

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК581.5:631.525

И. О. БАЙТУЛИН

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ В РЕГИОНЫ С ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ КЛИМАТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

(ДГП «Институт ботаники и фитоинтродукции», РГП «ЦБИ» МОН РК г. Алматы)

Дается обоснование Теории «Экологические основы интродукции растений». Растения, исторические условия развития которых характеризовались сильной изменчивостью, обладают более широкой амплитудой диапазона экологического спектра, и тем пластичнее они в отношении требований к условиям окружающей среды и тем легче адаптируются к условиям нового для них местообитаний.

Исходя из этих теоретических положений вытекает: «Эколого-экстраполяционный методический подход к оценке степени экологической пластиности и интродукционного потенциала растений».

Быстро протекающая урбанизация во вновь промышленно осваиваемых регионах требует оперативного решения и социально-экологической проблемы, неотъемлемой составной частью которой является зеленое строительство и связанная с ним интродукция новых для этого района видов и форм растений. При таких ситуациях, не дожидаясь специальных научно-обоснованных рекомендаций, начинается интенсивный завоз и высадка растений в новых поселениях, иногда и с весьма удачным исходом. Таким образом, «Но, как и много десятилетий назад, практическая интродукция явно опережает ее теорию» [1, с. 3]. Тем не менее, только при научно обоснованном подходе становится возможным осуществление наиболее вероятной прогнозной оценки озеленительног ассортимента растений, отвечающих экологическим, санитарно-гигиеническим, эстетическим требованиям предполагаемого района интродукции.

Многие интродукторы интуитивно понимали необходимость экологического подхода к вопросам подбора исходного материала для интродукции в новые районы. Таким путем в основном и протекала работа по интродукции растений в жесткие экстремальные условия Средней Азии и Казахстана. Никто из интродукторов этих регионов не искал очагов интродукции, природные климатические условия которых были бы аналогичными районам интродукции. В природе вообще не существует климатических аналогов [2] и действительно, что в свое время допущена переоценка метода фитоклиматических аналогов [3]. Все это свидетельствует о том, что предва-

рительный экологический анализ растений, выяснение диапазона их экологической амплитуды, позволяют с большей точностью определить возможные регионы успешной их интродукции.

Как отмечал П. И. Лапин [4] «в основе исследований по интродукции и акклиматизации растений лежит познание закономерностей формо- и видообразования, наследственности и изменчивости, а также физиологии, биохимии и экологии интродуцируемых растений в онтогенетическом и в филогенетическом аспектах» [с. 11].

Ботанико-географический метод интродукции растений, предложенный Н. И. Вавиловым [5], предусматривает детальное определение «состава ботанических разновидностей и рас каждого вида или общей системы наследственной изменчивости в пределах отдельных видов» [с. 181]. Разумеется, что чем изменчивее и разнообразнее внутривидовое разнообразие, тем экологически пластичнее вид.

По мере развития исследований в области интродукции растений становилось всё очевидным, что успех зависит прежде всего от экологических особенностей растений, сформированной в процессе исторического их развития. Исходя из этих положений, М. В. Культиасовым [6, 7] был предложен эколого-исторический метод интродукции растений. Сущность этого метода заключается в предварительном эколого-историческом анализе флор регионов как источников интродукции растений, выяснений истории формирования экологических свойств и интродукционных возможностей растений.

Изучение истории становления необходимо потому, поскольку «настоящее географическое распространения растений есть прямое следствие прошедшего. Общефизические условия настоящего только сохраняют то, что выработано прошлым» [8, с. 42].

Таким образом, условия существования растений в пределах их современного естественного ареала не определяет в должной мере диапазон амплитуды экологического спектра вида и его требований к условиям среды. Вид представляет собой исторически сложившуюся приспособительную структуру. Поэтому экологическая оценка объектов интродукции возможна не только на основе учета условий, в которых существуют растения в данное время, но и на основе учета истории сложения флоры.

Формирование биологических свойств и морфологических признаков организмов протекало не только под действием условий их современного местообитания. Анализ результатов интродукции древесных экзотов из Северной Америки, Восточной Азии на южный берег Крыма показали, что проявления ряда свойств устойчивости их в регионе интродукции связано с тем, что в прошлые исторические периоды флора этих регионов подвергалась сильным колебаниям климатических условий, в связи с чем многие представители сохранившейся до наших дней флоры характеризуются высокой толерантностью к ряду экстремальных факторов, способны выдерживать широкие колебания факторов.

