

**Исследовательская деятельность студентов
в условиях университетского ботанического сада**

В. А. Константинов

Статья посвящена актуальной проблеме – определению приоритетных направлений исследовательской деятельности студентов педагогического университета в условиях университетского ботанического сада.

Ключевые слова: ботанический сад, университетский ботанический сад, исследовательская деятельность, биоразнообразие, интродукция, реинтродукция, ботаническое ресурсоведение.

Students' Research Activity in Conditions of the University Botanical Garden

V. A. Konstantinov

The article is devoted to the actual problem – definition of priority directions of the research activity of students of the pedagogical university in the conditions of the university botanical garden.

Key words: a botanical garden, a university botanical garden, research activity, bio-diversity, introduction, reintroduction, Science of Botanical Resource.

Ботанические сады относятся к категории музеев живой природы [10]. Здесь основные экспонаты – живые растения, которые можно наблюдать на разных стадиях развития.

Анализ работ в области истории становления ботанических садов мира показал, что они были первыми научными ботаническими центрами [1; 4; 5]. Изначально ботанические сады организовывали при университетах. Первым университетским садом принято считать сад, основанный в *Германии* при Кёльнском университете (1490) [4, с. 6]. Затем ботанические сады были созданы при университетах в Лейпциге (1542), Пизе (1543), Падуе и Флоренции (1545), Риме (1560), Болонье (1576), Лейдене (1587), Мадриде (1598), Оксфорде (1621), Упсале (1657) [5]. Они представляли собой питомники лекарственных растений, где большинство видов были аборигенные, а также служили для практики обучавшихся в университетах студентов-медиков. К концу XIX века ботанические сады имелись почти при каждом университете Западной и Восточной Европы [1].

Первым российским ботаническим садом принято считать Московский аптекарский огород при Медико-хирургической академии (1706). Ботаническим садом он стал называться после его приобретения Московским университетом (1805). В первой четверти XIX века в России организован университетский ботанический сад при Казанском университете (1806), дендрарий при Лесной академии в Петербурге (1833), ботанические сады при Петербургском университете (1864), при Томском университете (1880), при Московском сельскохозяйственном институте (1895) [5].

Таким образом, большинство ботанических садов было основано при университетах, и они в значительной степени были связаны с учебным процессом и научными работами преподавателей и студентов.

В настоящий момент в 153 странах мира функционирует уже более 2200 ботанических садов, численность коллекций в которых варьирует от сотен до десятков тысяч таксонов [3, с. 6]. В Европе известно более 400 ботанических садов, в США – около 200. При этом более 30 % ботанических садов мира закреплены за университетами и другими высшими учебными заведениями. В базе данных Совета ботанических садов России значатся 116 ботанических садов и дендрологических парков, в том числе 49 университетских, 4 из которых относятся к педагогическим университетам, включая ботанический сад Ярославского государственного педагогического университета им. К. Д. Ушинского [9].

«Ботанические сады всего мира ведут активную научно-исследовательскую работу, их коллекции и библиотеки – прекрасная база для исследований в области интродукции растений, биоморфологии, популяционной биологии, фитоценологии» [7, с. 29]. Коллекционные фонды могут включать живые растения, семена и другие органы размножения, гербарные образцы и образцы, фиксированные в спирте, тканевые культуры, образцы древесины и этноботанические артефакты. Традиционно многие крупные ботанические сады имеют обширные коллекции, посвященные биоразнообразию других стран и регионов [7, с. 24].

Согласно Международной классификации ботанических садов [7], кроме университетских,

различают «классические» многоцелевые, декоративные, исторические, комбинированные зооботанические, альпийские или горные, природные или дикие, тематические, общественные сады, а также садоводческие центры, агроботанические сады и банки зародышевой плазмы, сады, специализирующиеся на охране растений. Но для нашего исследования важно выявить особенности университетского ботанического сада.

Наиболее общепринято считать, что университетские ботанические сады представляют собой структурные подразделения университетов, институтов, академий, выполняющие образовательную и научную работу.

«Хотя не все ботанические сады имеют возможности (штат, оборудование, компетентных сотрудников), позволяющие занять ведущую позицию в научной работе, все сады могут внести свой вклад в развитие науки... Многие ботанические сады тесно связаны с университетами и, следовательно, имеют дополнительные возможности для исследовательской работы по охране растений» [7, с. 29].

В своем исследовании мы придерживались мнения, что ботанический сад высшего учебного заведения – это структурное подразделение вуза, обеспечивающее формирование и сохранение документированной коллекции живых растений, используемой в образовательных и научных целях [3, с. 16]. Различия университетских ботанических садов, как по составу коллекционных фондов, так и по развиваемым ими программам, их роли в регионах, чрезвычайно велики, что определяет уникальность каждого из этих учреждений. На территории РФ университетские сады чаще всего имеют статус учебно-научных подразделений [2].

