

ОСНОВЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

Карпун Ю. Н.ⁱ

Представлено тезисное изложение широкого круга вопросов по интродукции (введению в культуру) растений. Интродукцию растений предлагается рассматривать как самостоятельный, оригинальный процесс культивирования растений, состоящий из нескольких последовательных этапов: мобилизации исходного материала, первичного и вторичного интродукционных испытаний. Предлагаются и обосновываются основополагающие понятия и термины: пункт интродукции, интродукционный поиск, коллекционное число, интродукционная ситуация и другие. Излагаются закономерности интродукции растений: убывающей результативности интродукции растений, затухающей цикличности процесса интродукции и т. п. Рассматриваются вопросы взаимоотношения интродуцентов и растений местной флоры.

Введение

Латинское слово «*introductio*» означает «введение», в данном случае – «введение растений в культуру», хотя традиционно это понятие называется «интродукция растений». Следует согласиться с широко распространенной точкой зрения, что интродукция растений – это целеустремленная деятельность человека по введению в культуру растений. Следовательно, интродукция растений представляет собой процесс; причем процесс неограниченный во времени и ограниченный в пространстве.

Интродукция растений – ровесница земледелия и всегда предшествовала началу культивирования того или иного растения. Интродукцией растений человечество начало заниматься со времени перехода от собирательства к выращиванию растений. Современное разнообразие культивируемых растений – результат осуществлявшейся на протяжении тысячелетий интродукции растений. Проводимое иногда разграничение интродукции растений на «стихийную», или «ненаучную», и «научно обоснованную», по меньшей мере, некорректно. Интродукция растений во все времена и у всех народов имела характер целеустремленного действия и опиралась на имевшиеся в данный период времени знания. Яркими примерами интродукции растений в древности могут послужить: походы древних египтян в страну Пунт (современная Эфиопия), из которых, помимо прочего, привозились и растения, которые затем выращивались в дворцовых и храмовых садах Египта; создание знаменитых висячих садов вавилонской царицы Семирамиды, основу которых составили горные растения с Армянского нагорья, родины царицы; завоз в Китай, с вполне прозаическими целями в качестве кормовой культуры, легендарной травы мун (люцерны) из Средней Азии. Интродукция растений нашла свое отражение во многих религиях: боги и божества их пантеонов добывали, даже похищали различные полезные рас-

тения для людей или просто сотворяли их чудесным образом. Взять хотя бы миф о превращении жезла древнегреческой богини Афины в оливковое дерево. Однако, несмотря на столь почтенный возраст и большое значение в жизни всех земледельческих народов мира, интродукция растений все еще не оформилась окончательно в самостоятельную науку, пребывая преимущественно в качестве недифференцированной составной части различных сельскохозяйственных наук. И такому положению дел есть объяснение.

Интродукция растений как наука – это неоднозначное по своей сути явление на стыке ботанических знаний и практики культивирования растений. При этом, имея дело и с декоративными растениями, интродукция растений в известной мере испытывает на себе специфическое влияние искусства. Интродукция растений в большинстве аспектов своей деятельности – явление региональное, и ее применение во многом определяется возможностями той местности, где вводятся растения в культуру. Интродукция растений, как и все земледелие, основывается на практической деятельности человека, но, в отличие от классического земледелия, имеет дело с немногими экземплярами преимущественно новых растений. Отдельные положения интродукции растений являются общими с селекцией растений, хотя научно-практическая направленность последней носит принципиально иной характер. Все это мало способствовало выделению интродукции растений в самостоятельную научную дисциплину. Однако интродукции растений, как любой науке, присущи свои внутренние закономерности, познание которых возможно лишь на основе строго научного подхода и которые, в конечном счете, носят глобальный характер. А поскольку в глобальном масштабе потребление продуктов естественных ценозов неуклонно сокращается, а доля потребляемой продукции агроценозов возрастает, то это неизбежно ведет к усилению роли интродукции растений в жизни человеческого общества и,

в конечном итоге, к необходимости преобразования интродукции растений в научную ботаническую дисциплину синтетического плана.

Роль интродукции растений на современном этапе ее развития достаточно многосторонняя. Это и направление развития ботанической науки, своеобразный раздел экспериментальной ботаники, практические результаты которой помогают прояснить те или иные вопросы теоретической ботаники. Это и источник экспериментального материала для многих сельскохозяйственных наук, в первую очередь для селекции растений. Это и способ удовлетворения материальных и культурных потребностей человечества, поскольку все культивируемые растения, в том числе и декоративные, являются интродуцентами. Это и один из методов изучения растения вне естественных мест обитания (*ex situ*), которому в последнее время придается особое значение в программе сохранения разнообразия растений.

До известного времени в интродукции растений как бы превалировала ее практическая направленность, а теоретическая сторона оставалась недостаточно выраженной. Такое положение дел является следствием присущей интродукции растений закономерности убывания результативности, позволяющей, образно выражаясь, сравнить процесс интродукции растений с процессом золотодобычи в новом золотоносном районе, когда вначале подбираются самородки, затем собираются крупницы золота, после чего начинается промывка золотоносного песка на примитивных приспособлениях, а под конец оказываются задействованными мощные механизмы. Соответственно на начальных этапах интродукции растений из конкретного региона в конкретный пункт интродукции высокая результативность достигается при минимальных теоретических обоснованиях и технической оснащенности. Со временем результативность снижается, а значение предварительной теоретической и технической подготовки возрастает.

Интродукция растений оперирует своими понятиями и терминами, такими, например, как объект интродукции, пункт интродукции, интродукционный поиск, первичное и вторичное интродукционные испытания, подведение итогов интродукции и т. п. Интродукции растений присущи свои методы и методики: методы подбора интродуцентов для первичного интродукционного испытания, методики определения степени адаптации интродуцентов и т. д. Присущ интродукции растений и целый ряд достаточно четко сформулированных закономерностей.

Все это диктует настоятельную необходимость последовательно и методично рассмотреть весь круг вопросов, связанных с интродукцией растений,

во всем многообразии проявления внешних признаков и выявления внутренних взаимосвязей. Непременной предпосылкой осуществления процесса интродукции растений является наличие объектов интродукции, пунктов интродукции и интродукторов – людей, занимающихся интродукцией растений. Сам же процесс интродукции протекает последовательно и состоит из нескольких этапов, основными из которых являются: интродукционный поиск, первичное и вторичное интродукционные испытания.

Объекты интродукции растений

Потенциально объектами интродукции являются все растительные организмы нашей планеты, хотя обычно в качестве таковых выступают представители высших растений, которые традиционно подразделяются на ряд функциональных интродукционных групп. Высшие растения, которые, как это принято в систематике, подразделяют на споровые и семенные растения; среди первых чаще всего объектами интродукции выступают папоротники и селягинеллы, реже – мхи; вторые обычно делят на так называемые голосеменные и покрытосеменные. В свою очередь, у голосеменных растений объектами интродукции отдельно выступают хвойные и саговниковые. Выделение обособленных объектов интродукции среди покрытосеменных растений более сложное и основывается на многих признаках. Общепринято выделение группы древесных (древовидных) растений, куда включаются и голосеменные растения (в организационной структуре таких пунктов интродукции, как ботанические сады и дендрологические парки, этой группе соответствуют отделы дендрологии), и группы травянистых растений, с включением в их число споровых растений, соответственно эта группа составляет сферу интродукционной деятельности отделов травянистых (цветочных) растений.

Древесные растения как объекты интродукции могут подразделяться на уже упоминавшиеся хвойные (голосеменные) и лиственные растения, иногда выделяют древовидные однодольные растения. По принципу жизненных форм часто выделяют в отдельные группы лианы, пальмы, бамбуковидные злаки и другие. Очень часто выделение объектов интродукции как древесных, так и травянистых растений производится по флористическому принципу, обычно за основу берутся одна или несколько флористических областей, например: Восточноазиатская флористическая область, совокупность флористических областей Южной Америки с умеренно теплым климатом и т. п. Еще чаще выделение объектов интродукции производится на основе систематического подхода, и здесь число вариантов не ограничено. В традиционной группе травянистых растений, помимо вышеперечисленного, довольно

часто выделяют группы летников и многолетников. Здесь же практикуется выделение объектов по принципу родовых (роды Ирис, Лилия и др.) и даже видовых комплексов (сорта однолетней астры, гибридного гладиолуса и т. п.).

Грибы, лишайники и водоросли в качестве объектов интродукции выступают крайне редко, соответственно методы интродукционной работы с ними разработаны недостаточно. Хотя, разумеется, их интродукция подчиняется тем же основным закономерностям, что и интродукция представителей других групп растений.