Так, причина более широкой амплитуды экологического спектра и устойчивости к засухе древесных видов растений из Восточной Азии связана с тем, что изменение климата Восточной Азии, особенно Северного и Западного Китая, шло по пути постепенного похолодания и возрастания сухости вплоть до четвертичного периода, что способствовало, с одной стороны, объединению здесь дендрофлоры, а с другой – формированию ксерофитных и гемиксерофитных групп.

Ряд севеороамериканских видов древесных растений (*Acer negundo*, *Fraxinus americana*, *Ribes odoratum*) успешно интродуцированы в условия глинистых пустынь Джезказгана [9].

Уже при подведении первых итогов интродукционных работ ботанического сада в городе Алма-Ата в 1948 г была отмечена перспективность интродукции древесных растений из Северной Америки (Бейсенбиеv, (10), разработан

ассортимент деревьев (43 вида) и кустарников (49 видов) для озеленения города Алма-Ата [11].

В результате более чем 30-летних испытаний в Главном ботаническом саду Казахстана (городе Алматы) интродуцировано 226 видов, форм и гибридов лиственных и 30 видов хвойных пород из североамериканской дендрофлоры, многие из которых довольно успешно адаптировались [12], входят в ассортимент городского насаждения.

Многолетние интродукционные исследования в крайне экстремальных по природным условиям в Центральном Казахстане дали основания утверждать, что Понтическо-центральноазиатская и Североамериканская атлантическая подобласти являются благоприятными очагами для интродукции деревьев и кустарников (Шаталина, Алма-Ата [13].

И. И. Петухова [14] убедительно показала высокую экологическую пластичность древесных растений Дальнего Востока, расположенного в сфере влияния холодных широт. Условия этого региона характеризуются малоснежной, холодной зимой с высокой инсоляцией и с резкой суточной сменой температуры.

Кроме того, Дальний Восток – горная страна с многообразием микроклиматов. Это обуславливает внутривидовую гетерогенность видов растений – наличие разнообразных их природных популяций, обеспечивающих широкую амплитуду адаптивных признаков и свойств.

Зимняя засухоустойчивость дальневосточных древесных пород, сложившаяся в процессе исторического их развития в условиях муссонного климата, делает их перспективными для интродукции даже в Среднюю Азию. И действительно, многие представители дальневосточной дендрофлоры успешно интродуцированы в условиях орошения Средней Азии и юго-востока Казахстана, Московской области, на Урале, в Западном Алтае и в других регионах.. Интродукционные испытания дальневосточных видов древесных растений в Главном ботаническом саду АН СССР в Москве показали, что большинство из них растут успешно, во многих случаях достигая предельной высоты, свойственной им на родине [15].

Наиболее перспективными для расширения пород хвойных растений как для Северо-Западной России так и для Средней Азии признается Северная Америка и Дальний Восток. Многие представители из этих районов успешно интродуцированы в условия орошения Средней Азии [16–19].

Итоги интродукции древесных растений, особенно в регионы с экстремальными климатическими условиями, показывают, что виды растений из областей с наибольшей изменчивостью климатических условий обладают и более широкими адаптивными возможностями к новым условиям среды [20–22].

Разные организмы обладают различной способностью переносить колебания одного и того же фактора среды. Это определяется условиями истории их развития. Например, большинство растений умеренных континентальных районов, историческое развитие которых протекало в условиях значительной суточной и сезонной изменчивости температур, способны существовать в более широком температурном диапазоне по сравнению с большинством растений тропического пояса. Организмы, развивающиеся в течение тысячелетий в условиях относительно изменчивой среды, в результате отбора приобретают способность существовать в значительном диапазоне изменений дозировок многих действующих на них факторов.

Относительная стабильность условий существования других организмов предопределяла их меньшую терпимость к количественному изменению факторов среды.

