

О.Г. Баранова, А.Ш. Нургаянова, С.М. Сидоренко, Н.М. Чиркова

## ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА УДМУРТСКОГО УНИВЕРСИТЕТА КАК ЦЕНТРА КОНЦЕНТРАЦИИ РАЗНООБРАЗИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ГОРОДЕ ИЖЕВСКЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

интродукция, интродукционная устойчивость, редкие растения, Красная книга, реинтродукция, микрклональное размножение, флора Удмуртии, экспозиции растений

### Введение

Сохранение ландшафтного и биологического разнообразия, поддержание общего экологического баланса и содействие устойчивому развитию регионов и государства в целом является целью работ по охране природы. К природоохранным организациям, призванным решать многие задачи, связанные с охраной природы, относятся ботанические сады. Они же являются и центрами разнообразия видов растений на любой территории, так как одной из задач их деятельности является сохранение редких и исчезающих дикорастущих растений. Здесь редкие растения бывают сконцентрированы в большом числе видов. В последние годы с целью сохранения фиторазнообразия в Учебном ботаническом саду Удмуртского государственного университета (УБС УдГУ) стали активно вестись работы в 5 направлениях:

- интродукция местных редких видов растений и разработка способов их эффективного размножения, в том числе с отбором видов, перспективных для последующего практического использования (декоративные, лекарственные и др.);
- реинтродукция редких видов в природные сообщества на территории Ботанического сада;
- клональное микроразмножение в условиях *in vitro* редких травянистых растений Удмуртии и их адаптации к условиям открытого грунта в Ботаническом саду;
- создание небольших «природных» участков с демонстрацией на них редких аборигенных видов;
- интродукция древесных и травянистых видов растений из различных ботанико-географических регионов России и создание тематических экспозиций.

В январе 2013 г. УБС УдГУ исполнилось всего лишь 25 лет. Он расположен на площади около 42 га, из которых природные сообщества занимают 20 га. На сегодняшний день коллекционный фонд составляет 1637 видов, форм и сортов из 361 рода и 98 семейств. Свою историю Ботанический сад ведет со значительно более ранних лет. Возник он в 1936 г., лишь чуть позже образования в г. Ижевске Удмуртского педагогического института (1931 г.), как агробиостанция при пединституте (с 1972 по 1988 гг. учебно-опытное хозяйство университета) для обеспечения питания студентов, а также как база для проведения учебных практик студентов и научных экспериментов с культурными растениями. Одним из первых ученых, проводивших здесь научные опыты, был М.П. Прокопьев, который занимался изучением стародавних местных популяций, сортов зерновых культур в Удмуртии и их селекцией. Он создал целый ряд научных трудов, в которых описал характерные особенности сортов зерновых растений и ряд новых сортов, в том числе сорт «Полба-3», районированный в Удмуртии [5, 25]. Позже здесь выращивались и другие зерновые, овощные и плодовые растения.

В эти годы в УБС УдГУ была заложена основа коллекции культурных и культивируемых видов полезных растений. С получением в 1988 г. статуса ботанического сада на его территории началось формирование коллекций культурных и культивируемых цветочно-декоративных травянистых и древесных растений, но упор, как и в прежние годы, делался на садовые растения, появился плодово-ягодный сад. Был посажен и ряд редких представителей флоры Удмуртии и России в целом.

Начиная с 2005 г., в результате закладки ряда экспозиций за достаточно короткий период времени в УБС УдГУ было интродуцировано большое число дикорастущих видов растений, в результате чего его территория стала в видовом отношении самой богатой в городе Ижевске.

На территории города Ижевска в разные годы выявлено более 1350 видов сосудистых растений [15], причем 650 видов из них – это заносные и одичавшие растения. Более 50% их отсутствует в ботаническом саду, вместе с тем на 5 га (12% от общей площади ботсада) его территории на сегодняшний день произрастает более 350 видов природной флоры территории России (РФ), которые нигде более не встречаются в г. Ижевске и Удмуртской Республике (УР) в целом. Кроме сосудистых растений коллекционного фонда УБС УдГУ, на его территории выявлено произрастание около 400 дикорастущих видов растений [9].

### **Цель**

Целью этой работы является подведение первых итогов формирования коллекционного фонда Учебного ботанического сада Удмуртского университета за счет видов природной флоры Удмуртии и отдельных регионов России.

### **Объекты, материалы и методика исследований**

Интродукцию растений природной флоры проводили на территории УБС УдГУ в 2005–2012 гг. [3, 7 и др.]. Исходный материал для интродукции (живые растения и семена) был собран в ходе экспедиционных поездок сотрудников и преподавателей кафедр ботаники и экологии растений биолого-химического факультета университета под руководством О.Г. Барановой во всех административных районах Удмуртии (с 2005 по 2012 гг.). Сначала растения высаживали на опытные делянки, а также на линейные гряды (от 1 до 10 м<sup>2</sup>), где интродуценты, независимо от экологической приуроченности, находились в одинаковых условиях, на обычном агротехническом фоне открытого культурного комплекса без создания естественных условий произрастания. Растения в основном были представлены в монокультуре. Отбор материала редких видов, включённых в Красные книги России, УР и других регионов Российской Федерации (РФ), из природных местобитаний проводили согласно своду «Правил сбора редких и находящихся под угрозой исчезновения видов» [24], с наименьшим уроном для популяции и без нарушения естественного хода их развития.

