

The presented materials can be used in pedagogical activity of pedagogical university teachers in the fields of «IT and ICT», «Physics and IT», «IT and Mathematics».

Keywords: information and communication technologies; informatization; ICT competence; motivational and value orientations; motive; reflection; reflexive skills; self-development; self-improvement; readiness; experience of activity; robotics; educational robotics; robot; design; management program; algorithm.

УДК 502.3:37

Статья поступила в редакцию 25.03.2018

СОТРУДНИЧЕСТВО ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

© 2018

Васильева Ольга Юрьевна, доктор биологических наук, заведующий лабораторией интродукции декоративных растений; профессор кафедры ботаники и ландшафтной архитектуры *Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация); Новосибирский государственный аграрный университет (г. Новосибирск, Российская Федерация)*

Новикова Татьяна Ивановна, доктор биологических наук, заведующий лабораторией биотехнологии; профессор кафедры ботаники и экологии *Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация); Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск, Российская Федерация)*

Воробьева Ирина Геннадьевна, доктор биологических наук, заведующий отделом аспирантуры *Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация)*

Фомина Татьяна Ивановна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений; доцент кафедры дизайна архитектурной среды *Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация); Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств (г. Новосибирск, Российская Федерация)*

Буглова Любовь Викторовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений *Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация)*

Сарлаева Инна Яновна, младший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений; преподаватель кафедры ботаники и ландшафтной архитектуры *Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация); Новосибирский государственный аграрный университет (г. Новосибирск, Российская Федерация)*

Аннотация. В статье поднимается проблема подготовки бакалавров, магистров и аспирантов для работы в области сохранения растительного биоразнообразия ex-situ (вне естественных местообитаний) с учетом современных стратегий, принятых мировым научным сообществом. Многолетний анализ эффективности подготовки кадров проводился на базе трех новосибирских вузов, где читали лекции научные сотрудники Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Частично привлекались учебные материалы Национального исследовательского Томского государственного университета, а также опыт подготовки аспирантов по направлению 06.06.01 Биологические науки в Центральном сибирском ботаническом саду (ЦСБС СО РАН).

Показано значение дисциплины «Интродукция растений» для вышеперечисленных категорий обучающихся. Отмечен дефицит полноценной учебной литературы по этой дисциплине и дано обоснование использования в учебном процессе конкретного комплекса классических ботанических методик и современных способов анализа данных, включающих цифровую обработку и изображений и параметров растительных объектов и препаратов. Охарактеризованы три основных направления интродукционных экспериментов. Подчеркнуто важное значение сотрудничества высшей школы и академической науки, включающего практику студентов в научно-исследовательских лабораториях и Центрах коллективного пользования институтов РАН, поскольку это вносит существенный вклад в подготовку молодых ученых, желающих специализироваться в области сохранения растительного биоразнообразия методами интродукции и биотехнологии.

Ключевые слова: высшая школа; профессиональное образование; подготовка специалистов; бакалавры; магистры; аспиранты; учебная дисциплина; образовательная программа; сохранение биоразнообразия; интродукция растений; биотехнология; учебная литература; сезонное развитие; онтоморфогенез; репродуктивная биология; преподавание.

Введение

Сотрудничество вузов и научных организаций имеет в нашей стране многолетнюю и плодотворную историю. До настоящего времени для научных сотрудников (докторов и кандидатов наук) одним из мощных стимулов прийти в качестве преподавателей в студенческие аудитории является желание увлечь своим предметом молодежь, найти тех, кто по окончании университета выберет научную деятельность. Учебные занятия таких преподавателей всегда насы-

щены конкретным исследовательским материалом, особенно это характерно для естественных наук – физики, химии, биологии, экологии.

В России 2017 год проходил под девизом Года экологии. Соответствующий указ, подписанный Президентом РФ, в качестве одного из приоритетных направлений определил сохранение биологического разнообразия, наряду с привлечением внимания общества к вопросам экологической безопасности нашей страны. Очевидно, что многие мероприятия, акции и

программы, проведенные и разработанные в течение Года экологии, будут иметь дальнейшее продолжение.

Необходимость экологического просвещения населения широко освещается в СМИ, существуют учебные программы экологического воспитания школьников, составленные профессиональными педагогами. А вот насколько эффективно и грамотно готовятся выпускники вузов, призванные профессионально решать вопросы сохранения растительного биоразнообразия? Комплекс каких практико-ориентированных учебных дисциплин и исследовательских методик необходим для их качественной подготовки?

