

УДК 581.5:57.063 (571.6)

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ: ЭКОАРЕАЛЫ СИНАНТРОПНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

© 2008 В.П. Селедец¹, И.С. Майоров², М.В. Сырица³¹ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН² Тихоокеанский государственный экономический университет³ Горнотаежная станция ДВО РАН

В результате анализа экоареалов синантропных видов у них выявлен комплекс эколого-биологических свойств, большой набор адаптивных возможностей. Он реализуется в процессе расселения по территории ДВР (антропофиты) и по мере захвата и удержания все более прочных позиций в растительном покрове. Высокие адаптационные возможности синантропных растений на ДВР объясняются как своеобразием муссонного климата (область холодных муссонов Восточной Азии), так и напряженностью геодинамических процессов в переходной зоне от материка Евразия к Тихому океану и, кроме того – возрастающей интенсивностью антропогенных воздействий на природные экосистемы.

Введение

Проблема синантропных видов – одна из граней глобальной проблемы биоразнообразия. Биоразнообразие – главный параметр эволюционного процесса, одновременно его итог и фактор, действующий по принципу обратной связи. Достаточный уровень биоразнообразия – необходимое условие нормального функционирования природных экосистем. Объективная оценка разнообразия важна для практического решения задач рационального природопользования [24].

В связи с антропогенной трансформацией природных ландшафтов синантропные виды растений занимают все более заметное место в структуре биологического разнообразия [1,6,7,8,10,15,17,29]. Без учета синантропных видов общая картина биоразнообразия будет неполной. На Дальнем Востоке России (ДВР) исследование синантропных видов особенно актуально ввиду своеобразия экологической ситуации. Здесь необходимо учитывать биологические аспекты климата муссонной зоны [22].

Проблема синантропных видов растений приобретает все большее значение не только для хозяйственно освоенных территорий, но также и для заповедников [23]. Синантропизация существенно влияет на флору заповед-

ных территорий. Так в заповеднике «Бастан» (ЕАО) произошло обогащение биоразнообразия за счет рудеральной флоры – сорной, придорожной, пустырной [5].

Исследования в сибирском заповеднике «Столбы» (Красноярский край) показали, что усиление антропогенного влияния на природные комплексы уменьшает видовое разнообразие растительных сообществ, а для сокращения группы сорных и полусорных видов требуется достаточно длительный срок [4].

Синантропная флора не однородна. По Е.В. Дорогостайской [3] антропофильная флора складывается из некоторого числа местных видов (апофиты) и видов, занесенных человеком (антропохоры). Основной предпосылкой для произрастания синантропных растений является изменение почвенных микроклиматических условий, производимых человеком как преднамеренно, так и непреднамеренно, стихийно. Антропогенные растения подразделяются на аборигенные и адвентивные (антропохоры). Аборигенные виды подразделяются на остаточные, индифферентные и апофиты. Апофиты подразделяются на эрозофилы (на свежееобнаженных субстратах) и нитрофильно-галофильные апофиты (на загрязненных антропогенных местообитаниях).

Адвентивные виды (антропохоры) подразделяются на не натурализовавшиеся (случайные; перманентно заносимые) и натурализовавшиеся (растущие только на антропогенных местообитаниях; переходящие на естественные местообитания).

Согласно широко распространенной классификации [2, 30], синантропные растения подразделяются на местные, или апофиты (эуапофиты, эфемерные апофиты, экиофиты) и пришлые, или антропофиты (метафиты: археофиты, куда входят адвентивные археофиты, антропогенные археофиты, резистентные археофиты, кенофиты; диафиты: эфемерофиты, эргазиофиты).

В пределах синантропной флоры С.Г. Кудрин [6] выделяет следующие эколого-фитоценотические группы: лесная группа (сорно-лесной элемент), луговая группа (сорно-луговой элемент), сорная группа (сорный с широкой экологией элемент, сегетально-сорный элемент, рудерально-сорный элемент, заносный, или адвентивный элемент), культивируемая группа (пищевой элемент, декоративный элемент, интродуцированный элемент).