В последующие годы при формировании коллекции редких растений природной флоры Удмуртии использовали эколого-фитоценотический метод, в соответствии с которым на территории Ботанического сада созданы искусственные многовидовые экспозиции («Лесостепь», «Верховое болото» и др.), где высаживали только виды растений, характерные для конкретных природных флористических комплексов.

В 2008 г. на основе результатов первичного интродукционного исследования был заложен многолетний эксперимент по введению 10 видов растений в естественные ценозы. На территории Ботанического сада были подобраны фитоценозы, максимально отвечающие эколого-фитоценотическим потребностям исследуемых видов.

Для коллекции лекарственных растений отбирались виды флор Удмуртии и РФ в целом, включённые в Государственную Фармакопею. Семена и посадочный материал для создания и пополнения данной коллекции получены посредством обменного семенного фонда из разнообразных ботанических организаций, приобретения особей и частей взрослых растений, пересадки отдельных экземпляров из природных популяций.

Интродукцию как травянистых, так и древесных растений проводили по общепринятым методикам [14]. Необходимость и приёмы предпосевной обработки семян определяли согласно методике М. Г. Николаевой [21]. Фенологические наблюдения проводятся по методике фенонаблюдений в ботанических садах [19]. В ходе исследований за каждым видом ежегодно проводили регулярные наблюдения. При этом учитывали генеративное развитие растений (цветение, регулярность, интенсивность плодоношения); способность к вегетативному размножению (естественному и искусственному). Интродукционную устойчивость определяли согласно шкале, предложенной Н.В. Трулевич [27].

Помимо семенного возобновления, изучали способность исследуемых видов к вегетативному размножению делением куста (виды рода *Iris* L., *Adonis vernalis* L., *Geranium sanguineum* L.) и зелёным черенкованием (*Althaea officinalis* L., *Paeonia anomalia* L.).

В лаборатории микрклонального размножения параллельно велись работы по размножению редких травянистых растений Удмуртии. Объектами исследования стали 16 видов, включённых в Красную книгу Удмуртской Республики [17, 18]. Работы проводили по стандартным методикам

[11, 20, 23, 28]. В качестве первичных эксплантов использовали семена, почки и зелёные черенки, которые помещали на твёрдую питательную среду. В зависимости от физиологических особенностей исследуемых видов и типа экспланта, в среду добавляли фитогормоны (ИУК, ИМК, БАП, кинетин и др.). Для стерилизации эксплантов использовали следующие химические вещества: спирт этиловый (70 %), AgNO<sub>3</sub> (0,2 %), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (3 %) и хлорамин (6 %).

В дальнейшем осуществлялся этап адаптации растений-регенерантов к условиям открытого грунта в УБС УдГУ [8 и др.].

### Результаты исследований и их обсуждение

В 2005 г. были начаты работы по созданию интродукционных площадок для выращивания представителей местной флоры Удмуртии и отдельных регионов России, в том числе лекарственных, редких и исчезающих растений [16, 17, 18]. С этого момента особенно быстро начинается увеличение разнообразия видов растений в УБС УдГУ. Этому способствовала финансовая поддержка УБС УдГУ ведомственной целевой программой «Развитие научного потенциала высшей школы (2006–2008 годы)» (проект № 3397), когда научные исследования проводились по теме «Интродукция как способ сохранения биоразнообразия», направленные на разработку теоретических основ размножения редких растений в условиях интродукции и реинтродукции. Основная цель этих работ заключается в разработке подходов для сохранения фонда редких и исчезающих видов растений местной флоры в УБС УдГУ с выявлением многолетней динамики их развития и размножения в условиях культуры.

За период с 2005 по 2012 гг. в интродукционном эксперименте участвовало 68 видов редких растений [17] и 10 видов были реинтродуцированы в естественные сообщества на территории Ботанического сада [3, 6, 7]. На данный момент коллекция редких видов УБС УдГУ насчитывает 24 вида Красной книги России [16]. Среди них наибольшей интродукционной устойчивостью обладают такие виды, как *Dioscorea nipponica* Makino, *Stipa pennata* L., *Paeonia lactiflora* Pall. и *Rhodiola rosea* L. Так же успешно интродуцированы 56 видов растений, включённых в Красную книгу Удмуртии, среди которых наиболее интродукционно устойчивы *Digitalis grandiflora* Mill., *Delphinium cuneatum* Steven. ex DC., *Althaea officinalis* L. и др. [2, 3, 5, 6]. Среди редких интродуцированных растений наиболее представлены виды семейств Asteraceae, Lamiaceae и Superaceae.

В 2008 г. заложен многолетний эксперимент по реинтродукции 10 редких растений Удмуртии в естественные ценозы УБС УдГУ. Были заложены экспериментальные площадки в трех вариантах с целью создания полночленных модельных ценозов: путем посадки взрослых особей, посева семян, посадки ювенильных растений, выращенных в условиях питомника. К сожалению, ожидаемых результатов в эксперименте не было получено. Взрослые особи и семена высаженных растений погибли. Но при этом достаточно хорошо прижились проростки всех видов. За пять лет исследований хорошие результаты были получены по реинтродукции *Plantago maxima* Juss. ex Jacq., *Digitalis grandiflora*, *Iris sibirica* L. и *Galeobdolon luteum* Huds. [5, 6].