Выделение функциональных групп объектов интродукции происходит обычно в соответствии с целями и задачами пункта интродукции, его интродукционной емкостью и его агроклиматическими характеристиками. Но в ряде случаев, обычно при создании новых пунктов интродукции, требуется вначале определиться с параметрами будущего места интродукции растений.

Пункт интродукции растений

Наличие пункта интродукции является непрерывным условием процесса интродукции растений, а параметры такого пункта определяют характер данного процесса. В качестве пункта интродукции могут выступать ботанические, лесные, селекционные, питомниководческие и другие учреждения и хозяйства любой формы собственности, в том числе и частные. В России, например, интродукционными пунктами являются все ботанические сады и дендрологические парки, учреждения селекционной направленности; в ряде стран в качестве таких активно работают семеноводческие и питомниководческие хозяйства.

Характер каждого пункта интродукции определяется такими интродукционными параметрами, как интродукционные возможности, интродукционная емкость и интродукционная направленность. Совокупность этих специфических параметров во многом определяет цели и задачи интродукционного пункта. Последние не являются неизменными, могут корректироваться и трансформироваться.

Интродукционные возможности пункта интродукции характеризуются естественными условиями местонахождения данного пункта и определяют возможность культивирования в условиях открытого или закрытого грунта тех или иных интродуцентов. Интродукционные возможности открытого и закрытого грунта конкретного пункта интродукции устанавливаются раздельно. Под открытым грунтом в интродукции растений понимается культивирование растений под открытым небом. При этом допускается устройство защиты от ветра, прямых солнечных лучей или атмосферных осадков, а также укрытие растений в холодный период года. В каче-

стве защищенного грунта обычно используются полностью или частично светопрозрачные неотапливаемые культивационные сооружения различной конструкции. Закрытый грунт традиционно представлен светопрозрачными культивационными помещениями различных типов и конструкций с регулируемыми параметрами искусственного климата, обычно температурой. Так называемая пристановочная культура – выращивание интродуцентов в кадках, вазах, контейнерах, цветочных горшках под открытым небом только в теплое время года – может быть элементом как открытого грунта, если растения помещают на зимовку в защищенный грунт, так и закрытого грунта, если зимовка происходит в культивационных помещениях. Интродукторам следует уделить должное внимание этому древнему приему культивирования растений, позволяющему, помимо прочего, резко расширить интродукционные возможности открытого грунта и существенно улучшить состояние растений в закрытом грунте. Однако приходится мириться с тем, что пристановочная культура сопряжена с определенными техническими сложностями.

Интродукционные возможности открытого грунта представляют собой совокупность всех климатических и почвенных факторов той местности, где располагается пункт интродукции, с учетом факторов антропогенного воздействия и иных факторов биогенного и абиогенного влияния. Последние практически не влияют на саму возможность выращивания в конкретном пункте интродукции тех или иных интродуцентов, но оказывают воздействия на их рост, развитие и состояние. Для удобства пользования климатические и почвенные характеристики сводятся в отдельные таблицы, которые в тех или иных целях упрощают до отражения основных почвенно-климатических параметров. Так поступают, например, когда выявляется зона интродукционного влияния и соответственно устанавливается район интродукции.

Итак, из общей совокупности почвенно-климатических факторов, факторов антропогенного воздействия и иных факторов биогенного и абиогенного влияния выбирают те, которые могут наиболее активно влиять на процесс интродукции конкретных растений; их обычно называют лимитирующими факторами. Из их числа, по возрастающей степени возможности нейтрализации их лимитирующего влияния, выделяют главный лимитирующий фактор, основные лимитирующие факторы и частные лимитирующие факторы. Главный лимитирующий фактор для каждого из растений устанавливает саму возможность их культивирования в данном интродукционном пункте в любой форме, с использованием любых агротехнических приемов. В большинстве случаев в качестве главного лимитирующего фактора для открытого и защи-

щенного грунта выступает абсолютный минимум температуры воздуха. Спектр действия основных лимитирующих факторов шире, и они, преимущественно, определяют возможность растений произрастать в виде той или иной жизненной формы, возможность возобновления генеративным путем, проявления желаемых хозяйственных или декоративных достоинств и т. п. В качестве последних часто выступают средний из абсолютных минимумов, абсолютный максимум температуры воздуха, сумма эффективных температур, особенности гидрологического режима, показатель рН почвы и другие. Частные лимитирующие факторы достаточно многочисленны, наиболее мобильны и базируются на различных характеристиках почвы и климата, факторах антропогенного и иного воздействия на растения в пункте интродукции. В ряде случаев они оказывают существенное влияние на судьбу растений-интродуцентов. Так, например, высокая плотность популяции черных дроздов в районе Сочи, что можно рассматривать в качестве частного лимитирующего фактора, делает бесперспективным выращивание в качестве красивоплодных декоративных растений тех из них, плоды которых поедаются черными дроздами.

Интродукционные возможности закрытого грунта определяются в основном техническими характеристиками конкретного культивационного помещения; роль естественных почвенно-климатических и иных факторов в ряде случаев игнорируется вообще, а в норме принимается во внимание опосредственно, через их воздействие на агротехнические параметры культивационного помещения.

Выявление интродукционных возможностей данного пункта интродукции позволяет предварительно установить круг интродуцентов, которые могли бы здесь культивироваться, на уровне жизненных форм, представительства тех или иных флористических регионов, различных таксономических групп растений. Так, например, интродукционные возможности открытого грунта района Сочи позволяют культивировать интродуценты всех жизненных форм, включая пальмы, бамбуковидные злаки и розеточные древовидные растения, в том числе и вечнозеленые, практически всех крупных таксономических групп, изо всех умеренных, умернотеплых и субтропических регионов. Интродукционные возможности закрытого грунта данного района еще шире. Разумеется, интродукционные возможности пунктов интродукции других регионов России не столь масштабны.

Выявив интродукционные характеристики, можно определить интродукционную емкость пункта интродукции, сопоставив его интродукционные возможности с результатами проведенной ботанической инвентаризации имеющихся в данной

местности культивируемых растений. Подобная инвентаризация проводится или по отношению ко всем культивируемым растениям, или только по отношению к растениям предварительно выделенных групп по ботаническим, техническим, декоративным и другим признакам. В ходе такой инвентаризации выявляется не только наличие того или иного вида или формы, но и их количественная представленность, а также состояние растений. Анализируя результаты такого сопоставления, устанавливается, достаточно приближенно, планируемый объем интродукции, что отражается на размерах пункта интродукции, его предполагаемой структуре и технической оснащенности.

Интродукционная емкость условна, соотносительна и тесно смыкается с интродукционной направленностью. Под последней следует понимать привлечение к интродукции видов и форм растений с заранее установленными параметрами: принадлежность к конкретной группе растений, хозяйственные и декоративные свойства, агротехнические особенности культивирования и т. п. Интродукционная направленность изначально определяется целями и задачами интродукционного пункта и в процессе функционирования этого пункта подвергается корректировкам сообразно изменениям целей и задач. Так, интродукционная направленность может быть обусловлена необходимостью выявить, например, ассортимент лилий с белыми цветками, пригодными для срезки в условиях защищенного грунта. На практике интродукционная направленность, как правило, разнохарактерна и достаточно объемна.

Интродукционный поиск

Начальным этапом непосредственно процесса интродукции растений является проведение интродукционного поиска, достаточно специфического и крайне важного звена интродукции растений. Для проведения интродукционного поиска прежде всего необходимо выявить регионы-доноры растений-интродуцентов в соответствии с интродукционной направленностью пункта интродукции и установить интродукционные возможности регионов-доноров. Выявление регионов-доноров производится применительно к конкретной группе растений на основе соответствия главного лимитирующего фактора и наиболее значимых основных лимитирующих факторов данного пункта интродукции почвенно-климатическим параметрам предполагаемых регионов-доноров: флористических регионов любого ранга для естественных таксонов, а для культивируемых форм – административно-территориальных образований различного уровня. Традиционно в качестве первых чаще всего выступают флористические провинции и обобщенные флористические регионы, для культивируемых форм в качестве тако-

вых обычно принимаются отдельные государства, а для наиболее крупных из них – административные составляющие этих государств. Соответственно для каждой группы растений-интродуцентов будет свой круг регионов-доноров, что предопределяет характер самого интродукционного процесса.