Можно выделить 3 основные функции университетских садов:

- обеспечение учебного процесса (в качестве учебной базы) по профильным специальностям различных кафедр и факультетов;

- осуществление теоретических и прикладных научных исследований в области систематики, анатомии, морфологии, физиологии, биохимии, экологии, географии растений, садоводства, обеспечивающих развитие коллекционных фондов и биотехнологий;

- участие в системе довузовского и дополнительного образования (курсы подготовительные, повышения квалификации).

Длительное время образовательная функция в университетских ботанических садах была основной, а сам сад лишь служил базой для проведения практических занятий и полевых прак-

тик по ботаническим дисциплинам. Требование современности – обращение к ботаническим садам как к структурам, способствующим в новых условиях более качественной подготовке будущих специалистов, особенно педагогов, посредством их интеграции в исследовательскую деятельность на собственной ресурсной базе.

Потребность в новом знании – специфическая потребность, реализуемая в исследовательской деятельности. Мотив включения в исследовательскую деятельность – желание добиться успеха, самореализоваться в выбранной профессии.

Известно, что исследовательская деятельность связана с постановкой творческой исследовательской задачи с заранее неизвестным решением, и она предполагает наличие основных этапов, характерных для научного поиска. Овладение исследовательской деятельностью – важное условие профессионального становления будущего учителя, так как, разрешая научные проблемы, он учится воспринимать новые идеи, нестандартные решения, активно участвовать в инновационных процессах. В связи с этим для нашего исследования важно определить ведущие направления исследовательской деятельности в условиях университетского ботанического сада. Согласно Международной программе ботанических садов по охране растений [7], существуют следующие направления исследования:

- изучение и сохранение биологического разнообразия (например, таксономические исследования, интродукция и реинтродукция, исследования по восстановлению популяций, биологические особенности поведения растений в условиях культуры *ex-situ*);

- определение научных основ использования растительных ресурсов (например, культивирование растений, питомниководство, размножение высококачественного посадочного материала для садоводов, сохранение и разведение культиваторов);

- разработка методик и моделей развития исследовательской деятельности студентов в условиях ботанического сада, создание экологических образовательных программ.

Для того чтобы выявить приоритетные направления в работе университетских ботанических садов РФ, автором проведен анализ их деятельности по литературным источникам, данным интернет-ресурсов, а также на основе знакомства с работой садов при их посещении. Установлено, что ведущим направлением является «Изучение и сохранение биологического разнообразия». В отдельных ботанических садах развивается направление, связанное с определением научных

основ использования растительных ресурсов (ботанические сады Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского, Ростовского государственного университета, Сибирского государственного технического университета, Казанского государственного университета, Кабардино-Балкарского государственного университета и некоторые другие) [2].

Разработкой методик и моделей развития исследовательской деятельности студентов в условиях ботанического сада, созданием экологических образовательных программ занимаются лишь немногие ботанические сады (сады Иркутского государственного университета, Самарского государственного университета, Тверского государственного университета, Удмуртского государственного университета) [2; 6; 8].

Ботанический сад ЯГПУ был основан по инициативе заведующего кафедрой ботаники биолого-географического факультета Н. И. Шаханина (1926) [2, с. 102]. Более семидесяти лет ботанический сад ЯГПУ выполнял функции учебно-просветительского учреждения и так же, как большинство университетских садов, служил базой для проведения практик по основам сельского хозяйства, методики естествознания, ботаники и физиологии растений.

За последние пять лет ресурсная база ботанического сада ЯГПУ существенно обновилась. Коллекционные фонды на сегодняшний день составляют более 2500 таксонов растений. Приоритетными видами деятельности ботанического сада ЯГПУ являются формирование, развитие и сохранение коллекций плотоядных растений, растений семейства *Agaceae*, папоротников, растений Красной книги Ярославской области и Красной книги РФ. Кроме того, в саду имеются коллекции древесных, кустарниковых и травянистых многолетних растений, суккулентов, мирмекофитов, растений семейства *Orchidaceae* и *Bromeliaceae*. Несмотря на обширность ресурсов ботанического сада ЯГПУ, их востребованность находится на недостаточно высоком уровне, поэтому важно, основываясь на теоретическом анализе организации исследовательской деятельности в других ботанических садах, обозначить направления исследовательской деятельности студентов, которые могут быть реализованы в условиях ботанического сада ЯГПУ. Нами выделены четыре основные направления:

1. Теоретические основы изучения биоразнообразия:

– влияние абиотических факторов на растения, грибы, лишайники, их приспособления к

жизни в условиях определенного растительного сообщества (экология растений, геоботаника);

– описание особенностей внешнего и внутреннего строения, установление видового состава и систематической принадлежности растений, грибов, лишайников (морфология, систематика).