Кроме выращивания аборигенных редких видов в монокомплексе, были созданы различные тематические экспозиции, которые можно разделить на два типа: фитоценотические и тематические. Считается, что растения легче интродуцировать при фитоценотическом типе экспозиции, поскольку растения не требуют специальных мер ухода в условиях, приближенных к природным, что было уже подтверждено во многих научных работах [26 и др.]. В экспозиции «Лесостепь», «Верховое болото» были высажены фитоценотически близкие виды местной флоры, как редкие, так и обычные на территории республики.

Экспозиция «Лесостепь» создана нами в 2006 г. и при участии О.Н.Дедюхиной на участке УБС УдГУ в наиболее подходящем для произрастания лесостепных видов месте. Было создано 5 участков лесостепных сообществ, встречающихся в нашем регионе: остепненный сосняк, ковыльная лесостепь, опушечная и травянистая лесостепь, остепненные пойменные луга. Всего на экспозиции произрастает около 95 видов флоры Удмуртии. Преобладающие семейства – Asteraceae, Caryophyllaceae, Poaceae и Lamiaceae. Из них 20 видов занесены в Красную книгу Удмуртии [17, 18] и 1 вид – *Stipa pennata* – в Красную книгу Российской Федерации [16]. Коллекция этой экспозиции постоянно пополняется новыми представителями за счёт семенного и посадочного материала лесостепных видов из природных местообитаний. В 2012 г. она пополнилась еще 19 видами местной флоры (УР, Каракулинский район). В дальнейшем планируется

расширение этой экспозиции за счёт лесостепных видов других регионов РФ, уже адаптированных в условиях УБС УдГУ (Республика Татарстан, Волгоградская и Астраханская области и др.).

В 2005 г. была заложена экспозиция «Верховое болото», представляющая собой искусственный фитоценоз с условиями произрастания, наиболее приближенными к природным условиям на верховых болотах [1]. В Удмуртии болота занимают менее 3% территории, большинство из них низинного типа. Верховые болота крайне редки и характеризуются своеобразным видовым составом флоры. В связи с чем создание данной экспозиции явилось важным фактором для сохранения биоразнообразия болотной растительности нашего региона и имеет актуальность для выполнения научно-просветительской деятельности УБС УдГУ. Здесь представлены как типичные виды болот – *Ledum palustre* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Vaccinium vitis-idaea* L., так и редкие виды, занесенные в Красную книгу Удмуртии [17, 18], – *Betula nana* L., *Salix lapponum* L., *S. myrtilloides* L., *Trichophorum alpinum* (L.) Pers. и др.

В 2011–2012 гг. продолжалось пополнение экспозиции «Верховое болото». Проводили посадку новых видов растений, поддержание необходимого водного и агротехнического режимов. Коллекция была пополнена 7 видами растений из природных местообитаний, включенными в Красную книгу Удмуртии. Их приживаемость составила 29%. Кроме этого, в предыдущем году эта экспозиция была пополнена такими видами природной флоры, как *Carex ornithopoda* Willd., *Scheuchzeria palustris* L. и др. В отдельные годы отмечалось существование в экспозиции и *Drosera rotundifolia* L. На данный момент экспозиция насчитывает 25 видов. Преобладающими семействами являются Сурегасеае (6 видов) и Ericaceae (5).

Тематические экспозиции создавались как по систематическому, ботанико-географическому принципам, так и по полезным свойствам растений.

В систематической экспозиции «Вересковый сад», заложенной летом 2012 г. и насчитывающей 14 видов, 9 сортов и 2 формы, также как и на экспозиции «Верховое болото», представлены дикорастущие виды семейства Ericaceae, так и широко культивируемые. Преобладающими родовыми комплексами здесь являются *Rhododendron* L., *Vaccinium* L. и *Oxycoccus* Hill. Необходимо отметить, что эта экспозиция включает в себя 2 вида Красной книги России [16] – *Rhododendron fauriei* Franch., *R. schlippenbachii* Maxim. и 2 вида Красной книги Удмуртии [18] – *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. и *Vaccinium uliginosum* L. Посадочный материал для экспозиции был получен из природной флоры Удмуртии (Красногорский район), коллекции Ботанического сада Поволжского государственного технологического университета (г. Йошкар-Ола) и др. В дальнейшем планируется пополнение видами и формами экспозиции «Вересковый сад», так как она является самой новой экспозицией УБС УдГУ.

В экспозиции «Лекарственные и пряноароматические растения» в настоящий момент культивируется около 102 видов однолетних и многолетних лекарственных и пряных трав. Наибольшим разнообразием представлены родовые комплексы: *Allium* L., *Iris* L., *Mentha* L., *Nepeta* L., *Salvia* L., *Thymus* L. Наибольшей устойчивостью при интродукции обладают *Inula helenium* L., *Origanum vulgare* L., *Hyssopus officinalis* L. Наименее устойчивы *Lavandula angustifolia* L. и *Salvia officinalis* L. из-за низкой зимостойкости в климатических условиях Удмуртской Республики. По функциональным признакам преобладают группы видов, применяемых для лечения заболеваний дыхательной системы (*Inula helenium*, *Althaea officinalis* L. и др.) и желудочно-кишечного тракта (*Artemisia dracuncululus* L., *Sanguisorba officinalis* L. и др.), а так же пряноароматические растения (*Origanum vulgare*, *Mentha piperita* L., *Thymus serpyllum* L. и др.). В 2011 г. эта коллекция пополнилась 12 новыми видами лекарственных и пряно-ароматических растений из Ботанического сада УрО РАН (г. Екатеринбург). В 2012 г. весеннее отрастание отмечено у 10 видов (приживаемость 83 %). В 2012 г. был получен посадочный материал 23 видов из УБС Пермского университета им. А.Г. Генкеля (г. Пермь), из них 4 вида включены в разные Красные книги регионального уровня. Успешно прошли первичный интродукционный эксперимент 12 видов. Таким образом, их приживаемость составила 52 % (к концу вегетационного периода). Имелись поступления семян растений по Delectus, полученных из различных ботанических садов России и зарубежья. Исходя из приведенных выше данных, можно сделать вывод, что численность коллекционного фонда лекарственных и редких видов в целом имеет устойчивую положительную