Таким образом, интродукционный поиск проводится для каждой из выделенных групп растений-интродуцентов в пределах заранее установленных регионов-доноров. Объектами поиска являются как естественные виды, так и культивируемые формы, перспективные для первичного интродукционного испытания в конкретном пункте интродукции и именно для первичного интродукционного испытания, а не сколь-нибудь массового культивирования, как это часто представляется. Выделение групп растений для интродукционного поиска производится в соответствии с интродукционной направленностью пункта интродукции, которая широко варьирует для разных пунктов интродукции. Как следствие этого масштабность интродукционного поиска может быть различной: от так называемого «идеального» интродукционного поиска, когда поиск проводится для разных групп растений по всему земному шару, до целевого, узлокального, когда поиск проводится для одной группы растений по выборочному региону-донору. Идеальный интродукционный поиск в настоящее время является абстрактным понятием; целевой узлокальный интродукционный поиск иногда проводится; обычно же осуществляются целевые широкомасштабные интродукционные поиски. Реально в каждом пункте интродукции проводится несколько разноплановых интродукционных поисков, определяемых целями и задачами этого пункта.

Упомянутое отождествление регионов-доноров с отдельными флористическими регионами не нуждается в особых пояснениях, хотя сам по себе такой подход достаточно условен. Что же касается рекомендации проводить интродукционный поиск для культивируемых форм на уровне административно-территориальных образований, то это вызвано тем, что подавляющее большинство публикуемых сведений по культивируемым растениям взяты именно из определенных местностей их распространения или возделывания.

При проведении интродукционного поиска известные биологические и экологические характеристики каждого вида растений или культивируемой формы как бы накладываются на интродукционные возможности пункта интродукции, этой своеобразной матрицы интродукционного поиска, и в результате сравнения делается вывод о перспективности привлечения данного таксона к первичному интродукционному испытанию. Такое сравнение требует от интродуктора основательных познаний в систематике растений, четкого представления о процессе

флорогенеза в регионе-доноре и о самих растениях: их морфологических и биологических особенностях, экологических требованиях, четкой ориентации в вопросах культивирования растений. Хорошим подспорьем при проведении интродукционного поиска является информация о случаях успешной интродукции рассматриваемых растений или близкородственных им в других пунктах интродукции со сходными интродукционными возможностями. Проведение интродукционного поиска является весьма сложной и ответственной процедурой; это своего рода «открытие на кончике пера», которое тем не менее подтверждается только в процессе последующего интродукционного испытания. Если интродукционный поиск проведен методично и полно, то это позитивно отражается на результатах первичного интродукционного испытания. Поскольку такое интродукционное испытание – процесс весьма продолжительный, желательно опубликование результатов проведенного интродукционного поиска в форме систематизированных списков видов или культивируемых форм, перспективных для привлечения к первичному интродукционному испытанию. Как это было сделано, например, Субтропическим ботаническим садом Кубани (г. Сочи), опубликовавшим результаты интродукционного поиска по выявлению перспективных для первичного интродукционного испытания древесных растений из южного полушария. Такие публикации – своего рода долгосрочная интродукционная программа для интродукторов региона.

Предлагавшиеся в свое время так называемые «теории интродукции»: метод фитоклиматических аналогов Мауг'а, метод агроклиматических аналогов Селянинова, метод потенциальных ареалов Good'a, метод флорогенетического анализа Малеева и его модификация, предложенная Кормилициным, метод эколого-исторического анализа сложившихся флор Культиасова, метод родовых комплексов Русанова и другие аналогичные методы являются, по сути дела, методами подбора растений в процессе интродукционного поиска, и в качестве таковых их следует рассматривать.

Таким образом, результатом любого интродукционного поиска должен быть перечень видов или их культивируемых форм, перспективных для первичного интродукционного испытания в конкретном пункте интродукции. Точнее, это мобилизация исходного материала, перспективного для первичного интродукционного испытания. Результаты интродукционного поиска позволяют уточнить представления об оптимальных размерах пункта интродукции, его структуре, технической оснащенности, а также о темпах и направленности интродукционного процесса.

Мобилизация исходного материала

Мобилизация исходного материала является переходом от интродукционного поиска, исключительно теоретического этапа процесса интродукции, к последующему этапу – первичному интродукционному испытанию, где теоретические методы интродукции растений органически сочетаются с агротехническими приемами.

Исходным материалом для первичного интродукционного испытания являются: споры и семена, части вегетативных органов растений, сами живые растения. Идеальным методом мобилизации исходного материала для естественных таксонов является сбор спор и семян в природных условиях самим интродуктором с наиболее подходящих экземпляров, растущих в той части ареала, почвенно-климатические условия которой наиболее полно соответствуют таковым в пункте интродукции. Однако подобное, даже с привлечением местных коллекторов, трудно осуществимо по целому ряду причин. Большой частью мобилизация исходного материала в виде семян и спор происходит в форме так называемого «обмена» между пунктами интродукции, что более доступно и поэтому предопределило преимущественное распространение этого метода мобилизации в наши дни.

Данному методу мобилизации традиционно предшествует предварительный обмен Списками семян (*Delectus*, *Index seminum*), которые необходимо выпускать и рассылать регулярно, что также сопряжено с целым рядом трудностей. Особого рассмотрения заслуживают различные подходы к формированию самих Списков, таких подходов несколько, и все они имеют свои несомненные достоинства и свои очевидные недостатки. Часто в Списки включаются реально имеющиеся семена, собранные в течение года, а сами Списки выпускаются уже после окончания формирования обменного фонда семян. Такие Списки обычно невелики по объему, есть гарантия получения свежих семян, но сами перечни семян в известной мере случайны и зависят от особенностей года. Такого рода Списки выпускаются для семян, собранных как в естественных условиях, так и в интродукционных пунктах. Реже выпускаются весьма объемные Списки, в которые включаются практически все семяносеющие виды и формы, культивируемые в данном пункте интродукции. Однако семеношение многих интродуцентов достаточно нерегулярное, и в обменном фонде часть семян, указанных в Списках, отсутствует вообще, а часть представлена семенами сбора прошлых лет, зачастую потерявшими всхожесть. Иногда выпускаются, как правило небольшие по объему, тематические Списки, в которых предлагаются семена какого-то таксона или группы растений, культивируемых в интродукционном

пункте, обменный фонд которых формируется до или после выпуска Списков. Семена, полученные по таким спискам, как правило хорошего качества, но и сам перечень растений представляет интерес для отдельных специалистов из немногих интродукционных пунктов.

Существенным недостатком метода мобилизации исходного материала в виде семян, собранных с культивируемых в интродукционных пунктах растений, является их гибридогенность. Значительная плотность насаждений, обычно близкородственных, способствует гибридизации и, как следствие этого, во всех пунктах интродукции можно встретить гибридные растения, выращенные из таких семян, лишь внешне похожие на те или иные виды. Но такой подход имеет и свои преимущества.

Вне зависимости от определения понятия «вид растения», следует согласиться с тем, что «вид» – это в значительной мере продукт окружающей среды и вне постоянно корректирующей его среды он неизбежно утрачивает часть присущих ему свойств и признаков. Отсюда следует, что невозможно культивировать не только сам «вид», но и произвольно любые особи вида – реально можно культивировать только те особи, относящиеся к какому-то виду, которые в состоянии сколь-нибудь удовлетворительно развиваться вне органического единения с естественной средой обитания. И именно по этой причине для целей интродукции в ряде случаев предпочтительно использовать семена, собранные с культивируемых растений, т. е. с тех особей, которые уже растут вне связей с естественной средой обитания. Так, например, во влажных условиях района Сочи практически не удастся вырастить жизнеспособные растения некоторых ксерофильных средиземноморских видов из семян, собранных в естественных местообитаниях. Тогда как растения этих же видов, выращенные из семян, собранных с культивируемых растений, растущих в интродукционных пунктах, почвенно-климатические условия которых приближаются к таковым в Сочи, растут и развиваются вполне нормально.

Отсюда следует принципиальная закономерность интродукции растений: в пунктах интродукции культивируются не «виды», а отдельные особи таких видов, возможность культивирования которых предопределена их индивидуальной наследственностью. По сути дела, все растения, составляющие коллекции живых растений интродукционных пунктов, – не «виды», хотя именно так их обычно именуют, а своеобразные *культивары*. Однако, чтобы не лишать биологический вид растений известного таксономического смысла, целесообразно культивируемые особи растений, не имеющие радикальных отличий от параметров того или иного вида, считать относящимися к данному виду. Соответственно, как следствие этого, используемое ин-

тродукторами неоднозначное понятие «реинтродукция» должно применяться только в смысле «повторная интродукция данного вида в данном пункте интродукции», а не в смысле «возвращение вида в естественные местообитания», поскольку в последнем случае «реинтродуцируется» нечто культурное, зачастую не вполне жизнеспособное вне условий культуры с ее специфическим агрофоном.