Авторы данной статьи имеют многолетний опыт исследований в области интродукции растений различных жизненных форм и биотехнологии, а также преподавания этих дисциплин студентам. Соответственно, на страницах журнала биологической и педагогической направленности хотелось бы изложить соображения по поводу материалов, которые должны войти в рабочие программы и составить основу учебных пособий по интродукции растений.

Мониторинг состояния сообществ и популяций в естественных местообитаниях (особенно если речь идет о редких и исчезающих видах растений и животных) достаточно регулярно проводится экологами, ботаниками, зоологами, почвоведом. Наряду с публикациями результатов исследований в научных статьях, специалисты составляют практические рекомендации, адресованные в соответствующие территориальные административные структуры. Однако в данном случае речь идет о сохранении биоразнообразия *in-situ*, то есть о поддержании и восстановлении жизнеспособных популяций и экосистем в естественных местообитаниях. Вместе с тем международным научным сообществом доказано [1–3], что сохранение биологического многообразия возможно лишь при сочетании исследований биологии видов в природе (*in-situ*) и вне естественных местообитаний (*ex-situ*). Это обусловлено тем, что масштаб и интенсивность антропогенного воздействия на экосистемы приводит к существенной деградации природных местообитаний и наряду с глобальными изменениями климата способствует резкому сокращению биологического разнообразия [4].

С момента вступления в силу [5] Конвенции о биологическом разнообразии (Convention on Biological Diversity) разработаны стратегии устойчивого эколого-социально-экономического развития, создан ряд международных организаций, чья деятельность направлена на реализацию важнейших программных документов и научных проектов, включая также Глобальную стратегию сохранения растений на 2011–2020 гг.

В мировой практике ведущая роль в сохранении растительного биоразнообразия *ex-situ* принадлежит ботаническим садам [6]. Непосредственно в ботанических садах этими вопросами занимаются специалисты в области интродукции растений, а также биотехнологии [7; 8]. И если биотехнология входит в перечень специальностей ВАК, по которым присуждаются ученые степени, как самостоятельная единица, то интродукция растений в настоящее время таковой не является.

Как показывает опрос молодых людей, поступивших в вузы биологического и сельскохозяйствен-

ного профиля, об их намерениях дальнейшей специализации, большинство выбирает молекулярную биологию, генетику, микробиологию, биотехнологию.

Чрезвычайно сложно создать у студентов мотивацию на работу в непонятной интродукционной области. И это вполне объяснимо. Ведь интродукция растений как самостоятельная дисциплина лишь недавно стала включаться в учебные планы образовательных программ биологических и сельскохозяйственных направлений подготовки, а также ландшафтной архитектуры [9].

Определение интродукции растений было принято во второй половине прошлого века в результате длительных и бурных дискуссий. Согласно П.И. Лапину, это – целеустремленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе новых родов, видов, сортов и форм растений или перенос их из природы в культуру [10]. Однако на современном этапе развития интродукционного направления и согласно определенной мировым научным сообществом стратегии развития ботанических садов оно вполне может быть дополнено словами «... а также сохранение редких и хозяйственно ценных видов, форм и сортов растений *ex situ*».

За последние годы появилась новая учебная литература по данной дисциплине [10–12]. Как правило, вся она содержит определение понятия интродукции растений, описание некоторых ее методов и истории развития, биолого-хозяйственную характеристику интродуцентов (вводимых в культуру растений) и очень краткое изложение некоторых методик интродукционного эксперимента. При прочтении их создается впечатление, что интродукция растений ближе к предметам, имеющим отношение к истории науки и культуры земледелия, чем к общей и экспериментальной ботанике, а также экологии.

Возникает парадоксальное противоречие, проявляющееся в следующем. Существует планетарная проблема сохранения растительного биоразнообразия, которую можно решить только комплексно: в естественных местообитаниях и в условиях культуры. Для первого направления (*in-situ*) специалисты готовятся практически во всех регионах нашей страны, существуют различные международные школы, гранты и проекты для студентов и аспирантов, а для второго (*ex-situ*) не определен четко даже комплекс необходимых исследовательских методик и отсутствует грамотно составленная учебная литература. Во многом это обусловлено отсутствием творческих дискуссий преподавателей вузов и ученых на страницах ведущих педагогических изданий.

Цель данной статьи: привлечь внимание научно-педагогического сообщества к необходимости разработки образовательных программ для студентов, желающих специализироваться и в дальнейшем работать в области сохранения редких и хозяйственно полезных растений в условиях культуры.

