

УДК 635.9

ВЫЯВЛЕНИЕ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ПОСРЕДСТВОМ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ

Ольга Юрьевна Васильева

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск

E-mail: vasil.flowers@rambler.ru

Проведен анализ целей и методов интродукции декоративных растений, как научно-исследовательской работы. Определены основные направления исследований, позволяющие определить адаптивный потенциал вида. Основной перспективой развития этих исследований является эколого-географическое испытание, основанное на взаимодействии между ботаническими садами Российской Федерации.

Ключевые слова: *интродукция; родовой комплекс; онтоморфогенез; репродуктивная биология; фенология.*

Введение

Согласно данным Совета ботанических садов России, на территории нашей страны осуществляют свою научную, просветительскую и рекреационную деятельность 108 ботанических садов и дендрариев. Значительная часть этих учреждений относится к академической или университетской системе. А собственно Совет ботанических садов является Научным советом, входящим в Отделение биологических наук РАН и, как бы ни корректировались названия направлений его деятельности, основные усилия ботанических садов будут сосредоточены на интродукции редких и полезных растений, сохранении генофонда природной и культурной флоры. Пять региональных Советов охватывают Северо-запад Европейской части России; центр Европейской части; Юг России; Урал и Поволжье; Сибирь и Дальний Восток. Основная задача головного и региональных Советов – осуществлять научно-методическое руководство и экспертное сопровождение проводимых в ботанических садах исследований.

В данное, не самое простое для отечественной науки время, уместны вопросы: насколько эффективно мы реализуем эти региональные возможности, достаточно ли широко проводим комплексные исследования, что полезного можно извлечь из опыта предшественников.

Материалы и методы

Основные объекты наших исследований – цветочные, декоративно-лиственные и газонные растения открытого и защищенного грунта. Многие популярные цветочные культуры, такие как пионы, ирисы, хризантемы, лилейники, садовые розы представлены в мировом ассортименте десятками тысяч сортов. Анализ деятельности различных комиссий, советов, секций, имеющих отношение к декоративным растениям, показывает, что в настоящее время значительные усилия затрачиваются на составление различных каталогов, баз данных, в которых делаются попытки упорядочить колоссальное, сохраняемое в ботанических садах сортовое (и видовое) разнообразие. Бесспорно, работа эта важная и необходимая. Вместе с тем, она – всего лишь обязательная и рутинная. Позиционировать ее как исследовательскую уже не удастся. Равно как и наш традиционный обмен драгоценным видовым и сортовым материалом, без которого интродукция была бы просто невозможна.

В большинстве академических ботанических садов «цветоводство» традиционно воспринимается как прикладная (чаще всего – завершающая) часть научных исследований в области интродукции декоративных растений. В цветоводстве мы работаем с сортами, видами и формами – в интродукции травянистых декоративных растений на первый план выходят их феноритмотипы, биоморфы, принадлежность к экологическим группам. Именно итоги изучения этих эколого-биологических особенностей чаще всего представляют в научных публикациях.

Результаты и обсуждение

Образно говоря, интродукция любых растений (редких, полезных, декоративных, лекарственных) стоит на «трех китах». Это – сезонное развитие, онтоморфогенез и репродуктивная биология. Опираясь на это триединство нам и нужно развивать совместные исследования. А если подключить сюда региональное подразделение ботанических садов, в сумме получится то новое, что является лишь незаслуженно позабытым старым – совместное эколого-географическое испытание.

Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения РАН (ЦСБС), расположен в г. Новосибирске, в лесостепи Западной Сибири. Ботаники-интродукторы ЦСБС, многие из которых являются учениками и продолжателями дела выдающего сибирского теоретика интродукции К.А. Соболевской [12], неоднократно высказывали предложения по возрождению классического эколого-географического испытания хозяйственно ценных интродуцируемых объектов.

Применительно к декоративным растениям такое предложение прозвучало в ботаническом саду МГУ, на конференции Phlox-2014. А в резолюцию международной молодежной конференции «Перспективы развития и проблемы современной ботаники», проведенную при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 14-34-10244) оно вошло в следующей редакции:

Учитывая широкий спектр классических и современных методик, которыми владеют молодые ученые, возродить идею совместного эколого-географического испытания интродуцентов. Разработать программу изучения по единому комплексу методик биологических особенностей и хозяйственно ценных качеств модельных видов растений разных жизненных форм в ботанических учреждениях, расположенных в различных природно-климатических условиях.