Динамичность ареала вида зависит от состояния его эволюционного развития, от того, на какой ступени исторического развития находится вид. Отношение вида к среде может находиться в нескольких состояниях:

- стабильное отношение к среде местообитания;
- выход из стабильного отношения к среде местообитания;
- широкое изменение отношений к среде;
- стабилизация отношений к условиям среды нового местообитания.

Но при изоляции какой-либо части популяции, когда происходит сокращение панмиксии, проявляется географическое формообразование, селектирование определенных генотипов и преобразование их в популяции.

Изучение процесса эволюции экологических отношений организмов к факторам среды дает возможность выяснить направление изменения свойств организма, его отношения к условиям среды, позволяет оценить потенциальные возможности организма к использованию новых отрезков в диапазоне факторов. Об этом свидетель-

ствуют многочисленные факты изменчивости, проявляемые в условиях культуры. Так, М. В. Герасимов [23] отмечал любопытные факты формообразовательных процессов у интродуцированных в Закарпатье эвкалиптов (*Eucalyptus Dalrympleana*, *E. angoforoides*, *E. rubida* и др.). После холодной зимы 1951–1952 гг. листья их на отросших побегах приобрели мутовчатое, трехчленное расположение вместо характерного для них очередного или супротивного. Из пазух трех листьев позднее вырастили побеги, образовав трехчленные мутовки. П. А. Баранов [24] наблюдал после суворой зимы на Кавказе у эвкалиптов образование кроющих почки чешуи. Последнее, безусловно, почкозащитный формообразовательный процесс, возникший под действием новых условий.

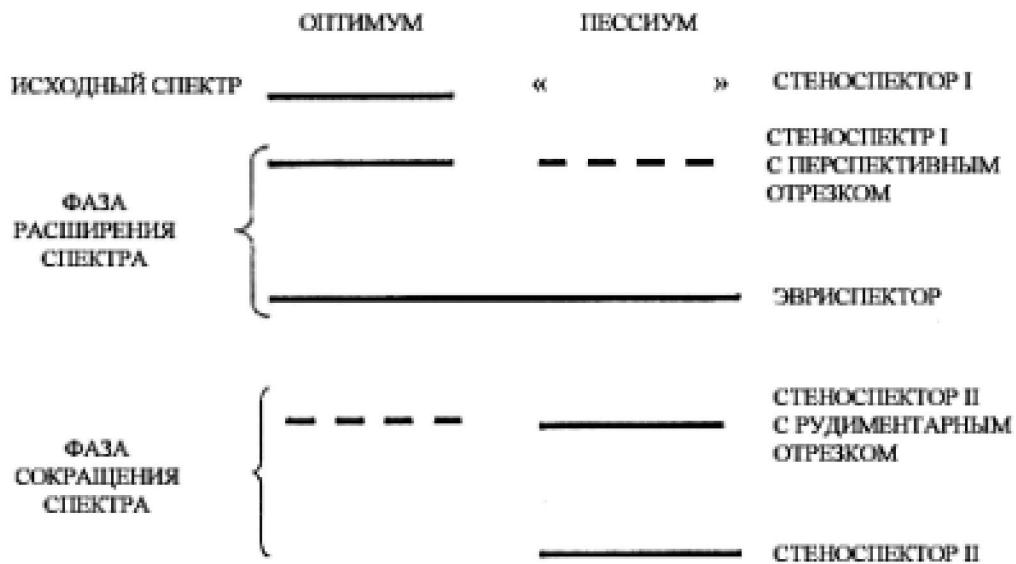
Отношение организма к колебаниям факторов характеризует его экологическую пластичность. Одни виды выдерживают значительные колебания определенного фактора, другие же требуют вполне определенной дозы его. Следовательно, каждый вид характеризуется определенной экологической пластичностью. Виды растений, выдерживающие широкие колебания условий среды – эврифиты, обладают большей потенциальной возможностью в освоении новых для них условий, чем виды, требующие для своего развития специфических условий – стенофиты. В силу присущей организмам избирательности, большинству из них свойственна стенобионтность. Узость диапазона условий развития делает стенофиты более требовательными к условиям среды и ограничивает их распространение, особенно экологическое распространение [25].