Мобилизация исходного материала в виде живых растений и их вегетативных частей, способных к размножению, также широко распространена и имеет свои положительные и отрицательные стороны. С одной стороны, в отношении культурных форм данный метод является наиболее рациональным, поскольку обеспечивается более полное наследование признаков. Однако привлечение вегетативного материала и живых растений из естественных местообитаний не всегда дает хорошие результаты, т. к. вероятность получить особи, способные нормально развиваться вне сложившихся ценологических связей, ниже, чем при использовании семян. Последние всегда можно собрать в значительных количествах, и возможности отбора, как естественного, так и искусственного, значительно расширяются.

Дискуссионно практикуемое некоторыми пунктами интродукции предложение мобилизации исходного материала – через Списки семян растений тех культурных форм, которые не повторяют себя в достаточной мере при семенном размножении. Обычно это формы древесных растений, из семян которых нередко можно получить новые, достаточно декоративные формы. Так, в Субтропическом ботаническом саду Кубани из семян формы 'Lane' Кипарисовика Лоусона, присланных по обмену, было выращено растение с необычным габитусом и окраской хвои, которому позднее был придан статус садовой формы «*Erecta Flavescens*». Мобилизованный исходный материал, в любой форме и вне зависимости от дальнейших действий, подлежит обязательной регистрации в интродукционном журнале; иногда интродукционных журналов в пункте интродукции бывает несколько. Нумерация записей должна быть сквозной; форма записей может быть любой, но обязательно должна включать следующие сведения: латинское название таксона (род, вид, разновидность или форма, автор подобной комбинации, название семейства), вид полученного исходного материала, источник и дата получения. Название необходимо приводить в той форме, в какой оно указано в сопроводительных документах, в надписях на упаковке образца или в сопроводительной этикетке, если нет очевидной ошибки. Подчистки и исправления недопустимы, но замечания, которые могут заноситься в любое время, вполне уместны, и для них в интродукционном журнале нужно предусмотреть место. Не следует

перегружать интродукционный журнал лишними записями. Это главный документ пункта интродукции, и его основная функция – сохранение первичной информации о самом факте поступления образца исходного материала. Интродукционные журналы следует хранить постоянно – необходимость в них для выяснения тех или иных моментов может возникнуть многие годы спустя после поступления образца. Для удобства пользования целесообразно параллельно вести картотеку учета записей в интродукционном журнале по алфавиту названий родов, видов, форм с указанием интродукционного номера и даты поступления образца. Желательно дублирование записей в интродукционном журнале и картотеке учета записей в электронной форме с использованием различных программ.

Одновременно с записью в интродукционном журнале заполняется этикетка с указанием интродукционного номера, полного названия растения по-латыни (часто без указания автора названия) и даты поступления. Этикетка может быть временной, сохраняемой до момента посева или посадки, или постоянной, сохраняемой при образце на весь период первичного интродукционного испытания.

Первичное испытание

С момента регистрации полученного образца исходного материала начинается следующий этап интродукционного процесса – первичное интродукционное испытание, основное предназначение которого – получение жизнеспособного посадочного или посевного материала своей репродукции растений-интродуцентов, предварительное выявление их адаптационных возможностей и разработка примерной схемы агротехнических мероприятий их дальнейшего культивирования. Естественным завершением этого, иногда весьма длительного, этапа является первичное размножение интродуцентов в количествах, достаточных для вторичного интродукционного испытания.

Первичное интродукционное испытание начинается с обработки полученного исходного материала с последующими посадкой, посевом, закладкой на хранение или стратификацию. Живые растения, в зависимости от ботанической принадлежности, с учетом уже имеющихся образцов в пункте интродукции или произрастающих в районе интродукции, их размеров, количества в образце и других обстоятельств, могут быть сразу высажены в грунт коллекционных участков, экспозиционных отделов или в интродукционном питомнике. В питомнике они могут быть высажены в гряды разводочного отделения, в парники любого типа или в культивационные емкости. Последние могут быть различной формы, размера и сделаны из разных материалов: деревянные ящики, гончарные плошки и горшки, различные пластиковые емкости,

торфяные горшочки. С вегетативными органами размножения поступают так же, кроме черенков, которые в обязательном порядке высаживают для укоренения в интродукционном питомнике. Субстрат для укоренения черенков на каждом из интродукционных пунктов подбирается опытным путем с учетом климатических особенностей региона и принятой схемы агротехники. Довольно часто для этих целей используется так называемая «смесь Принстонского университета»: равновесная смесь молотого верхового торфа и промытого крупнозернистого песка. Черенки некоторых растений лучше всего укореняются, будучи поставленными в воду. Для примера: черенки олеандра довольно быстро и хорошо укореняются в сосудах с водой, на дно которых брошено несколько кусочков мрамора.

По отношению к семенам и спорам применяется иная технология. Так, споры, обычно это споры папоротников, высевают сразу же после получения на поверхность специальных субстратов, которые желательно простерилизовать. Причем открывать пакетики со спорами и высевать споры лучше всего, учитывая их летучесть, поочередно, выждав некоторое время, а еще лучше в разные дни или в разных помещениях. Семена, если они не слишком мелкие, необходимо очистить и отобрать полновесные, а затем их либо высевают немедленно, либо хранят до посева при соответствующих условиях. Крайне важно правильно выбрать время посева, которое зависит от биологических особенностей вида или культивируемой формы, с учетом географического местонахождения пункта интродукции. Так, например, практически установлено, что семена большинства видов, в особенности древесных, из холодных, умеренных и частично субтропических областей перед прорастанием должны пройти своеобразную холодовую стадию, для чего в питомниководческой практике используют подзимние посевы, которые часто заменяют стратификацией. Такие семена не рекомендуется сеять в летне-осенний период даже в закрытом грунте. В качестве предпосевной обработки применяются также замачивание семян, скарификация, ошпаривание и другие приемы. Для семян с недоразвитым зародышем необходимо создать условия, которые способствовали бы его доразвитию. Семена большинства травянистых растений, а также многих тропических и субтропических древесных видов всходят вскоре после посева, обычно при достаточно высокой температуре. Такие семена нецелесообразно высевать в осенне-зимний период, если нет возможности поддерживать нужные температуру и уровень освещенности. Субстраты для посева могут быть различными, а главными требованиями являются их рыхлость и незараженность патогенными микроорганизмами.

Для получения жизнеспособных сеянцев некоторых растений (троходендронов, нотофагусов, са-

говников и др.) необходимо присутствие в субстрате микоризотрофных микроорганизмов. Следует отметить, что интродукционные питомники и культивационные помещения закрытого грунта старых пунктов интродукции, как правило, имеют сложившуюся годами богатую почвенную микрофлору и там нет особых проблем с культивированием микоризотрофных растений. Что же касается молодых пунктов интродукции, то здесь необходимо производить «заражение» субстратов для посева, поливая их взвесью почвы, взятой из-под нормально развивающихся микоризотрофных растений этого же вида, вне зависимости от места их произрастания.

Посев семян тех видов, в отношении которых нет опыта их культивирования, целесообразно производить в достаточно мобильные культивационные емкости, равно как и их последующее выращивание. Это позволяет, перемещая семена в пределах интродукционного питомника, экспериментально выявлять для них оптимальный световой режим, а также подбирать почвенные смеси и режим ухода. Состав почвенных смесей, с одной стороны, должен обеспечивать нормальный рост и развитие интродуцентов, а с другой стороны, хотя бы на завершающей стадии, приближаться по составу к тем почвам, на которых им предстоит расти в дальнейшем. Последнее особенно актуально для растений открытого грунта. В случае гибели растений почву из-под них следует подвергнуть компостированию либо обеззараживанию любым способом.

Даже если интродукционный питомник не имеет статуса карантинного питомника с его специфическим режимом изоляции, где обязательно должны соблюдаться основные мероприятия карантинного питомника, при интродукции растений всегда велик риск заноса с исходным материалом новых для региона вредителей и болезней растений. На относительно высоком агрофоне интродукционного питомника интродуценты редко поражаются вредителями и болезнями, но если первичное интродукционное испытание продолжается за пределами питомника, то их вредоносное проявление вполне реально, и необходимо принимать экстренные, порою радикальные меры, вплоть до уничтожения растений. Как следствие этого, желательно ограничивать первичное интродукционное испытание интродукционным питомником и коллекционными участками, где легче, чем в экспозиционных отделах, организовать борьбу с занесенными вредителями и болезнями, а последующее вторичное интродукционное испытание проводить на базе посадочного материала своей интродукции, за которым в процессе выращивания проводить карантинный контроль.