Планируя подобные исследования, самое время вспомнить о том, что, например, Полярно-Альпийский ботанический сад-институт расположен в атлантико-арктической зоне умеренного климата; климат Санкт-Петербурга, где находится Ботанический сад БИНа – умеренный и влажный, переходный от континентального к морскому. Главный ботанический сад (Москва) и Ставропольский ботанический сад проводят интродукционные эксперименты в условиях континентального климата, равно как и Уфимский ботанический сад-институт, однако в этой части Южного Урала умеренно-континентальный климат характеризуется, как достаточно влажный. В лесостепи Западной Сибири (ЦСБС, Новосибирск) – континентальный климат, однако уже в Томске (Ботсад ТГУ) – переходный от континентального к резко-континентальному (континентально-циклонический тип). Ботанические сады Восточной Сибири работают в условиях резко континентального климата. А ботанический сад-институт во Владивостоке особо отмечает свои климатические характеристики, проводя регулярные конференции «Растения в муссонном климате». Уникально в этом смысле местоположение Никитского ботанического сада – средиземноморский тип климата, субаридные субтропики.

Во всех выше названных ботанических садах (а это лишь десятая часть от их общего числа) наряду со специализированными коллекциями есть наиболее глубоко и всесторонне изучаемые родовые комплексы. Вот они и должны стать основой для выбора объектов эколого-географических испытаний.

Комплекс методик для таких интродуцентов должен подбираться по принципу «необходимо и достаточно». Это должно быть сочетание классических ботанических методик в области изучения сезонного развития, органогенеза, биоморфологии, онтогенеза, биологии цветения и плодоношения с современными возможностями цифровой обработки данных и микропрепаратов.

В научных публикациях, текстах авторефератов и диссертаций, освещающих интродукционные работы, среди задач нередко фигурируют такие словосочетания, как «определить, вскрыть, выявить механизмы адаптации». На наш взгляд, познание механизмов адаптации – задача скорее для физиологов растений и генетиков. Интродукторам, работающим в различных эколого-географических условиях, гораздо интереснее выявить и оценить адаптивный потенциал вида или сорта. Вспоминая забытое старое – очертить культигенный ареал [4], в границах которого интродуцент реализует свои декоративные и продуктивные качества.

Тем не менее, при выявлении адаптивного потенциала совместные работы интродукторов с физиологами растений весьма актуальны, особенно когда надо оценить засухоустойчивость или зимостойкость интродуцентов. К сожалению, научных лабораторий данного профиля в современных ботанических садах ничтожно мало. Тем важнее установить с ними плодотворные научные контакты.

Во второй половине прошлого века, в результате длительных и бурных дискуссий было принято определение интродукции растений. 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 [8]. На современном этапе развития интродукционного направления и согласно определенной мировым научным сообществом стратегии развития ботанических садов это определение вполне может быть дополнено словами «... а также сохранение редких и хозяйственно ценных видов, форм и сортов *ex situ*».

Хочется подчеркнуть, что сохранение сортов декоративных растений «старой» селекции (конца позапрошлого и первой половины прошлого века) не менее важно и наукоемко, чем сохранение редких и исчезающих представителей природной флоры. Потому что многие из «старых» сортов – уникальные доноры устойчивости к различным повреждающим факторам. Однако наиболее полно такой информацией о конкретных сортах обладают лишь те ботанические сады, в которых ведется интенсивная селекционная работа. К числу таких лидеров относятся Никитский ботанический сад и Уфимский ботанический сад-институт.

Все наши работы по формированию, изучению и сохранению коллекций цветочных, декоративно-лиственных и газонных растений имеют самое непосредственное отношение к сохранению коллекционного генофонда декоративных растений природной и культурной флоры в различных эколого-географических условиях. Однако нельзя согласиться с тем, что данные фонды можно считать и называть генетическими коллекциями. Они могут стать таковыми по прошествии длительной совместной работы с генетиками и селекционерами. В качестве примера можно привести характеристику генетических ресурсов зернобобовых Средиземноморья, сделанную сотрудниками ВИРа [3]. В представленном обзоре разнообразия и использования в отечественной селекции сохраняемых в коллекции ВИР культурных растений и диких родичей показаны, например, источники аллелей генов, определяющих ценные признаки, выявленные в результате многолетней оценки

образцов гороха средиземноморского происхождения: к-2495 (Турция), к-6018 (Франция), к-3108 (Италия), к-7262 (Алжир) – скороспелость; к-2629 (Италия), к-6668 (Франция) – устойчивость к фузариозу и т.д.

Как уже было сказано выше, наиболее наукоемкими в наших коллекционных генофондах являются родовые комплексы. Современные интродукторы творчески переработали и расширили этот метод, предложенный Ф.Н. Русановым [11].

При интродукции декоративных растений в Сибири в большинстве случаев приходится работать не с полным родовым комплексом, а с его фрагментом, вследствие жестких климатических ограничений [2]. И, хотя основные цели исследований подразумевают сбор потенциально декоративных представителей родового комплекса, это не исключает привлечение мало- или заведомо недекоративных видов и форм в сравнительные исследования (биоморфологические, онтогенетические, цитоэмбриологические и др.).

