> Генные банки и обогащение генофонда интродуцентов	51
<i>Александрова М.С.</i> Роль интродукции в сохранении редких видов вересковых флоры нашей страны	53
<i>Циновскис Р.Е.</i> Создание генофонда ценных деревьев и кустарников Латвии	58

Просветительская и учебная деятельность ботанических садов

<i>Куртис Е.</i> Ботанические сады и их посетители	63
<i>Роудна М.</i> Образовательная роль ботанических садов	66
<i>Закиров П.К.</i> Просветительская и учебная деятельность ботанического сада им. Ф. Н. Русанова АН Узбекистана	68

CONTENTS

<i>Ratiani N.K.</i> Study of genefund of plant collections of Tbilisi Botanical Garden	5
<i>Larsen K.</i> The Botanical Garden in the city today	9

Biological diversity of plants as a basis of biosphere resistance: research and developing the ways of preservation

<i>Gvritishvili M.N.</i> Formation of microbiota with special reference to the exotic trees and shrubs of Tbilisi Botanical Garden	15
<i>Andreev L.N.</i> Physiological bases of plant resistance against phytopathogenic organisms in introduction	18

Protection of rare and endangered species of plants

<i>Baitulin I.O.</i> The problem of conservation of rare species native to Kazakhstan	23
<i>Cherevchenko T.M., Kosakovskaya I.V.</i> Conservation of rare endangered tropical and subtropical plants in botanic gardens	29
<i>Plotnikova L.S.</i> Protection of woody rare plants of flora in nature and their preservation in culture	31
<i>Asieshvili L.V.</i> Rare and endangered plants of Georgian flora in Tbilisi Botanical Garden	34
<i>Stojko S.M.</i> Zoologic categorization of rare and endangered plants of Ukraine	37

Creation of data base and banks of the collections in the botanic gardens

<i>Jackson P.S.</i> The activities of the Botanic Gardens Conservation Secretariat in promoting the implementation of the Botanic Gardens Conservation Strategy and fostering the development of plant conservation programmes in the world's botanic gardens	43
<i>Alden B.</i> The planning of a relation database for registering living plant collections – some experiences made	50
<i>Nekrasov V.I.</i> Gene banks and enrichment of the introduced plants genefund	51
<i>Aleksandrova M.S.</i> Introduction as a method of conservation of rare indigenous species of the Ericaceae	53
<i>Tsinovskis R.E.</i> Creation of the genefund of valuable trees and shrubs native to Latvia	58

Educational and training activity of the botanic gardens

<i>Cortis E.W.</i> Botanic gardens and their visitors	63
<i>Roudna M.</i> Role of botanic gardens in the sphere of education	66
<i>Zakirov P.K.</i> Instructive and educational activity of the Tashkent Botanic garden	68

Научное издание

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

В ы п. 166

Утверждено к печати

Главным ботаническим садом им. Н.В. Цицина Российской академии наук

Редактор издательства *Э.И. Николаева*
Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*
Технический редактор *Т.В. Жмелькова*
Корректор *Л.А. Агеева*

Набор выполнен в издательстве на наборно-печатающих автоматах

ИБ № 49450

Подписано к печати 21.05.92. Формат 70 × 100/16. Бумага офсетная № 2
Гарнитура Пресс-Роман. Печать офсетная. Усл.печ.л. 5,9. Усл.кр.-отт. 6,1
Уч.-изд.л. 6,6. Тираж 730 экз. Тип. зав. 2272

Ордена Трудового Красного Знамени издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени 1-я типография издательства "Наука"
199034, Санкт-Петербург 34, 9-я линия, 12