На протяжении всего первичного интродукционного испытания должен осуществляться целенаправленный искусственный отбор. Одним из прояв-

лений такого отбора является температурная стратегия, при которой регулирование температуры в холодное время года должно быть направлено на приближение ее к сложившимся температурным параметрам пункта интродукции. Недопустимо, например, содержать в обогреваемом разводочном отделении семян или укоренившиеся черенки интродуцентов, предназначенные для открытого грунта. Однако часть растений образцов теплолюбивых видов для подстраховки в первые годы на холодное время года желательно заносить в обогреваемое культивационное помещение. В норме же, начиная со второго года жизни, теплолюбивые растения должны зимовать в условиях, когда в зимнее время при любых морозах температура не понизится ниже показателя ежегодного минимума. Такая стратегия не даст погибнуть перспективным интродуцентам, не сделает их изнеженными и позволит еще на начальной стадии первичного интродукционного испытания приблизительно оценить их потенциальную морозостойкость. Следует отметить, что для многих травянистых видов, в первую очередь для однолетних, температурная стратегия принимает иную форму, когда пренебрегают показателями минусовых температур, а на первый план выступают такие климатические показатели, как сумма эффективных температур и прочие температурные показатели вегетационного периода.

Другим проявлением искусственного отбора при первичном интродукционном испытании является планомерное сокращение численности экземпляров образца за счет удаления более слабых растений. При этом за основу принимается так называемое «коллекционное число». Понятие «коллекционное число» отчасти объективно и определяется размерами территории пункта интродукции, его структурой и техническими возможностями, отчасти же субъективно, поскольку учитывает такие параметры, как интродукционная емкость и интродукционная направленность, результаты интродукционного поиска. Не определившись заранее с коллекционными числами для разных групп интродуцентов, обычно устанавливаемых на уровне жизненных форм, крайне сложно осуществлять искусственный отбор, как и планировать будущий объем коллекций живых растений. Естественно, что для разных жизненных форм коллекционные числа будут разными и для древесных растений они всегда и везде меньше, чем для травянистых. Здесь мы сталкиваемся с одним из специфических противоречий интродукции растений, когда менее пластичные в условиях культуры древесные растения представлены в коллекциях меньшим числом экземпляров, тогда как более пластичные травянистые растения – большим числом. На практике отбраковываемые растения, если они достаточно нормально развиты, представляют собой своеобразный обмен-

ный фонд. Иногда, с целью экономии места, изначально высаживается такое количество посадочных единиц, которое соответствует принятому коллекционному числу, но по несколько штук вместе. Так часто поступают с травянистыми и некоторыми древесными растениями (кустарниками и лианами).

Для многих древесных растений первичное интродукционное испытание продолжается за пределами интродукционного питомника, и тогда их включают в состав коллекционных участков или экспозиционных отделов. При посадке интродуцентов на коллекционных участках преимущественно руководствуются оптимальной площадью питания для растений. При посадках в экспозиционных отделах приходится также учитывать соседство растущих рядом растений. Во всех случаях необходимо по возможности полно учитывать экологические требования интродуцентов. Последнее – достаточно сложная проблема, в особенности, когда набор почвенных разностей и микроклиматических условий интродукционного пункта ограничен.

В условиях открытого и защищенного грунта данная проблема относительно разрешима за счет применения различных почвенных смесей и выбора местонахождения, оптимального по световым и температурным параметрам. В открытом грунте, по аналогии с закрытым, целесообразно устройство так называемых «интродукционных пятен» – своеобразных *экотронов* в составе коллекционных участков или экспозиционных отделов с заменой естественных грунтов соответствующими почвенными смесями на глубину корнеобитаемого слоя. В таких «интродукционных пятнах» можно высаживать как травянистые растения, так и небольшие древесные растения, в основном кустарники и кустовидные деревья, объединяемые одинаковыми экологическими условиями, а в ряде случаев и ботаническим родством. В таких условиях легче обеспечить требуемые агротехнические мероприятия, при необходимости укрыть растения на зиму, защитить от солнца или ветра. К разряду «интродукционных пятен» можно отнести такие классические приемы декоративного садоводства, например, как рокарии и их южные варианты – «мексиканские горки».

Во всех случаях посадок интродуцентов вне интродукционного питомника делается соответствующая запись в интродукционном журнале и заводится интродукционная карточка, которая может одновременно существовать и в электронной форме. Имеется достаточно много форм интродукционных карточек, отражающих направленность и степень изученности интродуцентов, но в любом случае в них, как минимум, должны быть указаны: полное название растения на латыни (иногда эквивалент на национальном языке), район естественного распространения (указание на гибридогенное происхождение или принадлежность к садовой

форме), жизненная форма, интродукционный номер, дата поступления образца исходного материала и дата посадки на постоянное место, а также сведения о месте произрастания в пределах интродукционного пункта. Одна интродукционная карточка может быть заведена на каждый высаженный экземпляр интродуцента, на все экземпляры одного образца или на все экземпляры одного таксона. В двух последних случаях, обычно на обороте карточки, приводятся сведения о месте произрастания всех экземпляров. В случае гибели растений делается соответствующая отметка в карточке, а, если погибли все растения, интродукционная карточка переставляется в картотеку выбывших растений. При этом желательнее выявить причины гибели интродуцентов и осмыслить их, поскольку понимание истинных причин гибели интродуцентов позволяет провести необходимую корректировку интродукционного процесса.

Завершением этапа первичного интродукционного испытания конкретного образца исходного материала является, как об этом уже говорилось, первичное размножение (семенное или вегетативное) с получением посадочного материала для вторичного интродукционного испытания. Следует заметить, что процесс интродукции растений является одновременно и конечным, и бесконечным и что завершение какого-то из этапов этого процесса не означает завершения всего интродукционного процесса конкретного вида или культивируемой формы. Количество растений своей репродукции для продолжения интродукционного испытания может быть различным и зависит от многих обстоятельств, в первую очередь от принятого коллекционного числа. На их численность также оказывает влияние предполагаемое использование интродуцентов: создание экспериментального фонда для вторичного интродукционного испытания, выращивание с декоративными целями, пополнение обменного фонда и другое. Следует также отметить, что продолжительность первичного интродукционного испытания относительна и может длиться от одного вегетационного периода до нескольких десятков лет, в зависимости от вида растений и агроклиматических особенностей пункта интродукции. Иногда первичное интродукционное испытание переходит во вторичное интродукционное испытание, минуя стадию первичного размножения. Так, например, пальма *Erythaea armata* хорошо переносит климатические особенности района Сочи, но не дает вызревшие семена, поскольку семена у этой пальмы созревают весной следующего года, при условии, что температура воздуха в зимнее время не будет ниже нуля, тогда как ежегодный минимум для данного региона составляет $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Эта красивая пальма в условиях Сочи размножается семенами, получаемыми из других интродукционных пунктов. Особенности пер-

вичного размножения интродуцентов многообразны и основываются на различных агротехнических методах, способах и приемах, с привлечением данных научных наблюдений за время первичного интродукционного испытания.

Научные наблюдения за мобилизованными интродуцентами начинаются на стадии обработки полученного исходного материала. Именно наблюдения, поскольку научное изучение подразумевает четкую методичность процесса, а разработка такой методики на этапе первичного интродукционного испытания в большинстве случаев затруднительна. На завершающей стадии первичного интродукционного испытания проводится научное исследование интродуцентов, включающее в себя элементы эксперимента. В ходе таких наблюдений и исследований выявляется реакция растений-интродуцентов конкретного образца на условия культивирования в конкретном пункте интродукции. Обобщенные результаты научных наблюдений используются для разработки методик научного изучения интродуцентов на начальных стадиях вторичного интродукционного испытания. По ним также делается прогноз адаптационных возможностей интродуцентов и разрабатывается стратегия последующего их культивирования.

В процессе первичного интродукционного испытания проводится работа по уточнению и подтверждению таксономической принадлежности растений конкретного образца, начиная с момента проявления у растений диагностических признаков. Эта принципиально важная работа продолжается во многих случаях на этапе вторичного интродукционного испытания до получения достоверных результатов.