Материалы и методы

Авторы данной статьи проводят исследования в области интродукции растений различных жизненных форм и сохранения их методами клонального микроразмножения, являясь также на протяжении многих лет преподавателями трех крупных Новоси-

бирских вузов, имеющих отношение к сохранению растительного биоразнообразия и созданию экологически комфортной среды для проживания и трудовой деятельности человека в суровых климатических условиях.

Необходимый для данной статьи анализ проводился на базе Новосибирского государственного аграрного университета (НГАУ), у которого заключен договор о сотрудничестве с Центральным сибирским ботаническим садом Сибирского отделения РАН (ЦСБС СО РАН); Новосибирского государственного педагогического университета (НГПУ) и Новосибирской государственной архитектурно-художественной академии (НГАХА, ныне НГУАДИ). Для студентов и аспирантов проводились также выездные лекции и семинары, в частности, в Томском государственном университете (2010 г.) и Таврическом национальном университете имени В.И. Вернадского (2015 г.).

Лекционные курсы, читаемые студентам и аспирантам научными сотрудниками ЦСБС СО РАН, а также разработанные и опубликованные ими учебные пособия и рекомендации [13–15], включают теоретические подходы к подбору исходного материала для интродукционных экспериментов, эмпирические методы изучения органогенеза, биоморфологии, онтогенеза, а также репродуктивной биологии растений.

Обучающиеся проходят практику на базе уникальной научной установки – биоресурсной научной коллекции ЦСБС СО РАН «Коллекции живых растений в открытом и закрытом грунте» (№ USU 440534).

Часть студентов готовит выпускные квалификационные работы на основе биоресурсной коллекции и современных приборов в Центре коллективного пользования (ЦКП) ЦСБС СО РАН. Они приобретают навыки работы со стереомикроскопом Carl Zeiss Stereo Discovery V12 с цифровой камерой высокого разрешения (программное обеспечение AxioVision 4.8); используют электронные микроскопы Axio Cam MRC 5 Ziess, Hitachi TM-1000, микроскоп МСП-1 и камеру Canon Power Shot A650 IS, что усиливает у студентов мотивацию к экспериментальным интродукционным работам.

Результаты исследований и их обсуждение

Согласно данным Совета ботанических садов России, который является Научным советом, входящим в Отделение биологических наук РАН, на территории нашей страны осуществляют свою научную, просветительскую и рекреационную деятельность свыше 100 крупных ботанических садов и дендрариев, а также многочисленные более мелкие ботанические учреждения. Пять региональных Советов охватывают Северо-запад Европейской части России; центр Европейской части; Юг России; Урал и Поволжье; Сибирь и Дальний Восток. В докладах и дискуссиях на различных всероссийских и региональных конференциях ученые говорят о том, что молодых ботаников-интродукторов приходится готовить непосредственно в ботанических садах, затрачивая на это драгоценное время их аспирантуры.

Одной из возможностей снятия остроты (но не решения) данной проблемы является сотрудничество научных ботанических учреждений и университетов,

реализующих образовательные программы по биологическим, агрономическим, ландшафтным направлениям подготовки. Это подразумевает привлечение к преподаванию докторов и кандидатов наук, ведущих активную исследовательскую и экспедиционную работу, способных увлечь студентов перспективами нелегкой, но интересной и экологически востребованной научной деятельности. Ведь озабоченность ухудшающейся экологической обстановкой в различных регионах планеты и потенциальное желание участвовать в защите и сохранении окружающей среды присущи подавляющей части студенчества.

Однако преподавателям и авторам учебных пособий по интродукции растений при формировании интереса к данному направлению подготовки следует учитывать, что в третьем тысячелетии молодое поколение со школьной скамьи приобщается к цифровым технологиям, структуризации и формализации материала. На наш взгляд, в таком ключе следует компоновать содержание учебной литературы по интродукции растений, отражая в них и региональные аспекты. Так, например, по данным Совета ботанических садов Сибири и Дальнего Востока (председатель – д.б.н., проф. А.Н. Куприянов) флора Западной и Восточной Сибири (без учета флоры Российского Дальнего Востока) насчитывает 4587 видов из 848 родов и 145 семейств. По информации А.Н. Куприянова [16] в ботанических учреждениях Сибири (*ex-situ*) сохраняется менее одной трети (!) представителей сибирской флоры.