динамику. К концу 2012 г. уже насчитывалось 258 видов. На территории Ботанического сада на данный момент также культивируется 79 видов растений, широко распространенных в природной флоре Удмуртии.

В лаборатории лекарственных растений и природной флоры УБС УдГУ, помимо расширения видового разнообразия существующих экспозиций, постоянно ведутся интродукционные работы по испытанию видов травянистых растений из различных ботанико-географических регионов России и зарубежья для пополнения коллекций Ботанического сада и расширения его экспозиций. Так, О.Г. Барановой за последние 7 лет были привезены семена и живые растения из различных ботанических садов России: Главного ботанического сада РАН (г. Москва), Ботанического сада Петра Великого (г. Санкт-Петербург), ботанических садов Томского, Пермского, Самарского государственных университетов, Поволжского государственного технического университета (г. Йошкар-Ола), НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко (г. Барнаул) и др. Были организованы экспедиции и привезены растения из природных сообществ на территории России и из-за рубежа (Абхазия, Республика Беларусь, Волгоградская, Томская, Иркутская области, Алтайский и Приморский края и др.), а также из разных административных районов Удмуртии. Только за последние 2 года интродукционное испытание проходили более чем 100 видов травянистых растений природной флоры Волгоградской области, относящиеся к 22 семействам. На данный момент можно говорить о 40 % видов, которые успешно прошли первичные интродукционные испытания. Кроме того, в 2011 г. в коллекцию поступило 34 вида из природной флоры Дальнего Востока и Восточной Сибири (Приморский край, Хабаровский край, Иркутская область), а также 4 вида флоры Среднего Урала, 10 видов флоры Закавказья (Абхазия). В 2012 г. отмечали весеннее отрастание и прирост вегетативной массы у 79 % видов флоры Дальнего Востока, 75 % – Среднего Урала, 20 % – Закавказья. Также в 2012 г. был привезен посадочный материал 15 видов из природной флоры Республики Татарстан, 9 из которых включены в Красные книги различных регионов РФ.

Таким образом, в результате проведенных интродукционных работ в лаборатории лекарственных растений и природной флоры УБС УдГУ число культивируемых видов увеличилось в 2 раза (с 166 в 2005 г. до 337 в 2012 г.).

Ещё одним аспектом деятельности УБС УдГУ совместно с кафедрой ботаники и экологии растений УдГУ по сохранению видов редких растений Удмуртии является размножение их в условиях *in vitro*. Работы по клональному микроразмножению редких травянистых растений Удмуртии, которые также были поддержаны грантом ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009–2011 годы)» (№ 3578), начали проводить с 2009 г. Объектами исследования стали 16 видов, включённых в Красную книгу УР [17], такие как: *Aster amellus* L., *Dianthus borbasii* Vandas, *Hedysarum alpinum* L. и др. [3, 6, 7]. Работы проводили по стандартным методикам с разработкой индивидуальных методических приемов для каждого вида растения не только в направлении размножения видов и создания генетического банка *in vitro*, а также универсальных приемов адаптации растений-регенерантов к условиям открытого грунта. На данный момент не существует универсальной технологии культивирования *in vitro*, а также адаптации полученных растений-регенерантов к почвенным условиям. Как отмечала Н.А. Вечернина [11], для успешной адаптации растений необходимо создавать оптимальные условия для дальнейшего роста и развития не только надземной части регенеранта, но и его корневой системы, где важную роль играет субстрат, который должен быть воздушным и влагоемким, не повреждающим хрупкую корневую систему растений при пересадке. Поэтому нами были исследованы особенности развития ряда видов в 5 типах субстратов в лабораторных условиях, затем уже особи были высажены в обычные почвенные условия в УБС УдГУ. На данный момент к почвенным условиям адаптированы такие виды, как: *Iris pseudacorus* L., *I. sibirica*, *Eremogone saxatilis* (L.) Ikonn. и *Lychnis chalconica* L. [8, 12, 13]. Эксперимент по адаптации еще 1 вида – *Gratiolla officinalis* L. продолжается.

В целом, можно сказать, что микрочлониальное размножение растений имеет свои преимущества по сравнению с традиционными семенным и вегетативным способами размножения, так как оно не зависит от климатических условий, может осуществляться круглый год и позволяет быстрее получать большое количество растительного материала, пригодного для реинтродукции исчезающих растений в природные условия.