На примере собранного в ЦСБС О.В. Коминой [6] родового комплекса *Paeonia* L. можно с уверенностью сказать о наукоемкости такого трехкомпонентного комплекса: 1) дикорастущие виды, 2) виды, активно вовлеченные в селекцию и 3) сорта, принадлежащие к различным садовым группам.

Весьма информативным оказывается сравнение феноритмики интродуцируемых и местных видов (если таковые имеются во флоре района интродукции), а также определение сумм эффективных температур, необходимых для наступления конкретных фенофаз. Прикладным аспектом исследований феноритмики является разделение сортов декоративных культур по срокам цветения. Примечательно, например, что одни и те же сорта астильб, относящиеся в условиях средней полосы России к четырем группам по срокам цветения, начиная с очень ранних, в условиях лесостепи Западной Сибири разделяются лишь на три группы [1]. Это связано с метеоусловиями первой половины вегетационного периода.

Такие варьирующие эколого-биологические особенности особенно четко могут выявиться в процессе широкого эколого-географического испытания. Например, сквозное изучение сезонного развития одних и тех же объектов в различных климатических зонах и сопоставление гидротермических условий периодов покоя и вегетации позволит более четко определить суммы каких температур (выше 0°, 5°, 10° или даже 20°) необходимы для наступления биологически и хозяйственно значимых фенофаз. При проведении подобных многолетних исследований лишь в одном пункте интродукции диапазон сумм бывает весьма велик.

Своеобразным связующим звеном между анализом сезонного развития и биоморфологическими исследованиями интродуцентов является изучение органогенеза [7]. Здесь – широкий простор для исследований. Поскольку вряд ли среди наших коллекций видов природной флоры и малораспространенных многолетников найдутся такие, в которых экспериментально показано подразделение всех собранных таксонов на три основные группы по срокам закладки генеративных почек и их дифференциации: 1) в зимующих почках органы цветка сформированы практически полностью (луковичные геозфемероиды, зацветающие рано весной); 2) в зимующих почках сформирована значительная часть генеративных структур цветка или соцветия – имеются зачатки околоцветника, тычинок, пестиков (пионы); 3) в почках возобновления с осени заложены только зачатки вегетативных органов (флоксы).

Исследование особенностей онтоморфогенеза, как и ритмов сезонного развития, дает наиболее полное представление об адаптивных возможностях интродуцентов.

Классические биоморфологи и специалисты в области популяционно-онтогенетических исследований подчеркивают важность изучения становления жизненной формы вида в онтогенезе. В интродукционных экспериментах также

должны быть выделены и описаны периоды и возрастные состояния (в случае полного жизненного цикла – 4 периода и 10 возрастных состояний). Однако при интродукции полезных растений основное внимание уделяется продолжительности отдельных периодов и возрастных состояний с точки зрения хозяйственной ценности. Например, для декоративных растений важно путем подбора приемов и условий культивирования сократить пребывание в прегенеративном периоде и продлить генеративные возрастные состояния.

Хорошим методическим подспорьем в этих исследованиях является многотомный «Онтогенетический атлас лекарственных растений» [9, 10]. Большинство представленных в нем описаний онтогенеза растений различных биоморф выполнено в природных местообитаниях. Их сравнение с особенностями онтогенеза интродуцентов будет иметь большое теоретическое и методическое значение.

Базироваться же на методиках популяционно-онтогенетических исследований весьма перспективно при подборе газонных травосмесей. Например, в суровых климатических условиях важно найти длиннокорневищные злаки, которые уже в первый год вегетации образуют травостой средней плотности, являясь покровными для медленнее развивающихся высокодекоративных корневищно-кустовых трав, которые со временем становятся доминантами и наиболее долголетними компонентами газонных культур фитоценозов.

Изучение репродуктивной биологии при проведении эколого-географического испытания должно рассматриваться в широком смысле: семенное размножение (преимущественно для видов), а также естественное и искусственное вегетативное размножение, включая микроклональное.

Естественное вегетативное размножение обусловлено биоморфологическими особенностями видов и наиболее выражено у вегетативно подвижных биоморф – длиннокорневищной, столонообразующей, наземно-ползучей и др., а также связано с экологическими условиями произрастания интродуцентов (воздушная и почвенная влажность, характер субстрата). Среди способов искусственного вегетативного размножения интродуцентов, преимущественно древесных, большое значение имеет зеленое черенкование. При изучении особенностей регенерации можно использовать методику Н.Ф. Довбыш, Н.А. Олейник, Г.А. Кудиной [5], в которой описаны топографические особенности заложения каллуса и корневых меристем, их дальнейшее развитие в тканевые структуры корня.