Исследованные синантропные виды флоры ДВР разделяются на адвентивные (инвазивные) – 144 вида и апофиты (местная флора) – 91 вид. Кроме того, выделяется «сборная» группа видов – с выраженным вторичным расширением ареала на ДВР (по антропогенно измененным местообитаниям), состоящая из представителей, как первой, так и второй групп, 3/4 ее составляют адвентивные виды [9].

Увеличение интереса к изучению синантропной флоры у ботаников России и стран ближнего зарубежья связано, во-первых, с возрастающей ролью синантропных видов растений в региональных флорах, во-вторых, с влиянием флористических школ Центральной и Северной Европы, имеющих большие достижения в этой области. Неплохо обстоит дело с изучением адвентивных и синантропных растений в Приморском и некоторых других краях [10].

На примере синантропных видов растений видно, что здесь имеются нерешенные

вопросы. Имеются они относительно синантропных видов растений в фитогеографии, экологии и фитоценологии.

Эффективность практической деятельности по мониторингу растительного покрова, в том числе по отслеживанию процесса естественного (за счет антропофитов) или искусственного (интродукция) обогащения местной флоры во многом зависит от разработки теоретических вопросов синантропизации растительного покрова. Изучение этих вопросов на ДВР представляется перспективным, поскольку на ДВР наблюдается сложный комплекс климатических и эколого-фитоценологических факторов, где особое значение приобретает высокая экологическая пластичность видов.

Основная задача исследования – рассмотреть причины, обуславливающие расселение заносных синантропных видов (антропофитов) за пределы их естественного ареала, объяснить многочисленные факты усиления эколого-фитоценологических позиций местных синантропных видов (апофитов) в растительном покрове ДВР.

На основании полученных данных построить экологические ареалы (экоареалы) синантропных видов растений. Анализ экоареалов региональных совокупностей ценопопуляций позволяет анализировать совокупность экологических характеристик при продвижении заносных синантропных видов по территории ДВР. Особое внимание уделяется величине экоареала и экологическим амплитудам по различным факторам, что определяет способность видов к адаптации в новых условиях.

В задачи исследования входило: провести анализ экоареалов и выявить их связь с особенностями муссонного климата ДВР, рассмотреть значение муссонного климата для формирования экоареалов с широким диапазоном приспособительных возможностей, обеспечивающих успешность адаптационного процесса в условиях ДВР.

Для объяснения эколого-фитоценологических позиций синантропных видов большое значение имеет исследование адаптационного процесса при антропогенной трансформа-

ции растительного покрова ДВР. Необходимо выяснить изменение экоареалов видов в связи с их биологическими особенностями в пределах естественного географического ареала и на вновь осваиваемых территориях ДВР.

Материал и методика исследования

350 геоботанических описаний растительных сообществ с участием синантропных видов. Обработка описаний, их экологическая оценка и построение экологических ареалов произведены по Л.Г. Раменскому [11] с учетом более поздних работ [14, 16, 18, 19].

Названия растений приведены по «Сосудистые растения...» (1985-1996), «Флора российского Дальнего Востока [8, 21, 25, 26].

Результаты и обсуждения

В результате экологической оценки растительных сообществ по шкалам Л.Г. Раменского [11] построены экоареалы важнейших синантропных видов, широко распространенных на ДВР. Проведен сравнительный анализ наших данных с данными из других регионов России [12, 13, 24, 27, 28], что позволило рассмотреть географический и эколого-фитоценологический аспекты проблемы синантропизации растительного покрова.

Концепция экологического ареала вида включает в себя комплексную оценку условия произрастания, выявление и определение экоареала, положение оптимума в экоареале, установление фитоценологической роли вида при различных типах сукцессий различных их стадиях, а также оценку антропогенности видов. Особое значение имеет изучение экологических предпосылок антропогенной трансформации флоры, выявление закономерных связей между изменчивостью и структурой экоареала вида. Тенденции развития структуры экоареала вида указывают на возможные направления эколого-фитоценологической экспансии вида, на пути адаптогенеза, которые можно рассматривать как направления специализации вида [20].