Представляет большой интерес проследить ход мыслей некоего зоолога В. Л. Паули [26] в отношении экологической эволюции кораллов. Как отмечает автор, в ходе эволюции организма происходит изменение их отношений к факторам среды, расширение их экологического спектра. Новый, проявленный в ходе эволюции отрезок – свойство в экологическом спектре вида, является проспективным отрезком. Это дает виду возможность расширения ареала, освоению новых отрезков в зоне пессимума.

За расширением экологического спектра организмом в силу непрерывного размножения следует распространение вида в новые области, расширение ареала, формирование эвритопных качеств, постепенный распад на популяции –

СХЕМА

изменения диапазона экологической амплитуды в процессе эволюции отношения организма к факторам
[по В. Л. Паули, 26]



дивергенция и вымирание исходного вида. Но, возникшие новые популяции, потерявшие связи с исходным ареалом, не используют уже части своего экологического спектра, которая утрачивает свое значение в новых условиях жизни. Этот отрезок спектра становится рудиментарным.

Проспективный отрезок спектра является еще не используемой частью расширяющегося экологического спектра, а рудиментарный отрезок спектра – уже не используемым остатком пройденного пути эволюции.

В ходе эволюции организмы утрачивают связи с исходными местообитаниями и осваивают новые диапазоны факторов в зонах бывших пессимумов. Таким образом, в чередовании фаз расширения и сужения спектра выражается процесс эволюции экологических отношений организма.

Говоря о проспективном отрезке в экологическом спектре вида, необходимо учитывать то обстоятельство, что это позволяет виду адаптироваться не вообще к комплексу условий, а, возможно, к определенным отрезкам какого-либо одного из факторов. Это вызывает большие трудности в определении направлений изменения экологических свойств организма. В разных условиях требуется подбор растений, устойчивых то к одним, то к другим, обладающим криогенной, галогенной адаптивной возможностью [25].

Экологические, продукционные потенциальные возможности растений всегда шире реа-

лизуемой в пределах их естественного ареала. В измененных условиях растительный организм перестраивается соответственно своей наследственной природе и всегда проявляет активность в освоении среды [7]. Это весьма важный вывод. Но, в природных условиях, распространению видов растений с расширяющимся диапазоном амплитуды экологического спектра, препятствуют конкурентные противостояния видов соседних сообществ [27].

Изучение процессов экологической эволюции, экологических отношений организмов к факторам среды, дает возможность выяснить направление изменения свойств организма, его отношений к условиям среды, позволяет оценить потенциальные возможности организма к расширению экологических свойств, к формированию дополнительных проявлений новых отрезков в экологическом спектре.

Процесс изменения экологических свойств организма протекает непрерывно. Свидетельством тому так называемая «длящаяся изменчивость», вскрытая еще Ч. Дарвином. Как раз этот тип изменчивости и послужил основой метода ступенчатой акклиматизации. Как бы подтверждая эту мысль, А. М. Кормилицын (20) отмечал, что если вид культивируется за пределами естественного ареала, то очаги его культуры могут быть трамплинами для дальнейшего продвижения в новые районы. При этом он

ссылается на опыт в Юго-Западной Туркмении, где крымские сорта маслины из вторичного очага культуры, уже прошедшие первичный отбор в условиях более сурового климата Крыма, оказались более морозостойкими по сравнению с типичными средиземноморскими сортами.

История интродукции клена ясенелистного (*Acer negundo L.*) показывает, как в ряде семенных поколений повышались приспособительные возможности вида. На начальном этапе испытания в Ленинграде морозостойкость его определена в II–IV балла. В настоящее время этот клен успешно зимует даже в условиях Восточной Сибири [28].

Благодаря полиморфному богатству генофонда, сирень обыкновенная, родиной которой является Южная Европа и Малая Азия, заняла широкий искусственный ареал. Этот вид имеет очень высокую толерантность по отношению ко многим факторам.

Случай проявления новых качеств и свойств в условиях культуры у интродуцированных видов из природной флоры широко известны [29]. Это явление свидетельствует о том, что почти у каждого вида растений, находящихся в естественных условиях их обитания, имеются не реализованные в экологическом спектре отрезки – рецессивные признаки и свойства.

При ступенчатой интродукции и акклиматизации эти рецессивные признаки и свойства растений постепенно проявляются под действием местных условий.