Обширную область исследования составляют вопросы семенного размножения интродуцентов, включая процессы опыления и оплодотворения, цветения и плодоношения. Именно на основании этих данных становится возможным составление селекционных программ. Основные интродукционные эксперименты должны касаться изучения: 1) фертильности и жизнеспособности пыльцы с определением сроков ее хранения; 2) завязываемости семян при различных способах опыления, включая возможность апомиксиса; 3) потенциальной и реальной семенной продуктивности; 4) лабораторной и полевой всхожести семян, оптимальных условий их прорастания; 5) биологической и хозяйственной долговечности семян.

Для совместного эколого-географического испытания желательно выбрать объекты, характеризующиеся различными биоморфами. Например, в лаборатории интродукции декоративных растений ЦСБС СО РАН наиболее широко представлены родовые комплексы и сортовые коллекции: *Aster* L., *Astilbe* Buch.-Ham., *Campanula* L., *Festuca* L., *Hosta* Tratt., *Iris* L., *Muscari* Mill., *Paeonia* L., *Phlox* L., *Primula* L., *Rosa* L., *Salvia* L., *Trollius* L., *Tulipa* L. и др.

В процессе планирования совместных исследований, несомненно, будет собран золотой фонд ритмологических, биоморфологических, онтогенетических и других

необходимых методик. Возможно, даже издать «Практикум по проведению интродукционных экспериментов». Это особенно актуально сейчас, когда появился ряд учебников, при знакомстве с которыми создается впечатление, что интродукция растений ближе к гуманитарным предметам, имеющим отношение к истории науки и культуры земледелия, чем к общей и экспериментальной ботанике, а также экологии.

Выводы

Интродукция растений, в том числе и декоративных, будучи частью экспериментальной ботаники, непременно должна включать исследования сезонного развития, онтоморфогенеза и репродуктивной биологии интродуцентов, цель которых – выявление адаптивного потенциала вида или сорта. Перспективным направлением развития этих исследований между ботаническими садами должно стать возобновление совместного эколого-географического испытания, в процессе которого могут быть выявлены варьирующие эколого-биологические особенности. Основой выбора объектов для эколого-географических испытаний должны быть родовые комплексы.

Список литературы

1. Васильева О.Ю., Вышегуров С.Х., Пономаренко Н.В., Зуева Г.А., Ксензова Т.Г., Потапова С.С., Сарлаева И.Я., Седельникова Л.Л., Фомина Т.И. Цветоводство открытого грунта. Новосибирск. – Агро-Сибирь, 2014. – 284 с.
2. Васильева О.Ю., Павлова Т.А. Методы изучения био-разнообразия декоративных растений при интродукции в Сибири // Сибирский экологический журнал. – 1997, Вып. 1. – С. 45 – 50.
3. Вишнякова М.А., Александрова Т.Г., Булынецов С.В., Буравцева Т.В., Бурляева М.О., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В., Яньков И.И. Генетические ресурсы зернобобовых Средиземноморья в коллекции ВИР: разнообразие и использование // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Том 51, № 1. – С. 31 – 45.
4. Головкин Б.Н. Культурный ареал растений. – М.: Наука, 1988. – 178 с.
5. Довбыш Н.Ф., Олейник Н.А., Кудина Г.А. К изучению особенностей каллюсо- и ризогенеза при вегетативном размножении растений // Тез. докл. межд. конф. «Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития». – Донецк: Донецкий ботан. сад, 1993. – С. 225 – 226.
6. Комина О.В. Биологические особенности видов рода *Raeonia* L. при интродукции в лесостепной зоне Западной Сибири: Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.05 / Новосибирск, 2014. – 16 с.
7. Комина О.В., Васильева О.Ю., Черемисина А.В. Изучение органогенеза растений в высшей и средней школе // Сибирский педагогический журнал. – 2015. – № 4. – С.44 – 48.
8. Лапин П.И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1972. – Вып. 83. – С.10 –18.
9. Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 1997. – 240 с.
10. Онтогенетический атлас растений. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. – Т.6. – 335 с.
11. Русанов Ф.Н. Теория и опыт переселения растений в условиях Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1974. – 109 с.
12. Соболевская К.А. Исчезающие растения Сибири в интродукции. – Новосибирск: Наука, 1984. – 219 с.

Vasilieva O.Yu. Detection of the adaptive potential of decorative plants by ecological-geographical tests // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. V. 145 – P. 11-17.

The analysis of the goals and methods of introduction of ornamental plants as a scientific research work was carried out. The main directions of research have been determined, which make it possible to determine the adaptive potential of the species. The main prospect for the development of these studies is the ecological-geographical test, based on the interaction between the botanical gardens of the Russian Federation.

Key words: *introduction; genetic complex; ontomorphogenesis; reproductive biology; phenology.*