Большая интродукционная работа в Ботаническом саду проводится не только с травянистыми, но и с древесными растениями. В 2011 г. специалистами УБС УдГУ под руководством профессора О.Г. Барановой был выбран экспозиционный участок площадью 3,5 га под новую экспозицию «Дендрарий». По её предложению, официальную закладку дендропарка приурочили к 80-летию юбилею УдГУ и Международному году леса. Она состоялась 29 сентября 2011 г. Этот день теперь стал датой рождения первого дендрария Удмуртии. Был составлен проект дендрария, за основу которого взят принцип ботанико-географического размещения растений [10]. В соответствии с ним, участок был разделен на секции: Северная Америка, Европа, Азия (Дальний Восток, Кавказ, Сибирь). Дендрарий почти со всех сторон окружен небольшими участками естественных лесных сообществ (березовые, липовые, ольховые и елово-липовые). Предварительные работы по созданию дендропарка начались значительно раньше. Высеивали семенной материал древесных растений, полученный из других ботанических садов по Delectus, некоторые древесные и кустарниковые породы привозили из экспедиций, выбирали участок. Но именно в 2011 г. коллекция древесных растений УБС существенно пополнилась. Для закладки и дальнейшего развития дендрария древесные и кустарниковые растения были привезены из Главного ботанического сада РАН (г. Москва), Ботанического сада Петра Великого (г. Санкт-Петербург), Ботанического сада-института Поволжского государственного технического университета (г. Йошкар-Ола), дендрария Волжско-Камского заповедника (п. Раифа), Мемориального ботанического сада Г.А. Демидова (г. Соликамск), Ботанического сада УрО РАН (г. Екатеринбург), Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН (г. Уфа). А также из экспедиций по природным местообитаниям Волгоградской области, Сибири и Дальнего Востока, Абхазии, в более ранние годы с Алтая. Весной 2011 г. в питомник древесных растений были посажены особи лишь 65 таксонов древесных и кустарниковых растений, через год в коллекции лаборатории дендрологии было уже 139 видов из 77 родов и 32 семейств, прошедших первичный интродукционный эксперимент, в 2013 – 184 вида из 85 родов и 33 семейств.

Среди редких древесных растений, которые пережили в дендрарии УБС УдГУ зиму 2012/2013 гг., следует отметить *Liquidambar styraciflua* L. (были высажены однолетние сеянцы, выращенные из семян, привезенных из г. Сухум), молодые растения *Laurocerasus officinalis* M.Roem, *Quercus iberica* Steven (из природных местообитаний из окрестностей г. Сухум), *Acer mono* Maxim., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Maackia amurensis* Rupr. (молодые растения, привезенные из окрестностей г. Владивосток) и др. Ряд видов не выдержал низких зимних температур и выпал из коллекции дендрария (*Sorbus domestica* L., *Tsuga canadensis* Carriere. и др.)

Планируется, что коллекция древесных растений будет включать около 400 видов растений из разных семейств. Также на территории дендропарка будут созданы различные экспозиции: альпинарий, каменистый сад, рокарий, декоративный водоем, как примеры использования декоративных древесно-кустарниковых растений в зеленом строительстве и ландшафтном дизайне.

### Заключение

Деятельность по поддержанию и пополнению коллекций дикорастущих травянистых и древесных растений на территории УБС УдГУ играет важную роль для сохранения флорного разнообразия Удмуртской Республики и других регионов России, а так же имеет научное, просветительское и практическое значение. Благодаря интенсивности работ по интродукции растений на территории Ботанического сада за короткий период времени коллекция дикорастущих растений увеличилась более чем в 3 раза (с 166 до 521 вида), причем среди них немало представителей Красных книг России, Удмуртской Республики и других близко расположенных около неё регионов. Особенности онтогенеза и размножения этих видов были изучены в условиях УБС УдГУ, что позволило оценить их интродукционную устойчивость и активность в новых условиях среды. Это нашло отражение во 2-м издании Красной книги УР [18].

Кроме создания генетического банка редких и исчезающих видов растений, формирование таких коллекций позволяет проводить наблюдения за ними в условиях интродукции. Особенности поведения аборигенных видов в искусственных условиях позволяют оценить их потенциал (способность их давать самосев, быть «беженцами» из ботанических садов), но, возможно, и установить степень их агрессивности, что необходимо знать при пересадке их в природные сообщества (при реинтродукции). Это является немаловажным моментом в деле сохранения всего природного наследия региона.