Степень экологической пластичности видов растений, направление скрытого изменения (прогнозивного отрезка в экологическом спектре) отношений к отдельным факторам, могут быть установлены на основе филогенетического анализа эволюционного состояния видов, внутривидового полиморфизма, ареалогического анализа, а для культиваров – по состоянию их в условиях культурного ареала,

Значительно расширяют диапазон экологического спектра интродуцента внутривидовая гибридизация географически удаленных популяций (разных географических рас и биоморф), а также путем гибридизации экологически контрастных видов одного и того же рода.

Один из оригинальных экологических подходов к интродукции растений с целью искусственного расширения диапазона амплитуды экологи-

ческого спектра растений является метод родовых комплексов Ф. Н. Рusanova [30].

Установлено, что как природные, так и искусственные гибридные формы древесных растений проявляют высокую толерантность к суровым зимним условиям Сибири [31], к засушливым условиям юга Украины [32], засоленности почв юго-востока Казахстана [33]. Гибридные растения сочетают в себе не только морфологические признаки, но и ряд свойств родительских форм [31]. Поэтому, экологически они более пластичны, жизнеспособны и адаптогенны.

Для того чтобы стало возможным составление прогнозов, надо перенести центр интродукционной работы в естественный ареал растения, если это первичная интродукция растений из дикой флоры или тот регион, где вид проходил уже испытание, если это культивар, вторичная интродукция.

Если растения переносится непосредственно из природной среды в новые для него регионы впервые, то мы имеем дело с понятием **первичная интродукция**. Переселение уже интродуцированных растений в новые регионы считается **вторичной интродукцией** [34, 17]. Соответственно, природные месообитания, откуда привлекаются растения для интродукции считается **первичным очагом интродукции**, а территории, откуда уже интродуцированные растения переносятся в другие районы, считается **вторичным очагом интродукции**.

Метод интродукции филогенетическими [35] или родовыми комплексами [30] дает возможность не только вскрыть пути приспособления видов рода, но использовать их для изыскания способов дальнейшей переделки природы растений. Знание степени экологической пластичности растений служит научной основой экстраполяционного метода прогнозирования интродукционной возможности, успех которого зависит от полноты и репрезентативности экологической характеристики вида.

В целях прогнозной оценки результатов первичной интродукции растений необходимо предварительное глубокое изучение: 1) закономерностей естественного распространения, истории миграции и особенностей условий современного и былоего местопроизрастания; 2) истории развития (филогенетическое состояние); 3) адаптивных анатомо-морфологических признаков и основных

физиологических свойств; 4) нормы реакции организма в изменяющихся условиях внешней среды (генотип); 5) внутривидовой систематики (полиморфизма); 6) толерантности растений к действиям лимитирующих факторов новой среды; 7) условий плацдарма интродукции и установления лимитирующих факторов; 8) аллелопатической активности.

На основе такого предварительного анализа экологических свойств растений становится возможным осуществить подбор интродуцируемого материала (Эколого-экстраполяционный метод прогнозной оценки диапазона амплитуды экологического спектра и интродукционного потенциала растений), определить перспективные регионы для переселения культурных растений.

Разработка ассортимента интролуцируемых растений на основе их экологических свойств является весьма перспективным подходом для массового переселения культурных растений (из очагов вторичной интродукции). Для этого необходимо провести анализ условий в пределах не только современного, но и былого ареала для выяснения величиныrudиментарного отрезка в экологическом спектре. Установление абсолютных максимальных и минимальных значений температурных факторов в очагах вторичной интродукции позволяют выяснить толерантность растений к этим факторам и величину проспективного отрезка в экологическом спектре. Зная диапазон амплитуды экологического спектра, отсюда и степень экологической пластичности растений, можно экстраполяционно прогнозировать возможные пределы расширения интродукционного ареала вида [25, 31, 36].

Основным, нерегулируемым лимитирующим рост и развитие растений природным фактором, является температурный режим. Засушливость климатических условий преодолевается орошением, засоленность и другие неблагоприятные условия почв – мелиорацией. Но нет мер для преодоления неблагоприятного температурного режима при культивировании растений в открытом грунте.