2. Пути сохранения биоразнообразия – разработка этапов интродукции новых для Ярославской области видов, способов размножения и культивирования:

– проведение интродукционных испытаний (растений, грибов, лишайников) и реинтродукции;

– определение эффективных и ускоренных способов размножения растений (биотехнология растений);

– организация генетических банков растений (в виде спор, семян, культуры меристем, тканей, сеянцев в условиях замедленного роста, клоновые посадки плодовых, лесных пород, корневых, клубневых культур);

– применение экологически безопасных средств защиты от фитопатогенов, изучение состава и динамики популяции патогенов (грибов, бактерий, вирусов) и фитофагов с целью прогноза направленности их развития; скрининг и мониторинг распространения и развития болезней;

– применение методов селекции (гибридизация, мутагенез, отбор, полиплоидия) для получения новых видов и сортов растений;

– разработка и внедрение электронного интродукционного и фенологического журналов ботанического сада ЯГПУ.

3. Ботаническое ресурсоведение:

– использование растений различными этническими группами (этноботаника);

– изучение дикорастущих предковых видов культурных растений;

– выяснение лекарственного и пищевого значения интродуцентов;

– информационное обеспечение по биоресурсам, система мониторинга;

– отбор перспективных видов и сортов, создание новых сортов для использования в озеленении;

– разработка методических рекомендаций по заготовке и хранению материала фармакологически ценных интродуцентов;

– научное обоснование создания коллекции этноботанических артефактов народов мира;

– научные обоснования композиционного использования садовых форм древесно-кустарниковых и травянистых растений в различных приделах садово-паркового строительства.

4. Научно-методическое:

– разработка методических рекомендаций по проведению исследовательской деятельности на ресурсной базе ботанического сада, требований к выполнению курсовых и выпускных квалификационных работ;

– создание модели исследовательской деятельности в условиях ботанического сада;

– разработка содержания экскурсий, конференций, круглых столов для студентов и аспирантов;

– определение содержания и выпуск методических рекомендаций по организации исследовательской деятельности на ресурсной базе СЮН, школьного кабинета биологии, пришкольного учебно-опытного участка.

Согласно Международной программе ботанических садов по охране растений в направлении образования и просвещения ботанические сады должны развиваться как центры образовательной работы со школьниками и сотрудничать с национальными и региональными отделами образования для включения вопросов о сохранении биоразнообразия, рационального природопользования и устойчивого развития в школьные программы [7, с. 35].

В условиях ботанического сада ЯГПУ наиболее активно развиваются первое и второе направления. Значительное внимание уделяется изучению биологических особенностей плотоядных растений, их агротехнике в условиях оранжереи. Исследование позволило выяснить особенности интродукционного испытания плотоядных растений в условиях закрытого грунта умеренного климатического пояса, сформулировать методические рекомендации по их культивированию на территории РФ и представить авторский иллюстративный материал (рисунки, фотографии) по анатомии и морфологии исследуемых объектов. Внимание сотрудников и студентов уделяется также проблеме интродукции некоторых представителей семейства *Agaceae* в условиях тропической оранжереи ботанического сада ЯГПУ. Эта работа проводится в сотрудничестве с ботаническим садом Национальной академии наук Украины им. Н. Н. Гришко. Результаты исследования представлены на «64-й научной студенческой конференции», «X областной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых», где они заняли первое и второе места; на выставке «Инновационный потенциал студенчества ЯГПУ» (2009) работа оценена дипломом I степени и медалью.

Выполнена работа, где отражен опыт интродукции в ботаническом саду ЯГПУ растений, занесенных в Красную книгу РФ и Ярославской

области (результаты исследований по 37 видам, относящимся к 2 отделам, 31 роду, 18 семействам, представлены на III Межрегиональной научно-практической конференции «Экология и Культура: от прошлого к будущему»).

