

И.П.Горницкая

О РАЗРАБОТКЕ КОНЦЕПЦИИ МОБИЛИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ ДЛЯ УСПЕШНОЙ ИНТРОДУКЦИИ ИХ В ЗАЩИЩЕННЫЙ ГРУНТ

интродукция тропических и субтропических растений, геосинклиальный пояс, типы адаптивных стратегий, интродукционная продуктивность территорий

Соответственно многолетним исследованиям по интродукции тропических и субтропических растений в защищенный грунт, мы пришли к выводу о целесообразности изучения растительного материала не только по ботанико-географическим [11] провинциям (б.-г. пр.) и районам (р-нам), а и по макротерриториям – геосинклиальным поясам (ГП) и областям (ГО), которые продолжают развиваться в неогее, и примыкающим к ним участкам суши.

Наш многолетний опыт, анализ собственных [6] и многочисленных опубликованных материалов по интродукции растений разных флор мира свидетельствуют, что систематическое и морфобиологическое разнообразие флор является одним из существенных показателей и экологического разнообразия. К этому мы пришли самостоятельно, экспериментальным путем, хотя в свое время ряд серьезных положений было высказано В.Л. Комаровым [9], а позже И.С.Травиным [12]. Они считали, что «участки земной коры, на которых в недавнем прошлом и в настоящее время наиболее мощно выражена геологическая деятельность земной коры» [12, с. 245] являются центрами интенсивного видообразования. Принимая это во внимание, допускаем, что такие участки земной коры составляют ту сушу, где особенно активно формируются виды, формы, расы, отличающиеся очень широким экологическим спектром по отношению к основным факторам среды и характеризуются разными качественными показателями. Мы придерживаемся мнения, что богатство таксонов разного ранга на соответствующем участке суши указывает на многогранность и специфичность экологических условий, которые в свою очередь способствуют появлению растительных организмов, заключающих в себе огромный экологический потенциал, обеспечивающий высокую адаптивную пластичность.

Привлечение растений для интродукционного изучения очень сложный процесс, т.к. это касается, прежде всего, регионов, далеко удаленных от умеренной зоны и, в том числе, Украины; непосредственных сборов растений в природе проводить нет возможности (за очень редкими исключениями) – они, как правило, поступают из других ботанических садов и дендрариев; конкретные регионы, богатые на экологически пластичные растения, максимально подходящие для культивирования в защищенном грунте, не установлены.

Исходя из этого, возникла, прежде всего, необходимость определения значимости территорий суши земного шара для активной мобилизации растительного материала. Для этого нами и было введено понятие интродукционной продуктивности территорий, под которой мы понимаем количество успешно интродуцированных (потенциальные и перспективные виды, вышедшие за пределы оранжерей) от общего количества привлеченных для изучения видов, разновидностей, форм из конкретного участка территории суши, выраженное в процентах.

При выполнении данной работы исходили из данных не только собственных исследований, а и сравнили их с результатами, полученными Н.И. Вавиловым [4], Н.А. Базилевской [1-3], С.С. Харкевичем [13] и другими. Оказалось, что большинство декоративных растений, привлеченных человеком за время своего существования, сосредоточено в пределах территории

Средиземноморского ГП (более 1688 видов). Остальные территории значительно уступают (Восточно-Тихоокеанский ГП, в пределах Центральной и Южной Америки, более 785; Южноафриканская ГО – 615; по древним платформам (Дп) и большим срединным массивам (Срм) с раннедокембрийским фундаментом – 647 из Южной Америки, 164 из Восточной Африки, 281 из Восточной Азии и 107 видов из Австралии). К сожалению, нам не удалось найти данных по Западно-Тихоокеанскому и Атлантическому ГП для более полной картины освоения мировой флоры.