В целом же только 5% видов сосудистых растений мировой флоры изучены с точки зрения их полезности для человечества [17], многие виды, возможно потенциально имеющие пищевую, лекарственную или техническую ценность, могут исчезнуть до выявления их полезных свойств. На XVI Международном ботаническом конгрессе были озвучены следующие прогнозы: если не принять в ближайшее время решительных мер по сохранению растительного биоразнообразия, то к середине XXI века могут быть утрачены до 2/3 из 300 000 видов растений, произрастающих на Земле [18].

В современной интродукции можно выделить два [19] макроуровня: 1) интродукция редких и исчезающих растений и 2) интродукция хозяйственно ценных растений (лекарственных, декоративных, пищевых и др.). Они различаются основными подходами, которые в учебной литературе обычно не описываются, зато ряд методик представлен в явно избыточном объеме.

Так, в некоторых учебных пособиях по интродукции описывается до полутора десятков методов подбора исходного материала растений-интродуцентов. Мы предлагаем остановиться на четырех основных, сгруппировав их следующим образом:

1. Метод климатических аналогов и метод родо-вых комплексов.

Расширенный метод климатических аналогов, учитывающий [10] абсолютные и средние температуры, суммы температур и баланс влаги, позволяет прогнозировать, насколько велики шансы у вводимых в культуру растений сохранить жизненную форму и, соответственно, присущую им в естественных местообитаниях крону. Последнее до настоящего времени чрезвычайно важно для ландшафтных

архитекторов, использующих древесные породы для создания экологически комфортной среды мегаполисов в условиях сурового климата.

Метод родовых или филогенетических комплексов Ф.Н. Русанова [10] заключается в привлечении в интродукцию возможно большего числа видов исследуемого рода, содержащего полезные растения. При этом на ограниченной территории изучаются виды, происходящие из различных эколого-климатических условий. Данный метод помогает решать спорные таксономические вопросы, раскрывать филогенетические связи. Для разрешения возникающих сомнений применяются новейшие методы молекулярной биологии, что также может усилить мотивацию студентов при выборе специализации [20; 21].

Рассмотренные выше два методических подхода будут востребованы среди студентов и аспирантов сельскохозяйственных и лесотехнических направлений подготовки, включая ландшафтных архитекторов, знакомых с основами экологии, агрометеорологии, лесоведения, частной генетики и селекции.

2. Эколого-исторический и флорогенетический методы.

Метод эколого-исторического анализа флоры при выборе интродуцентов [10] предполагает учет не только современных условий существования видов, но и исторически сложившиеся приспособительные структуры растений, т.е. жизненные формы (луковичные, стержнекорневые и др.).

Флорогенетический метод выбора интродуцентов подразумевает изучение исторического прошлого вида, а также генезиса современной флоры, в состав которой он входит. Выдающийся сибирский ботаник-интродуктор К.А. Соболевская [22] исследовала группу так называемых «нагорных ксерофитов», приуроченных в современном распространении к сухим местообитаниям. Эти устойчивые виды унаследовали от своих плейстоценовых предков мезофитные признаки, свидетельствующие о том, что в древности условия их местообитаний были достаточно увлажненными.

Методы данной группы более понятны обучающимся, получающим или уже имеющим биологическое образование. Поскольку бесполезно обрисовывать преимущества эколого-исторического и уж тем более флорогенетического метода студентам, в чьи образовательные курсы не входят вопросы исторической географии, флорогенеза и филогенеза растений [23].

Мы считаем, что необходимый и достаточный комплекс методик по сохранению биоразнообразия *ex-situ* в учебной литературе по интродукции растений должен раскрывать три важнейших составляющих интродукционных исследований. Это – сезонное развитие, онтоморфогенез и репродуктивная биология.

Для изучения сезонного развития в существующих учебных пособиях значительный объем отведен на сравнение многочисленных методик фенологических наблюдений за фазами развития растений (отрастание, бутонизация, цветение и др.). Нами была показана возможность использования при обучении стандартных компьютерных программ для составления феноспектров и создания фенотеки [15]. На этом примере можно продемонстрировать обучающимся,

что качественно выполненные практические задания (феноспектры) будут использоваться в их дальнейшей работе по специальности.