Вторичное испытание

Принципиальным отличием вторичного интродукционного испытания от первичного является то, что объектами для первого служат виды и их внутривидовые таксоны, представляемые как совокупность культивируемых в данном интродукционном пункте особей всех образцов, а для второго – особи отдельного образца исходного материала, представляющие тот или иной вид или культивируемую форму. В процессе вторичного интродукционного испытания научное изучение на его начальных стадиях сменяется научным исследованием на завершающих стадиях. Полноценное вторичное интродукционное испытание возможно только при использовании растений своей репродукции; для древесных растений – обычно первой репродукции.

Вторичное интродукционное испытание для закрытого и защищенного грунтов чаще всего проводится в тех же культивационных помещениях, что и первичное. Что же касается открытого грунта, то

здесь оно обычно проводится на коллекционных участках, а также в экспозиционных отделах пунктов интродукции. Интродуценты могут включаться в композиционную структуру экспозиционного отдела либо высаживаться отдельными био группами. Во всех случаях вторичного интродукционного испытания, когда интродуценты высаживают в грунт, в том числе и в культивационных помещениях, существенное значение приобретает аллелопатическое воздействие фитоокружения. Взаимоотношения растений на этом аллелопатическом уровне, следует отметить, изучены недостаточно. Именно неизученностью и непредсказуемостью аллелопатических взаимоотношений интродуцентов с фитоокружением интродукция растений, равно как и декоративное садоводство с его большим набором растений, отличается от остальных отраслей земледелия, каждая из которых старается нейтрализовать аллелопатическое воздействие на культивируемые растения, используя при этом монокультуры, тщательный подбор культур для совместного выращивания и другие агроприемы. Известно немало случаев, когда интродуценты проявляли низкие адаптационные возможности, вплоть до гибели растений, лишь по причинам негативного аллелопатического воздействия фитоокружения. Соответственно рекомендуется при выявлении адаптационных возможностей интродуцентов учитывать, хотя бы относительно, степень аллелопатического воздействия фитоокружения.

Изучение видов или культивируемых форм в процессе вторичного интродукционного испытания обычно проводится по нескольким направлениям, обусловленным целями и задачами пункта интродукции, а также биологическими особенностями интродуцентов. При этом установление адаптационных возможностей интродуцентов в том или ином виде производится всегда. Понятию «адаптационные возможности интродуцентов» придаются различные значения, но более правильным представляется употребление в смысле сколь-нибудь успешного культивирования интродуцента в условиях конкретного пункта интродукции или зоны его интродукционного влияния. Понятие «адаптационные возможности интродуцента» допустимо применять только по отношению к совокупности всех культивируемых в пункте интродукции особей конкретного вида или его внутривидовых таксонов, в том числе и культивируемых. По отношению к отдельным особям какого-то образца это возможно только внутри видового таксона. Адаптационные возможности интродуцентов – это суммарное проявление адаптационной реакции интродуцентов на лимитирующие факторы пункта интродукции. Исходя из этого, о полноте изученности адаптационных возможностей интродуцентов можно судить только после проявления во время вторичного ин-

тродукционного испытания воздействия лимитирующих факторов. Тогда как некоторые из таких факторов в ряде регионов и по отношению к некоторым группам интродуцентов могут не проявляться достаточно длительное время – абсолютный минимум, например. В таких случаях их влияние учитывается приблизительно или в условиях эксперимента.

Именно нерегулярность проявления абсолютного минимума явилась причиной разработки методов косвенного определения влияния низких температур, близких к абсолютному минимуму, на многолетние растения-интродуценты. Это и промораживание целых растений или их частей в специальных камерах, определение вязкости протоплазмы в предзимний период, установление степени одревесневания побегов и другие. Данные, полученные при помощи этих методов, являются достаточно приближенными по отношению к естественной реакции растений-интродуцентов на воздействие низких температур, близких к абсолютному минимуму, но ими можно пользоваться при установлении адаптационных возможностей интродуцентов. К тому же интродукционная практика показывает, что и непосредственное воздействие температур, близких к абсолютному минимуму (как, впрочем, и других лимитирующих факторов), на интродуценты по годам не бывает однозначным и зависит от многих причин: синоптических особенностей года, уровня агротехники, возраста и состояния растений и т. п. Подобное положение дел создает реальные предпосылки для известной нейтрализации негативного воздействия лимитирующих факторов за счет специальных агротехнических приемов.

Поскольку адаптационные возможности интродуцентов в конечном итоге зависят от адаптационной реакции каждой культивируемой особи, то отсюда следует, что данное понятие достаточно мобильно и на него можно воздействовать. Например, удаляя особи с низкой адаптационной реакцией, размножая и включая в процесс вторичного интродукционного испытания особи с высокой адаптационной реакцией, можно существенно повысить адаптационные возможности конкретного интродуцента. Подобного рода селективные меры обязательно должны проводиться на этапе вторичного интродукционного испытания, начиная с его ранних стадий, а в ряде случаев такое возможно уже на этапе первичного интродукционного испытания.

Как уже говорилось, объектами вторичного интродукционного испытания являются виды растений, в том числе и их внутривидовые таксоны: разновидности («полувида»), вариации и формы. При этом именно формы характеризуются наименьшими отклонениями от параметров вида и, соответственно, чаще возникают как в естественных условиях, так и в культуре. Представляется целесообразным

применительно к целям и задачам интродукции растений делать четкое различие между формами, мобилизованными из естественных условий, и формами, полученными в условиях культуры: садовыми формами, культиварами, сортами, как их обычно называют. Естественной форму, имеющую в таком случае статус внутривидового таксона, можно считать при условии, что среди особей данного вида постоянно имеется хотя бы одна с признаками данной формы; при культивировании недопустимо такую форму называть культиваром. Если однажды возникшая в природе естественная форма сохраняется только в культуре, то это культивар естественного происхождения, в отличие от культивара культигенного, то есть формы, возникшей в культуре. Следует отметить, что на практике подобное разграничение трудно осуществимо и в данном вопросе много путаницы, но необходимо стремиться к постепенному приведению таксономических представлений к чему-то единому, логичному.

Отклонения от параметров вида, которому может быть придан статус формы, возникают постоянно как нечто изначально присущее генотипу вида. Их появление, в известном смысле, подчиняется закону математического распределения в том плане, что формы с наибольшими отклонениями от генотипа появляются реже и они менее жизнеспособны, формы с меньшими отклонениями от генотипа наблюдаются чаще, они более жизнеспособны и, как следствие этого, чаще встречаются в сколь-нибудь взрослом состоянии. Природа и частота появления культигенных форм такова же, как и в естественных условиях, но возможностей для их сохранения больше, и создается неверное представление, что в условиях культуры появляется нечто такое, чего не может быть в естественных условиях. Разумеется, это не относится к формам гибридогенного происхождения.

Жизнеспособность появляющихся форм во многом определяется селективирующим воздействием окружающей среды, которая, в конечном случае, определяет, сохранится данная форма или нет. Не вызывает сомнений, что каждый пункт интродукции характеризуется своим, подчас уникальным, селективирующим воздействием, чем и объясняется тот факт, что в любом интродукционном пункте неизбежно наблюдается появление культигенных форм, отличающихся от уже известных. Отсюда следует, что культиварам любого происхождения присуща своеобразная региональность, заключающаяся в неоднозначном проявлении характерных черт в условиях разных мест культивирования. В практике земледелия это свойство культиваров известно давно и вызвало к жизни то, что называют *районированием* сортов.

Исходя из вышеизложенного, следует ожидать, начиная с первичного интродукционного испыта-

ния, появления культигенных форм как при семенном размножении, так и при вегетативном. Такие формы необходимо оперативно выявлять, объективно оценивать и при необходимости выделять в самостоятельные внутривидовые таксоны. Последнее необходимо, по крайней мере, по двум причинам: более объективно устанавливаются адаптационные возможности интродуцентов, появляются новые, представляющие определенную ценность, растения. Следует добавить, что формы, появившиеся в результате почковой вариации (соматической мутации), не всегда достаточно четко отличаются от родительских растений, и их в большинстве случаев считают культигенными клонами данной формы или вида. Статус таких клонов трактуется неоднозначно и нуждается в уточнении.

На этапе вторичного интродукционного испытания следует начинать проведение фенологических наблюдений, результаты которых являются основополагающими для установления многих характеристик интродуцентов. В своей сути методики фенологических наблюдений приемлемы для всех интродукционных пунктов, но на практике они применяются после некоторого критического осмысливания, учитывающего как особенности пункта интродукции, так и особенности растений, за которыми такие наблюдения ведутся. Результаты фенологических наблюдений представляют научную ценность только в том случае, если они проводятся регулярно, достаточно длительное время и по отношению к достоверно идентифицированным растениям. Практика же показала целесообразность использования специальных журналов фенологических наблюдений, которые могут быть разнообразными по форме. Для удобства оперативного пользования результатами фенологических наблюдений их желательно проводить в отношении предварительно сгруппированных, одновозрастных растений. Несмотря на кажущуюся простоту, методически правильные фенологические наблюдения довольно сложны в исполнении и, как правило, редко где проводятся в необходимом объеме.