Всего нами проведен анализ по 1019 видам, в результате которого установлена интродукционная продуктивность территорий: Средиземноморский ГП – 48%, Западно-Тихоокеанский и Атлантический ГП – по 52%, Южноафриканская ГО и Дп – по 44%, Восточно-Тихоокеанский ГП – 39% и части геосинклинальных поясов (Чг) неогена, испытавшие складчатость и консолидацию в конце протерозоя – начале палеозоя – 34%. Дальнейший дифференцированный подход, по б.-г. пр. и р-нам, указал на большие различия отдельных р-в: интродукционная продуктивность в границах, например, Средиземноморской б.-г. пр. находится в пределах от 33% до 75%: Лузитанский – 33%, Афганский – 55%, Сирийский – 62%, Валенсийский – 66%, Лигурийский – 71%, Греческий и Босфорский – по 75%; Индонезийской б.-г. пр. – от 37% до 66%: Калимантанский – 66%, Филиппинский – 50% и Яванский – 37%. Наряду с этим по некоторым ареалам, например, входящим в Вест-Индскую б.-г. пр., различия менее существенны: Мараньонский – 45%, Панамский – 50%, Юкатанский – 52%, Веракрусский – 54% и только по Кайеннскому р-ну – 64%. Сопоставление полученных нами данных по изучению адаптивных стратегий видов и их практической ценности для района интродукции с геолого-географическими характеристиками отдельных участков суши показало, что определенное сходство имеется не только в пределах одного ГП, но и разных территорий суши. Например, интродукционная продуктивность совпадает по таким, далеко отстоящим б.-г. р-нам, как Колумбийский, Перуанский (40%, Восточно-Тихоокеанский ГП, Горноперуанская б.-г. пр.), Центральноиндийский (40%, Дп Ю. Азии, Деканская б.-г. пр.) и Западногималайский (40%, Средиземноморский ГП, Западногималайская б.-г. пр.). Все эти участки суши имеют сходную характеристику – чередование горных и равнинных территорий, впадин, экологически разных и с массой переходных условий, а также наличие вулканов, других крупномасштабных орогенных процессов, которые не могли не повлиять как на формирование флоры, так и на ее качество. Ведь известно, что извержения вулканов, выпускающих в атмосферу громадное количество сажи, пыли, всегда приводили к некоторому похолоданию; наступления и отступления морей и океанов, ледников значительно меняли все вокруг – почвы, климат, растительность и флору. Иными словами, мы пришли к предварительному заключению, что виды, возникшие и сформировавшиеся на «стрессовых участках» суши, заключают в себе огромный генетический потенциал, обеспечивающий им выживание в широком диапазоне экологических изменений среды и, часто, довольно резких, без переходных, подготовительных фаз и периодов.

Рассмотрим данный вопрос на примере Средиземноморского ГП.

Средиземноморский ГП имеет колоссальную протяженность в широтном направлении – от Атлантического океана (Канарские о-ва) до Тихого океана (своеобразный изгиб к югу лишь в р-не Бирмы) – до Малайзии. На этой части суши Земли неоднократно происходили стрессы – море заливало сушу, затем отступало, равнины превращались в горы, плодородные земли – в пустыни и полупустыни. Например, огромное сходство в адаптивных стратегиях видов из Босфорского, Греческого и Адриатического б.-г. р-нов, бесспорно, связано с формированием суши и ее берегов в этом регионе.

Известно, что примерно 18000–15000 лет назад на нашей планете началось глобальное потепление. Спустя тысячелетие вода растаявших ледников пополнила океаны, что вызвало поднятие их уровня. Воды Средиземного (остаточная часть древнего Тетиса) и Эгейского морей,