При изучении онтоморфогенеза (формирования жизненной формы растения в процессе индивидуального развития – онтогенеза) к числу несложных, малозатратных, но иллюстративных работ можно отнести изучение у многолетних травянистых растений почек возобновления, которые в предзимнем состоянии находятся на разных этапах органогенеза. Препарируя под микроскопом почки на лабораторных занятиях, виды растений по этому признаку несложно разделить на три основные группы. Опыт проведения традиционного ежегодного Дня открытых дверей в ЦСБС СО РАН, приуроченного ко Дню российской науки, показал, что особый интерес у студентов и учащихся биологических классов неизменно вызывает группа растений, у которых в отпрепарированных зимующих почках органы цветка сформированы практически полностью (тюльпаны и нарциссы, зацветающие рано весной) [24].

Исследование особенностей онтоморфогенеза дает представление об адаптивных возможностях растений-интродуцентов в новых эколого-географических условиях произрастания.

Описание различных жизненных форм растений проводится на основе методов экологической морфологии, в которой существуют различные школы, использующие свою специфическую терминологию при описании биоморф, наряду с классической. Следует сразу же заострить внимание студентов на необходимости придерживаться конкретной выбранной биоморфологической классификации для изучаемого объекта. Эта проблема неоднократно поднималась профессором Вятского государственного университета, д.б.н. Н.П. Савиных и профессором Новосибирского государственного педагогического университета, зав. лабораторией популяционной биологии и биоморфологии ЦСБС СО РАН, д.б.н. В.А. Черёмушкиной [25–26].

Становление жизненной формы изучаемого вида происходит в онтогенезе, поэтому в интродукционных экспериментах должны быть выделены и описаны периоды и возрастные состояния. Хорошим методическим подспорьем в этих исследованиях будет созданная преподавателями Марийского государственного университета многотомная серия, начиная с «Онтогенетического атласа лекарственных растений» [27]. Дальнейшие тома выходили под названием «Онтогенетический атлас растений» [28]. Большинство представленных в нем описаний онтогенеза растений различных биоморф выполнено в природных местообитаниях. Их сравнение с особенностями онтогенеза этих же видов в культуре будет иметь большое теоретическое и методическое значение.

Завершающий раздел в учебной литературе по интродукции следует посвятить изучению репродуктивной биологии. В нем должны рассматриваться особенности семенного размножения, а также естественного и искусственного вегетативного размножения, включая микрореклональное. Отработка именно этих методик позволяет гарантированно сохранять растительное биоразнообразие *ex situ*, что имеет особое значение в суровых климатических условиях.

Следует отметить, что в педагогических университетах Новосибирска и Красноярска в 2013 г. были проведены Всероссийская научно-практическая конференция «Ботаническое образование в России: прошлое, настоящее, будущее» и VI Всероссийская (с международным участием) научно-методическая конференция «Современное естественнонаучное образование: достижения и инновации». На них с большим вниманием были заслушаны доклады от Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, посвященные современным проблемам репродуктивной биологии растений [14; 30].

Данная статья – своего рода попытка показать на примере всего лишь одного из институтов Сибирского отделения РАН, как до настоящего времени работают идеи сотрудничества высшей школы и академической науки, высказанные основателем Новосибирского Академгородка, академиком М.А. Лаврентьевым. Ведь подготовка научных кадров, необходимых для исследовательского процесса, не ограничивается только Новосибирским государственным университетом.

Для ЦСБС СО РАН одним из ярких недавних примеров интеграции науки и образования, а также ускоренного вовлечения молодежи в многопрофильную исследовательскую работу может служить участие студентов НГАУ в Интеграционном проекте СО РАН «Фундаментальные основы получения этилена из мискантуса». Данный проект относится к таким приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, как: индустрия наносистем; науки о жизни; рациональное природопользование; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика [31]. Студенты совместно с учеными – руководителями их выпускных квалификационных работ исследуют морфогенетический потенциал рода *Miscanthus* L.), выявляя возможности использования данной технической биоэнергетической культуры в интродукции и селекции в условиях Сибири.

Выводы

Исходя из вышеизложенного, мы считаем, что к числу профессиональных компетенций будущего специалиста-интродуктора следует отнести способность к освоению широкого спектра методик, относящихся к различным разделам ботаники и общей биологии. Не менее важно умение работать в команде, состоящей из специалистов различных направлений, например, почвоведов, энтомологов и даже геофизиков.