Если в процессе первичного интродукционного испытания актуальными являются карантинные мероприятия по недопущению заноса новых вредителей и возбудителей болезней, то на этапе вторичного интродукционного испытания основное внимание уделяется защите интродуцентов от представителей местных патогенных организмов. Кстати, по отношению к интродуцентам в качестве таковых могут выступать виды, вполне безобидные для местных растений. Означенная проблема является достаточно серьезной, и исследования в данном направлении представляются более чем желательными.

В ходе вторичного интродукционного испытания должно быть принято решение о целесообраз-

ности сколь-нибудь широкого культивирования интродуцентов, в противном случае образец остается коллекционным объектом или даже удаляется из коллекции. Последнее в интродукционной практике происходит довольно часто, и принятие такого решения зависит от многих обстоятельств: от адаптационных показателей интродуцента, от его практической ценности, от технических возможностей пункта интродукции, от гарантированного наличия интродуцента в других интродукционных пунктах и прочего. В случаях, когда принимается решение рекомендовать интродуцент для культивирования, помимо коллекционных фондов, необходимо выявить потребность в специальных агроприемах и разработать необходимые на данном этапе рекомендации по агротехнике.

Потребность в специальных агроприемах начинает проявляться еще на ранних стадиях первичного интродукционного испытания, но именно на этапе вторичного испытания можно провести достаточно результативные научные эксперименты по выработке оптимальных агромероприятий, порою весьма специфических. Так, экспериментально установлено, что в условиях гумидной зоны Черноморского побережья Кавказа рыхление почвы в приствольных кругах представителей семейства *Thymelaeaceae* недопустимо, поскольку приводит к гибели последних вследствие проникновения возбудителей корневых гнилей через порезы корней.

Рекомендации по сколь-нибудь массовому культивированию интродуцентов должны основываться на результатах конкурсного испытания, являющегося составной частью подведения итогов интродукции.

Подведение итогов интродукции

Собственно говоря, подведение итогов интродукции можно начинать одновременно с мобилизацией исходного материала, но реальную ценность это специфическое понятие интродукции растений начинает приобретать только тогда, когда большинство интродуцентов определенной группы растений находится на завершающих стадиях вторичного интродукционного испытания. Итоги интродукции можно подводить по конкретным группам растений, по совокупности всех интродуцентов в данном пункте интродукции, получая в каждом случае свои, отличающиеся результаты. Кроме того, в отличие от остальных видов интродукционного анализа, подведение итогов интродукции может проводиться по совокупности многих интродукционных пунктов в пределах любого региона (флористического или административно-территориального) и даже в глобальном масштабе. Результаты такого обобщенного подведения итогов интродукции представляют интерес при проведении интродукционного поиска.

Существует достаточно много методик подведения итогов интродукции, но всем им присуща четкая ориентация на биологические и хозяйственные параметры той или иной группы интродуцентов с поправкой на агроклиматические особенности пункта интродукции. Любая из методик учитывает степень соответствия интродуцентов лимитирующим факторам, обычно берутся во внимание наиболее значимые из них, для каждого конкретного случая. В конечном счете, результаты подведения итогов интродукции предстают в виде различных перечней интродуцентов с указанием корректирующих признаков или с подразделением по этим признакам. Подобные перечни часто сопровождаются указанием жизненной формы и родины.

Уместно обратить внимание на своеобразную закономерность процесса интродукции растений: результаты научных наблюдений, полученные на ранних этапах интродукционного испытания, оказывают корректирующее воздействие на результативность интродукционного испытания на последующих этапах, а результаты научных исследований оказываются определяющими на этапах реинтродукции. Таким образом, интродукция растений предстает непрерывным и одновременно дискретным процессом во времени и пространстве, с ее характерными возвратами к начальным этапам интродукционного испытания, с ее разновременной множественностью интродукционных испытаний одних и тех же таксонов. Все это придает динамичность и стабильность процессу интродукции.

Учитывая подобную специфику интродукционного процесса, целесообразно, начиная с известного момента, подведение итогов интродукции проводить периодически, скажем, раз в десять лет, а для интродукционных пунктов с интенсивной мобилизацией исходного материала – через пять лет. При этом перечни интродуцентов, являющиеся результатом подведения итогов интродукции, следует сопровождать подзаголовком: «Интродукционная ситуация на <...> (указать дату)». Определение «интродукционная ситуация» в данном случае указывает на уровень представлений об объеме и составе интродуцентов с учетом степени достоверности их идентификации. Отдельным разделом подведения итогов интродукции является перечень выбывших таксонов с указанием причин выбытия из интродукционного испытания.

В основу конкурсного испытания интродуцентов, аналогичного, по существу, сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, также положены методологически различные оценки тех или иных биохозяйственных признаков. Такие методики в значительной мере региональны и четко ориентированы на характерные особенности предварительно выделенных групп растений. Конкурсное испы-

тание целесообразно проводить на завершающих этапах вторичного интродукционного испытания, с участием уже культивируемых видов и форм. Конкурсное испытание в ряде случаев предусматривает проведение интродукционного эксперимента, условия постановки которого определяются особенностями исследуемой группы растений. По результатам конкурсного испытания выделяются интродуценты, рекомендуемые для культивирования с теми или иными целями в зоне интродукционного влияния пункта интродукции. Объемы такого культивирования, минимальные вначале, в процессе культивирования нормализуются, испытывая определенные колебания. Выделение определенных интродуцентов для последующего культивирования, являясь в чем-то субъективным, не означает, что остальные интродуценты, проявившие себя сколь-нибудь положительно, не могут использоваться в тех же целях.

Завершение процесса интродукции растений

Если завершение первичного интродукционного испытания для многих интродуцентов определяется довольно четко, то завершение этапа вторичного интродукционного испытания, а соответственно и всего процесса интродукционного испытания, в большинстве случаев оказывается существенным образом размытым во времени. Такое положение дел вполне естественно, если принимать во внимание, что объектами первичного испытания являются вполне конкретные образцы исходного материала, а объектами вторичного интродукционного испытания выступают либо вид, либо его внутривидовые таксоны – категории в известной мере абстрактные, хотя и представленные вполне реальными растениями-интродуцентами. В норме вторичное интродукционное испытание продолжается, затухая неопределенно долго, подпитываемое периодическим включением в интродукционный процесс новых образцов исходного материала данного таксона, новые данные испытания которых вносят коррективы в результаты, полученные ранее. Весьма условно и чисто теоретически вторичное интродукционное испытание можно считать относительно завершенным, когда иссякнут очевидные мотивы вовлечения в процесс интродукции новых образцов исходного материала. На практике же в качестве определения окончания вторичного интродукционного испытания пользуются несколькими, далеко не бесспорными и весьма условными, критериями. Одним из них является условие образования культивируемой популяции интродуцентов. Другим критерием служит так называемая акклиматизация растений-интродуцентов. В качестве завершения процесса интродукции называют и такой критерий, как натурализация интродуцентов.

Культигенные популяции интродуцентов – вещь вполне реальная, хотя и достаточно специфическая, но в процессе интродукции такие популяции возникают достаточно редко, в основном среди быстрорастущих травянистых и кустарниковых растений. При всем этом культивируемые популяции распространены достаточно широко, но их становление в большинстве случаев происходит уже тогда, когда интродуценты начинают массово культивироваться в качестве цветочных, декоративных, плодовых и прочих культур. А это уже за пределами интродукционного процесса.

Под акклиматизацией обычно понимают соответствие основных биологических и экологических требований интродуцентов основным почвенно-климатическим параметрам района интродукции, но это в значительной мере очевидно уже на стадии интродукционного поиска, в противном случае интродуцент выбыл бы из процесса интродукции еще на этапе первичного интродукционного испытания. По мнению некоторых интродукторов, появление самосева является доказательством акклиматизации. Тогда как по нашим многолетним наблюдениям, появление самосева во многом определяется синоптическими особенностями года, наличием опылителей и распространителей семян среди местной фауны, состоянием поверхностного слоя почвы и прочими факторами. Так, например, мульчирование почвы свежим торфом под растениями *Hebe x andersonii*, произрастающими в районе Сочи, всегда вызывает массовое появление самосева, который в дальнейшем оказывается нежизнеспособным. Кроме того, бывает, что интродуценты, которые можно было бы считать акклиматизировавшимися, вполне сознательно, по тем или иным причинам, исключаются из интродукционного процесса.