1. **Баранова О.Г.** Экспонирование полезных и редких растений в ботаническом саду Удмуртского университета / О.Г. Баранова, Х.А. Бронникова, О.В. Яговкина // Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования: матер. междунар. науч.-прак. конф. – Белгород, 2006. – Т.1. – С. 143–146.  
**Baranova, O.G.,** Bronnikov, H.A., Yagovkina, O.V., Exhibiting of Rare Plants in the Botanical Garden of the University of Udmurtia, in *Netraditsionnye i redkie rasteniya, prirodnye soedineniya i perspektivy ikh ispolzovaniya: mater. intern. nauch.-pract.conf.* (Alternative and Rare Plants, Natural Compounds and Prospects for Their Use: Proceedings of Scientific-Practical Conf., Belgorod, 2006, vol. 1, pp. 143–146.
2. **Баранова О.Г.** Биологические особенности и перспективы использования в культуре некоторых редких видов растений природной флоры Удмуртии / О.Г.Баранова, О.Н. Дедюхина, О.А. Крамарь [и др.] // Вестник Удмурт. ун-та. Сер. Биология. – № 10. – 2007. – С. 17–30.  
**Baranova, O.G.,** Dedyukhina, O.N., Kramar, O.A. et al., Biological Features and Using Prospects in the Course of Cultivation of Some Rare Plant Species of the Natural Flora of Udmurtia, *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Ser. Biologiya* (Bulletin of Udmurt Univ. Biology Ser.), vol. 10, 2007, pp. 17–30.
3. **Баранова О.Г.** Стратегия создания и сохранения коллекционного фонда редких и исчезающих растений в Ботаническом саду Удмуртского университета / О.Г. Баранова, О.Н. Дедюхина, О.В. Яговкина // Вестник Удмурт. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. – 2010. – Вып. 2. – С. 48–54.  
**Baranova, O.G.,** Dedyukhina, O.N., and Yagovkina, O.V., The Strategy of Creating and Maintaining the Rare and Endangered Plants Collection in the Botanical Garden of the Udmurt University, *Vestnik udmurtskogo universiteta. Ser. biologiya. Nauki o zemle.* (Bulletin of Udmurt Univ. Biology. Earth Sciences Ser.), 2010, vol. 2, pp. 48–54.
4. **Баранова О.Г.** Особенности прорастания семян и развития на ювенильном этапе ряда редких растений Удмуртии / О.Г.Баранова, Е.А. Китова, Е.Н.Кузнецова, Е.Ю. Лукиных // Вестник Удмурт. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. – Вып. 3. – 2010. – С. 19–24.  
**Baranova, O.G.,** Kitova, Ye.A., Kuznetsova, Ye.N., and Lukinykh, Ye.Yu., Features of Seed Germination and Juvenile Stage Development in Some Rare Plants of Udmurtia, *Vestnik udmurtskogo universiteta. Ser. biologiya. Nauki o zemle.* (Bulletin of Udmurt Univ. Ser. Biology. Earth Sciences), vol. 3, 2010, pp. 19–24.
5. **Баранова О.Г.** Развитие ботанических исследований в Удмуртском педагогическом институте и Удмуртском государственном университете с XX и начале XXI веков / О.Г.Баранова // Вестник Удмурт. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. – Вып. 2. – 2011. – С. 44–54.  
**Baranova, O.G.,** The Development of Botanical Research in Udmurt Institute of Education and Udmurt State University from Twentieth to the Early Twenty-First Century, *Vestnik udmurtskogo universiteta. Ser. biologiya. Nauki o zemle* (Bulletin of Udmurt Univ. Biology. Earth Sciences Ser.), vol. 2, 2011, pp. 44–54.
6. **Баранова О.Г.** Создание генетического банка семян редких растений в ботаническом саду Удмуртского университета / О.Г.Баранова, О.Н. Дедюхина, О.В. Яговкина // Науч. ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. – 2011. – № 9 (104), вып 15/2. – С. 145–150.  
**Baranova, O.G.,** Dedyukhina, O.N., and Yagovkina, O.V., Creation of a Genetic Seed Bank of Rare Plants in the Botanical Garden of the Udmurt University, *Nauch. vedomosti BelGU. Ser. Estestvennyye nauki* (Scientific Reports of Belgorod State Univ. Natural Sciences), 2011, vol. 9 (104), no. 15(2), pp. 145–150.
7. **Баранова О.Г.** Опыт выращивания редких растений в ботаническом саду Удмуртского университета / О.Г.Баранова, О.Н. Дедюхина, О.В. Яговкина // Вестник Иркут. гос. сельскохозяйств. акад. – 2011. – С. 13–19.  
**Baranova, O.G.,** Dedyukhina, O.N., and Yagovkina, O.V., The Experience of Rare Plants Growing in the Botanical Garden of the Udmurt University, *Vestnik Irkut. gos. selskokhoz. akademii* (Bulletin of Irkutsk State Agricult. Acad), 2011, pp. 13–19.
8. **Баранова О.Г.** Адаптация растений-регенерантов двух видов рода *Iris* в Ботаническом саду Удмуртского университета / О. Г. Баранова, Е.М. Маркова, Е.Н. Лукиных // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры: матер. междунар. конф., посвящ. 80-летию Центр. ботан. сада Нац. акад. наук. – Минск, 2012. – Ч. 2. – С. 374–377.  
**Baranova, O.G.,** Markova, Ye.M., and Lukinykh, Ye.N., Adaptation of Regenerated Plants of Two *Iris* Species in the Botanical Garden of the Udmurt University, in *Introduktsiya, sokhranenie i ispolzovanie biologicheskogo raznoobraziya mirovoi flory: mater. mezhdunar. conf., posvyash. 80-letiyu Tsentr. bot. sada Nats. akad. nauk* (Introduction, Conservation and Use of Biological Diversity of the World Flora: Proc. Int. Conf., Dedicated to 80th Anniversary of the Central Bot. Garden of the Nat. Acad. Sciences), Minsk, 2012, sect. 2, pp. 374–377.
9. **Баранова О. Г.** Летняя полевая практика в Ботаническом саду: метод. указания / О.Г.Баранова, Л.Р.Леконцева, А.Н. Пузырев, А.В. Рубцова, В.А.Тычинин. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 104 с.  
**Baranova, O.G.,** Lekontseva, L.R., Puzyriov, A.N., Rubtsova, A.V., and Tychinin, V.A., *Letniaya polevaya praktika v botanicheskom sadu: metod. ukazaniya* (Summer Field Practice in the Botanical Garden: Methodological Guidelines), Izhevsk: Izd. “Udmurtskiy Universitet”, 2009.