Поэтому, при вторичной интродукции культурных растений в тот или иной регион, проводится учет годовой амплитуды абсолютных значений температур в нескольких очагах интродукции, где имеются предпочтительные для этих целей виды и формы растений. Из их числа подбираются виды,

культивируемые в условиях крайних значений температурного режима. Эти виды, обладающие более широким диапазоном амплитуды экологического спектра по отношению к температурному фактору, составляют перспективный интродукционный ассортимент. Среди них проводится отбор более предпочтительных по значимости поставленным целям видов и формы растений, которые привлекаются к практической интродукции.

Выбор вторичных очагов интродукции осуществляется с таким расчетом, чтобы в совокупности их температурный режим имел широкую амплитуду абсолютных значений, а коллекционный фонд был богатым и разнообразным. Если амплитуда абсолютных температур района интродукции равна или меньше таковых чем в очагах вторичной интродукции, то виды растений, культурируемые уже в пределах этих абсолютных температурных значений будут иметь наибольшую вероятность выживания при интродукции.

Таким образом, исходя из экологических свойств растений (Теория «Экологические основы интродукции растений») осуществляется подбор наиболее перспективного интродукционного ассортимента растений («Эколого-Экстраполяционный метод прогнозной оценки интродукционного потенциала растений») для практических интродукционных целей. Эти положения проверены нами на опытах по созданию Ботанических садов в городах Туркестан, Экибастуз, работах по интродукции деревьев и кустарников в городах Атырау, Кызылорда, Хромтау, Жайрем и др.

Первый опыт районирования территории Сибири для цели зеленого строительства был произведен 1937 году В. И. Богоявлensким [37], затем и рядом другими авторами. Однако, более обстоятельные порайонные ассортименты древесно-кустарниковых растений для азиатской части РСФСР с их экологической и морфо-физиологической характеристикой, были даны в работе И. И. Галактионова, А. В. Ву [37]. Этот капитальный труд имел очень большое значения для эколого-экстраполяционной разработки ассортимента древесных растений для некоторых регионов и Казахстана.

В основу работы легла схема климатического районирования Сибири. На таких же принципах было проведено природное районирование территории азиатской части РСФСР и обоснован ассортимент древесных растений для каждого озеленительного района [37].

Было проведено также дендрологическое районирование территории Казахстана по природным и лесорастительным условиям, «...которые могли бы явиться базой для однообразных методов хозяйства и одинакового комплекса мероприятий по интродукции деревьев и кустарников» [38, с. 16].

Интродукция растений, как научно-исследовательская деятельность, имеет свою теорию и методические подходы, базирующиеся на экологии. Сущность Теории «Экологические основы интродукции растений», предложенный М. В. Культиасовым [6, 7] и развивающий нами [18, 25, 36, 39] заключается в том, что: «В целях интродукции растений прежде всего необходимо предварительное глубокое и всестороннее изучение условий не только современных местообитаний, но и исторически сложившегося диапазона амплитуды экологического спектра интродуцируемых видов».

Из этого теоретического положения вытекает «Эколо-экстраполяционный методический подход к оценке диапазона амплитуды экологического спектра и интродукционного потенциала растений». На основе знаний степени экологической пластичности вида дается оценка его интродукционного потенциала и вероятность исхода интродукции в новом для вида регионе, разрабатывается ассортимент видов и форм растений, экологические свойства которых позволяют массово перенести их в новый для них по природным условиям регион [39].

ВЫВОДЫ:

1. Виды растений представляют собою изменчивую, как и все биоты, саморегулирующуюся, самонастраивающуюся, открытую систему, обладающую более широким диапазоном амплитуды экологического спектра чем комплекс условий их современного естественного местообитания. Это дает возможность видам осваивать новые условия среды, новые местообитания, расширять свой ареал. Но этому препятствуют конкурентные отношения доминантов приграничных растительных сообществ.

2. Предварительный анализ экологических свойств видов, сформированных в процессе исторического развития (филогенеза), является средством установления степени их экологической пластичности, интродукционного потенциала, служит основой для эколого-экстраполяционного

методического подхода к оценке интродукционного потенциала растений, подбора ассортимента растений для переноса в намечаемые регионы с новыми для них условиями существования.