связанные с океаном, 7500 лет тому устремились в сторону ныне существующего Черного моря, затопив низменность между современной Европой и Азией (р-н проливов Дарданеллы и Босфор). Образовалось Азовское море, а на востоке Черное море «подошло» к Кавказу. Поэтому обоснованно можно сказать, что названное планетарное событие вызвало формирование специфических экологических качеств растений – сочетание мезо- и ксерофильности, жаро- и холодоустойчивости, в определенной мере индифферентного отношения к концентрации почвенного раствора и другое. Неудивительно, что многие реликты этого региона отличаются высоким уровнем адаптивных стратегий. Интегральная оценка интродуцированных тропических и субтропических растений [7] показала их высокую пластичность и приспособляемость (*Olea europaea* L., *Ceratonia siliqua* L., *Laurus nobilis* L., *Nerium oleander* L., *Hedera helix* L., др.). Так, у типичного представителя флоры Средиземноморского ГП, *Nerium oleander* L. (олеандр обыкновенный), при культивировании в грунте оранжереи в условиях чрезвычайно изменчивого микроклимата и сложного состояния почвы (переменно – то сухо и холодно, то мокро и холодно, недостаточное поступление воздуха в зону корневой системы и т.п.), у некоторых растений на стеблях сформировались воздушные корни, горизонтально направленные и крепкие. По нашему мнению, жизнь этих растений, в далекие геологические эпохи, была связана с образованием кучевых песков. В оранжереях воздушные корни у растений появились после очень суровых зим, когда ночные температуры продолжительное время находились на уровне около +1–3°С и полив был сведен до минимума (почти сухо). Придаточные корни, предположительно, являются отголоском тех условий, в которых олеандру обыкновенному пришлось бороться за жизнь, обеспечивая потребности своего организма через воздушные корни. Мы также заметили, что в годы, когда из-за ряда причин происходило переувлажнение почвы в сочетании с высокой относительной влажностью воздуха, цветение становилось менее обильным, цветочные почки плохо развивались и их было очень мало. Поведение олеандра обыкновенного, согласно фенологическим наблюдениям, в разные годы неодинаково – с выраженным периодом покоя и без него – с круглогодичным ростом, т.е. проявляется своеобразная двойственность реакции организма.

Еще один типичный представитель лесов Средиземноморского ГП, *Ilex aquifolium* L. (падуб остролистный), ареал которого протянулся от Валенсийского б.-г. р-на до Верхнегималайского и Бирманского, в т.ч. Кавказский и Курдский, в разные по экологическим показателям годы отличается круглогодичным ростом, а в отдельные, критически холодные в зимний период годы, имел даже двукратное цветение. Такое же поведение (но без цветения) и у *Cinnamomum glanduliferum* (Wall.) Meissn. (Западногималайский, Бирманский, частично Сино-Тибетский б.-г. р-ны). Оба вида входят в состав растительности как тропической, так и субтропической растительных зон, а также зоны летнезеленых лесов. Отметим, что ледниковый период в пределах Сино-Тибетского р-на не был столь суровым, как в Европе, а поэтому в начале плейстоцена не уничтожил растения мела-плиоцена – сохранилось много видов, в том числе реликтовых деревьев, как *Ginkgo biloba* L. (гинкго двулопастное). В этом р-не значительные площади заняты так называемым китайским лесом, где в значительном количестве произрастают растения как умеренной, так и тропической зон. П.Гуру [8] отмечает, что виды района характеризуются морфологическими особенностями, свойственными растениям как северных, так и южных лесов в Китае.

В пределах территории Средиземноморского ГП на протяжении истории Земли происходили такие масштабные, огромные изменения ландшафта, что ее флора все время находилась и находится под их влиянием. Произошла миграция растений переменного господства тех или иных групп видов – более холодостойких или теплолюбивых, засухоустойчивых или влаголюбивых, а местами гибридизация и формообразование, донесшие до нас гибридные формы и разновидности порой без сохранения исходных растений (например, некоторые виды рода *Citrus* L.).

Изменчивость поведения видов из разных ареалов Средиземноморского ГП, а также каждой б.-г. пр., свидетельствует о смене степени их дифференциации от эпохи к эпохе. Еще А.Енглер [14] в конце XIX в. утверждал, что понять современное распространение растений можно лишь зная их геологическую историю, а новые виды и разновидности чаще всего могут появиться и закрепиться в местах геологических катастроф или кардинальных изменений.