10. **Ботанико-географические** экспозиции растений природной флоры. Итоги сохранения биоресурсов *ex situ*. – М.: ГЕОС, 2007. – 226 с.  
*Botaniko-geographicheskie ekspozitsii rasteniy prirodnoi flory. Itogi sokhraneniya bioresursov ex situ* (Botanical and Geographical Plant Expositions of the Natural Flora. Results of the Biological Resources Conservation *ex situ*, Moscow: GEOS, 2007.
11. **Вечернина Н.А.** Биотехнология растений / Н.А. Вечернина. – Барнаул: Изд-во Алтайск. ун-та, 2009. – 224 с.  
**Vechernina, N.A.**, *Biotehnologiya rasteniy* (Plant Biotechnology), Barnaul: Izd. Altaysk. Univ., 2009.
12. **Дедюхина О.Н.** Начало работы по интродукции дикорастущих многолетних травянистых растений флоры Удмуртии в Ботаническом саду Удмуртского государственного университета / О.Н. Дедюхина, О.Г. Баранова // Интродукция та захист рослин у ботаничних садах та дендропарках: матер. междунар. конф. (м. Донецьк, 5–7 верес. 2006 р.) – Донецьк, 2006. – С. 49–51.  
**Dedyukhina, O.N.**, and Baranova, O.G., Launching of the Introduction of Wild Perennial Herbaceous Plants of the Udmurt Flora in the Botanical Garden of the Udmurt State University, in *Introduktsiya ta zakhyst roslyn u botanichnykh sadakh ta dendroparkakh: mater. mizhnar. nauk. konf. (Donetsk 5–7 veres., 2006 r.)* (Introduction and Protection of Plants in Botanical Gardens and Arboretums (Donetsk, September 5–7, 2006)), Donetsk, 2006, pp. 49–51.
13. **Дедюхина О.Н.** Адаптация растений-регенерантов *Eremogone saxatilis* (L.) Иконн. к почвенным условиям // О.Н. Дедюхина, А.С. Константинова, О.Г. Баранова // Вестник Удмурт. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. – Вып. 3. – 2011. – С. 31–35.  
**Dedyukhina, O.N.**, Konstantinova, A.S., and Baranova, O.G., Adaptation of the *Eremogone saxatilis* (L.) Iconn Regenerated Plants to Soil Conditions, *Vestnik udmurtskogo universiteta. Ser. biologiya. Nauki o zemle*. (Bulletin of Udmurt Univ. Ser. Biology. Earth Sciences), vol. 3, 2011, pp. 31–35.
14. **Дюрягина Г.П.** К методике интродукции редких и исчезающих растений / Г.П. Дюрягина // Ботан. журн. – 1982. – Т. 67, №. 5. – С. 679–687.  
**Duryagina, G.P.**, On Methods of Rare and Endangered Plant Introduction, *Bot. Journ.* (Botanical Journal), 1982, vol. 67, no. 5, pp. 679–687.
15. **Ильминских Н.Г.** Конспект флоры г. Ижевска и его окрестностей / Н.Г. Ильминских, О.Г. Баранова, А.Н. Пузырёв // Природа Ижевска и его окрестностей. – Ижевск, 1998. – С. 81–170.  
**Iminskikh, N.G.**, Baranova, O.G., and Puzyriov, A.N., Synopsis of the Flora of Izhevsk and the Surrounding Area, in *Priroda Izhevsk i ego okrestnostey* (Nature of Izhevsk and the Surrounding Area), Izhevsk, 1998, pp. 81–170.
16. **Красная книга** Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 856 с.  
*Krasnaya kniga Rossiyskoi federatsii (rasteniya i griby)* (The Red Book of the Russian Federation (Plants and Fungi)), Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2008.
17. **Красная книга** Удмуртской Республики: Сосудистые растения, лишайники, грибы / [Гл. ред. В.В. Туганаев]. – Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2001. – 290 с.  
*Krasnaya kniga Udmurtskoi respubliki: sosudistye rasteniya, lishayniki, griby* (Red Book of the Republic of Udmurtia: Vascular Plants, Lichens, Fungi), Tuganaev, V.V., Ed., Izhevsk: Izd. dom “Udmurtia University”, 2001.
18. **Красная книга** Удмуртской Республики / [Отв. ред. О.Г. Баранова]. – Чебоксары: Перфектум, 2012. – 458 с.  
*Krasnaya kniga Udmurtskoy respubliki* (Red Book of the Republic of Udmurtia), Baranova, O.G., Ed., Cheboksary: Perfectum, 2012.
19. **Методика** фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1979. – Вып. 113. – С. 4–5.  
**Methods** of Phenological Observations in the Botanical Gardens of the USSR, *Byul. Central bot. sada* (Bulletin of the Central Botanical Garden), 1979, vol. 113, pp. 4–5.
20. **Методические** указания и задания к лабораторно-практическим занятиям по биотехнологии сельскохозяйственных растений / [сост. Е.К. Бунтукова, В.Н. Пахомова]. – Казань, 2003. – 50 с.  
*Methodicheskie ukazaniya i zadaniya k laboratorno-prakticheskim zanyatiyam po biotekhnologiyi selskohozyaistvennykh rasteniy* (Methodology and Tasks for Laboratory and Practical Training in Crop Biotechnology), Buntukova, Ye.K., and Pakhomova, V.N., Eds., Kazan, 2003.
21. **Николаева М.Г.** Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова. – Л.: Наука, 1985. – 346 с.  
**Nikolaeva, M.G.**, Razumova, M.V., and Gladkova, V.N., A Handbook on Dormant Seeds Germination, Leningrad: Nauka, 1985.
22. **Основы** биотехнологии растений: Культура клеток и тканей: учеб. пособие / [сост. И.К. Сорокина, Н.И. Старичкова, Т.Б. Решетникова, Н.А. Гринь]. – Саратов, 2002. – 45 с.  
*Osnovy biotekhnologii rasteniy: Kultura kletok i tkaney: uchebnoe posobiye* (Fundamentals of Plant Biotechnology: Cell and Tissue Culture: a Handbook), Sorokina, I.K., Starichkova, N.I., Reshetnikova, T.B., and Grin, N.A., Saratov, 2002.