3. Виды растений, прошедшие первичную (непосредственно из природных местообитаний-первичных очагов) интродукцию – культивары, являются экологически более пластичными и обладают свойствами к расширению своего культурного ареала. Это дает возможность к продвижению их в новые регионы методом ступенчатой интродукции.

4. Доминантные виды природных фитоценозов, как правило, обладают более широким диапазоном амплитуды экологического спектра, чем другие компоненты, производят наибольшую часть первичной продукции и соответственно обладают более эффективными средообразующими свойствами, создают более благоприятную фитосреду для интродукции их природных соабитателей (субдоминантов, кондоминантов, коннекторов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М., 1980. 102 с.
2. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации растений. Л., 1933. 160 с.
3. Кормилицын А.М. О ботанико-географических основах интродукции древесных экзотов на Южный берег Крыма // Тр. Гос. Никитского бзз. сада. 1959. Т. 29. С. 55-73.
4. Латин П.И. Интродукция древесных растений в Средней полосе Европейской части СССР (научные основы, методы и результаты). Докл. на соиск. учен. ст. д-ра биол. наук. Л., ВИР, 1974.
5. Вавилов Н.И. Избр. соч. М.: Колос, 1966. С. 176-225.
6. Культиасов М.В. Эколо-истерический метод в интродукции растений // Бюл. ГБС АН СССР. 1953. Вып. 15. С. 24-39.
7. Культиасов М.В. Экологические основы интродукции растений природной флоры // Тр. ГБС АН СССР. 1963. Т. 9. С. 3-37.
8. Бекетов А.Н. География растений. СПб., 1986. 360 с.
9. Фортунатов И.К. Ботанико-географический анализ результатов интродукции деревянистых декоративных и плодово-ягодных пород в Джезказгане // Вестник АН КазССР. 1949. № 8. С. 101-104.
10. Бейсенбеков Е. XV лет существования республиканского ботанического сада АН КазССР // Вестник АН КазССР. 1949. № 5. С. 6-34.
11. Козо-Полянский Б.М. Итоги работы арборетума // Тр. Респ. бот. сада АН КазССР. 1948. Т. 2. С. 124-160.
12. Рубаник В.Г., Солонинова И.Н. Интродукция североамериканских древесных растений на юго-востоке Казахстана. Алма-Ата, 1989. 172 с.