Завоевывать же новые территории, местопроизрастания и распространяться способны только те растительные организмы, наследственность которых формировалась, в процессе эволюции, в условиях крайних для выживания или резко изменяющихся экологических факторах среды.

Наиболее высокие показатели успешности интродукции [5] имеют виды, ареалы которых находятся на юге Западной Европы (Лигурийский, Адриатический, Греческий, Босфорский б.-г. р-ны) и севере Африки (Валенсийский, Сахарский); в Азии два обособленных региона – Верхнегималайский р-н и три б.-г. р-на на севере – Ордосский, Пекинский и Сеульский (успешность интродукции соответственно 52; 62, 55 и 60). В отношении северной границы Средиземноморского ГП в субтропической растительной зоне и частично в зоне летнезеленых лесов, можно сказать, что уровень успешности интродукции растений почти одинаков у видов трех б.-г. р-нов – Крымского – 48, по Кавказскому и Ленкоранскому – 45.

Анализируя полученные данные, можем предположить, что на формирование флоры рассматриваемой нами макротерритории большое влияние имели, главным образом, два действенных фактора – орогенные процессы кайнозоя и эволюционные процессы в плейстоцене, т.к. основные семейства растений наметились в мезозое (особенно юра и нижний мел). Как пишет В.О. Красилов [10], *Ginkgo biloba* L. в мезозойскую эру был основой лесов. Вид перешел из одной растительной группировки в другую – в широколиственные леса арктиотретичной флоры. Уже в мезозое этот вид был представлен высокими деревьями, тогда как среди цветковых господствовали невысокие деревья и кустарники. Нам кажется интересным тот факт, что на крайнем западе, Канарская б.-г. пр., и на крайнем востоке Средиземноморского ГП, Юньнаньский и Бирманский б.-г. р-ны, находятся рефугиумы древней флоры. Так, на востоке – это один из основных (наряду с Аппалачами и центральной Японией) рефугиумов арктиотретичной флоры. Многие виды из этих регионов проявили высокую приспособляемость к новым, достаточно экстремальным условиям защищенного грунта. Наряду с этим, рассматривая вообще поведение всех видов из этих частей суши, установили, что они значительно уступают представителям флор из таких ареалов, как Валенсийский, Лигурийский, Сахарский, Босфорский, Греческий, Верхнегималайский (успешность интродукции 50–52) и особенно Пекинский, Сеульский и Ордосский. Если обратить внимание на жизненные формы, то наиболее пластичны деревья из Канарской б.-г. пр. и северных р-в востока Средиземноморского ГП – Ордосского, Пекинского, Сеульского. Очевидно, успех этой древней жизненной формы из этих б.-г. р-нов обусловлен (например, *Cephalotaxus fortunei* Hook., *Melia azedarach* L., *Eriobotria japonica* (Thunb.) Lindl., др.) поднятием горных хребтов преимущественно широтного направления, защитивших растительность от полярных воздушных масс, что способствовало, с одной стороны, сохранению древних форм и продвижению их с юга на север, а с другой – закаливанию растительных организмов вплоть до новообразований. В некоторых случаях направления горных хребтов вызвали аридизацию, приведшую до возникновения широкой зоны широкомасштабной эволюции ксерофильных форм, а поднятие гор с ледниками и снеговым покровом до возникновения холодоустойчивых растительных организмов. Произошла сложная дифференциация растительного мира, особенности которой, через посредство растений разных видов, и проявляются в их поведении в довольно сложных экологических условиях оранжерей Донецкого ботанического сада НАН Украины.