Согласно требованиям федеральных государственных образовательных стандартов к структуре программ бакалавриата и магистратуры дисциплины (модули) базовой и вариативной части образовательной программы организация устанавливает самостоятельно. Анализ учебных планов ряда вузов Новосибирска и Томска, реализующих образовательные программы подготовки кадров (бакалавриат, магистратура) по направлениям 06.03.01. (06.04.01) *Биология*, 35.03.01. *Лесное дело*, 35.03.04. *Агрономия*, 35.03.10 *Ландшафтная архитектура*, показал, что в подавляющем большинстве случаев в них отсутствуют дисциплины «Биоразнообразие» и «Интродукция растений». Лишь в учебных планах образовательных программ направлений подготовки 35.03.10 *Ландшафтная архитектура* (профиль *Декоратив-*

ное растениеводство) и 06.04.01 (профиль *Биологическое образование*) Новосибирского государственного аграрного университета и Национального исследовательского Томского государственного университета соответственно они включены в качестве дисциплины по выбору. Наиболее сбалансированным является набор дисциплин биологического факультета Национального исследовательского Томского государственного университета, куда входят «Теоретические основы интродукции растений», «Интродукционный эксперимент», «Интродукция древесно-кустарниковых растений», «Интродукция лекарственных растений».

Создание мотивации студентов на подготовку в области сохранения растительного биоразнообразия должно быть подкреплено использованием новейшего оборудования с возможностью оцифровки данных и результатов.

Исходя из анализа существующей учебной литературы по интродукции растений, а также собственных многолетних интродукционных исследований, считаем целесообразным скорректировать ее содержание в пользу расширения набора методик интродукционных экспериментов. Рекомендуем изучение методов подбора исходного материала для интродукции ограничить четырьмя основными: климатических аналогов, родовых комплексов, эколого-историческим и флорогенетическим.

Особое внимание следует уделить методическим основам изучения ритмов роста и развития интродуцируемых растений (сезонное развитие, органогенез, биоморфология, онтогенез), а также репродуктивной биологии.

Одним из требований ФГОС ВО является использование современной учебной и научно-методической литературы. Однако в ботанических исследованиях, включая интродукционные, до настоящего времени актуальны классические методики, разработанные еще в XX веке. Разрешить это противоречие с пользой для будущих специалистов-интродукторов можно путем создания новых учебных пособий с краткими описаниями необходимых методик, учитывающими современные способы цифровой обработки данных.

Сотрудничество высшей школы и академической науки, включающее практику студентов в научно-исследовательских лабораториях институтов РАН и выезды в составе экспедиционных отрядов для сбора перспективных для введения в культуру растений, вносит существенный вклад в подготовку молодых ученых, желающих специализироваться в области сохранения растительного биоразнообразия методами интродукции и биотехнологии.

Полноценная подготовка бакалавров, магистров и аспирантов для работы в области сохранения растительного биоразнообразия *ex-situ* имеет непосредственное отношение к решению многих экологических проблем России, экологическому развитию и экологической безопасности страны.

Интродукционные эксперименты по изучению эколого-биологических особенностей полезных растений, результаты которых используются в лекционных курсах, проводятся в рамках следующих научных проектов:

– в 2013–2016 гг. Проект VI.52.1.7. «Изучение адаптивного потенциала полезных растений *ex situ*: биоморфология, онтоморфогенез, репродуктивная

биология». Номер проекта в ИСГЗ ФАНО: 0312-2014-0007;

– с 2017 г. по настоящее время Проект VI.52.1.3. «Выявление путей адаптации растений к контрастным условиям обитания на популяционном и организменном уровнях». АААА-А17-117012610053-9 (номер госрегистрации).

Список литературы:

1. Глобальная стратегия сохранения растений на 2011–2020 гг. [Электронный ресурс] // Botanic Gardens Conservation International. – http://bgci.org/plants2020_ru/gspc-cbd.

2. Wood A., Stedman-Edwards P., Mang J. The Root Causes of Biodiversity Loss. World Wildlife Fund and Earthscan Publications, Ltd., London, UK. 304 p.

3. Volis S., Blecher M. Quasi *in situ*: A bridge between *ex situ* and *in situ* conservation of plants // Biodiv. Conser. 2010. Vol. 19. P. 2441–2454.

4. Heywood V.H., Iriondo J.M. Plant conservation: old problems, new perspectives // Biol. Conserv. 2003. Vol. 113. P. 321–335.

5. Convention on Biological Diversity. Geneva: United Nations, 1992. 28 p.

6. Международная программа ботанических садов по охране растений / под ред. И. Смирнова, В.Л. Тихоновой; пер. на рус. яз. Ю. Лисиной. М.: Междунар. совет ботан. садов по охране растений, 2000. 57 с.