Проведены работы по изучению фенологии древесных растений ботанического сада ЯГПУ, где отражены результаты возобновленных фитофенологических наблюдений за древесными растениями ботанического сада ЯГПУ (в течение 2-х лет), не проводившиеся на протяжении десятилетий, представлены таблицы наступления фаз древесных интродуцентов ботанического сада. Изучается анатомо-морфологическое строение эпифитов семейства *Bromeliaceae*. Результаты анатомо-морфологических исследований группы резервуарных и атмосферных представителей семейства *Bromeliaceae* позволяют понять их адаптационные механизмы, связанные с эпифитным образом жизни. Выполняются морфологические исследования представителей нетипичных семейств экологической группы суккулентов коллекционного оранжерейного фонда ботанического сада ЯГПУ, позволяющие выявить особенности морфологии суккулентов из семейства *Geraniaceae*, *Bromeliaceae*, *Commelinaceae*, *Oxalidaceae*, *Labiatae*. В процессе выполнения работы по изучению фитофильных грибов на древесных и кустарниковых растениях ботанического сада ЯГПУ проведен анализ фитофильной микобиоты интродуцентов в центре Европейской части России, на интродуцентах рода *Juglans* выявлен факультативный сапротроф *Phyllosticta juglandis*, также обнаружен водный гифомицет в новых экологических условиях; в исследовании фитофильных грибов на плотоядных растениях в оранжерее Ботанического сада ЯГПУ впервые в мире изучена микобиота плотоядных растений в условиях оранжерейного культивирования, доказано, что основные агенты деструкции – космополитные гифомицеты и обнаружен паразитический целомецет рода *Pestalotiopsis* на *Nepenthes ampullaria*.

По направлению «Ботаническое ресурсоведение» реализация исследований до нынешнего времени не проводилась ввиду недостаточной проработанности методической базы, отсутствия соответствующего оборудования и специалистов, хотя актуальность его разработки весьма велика. На сегодняшний день начаты исследования воздействия химических мутагенов на тропических видах двудольных растений рода *Drosera* и однодольных – рода *Anthurium*.

В научно-методическом направлении реализуются следующие исследования:

– определение содержания и методики проведения экскурсий по коллекции голосеменных растений в оранжереях ботанического сада ЯГПУ, где предложены экскурсионные разработки для школьников 3-х возрастных категорий;

– составление ключа-определителя древесно-кустарниковых растений дендрария ботанического сада ЯГПУ в безлистном состоянии (это может служить руководством для идентификации древесно-кустарниковых интродуцентов в зимний период, культивируемых на территории ботанического сада ЯГПУ);

– исследование особенностей культивирования папоротников в условиях школьного кабинета биологии и оранжереи (разработана и апробирована методика выращивания 3-х видов тропических папоротников, их гаметофитов и молодых спорофитов, адаптированная к условиям школьного кабинета биологии);

– изучение организации исследовательской деятельности школьников в условиях оранжерей ботанического сада (представлено глубокое теоретическое обоснование ее актуальности, конкретизированы особенности исследовательской деятельности школьников применительно к условиям оранжерей ботанического сада).

Таким образом, развитие исследовательской деятельности в условиях ботанического сада по выбранным направлениям осознается сегодня как важнейшее условие подготовки учителя, обеспечивающее его личностный рост, готовность к инновациям и творчеству в организации процесса обучения.

Библиографический список

1. Астров, А. В. Ботанические сады Центральной Европы [Текст] / А. В. Астров. – М. : Наука, 1976. – 120 с.
2. Адонина, Л. Н. Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений Министерства образования и науки Российской Федерации [Текст] / Л. Н. Адонина, С. В. Апарин и др. // Hortus botanicus, т. 3. – 2005. – 104 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://hb.karelia.ru>
3. Андреев, Л. Н. Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений [Текст] / Л. Н. Андреев, М. Н. Бер и др. // Hortus botanicus, т. 3. – 2005. – 27 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://hb.karelia.ru>
4. Головкин, Б. Н. Chronica botanica (Ботаническая хронология) [Текст] / Б. Н. Головкин // Hortus botanicus т. 2. – 2004. – С. 5–16 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://hb.karelia.ru>
5. Головкин, Б. Н. История интродукции растений в ботанических садах [Текст] / Б. Н. Головкин. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 128 с.

6. Кузеванов, В. Я. Ресурсы ботанического сада Иркутского государственного университета: образовательные, научные и социально-экологические аспекты [Текст] : справочно-методическое пособие / В. Я. Кузеванов, С. В. Сизых. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2005. – 243 с.

7. Международная программа ботанических садов по охране растений [Текст]. – М. , 2000. – 57 с.

8. Розно, С. А. Стратегия действий университетского ботанического сада как регионального центра охраны биологического разнообразия [Текст] / С. А. Розно, А. В. Помогайбин и др. // Вестник СамГУ – Естественно-научная серия. – 2002. – № 4 – С. 177–185.

9. Совет ботанических садов России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://hortulanus.narod.ru>

10. Соколов, М. П. Ботанические сады: основа их устройства и планировка [Текст] / М. П. Соколов. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1959. – 200 с.

11. Стратегия ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений [Текст]. – М. , 2003. – 32 с.