В границах Средиземноморского ГП достаточно богата персистентная флора (филогенетические реликты, живые ископаемые растения, консервативные формы, переходящие из одной геологической эпохи в другую без существенных изменений), как например, *Ruscus ponticus* G. Woron. (*Ruscaceae* Hutch.), *Smilax exelsa* L. (*Smilacaceae* Vent.), *Ilex aquifolium* (*Aquifoliaceae* Bartling), *Hedera helix* (*Araliaceae* Juss.), *Nerium oleander* (*Apocynaceae* Juss.), *Laurus nobilis* (*Lauraceae* Juss.), *Ficus carica* L. (*Moraceae* Link.), *Myrtus communis* L. (*Myrtaceae* Juss.), *Punica granatum* L. (*Punicaceae* Horan.), *Olea europea* (*Oleaceae* Hoffmannnsegg et Link), *Cycas revoluta* Thunb. (*Cycadaceae* L.A.S.Johnson); *Tetraclinis articulata* (Vahl.) Mast., *Callitris quadrivolvis* Vent (*Cupressaceae* F.Neger), *Dryopteris filix-mas* L. (*Aspleniaceae* Mett ex Fr.) и др.

Если взять во внимание три фактора планетарного значения – исчезновение древнего бассейна Тетис, распадение южного материка Гондваны, возникновение альпид, то до нашего времени дошли растения с разными типами адаптивных стратегий, но с общей для всех особенностью – способностью перестраивать жизненноважные процессы для использования крайних, минимальных возможностей факторов жизни (освещение, температура, вода, почва), а в некоторых случаях – морфоструктуры.

Обращаясь к такому показателю успешности интродукции, как размножение растений в условиях защищенного грунта без вмешательства человека, отметим, что семенное размножение наблюдали у 33% видов, естественное вегетативное – у 23%, а 9% видов одновременно способны размножаться двумя способами. Следовательно, из 124 видов 59, или 48% способны размножаться тем или другим способом.

Подводя итог результатам интродукционного изучения представителей видов из ареалов Средиземноморского ГП, можно говорить, в основном, о трех типах адаптивных стратегий растений: способность в условиях низких положительных температур (+3-8°C) обеспечивать протекание жизненноважных процессов на уровне, необходимом для роста и развития; способность «отворачиваться» от холода в зимний период (ноябрь-март), переходя в состояние вынужденного покоя в тот отрезок жизни растений, когда он крайне необходим (поэтому в разные годы период покоя может наступать в разные месяцы и иметь разную продолжительность); способность, несмотря на обстоятельства разного экологического характера, ежегодно переходить в состояние покоя в период с осени до весны включительно, а иногда и в летнее время, в зависимости от вида растений.

Таким образом, необыкновенно большая широтная протяженность суши Средиземноморского ГП позволяет говорить, с учетом геологической истории, о разных направлениях развития процесса адаптации, но, в определенной мере, конвергентно похожих – это б.-г. р-ны юга Европы, севера Африки, северной границы в р-не Ордоса. Сходство присуще также западному и крайнему востоку ГП – Канарской б.-г. пр. и двум б.-г. р-нам – Юньнаньскому и Бирманскому. Наиболее пластичными древесными растениями оказались виды из самых крайних участков Средиземноморского ГП – Канарских о-в и Ордосского, Пекинского и Сеульского б.-г. р-нов. Следовательно, речь идет не только о разном поведении представителей видов из выше перечисленных б.-г. р-нов, но, прежде всего, о четком подходе к вопросу по привлечению растительного материала для целей интродукции в защищенный грунт – разработке стратегии мобилизации видов с учетом эволюции суши Земли. Познавание специфических особенностей формирования суши Земли на разных ее участках, предположительно, поможет вычленить те б.-г. пр. и р-ны, из которых необходимо привлекать растения для формирования региональных коллекций в ботанических садах с целью дальнейшего их использования в практическом направлении. Познать же эти особенности, с учетом формирования растительности и флоры, по нашему мнению, наиболее целесообразно путем изучения макротерриторий, каковыми являются геосинклинальные пояса. Проводимые

нами исследования в данном направлении находятся на начальном этапе, а поэтому могут быть некоторые изменения в трактовке ряда вопросов. Предполагается провести анализ экспериментального материала и по другим ГП с целью установления четкой картины по мобилизации видов мировой флоры, экологически наиболее соответствующих такому региону как Донбасс.