7. Новикова Т.И., Дорогина О.В. Сохранение редких и исчезающих видов флоры Сибири методами *ex situ* // Труды Томского государственного университета. Сер. Биол. 2010. Т. 274. С. 276–278.

8. Новикова Т.И. Использование биотехнологических подходов для сохранения биоразнообразия растений // Растительный мир Азиатской России. 2013. № 2 (12). С. 119–128.

9. Васильева О.Ю. Ботаническая составляющая в профессиональной подготовке ландшафтного архитектора и фитодизайнера // Сибирский педагогический журнал. 2013. № 4. С. 180–184.

10. Куприянов А.Н. Интродукция растений: Кемерово: Кузбассвузиздат, 2004. 95 с.

11. Баханова М.В., Намзалов Б.Б. Интродукция растений. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госун-та, 2009. 207 с.

12. Викторов В.П., Черняева Е.В. Интродукция растений. М.: Изд-во «Прометей», 2013. 152 с.

13. Гончар А.А., Васильева О.Ю., Фомина Т.И., Зуева Г.А., Цыбуля Н.В., Киселева Т.И. Экологические требования при озеленении территории. Новосибирск: НГАХА, 2011. 139 с.

14. Буглова Л.В. Современные проблемы репродуктивной биологии растений // Ботаническое образование в России. Прошлое, настоящее, будущее: мат-лы I науч.-практ. конф. Новосибирск, 2013. С. 16–17.

15. Васильева О.Ю., Сарлаева И.Я. Интродукция декоративных растений в учебных курсах и образовательных программах // Вестник ИрГСХА. 2011. Вып. 44 (2). С. 44–51.

16. Куприянов А.Н. Работа Совета ботанических садов Сибири и Дальнего Востока по интродукции растений природной флоры. 2016 [Электронный ресурс] // Информационно-поисковая система Цен-

трального ботанического сада Национальной Академии наук Беларуси. – <http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/books/kupriyanov2016-pr.pdf>.

17. Ten Kate K., Laird S.A. The commercial use of biodiversity. London, 1999. 398 p.

18. Ревин П. Речь на XVI международном ботаническом конгрессе // Информ. бюл. Совета ботанических садов России и Отделения Международного совета по охране растений. 2000. Вып. 11. С. 38–47.

19. Васильева О.Ю. Изучение онтоморфогенеза и репродуктивной биологии интродуцентов // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: мат-лы Шестой междунар. науч. конф. СПб.: БИН РАН, 2016. С. 315–316.

20. Буглова Л.В. Новые морфологические критерии для дифференциации видов *Trollius altaicus* / *T. asiaticus* // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: мат-лы VI междунар. науч. конф., посвящен. 100-летию проф. А.В. Положий. Томск: Изд. дом ТГУ. 2017. С. 148–149.

21. Buglova L.V., Vasiljeva O.Y. Anther morphology and pollen development in *Trollius ledebourii* Rchb. (Ranunculaceae) // Botanica Pacifica. A journal of plant science and conservation. 2017. Vol. 6 (2). P. 3–11.

22. Соболевская К.А. Интродукция растений в Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 181 с.

23. Силантьева М.М., Елесова Н.В. Типологические особенности флор: учеб. пособие. Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 2014. 184 с.

24. Комина О.В., Васильева О.Ю., Черемисина А.В. Изучение органогенеза растений в высшей и средней школе // Сибирский педагогический журнал. 2015. № 4. С. 44–49.

25. Astashenkov A.Yu., Cheryomushkina V.A., Grebenjuk A.V., Dzumanov S.D. Transformation of life forms and ontogenetic structure of *Nepeta pulchella* Pojark. coenopopulations in Acsy-Zhabaglinsky nature reserve // Contemporary Problems of Ecology. 2017. Vol. 10, № 6. P. 680–694.

26. Савиных Н.П., Черёмушкина В.А. Биоморфология: современное состояние и перспективы // Сибирский экологический журнал. 2015. Т. 22, № 5. С. 659–670.

27. Васильева О.Ю., Зуева Г.А., Буглова Л.В., Сарлаева И.Я., Ак-Лама Т.А., Лезин М.С., Цыганкова А.С., Черемисина А.В. Роль биоморфологических исследований при интродукции полезных растений в условиях континентального климата // Бюлл. БСИ ДВО РАН. 2017. Вып. 18. С. 73–79.

28. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Т. 1. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 1997. 239 с.

29. Онтогенетический атлас растений. Т. 6. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. 335 с.