13. Шаталина В.Ф. Интродукция древесных растений в Центральном Казахстане. Алма-Ата, 1981. 134 с.
14. Петухова И.П. Эколого-физиологические основы интродукции древесных растений. М., 1981. 124 с.
15. Плотникова-Вартазароова Л.С. Рост деревьев Дальнего Востока в Москве // Бюлл. ГБС АН СССР. 1963. Вып. 50. С. 18-56. 16. Байтулин И.О., Рубаник В.Г. Интродукция деревьев и кустарников в Казахстане. Алма-Ата, 1985. 148 с.
17. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюл. ГБС АН СССР. 1950. Вып. 7. С. 27-36.
18. Байтулин И.О. О принципах разработки ассортимента декоративных растений для озеленения городов и населенных пунктов Казахстана. Состояние и перспективы озеленения городов Казахстана. Алма-Ата, 1980. С. 2—18.
19. Коновалов И.Н. Акклиматизация растений как эколого-физиологическая проблема // Интродукция растений и зеленое строительство. М.; Л., 1957. Вып. 5. С. 37-49.
20. Корнищчин А.М. О ботанико-географических основах интродукции древесных растений на южный берег Крыма // Тр. Гос. Никитского бот. сада. 1959. С. 55-73.
21. Плотникова Л.С. Интродукция древесных растений Китайско-Японской флористической подобласти в Москве. М., 1971. 136 с.
22. Подгорный Ю.К. Популяционно-биологические основы интродукции горных перекрестно опыляющихся растений // Всесоюз. конф. по науч. тех. основам интродукции и акклиматизации растений. Тез. докл. М., 1983. С. 121.
23. Герасимов М.В. Мутовчатый тип ветвления и место расположения у эвкалиптов // Бюл. ГБС АН СССР. 1953. Вып. 16. С. 80-82.
24. Баранов П.А. Некоторые вопросы теории акклиматизации растений // Вопросы ботаники. Изд-во АН СССР, 1954. Вып. 1. С. 35-46.
25. Байтулин И.О. Экологические основы интродукции и акклиматизации растений // Деп. в ВИНИТИ. 1978. № 12(86).
26. Паули В.Л. К истории развития экологических отношений морских организмов к температуре и солености // Тр. Севастоп. биолог. станции. 1957. Т. 9. С. 282-290.
27. Вульф Е.В. Введение в историческую географию растений. М.; Л., 1933. 415 с.
28. Некрасов В.И. Некоторые теоретические вопросы формирования интродукционных популяций лесных древесных пород // Лесоведение. 1971. № 5. С. 26-31.
29. Баранов П.А. Проблема акклиматизации как ведущая задача ботанических садов // Бюл. ГБС. 1953. Вып. 15. С. 18-23.
30. Русанов Ф.Н. Теория и опыт переселения растений в условия Узбекистана. Ташкент, 1974. 112 с.
31. Коропачинский И.Ю. Гибридизационные процессы в природе и задачи их изучения при интродукции древесных растений. Пути и методы обогащения дендрофлоры Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1969. С. 38-44.
32. Лыпа А.А. Интродукция и акклиматизация древесных растений на Украине. Киев: Вита школа, 1978. 110 с.
33. Бессчетнов П.П. Тополь (культура и селекция). Алма-Ата: Наука, 1969. 256 с.
34. Замятин Б.Н. О терминах и понятиях в работе по интродукции и акклиматизации растений // Бот. журнал. Л., 1971. Т. 56, № 8. С. 1095.
35. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР // Бюлл. ГБС АН СССР. 1953. Вып. 15. 301 с. 36. Байтулин И.О. Интродукция растений в Казахстане // Наука Советского Казахстана. Алма-Ата, 1981. С. 209-216.
37. Галактионов И.И., Ву А.В. Декоративные деревья и кустарники для озеленения городов Азиатской части РСФСР. М., 1963. 290 с.
38. Мушегян Н.М. Дендрологические районы Казахстана // Тр. Алма-Атинского бот. сада. Алма-Ата, 1960. Т. 5. С. 47-62.
39. Байтулин И.О. Эколого-экстраполяционный метод подбора ассортимента для интродукции плодово-ягодных растений из природной флоры // Вестник АН КазССР. 1989. № 10. С. 48-53.

Резюме

«Өсімдіктердің жаңа сыртқы орта жағдайларына жерсіндірудің экологиялық теориясының негізделемесі» дәлелделінген. Өсімдіктердің экологиялық қасиеттері, сонымен катар, морфологиялық, жалпы құрылым айрықшылықтары, олардың тек қазіргі тараған орталықтарын жағдайларының әсер стүйнен ғана емес, олардың тарихи даму кезеңдеріндегі жағдайлардың әсерлеріне байланысты. Осы сыртқы орта жағдайлары неғұрлым құбылысты, өзгерішті болып келсе, өсімдіктердің экологиялық экологиялық өрісінің анықтамалығындағы солғұрлым көң болып, икемділігі де көнешіл, олар жаңа сыртқы орта жағдайларынан бейімді, жерсінгіш болып келеді.

Осы теоретикалық негізден мынадай қорытынды шығады: «Өсімдіктердің жаңа сыртқы орта жағдайларына икемділігін, жерсінде қасиеттерінің дәрежелігін, экологиялық-экстраполяциялау әдісімен болжамдау» мүмкін.

Осы жолмен жаңа игеріліп жатқан жерлерге жерсінде қасиеттері бар өсімдіктер түрлерінің құрамын болжау арқылы анықтауга болады.

Summary

The Theory substantiation «Ecological bases introduction of plants» is given. Ecological properties of plants, also as well as morphological structure their organization, are formed not only under the influence of a complex of conditions of their modern habitat, but also the factors which were taking place in the course of their historical development. The more widely a range of amplitude of an ecological spectrum of plants, the more plastically they in relations of requirements to conditions of environment and that adapt for conditions of new habitats to them is easier.

Proceeding from these theoretical positions follows: «Ekologic-ekstrapolation methodically the approach to an estimation of degree of ecological plasticity and introduction potential of plants» on the basis of what working out introduction perspective assortment of species and forms of plants for carrying over to new region to them is carried out.