23. **Основы** микроразмножения редких растений: учеб.-метод. пособие / [сост. О.Г. Баранова и др]. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 64 с.  
*Osnovy mikrorazmnozheniya redkikh rasteniy; uchebno-metod. posobiye* (Fundamentals of Micropropagation of Rare Plants: a Handbook), Baranova, O.G., et.al., Eds, Izhevsk: Izd. "Udmurtia University", 2009.
24. **Правила** сбора редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1981. – Вып. 119. – С. 94–96.  
**The Regulations** for Rare and Endangered Plant Species Collection, *Byul. Central bot. sada* (Bulletin of the Central Botanical Garden), 1981, vol. 119, pp. 94–96.
25. **Прокопьев М.П.** Зерновые культуры Удмуртской АССР (яровая пшеница, овес и полба), условия формирования и поведения их и селекционная работа над ними: автореф. дис. на соискание уч. степени д-ра с.-х. наук / М.П.Прокопьев. – Л.; Пушкин, 1964. – 42 с.  
**Prokopyev, M.P.**, Grain Crops of the Udmurt Autonomous Soviet Socialist Republic (Spring Wheat, Oats and Spelled), the Formation Conditions and Behavior, and also Their Breeding: *Extended Abstract Doc. Sci. Dissertation*, Leningrad, Pushkin, 1964, p. 42.
26. **Скрипчинский В.В.** Пути и методы сохранения генофонда редких и исчезающих видов местной флоры / В.В. Скрипчинский // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1975. – Вып. 95. – С. 35–42.  
**Skrpichinskiy, V.V.**, Ways and Methods of Gene Pool Conservation of Rare and Endangered Species of the Local Flora, *Byul. Central bot. sada* (Bulletin of the Central Botanical Garden), 1975, vol. 95, pp. 35–42.
27. **Трулевич Н.В.** Эколого-фитоценологические основы интродукции растений / Н.В. Трулевич. – М.: Наука, 1991. – 216 с.  
**Trulevich, N.V.**, *Ekologo-fitotsenoticheskie osnovy introduktsii rasteniy* (Ecological and Phytocenotic Background of Plant Introduction), Moscow: Nauka, 1991.
28. **Черевченко Т.М.** Биотехнология тропических и субтропических растений *in vitro* / Т.М. Черевченко, А.Н. Лаврентьева, Р.В. Иванников. – Киев: Наук. думка, 2008. – 560 с.  
**Cherevchenko, T.M.**, Lavrentiev A.N., and Ivannikov R.V., *Biotekhnologiya tropicheskikh i subtropicheskikh rasteniy in vitro* (Biotechnology of Tropical and Subtropical Plants *in Vitro*), Kiev: Naukova Dumka, 2008.

ФГБОУ ВПО

«Удмуртский государственный университет»

Получено 13.06.2013

УДК 502.754(470.51)

ДИНАМІКА РОЗВИТКУ БОТАНІЧНОГО САДУ УДМУРТСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ЯК ЦЕНТРУ КОНЦЕНТРАЦІЇ РІЗНОМАНІТНОСТІ ВИДІВ РОСЛИН У МІСТІ ІЖЕВСЬКУ  
УДМУРТСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ

О.Г. Баранова, А.Ш. Нургаянова, С.М. Сидоренко, Н.М. Чіркова

ФДБОУ ВПО «Удмуртський державний університет»

Наведено підсумки 7-річних робіт з формування колекції видів трав'янистих і деревних рослин природної флори Удмуртії та інших регіонів Росії, створення експозицій з них. Висвітлено результати мікроклонального розмноження рідкісних видів рослин. Відзначено, що протягом цих років у Ботанічному саду колекція видів природної флори поповнилася і на сьогодні складає 521 вид.

UDC 502.754(470.51)

THE DEVELOPMENT DYNAMICS OF THE UDMURT UNIVERSITY BOTANICAL GARDEN  
AS A PLANT SPECIES BIODIVERSITY CENTER IN THE CITY OF IZHEVSK, UDMURT REPUBLIC

O.G. Baranova, A.S. Nurgayanova, S.M. Sidorenko, N.M. Chirkova

FSBEI HPE Udmurt State University

The paper summarizes results of seven-year work on formation of herbaceous and woody plants collection comprising the species of Udmurt natural flora and flora of other regions of Russia. It also presents work on exposition formation of these species. The results of microclonal propagation of the rare plant species are given. It is noted that the collection of natural flora at the Botanical Garden has been enriched over these years and includes 521 species at present.