Что касается натурализации интродуцентов, то здесь традиционно понимается способность их «одичавания», спонтанного вхождения в состав фитоценозов района интродукции. С одной стороны, такое поведение интродуцентов должно свидетельствовать об их полной «акклиматизации», позволяющей им, наравне с растениями местной флоры, становиться компонентами фитоценозов. С другой стороны, это свидетельствует о деградации фитоценозов, о серьезных нарушениях внутривидовых связей и о появлении, вследствие этого, «свободных» экологических ниш, которые и занимают «одичавшие» интродуценты. Практика показывает превалирование последнего фактора и ставит под сомнение первое заключение. Вне сомнений, нарушения фитоценозов носят временный характер, со временем они неизбежно стабилизируются, но уже с участием вошедших в их состав интродуцентов, которые, таким образом, оказываются вовлеченными в процесс становления нарушенных фитоцено-

зов, одновременно придавая им новые, трудно прогнозируемые свойства.

Нарушенные фитоценозы наших дней – явление повсеместное, наиболее обычны деградировавшие фитоценозы вокруг больших городов и крупных объектов хозяйственной деятельности человека. В случае благоприятных обстоятельств они могут стабилизироваться на базе растений местной флоры, но если в процесс стабилизации оказываются вовлеченными интродуценты, в особенности если они начинают занимать ключевые для данного фитоценоза экологические ниши, то начинается своеобразная «цепная реакция» деформации фитоценозов. Появляются все новые свободные экологические ниши, которые, в том числе, продолжают занимать новые представители интродуцентов. Насколько необратимым и разрушительным является такой процесс деградации фитоценозов, на данном этапе судить затруднительно, но для ряда регионов это уже серьезная проблема.

В связи с вышеизложенным, уже сейчас высказываются требования, порою достаточно резкие и настойчивые, вообще прекратить интродуцировать растения во избежание «глобальной экологической катастрофы». Вряд ли подобное возможно, да и поможет ли такая мера при уже имеющихся в культуре тысячах интродуцентов, многие из которых со временем, вполне возможно, войдут в состав местных фитоценозов. Но локальные ограничения представляются обоснованными. Так, например, для Черноморского побережья России весьма актуальным явится запрет на интродукцию представителей родов *Amorpha* и *Pueraria*, хотя, к чести интродукторов из этого региона, интродукция данных растений уже прекращена безо всяких запретов. Следовательно, еще на этапе интродукционного поиска следует принимать во внимание возможность нежелательной натурализации некоторых из будущих интродуцентов, со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Таким образом, некорректность всех определений конечного этапа интродукционного процесса очевидна, но за неимением других, сколь-нибудь приемлемых, в сугубо практических целях ими приходится пользоваться, хотя и с некоторыми оговорками.

В завершение необходимо рассмотреть вопрос о взаимоотношении интродукции растений и селекции растений. По мнению некоторых интродукторов, селекционная работа с интродуцентами должна занимать ключевое положение в интродукционном процессе. Есть ли в этом необходимость? Да, действительно, в процессе интродукции растений приходится иметь дело с отдельными проявлениями селекции растений: искусственный отбор, вопросы гибридизации и тому подобное. Интродукция рас-

тений является своеобразным синтезом ботанической и сельскохозяйственной наук, и определенное участие методов и приемов селекции растений вполне объяснимо и допустимо. Более того, сама селекция растений, если она пользуется результатами интродукции растений независимых пунктов интродукции, получает импульс для своего развития, в особенности в области декоративного садоводства, включая цветоводство.

Заключение

Даже при кратком, в чем-то схематичном, рассмотрении круга вопросов, связанных с интродукцией растений, последняя предстает весьма оригинальным явлением во всем многообразии органического единения разноплановых закономерностей, методов, методик, способов и приемов как теоретического, так и практического характера, своеобразным мостиком между ботанической наукой и практикой земледелия. Интродукцию растений характеризует целый ряд особенностей, отличающих ее от прикладных ботанических дисциплин, равно как и от сельскохозяйственной науки. В то же время в интродукции растений гармонично сочетаются отдельные теоретические положения ботаники с агротехническими приемами культивирования растений, а также с приемами прикладного искусства, принимая во внимание, что подавляющее большинство интродуцентов являются декоративными растениями.

Знакомство с основными положениями интродукции растений в качестве систематизирующего и обобщающего элемента будет, несомненно, полезным для специалистов-интродукторов как России, так и зарубежных стран, а в качестве спецкурса – для студентов высших и средних учебных заведений, которым в своей дальнейшей деятельности придется сталкиваться с теми или иными проявлениями интродукции растений, наукой о введении растений в культуру.

Список использованной литературы

- Базилевская Н. А. Об основах теории адаптации растений при интродукции. М., 1964. 132 с.
- Благовецкая А. В. Единая методика биохимической и физиологической оценки акклиматизированных растений // Бюл. ГБС АН СССР. 1963. Вып. 15. С. 46–49.
- Вавилов Н. И. Основы интродукции растений для субтропиков СССР // Вавилов Н. И. Тр. ВАСХНИЛ. 1936. Вып. 2. С. 3–18.
- Вехов И. А. Методы интродукции и акклиматизации древесных растений // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер. 6. 1967. Вып. 5. С. 93–106.
- Гродзинский А. И. Аллелопатия и интродукция растений // Бюл. ГБС АН СССР. 1971. Вып. 81. С. 45–50.

Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.; Л., 1957. 304 с.

Замятин Б. Н. О терминах и понятиях в работе по интродукции и акклиматизации растений // Бот. журн. 1971. Вып. 2. С. 1095–1103.

Карпун Ю. Н. К вопросу о проблемах садовых форм // Бюл. бот. сада «Белые ночи». 1993. С. 56–60.

Карпун Ю. Н. Национальный субтропический ботанический сад России: перспективы, проблемы, реальность. Сочи, 1995. 12 с.

Карпун Ю. Н. Перспективы интродукции древесных растений из южного полушария на Черноморское побережье Кавказа (район Сочи) // Итоги и перспективы интродукции древесных растений в России. 1998. Вып. 9. С. 1–40.

Каталог культивируемых древесных растений России / Под ред. Н. Н. Арнаутова, А. В. Боброва, Ю. Н. Карпуна и др. Сочи; Петрозаводск, 1999. 173 с.

Кормилицин А. М. Флорогенетические и экологические принципы подбора древесных интродуцентов // Тр. Никит. бот. сада. 1979. Вып. 77. С. 25–33.

Культиасов М. В. Эколого-исторический метод в интродукции растений // Бюл. ГБС АН СССР. 1953. Вып. 15. С. 24–40.

Латин П. И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений // Бюл. ГБС АН СССР. 1972. Вып. 83. С. 10–18.

Латин П. И. Некоторые проблемы практики интродукции растений в ботанических садах // Исследование древесных растений при интродукции. М., 1982. С. 5–29.

Малеев В. П. Теоретические основы акклиматизации растений. Л., 1933. 160 с.

Некрасов В. И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М., 1980. 102 с.

В. И. Некрасов Понятия, термины, методы и оценки результатов работы по интродукции. М., 1971. 11 с.

Разумовский С. М. Ботанико-географическое районирование Земли как предпосылка успешной интродукции растений // Интродукция тропических и субтропических растений М., 1980. С. 10–27.

Русанов Ф. Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений // Бюл. ГБС АН СССР. 1977. Вып. 81. С. 1520.

Селянинов Г. Т. Климатические аналоги Черноморского побережья Кавказа // Тр. прикл. бот. ген. сел. 1928–1929. Вып. 2. С. 53–62.

Шлыков Г. Н. Интродукция и акклиматизация растений. М., 1963. 488 с.

De-Candolle Alph. Geographie botanique raisonnee. Paris, 1885. V. 1–2.

Mayr H. Waldban auf naturgeschichtlicher Grundlage. Berlin., 1925. 473 s.

THE MAIN PROBLEMS OF INTRODUCTION

Karpun Yu. N.

The main problems of plintroduction are presented as theses. The plants introduction is suggested to regard as process of their cultivation, which has several stages: the mobilization of plant's material, primary test, second test. The basic terms are offered: introduction point, introduction search, collection number, introduction situation, etc. The peculiarities of plants introduction process are presented. The relationship between native flora and introduction plants are considered.

ⁱ Субтропический ботанический сад Кубани, Сочи. E-mail: botanic@sochi.ru.