30. Буглова Л.В. Составные части дисциплины «Репродуктивная биология» // Современное естественнонаучное образование: достижения и инновации: мат-лы VI науч.-метод. конф. Красноярск, 2013. С. 37–39.

31. Перечень проектов, включенных в Комплексную программу фундаментальных исследований СО РАН «Междисциплинарные интеграционные исследования» на 2018–2020 гг. [Электронный ресурс] // Сибирское отделение Российской академии наук. – http://sbras.ru/files/files/pril_pso-230_15-08-17.pdf.

COOPERATION OF HIGHER EDUCATION AND ACADEMIC SCIENCE IN TRAINING OF BIODIVERSITY CONSERVATION SPECIALISTS

© 2018

Vasilyeva Olga Yurievna, doctor of biological sciences, head of Ornamental Plants Introduction Laboratory;
professor of Botany and Landscape Architecture Department

*Central Siberian Botanical Garden of Siberian branch of Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russian Federation); Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russian Federation)*

Novikova Tatyana Ivanovna, doctor of biological sciences, head of Biotechnology Laboratory;
professor of Botany and Ecology Department

*Central Siberian Botanical Garden of Siberian branch of Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russian Federation); Novosibirsk State Pedagogical University (Novosibirsk, Russian Federation)*

Vorobyova Irina Gennadievna, doctor of biological sciences, head of Postgraduate Education Department
*Central Siberian Botanical Garden of Siberian branch of Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russian Federation)*

Fomina Tatyana Ivanovna, candidate of biological sciences, senior researcher of Ornamental Plants
Introduction Laboratory; associate professor of the Chair of the Design of Architectural Environment
*Central Siberian Botanical Garden of Siberian branch of Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russian Federation);*

Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts (Novosibirsk, Russian Federation)

Buglova Lubov Victorovna, candidate of biological sciences,
senior researcher of Ornamental Plants Introduction Laboratory

*Central Siberian Botanical Garden of Siberian branch of Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russian Federation)*

Sarlaeva Inna Yanovna, junior researcher of Ornamental Plants Introduction Laboratory;
lecturer of Botany and Landscape Architecture Department

*Central Siberian Botanical Garden of Siberian branch of Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russian Federation); Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russian Federation)*

Abstract. The paper considers the problem of bachelors, masters and graduate students training for work in the field of plant biodiversity *ex-situ* conservation (out of natural habitats), taking into account the modern strategy of biodiversity conservation accepted by the world scientific community. The long-term analysis of bachelors and graduate students training effectiveness was performed in Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts. Some training materials of National Research Tomsk State University and experience of training of CSBG graduate students majoring in introduction of rare and useful plants were used. The authors show the leading role of the subject «Introduction of plants» for this major. The lack of valuable references on this course is noted. The authors justify the use of a complex of classical botanical techniques and modern ways of data analysis, including digital processing of images and parameters of plant objects in the educational process. Three main directions of experiments with introduced plants are characterized. The authors emphasize cooperation of higher education and academic science including students' internship in research laboratories and centers of collective use of RAS institutes. This makes the most essential contribution to the training of young scientists who want their major to be conservation of plant biodiversity by methods of introduction and biotechnology.

Keywords: higher school; professional education; training; bachelors; masters; graduate students; academic discipline; educational program; biodiversity conservation; plant introduction; biotechnology; educational literature; seasonal development; ontomorphogenesis; reproductive biology; teaching.

УДК 372

Статья поступила в редакцию 01.02.2018

ОСОБЕННОСТИ ГЕНДЕРНОГО ВОСПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

© 2018

Евтушенко Ирина Николаевна, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры педагогики и психологии детства

Быстрой Елена Борисовна, доктор педагогических наук, профессор,
заведующий кафедрой немецкого языка и методики обучения немецкому языку

Артёменко Борис Александрович, кандидат биологических наук, исполняющий обязанности
заведующего кафедрой теории, методики и менеджмента дошкольного образования

*Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет
(г. Челябинск, Российская Федерация)*

Аннотация. В статье акцентируется внимание на значимости гендерного воспитания детей дошкольного возраста, детерминированная изменениями социокультурного фона, смещением акцентов в ценностных ориентациях людей. Для дошкольного возраста характерно интенсивное физиологическое созревание организма и формирование психики. Кроме того, именно в дошкольном возрасте формируется личность ребёнка, создаётся потенциал для успешной дальнейшей жизнедеятельности. Большую роль в гендерном воспитании дошкольников играет социум и нормы общественного поведения, ценностные ориентиры, которые преобладают