1. *Базилевская Н.А.* Центры происхождения декоративных растений // Вопросы эволюции, биогеографии, генетики и селекции. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. - С. 52-67.
2. *Базилевская Н.А.* Теория и методы интродукции растений. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. - 54 с.
3. *Базилевская Н.А.* Об основах теории адаптации растений при интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. - 1981. - Вып.120. - С. 2-9.
4. *Вавилов Н.И.* Ботанико-географические основы селекции. - Л.: Наука, 1967. - С. 343-405.
5. *Горницкая И.П.* Интродукция тропических и субтропических растений. Ее теоретические и практические аспекты. - Донецк: Донеччина, 1995. - 304 с.
6. *Горницкая И.П.* Мобилизация растений для интродукции в защищенный грунт из макротерриторий геосинклинальных поясов Земли // Интродукция и акклиматизация растений. - 1999. - Вып. 32. - С. 14-24.
7. *Горницкая И.П., Ткачук Л.П.* Итоги интродукции тропических и субтропических растений в Донецком ботаническом саду НАН Украины: В 2-х т. - Донецк: Донбасс, 1999. - Т. 1. - 304 с.; Т. 2. - 288 с.
8. *Гуру П.* Азия. - М.: Изд-во иностр. л-ры, 1956. - 466 с.
9. *Комаров В.Л.* Избранные сочинения: В 12-х т. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1945. - Т. 1. - 668 с.
10. *Красилов В.О.* Палеология наземных растений. - Владивосток: Изд-во АН СССР, 1972. - 212 с.
11. *Разумовский С.М.* Ботанико-географическое районирование Земли как предпосылка успешной интродукции растений // Интродукция тропических и субтропических растений. - М.: Наука, 1980. - С. 10-27.
12. *Травин И.С.* Современные центры интенсивного видообразования // Ботан. журн. - 1945. - 40, № 6. - С. 245-250.
13. *Харкевич С.С.* Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. - Киев: Наук. думка, 1966. - 300 с.
14. *Engler A.* Die natyrllicher Pflanzenfamilien. - Leipzig. - 1894. - 1 Ндlfte, 3. - 359 S.

ДБС НАН Украины

Получено 15.01.2002

УДК 581. 522. 4: 635. 98

О разработке концепции мобилизации растений для успешной интродукции их в защищенный грунт / Горницкая И.П. // Промышленная ботаника. - 2002. - Вып. 2. - С. 70-75.

Обсуждается вопрос о разработке концепции мобилизации видов для успешной интродукции в защищенный грунт. Высказывается мнение, что экологические особенности растений, проявляющиеся в условиях интродукции, своими корнями уходят в предшествующие геологические эпохи, их необходимо рассматривать с учетом специфики формирования суши Земли, в частности, геосинклинальных поясов. Дана трактовка понятия интродукционная продуктивность территории. Установлен высокий уровень адаптивных стратегий для персистентных видов. На примере ареалов видов, входящих территориально в пределы Средиземноморского геосинклинального пояса, показана перспективность такого подхода при определении наиболее продуктивных мобилизационных центров.

Библиогр.: 14.

UDC 581. 522. 4: 635. 98

On developing the concept of plant mobilization for their successful introduction into conservatories / Gornitskaya I.P. // Industrial botany. - 2002. - V.2. - P. 70-75.

The issue of developing the conception of the species mobilization for their successful introduction into conservatories is discussed. An idea is suggested as for the plants ecological peculiarities, revealed under introduction, going back to the previous geological epochs, and as for the necessity to consider them with account of the Earth dry land formation, namely geosynclinal belts. The term 'area's introductinal productivity' is interpreted. Persistent species are reported to have the high level of the adaptive strategies. Perspective of this approach to defining the most productive mobilization centres is illustrated by the example of species from the Mediterranean geosynclinal belt's territory ranges.

Bibliogr.: 14.