Экоареал синантропных видов в разных частях их географического ареала

Рассмотрим этот вопрос на примере синантропных видов, характерных для ДВР. *Agrostis stolonifera* – евро-сибирский бореально-неморальный вид, заходящий в северное Средиземноморье (Малая и Центральная Азия, Иран, Испания, Северо-Восточный Китай), на ДВР и многих регионах мира – заносный или интродуцированный вид. *Dactylis glomerata* – евросибирско-центрально-азиатский вид, на ДВР – заносный; заносный и интродуцированный во многих регионах. *Leymus chinensis* – южносибирско-центральноазиатский вид, естественный ареал на востоке – до Даурии; на юге ДВР – заносное.

Анализ экоареалов доминирования этих видов в различных регионах показал существенные различия между ними. Экоареал европейских и западносибирских ценопопуляций *Agrostis stolonifera* занимает мезофильные и сравнительно бедные местообитания, кавказские ценопопуляции – несколько более влажные местообитания с гораздо более богатыми почвами, дальневосточные ценопопуляции тяготеют к предельно высоким ступеням увлажнения, но требования к естественному плодородию почвы – на уровне центрально-европейских ценопопуляций: выше западносибирских, но ниже кавказских.

Экоареалы доминирования дальневосточных ценопопуляций *Dactylis glomerata* отличаются значительной величиной по фактору естественного плодородия почвы, превосходит значительно в этом отношении и европейские и сибирские ценопопуляции. По степени увлажнения они занимают промежуточное положение между мезофильными ценопопуляциями из Центральной Европы и Западной Сибири и более гигрофильными ценопопуляциями из Восточной Европы и Кавказа.

Экоареалы доминирования дальневосточных ценопопуляций *Leymus chinensis* значительно меньше, чем в Сибири. Это, возможно, объясняется сравнительно краткой историей расселения этого вида на ДВР.

Экоареалы апофитов и антропофитов в пределах экоареала рода

Соотношение между экологическими ареалами местных видов – апофитов и заносных – антропофитов рассмотрены на примере р. *Agrostis*. В экоареале рода виды этих категорий занимают разные положения. Заносные *A. stolonifera* и *A. capillaris* занимают более влажные местообитания и с более богатыми почвами по сравнению с апофитами *A. clavata* и *A. scabra*. Особого внимания в этом ряду заслуживают *A. scabra* и *A. capillaris*, которые относятся по Н.С. Пробатовой [8,9] к числу со вторичным (антропогенным) расширением ареалов. Что касается их экологических ареалов, то в экоареале рода *Agrostis* они занимают центральное положение и в силу этого потенциально могут занять значительно более широкий экоареал по мере освоения новых местообитаний.

Экологические координаты апофитов

Большинство апофитов (*Aritopoa subfastigilata*, *Agrostis scabra*, *A. stolonifera*, *Elytrigiaauptiana* и др.) занимают определенное место в поле экологических факторов (ступени шкал Л.Г. Раменского): увлажнение – 61-81, богатство и засоленность почв – 10-14, т.е. в большинстве своем они мезоэутрофы, ортомезофиты, гигромезофиты и даже ксеромезофиты.

Для ряда видов выявлено, что по мере расселения по ДВР экоареалы их ценопопуляций смещаются к более влажным местообитаниям и более бедным почвам (*Agrostis stolonifera*, *Dactylis glomerata*, *Leymus chinensis*).

Экоареалы ценопопуляций в континентальных, прибрежноморских островных местообитаниях

Сравнительный анализ экоареалов ценопопуляций *Chenopodium album*, *Elytrigia repens*, *Equisetum arvense*, *Geum aleppicum*, *Geranium sibiricum* показал, что по мере продвижения из внутриконтинентальных территорий к морским побережьям и островам экоареалы ценопопуляций испытывают закономерные изменения. Амплитуда изменчивости ценопопуляций по отношению к степени увлажнения возрастает на морских побере-

жьях, но возвращается к прежнему уровню на островах. По отношению к богатству и засоленности почвы амплитуда на морских побережьях снижается в четыре раза, но на островах возрастает почти до уровня континентальных ценопопуляций. по отношению к гранулометрическому составу почвы амплитуда постоянно сокращается и на островах может быть в шесть раз меньше, чем в континентальных условиях. Возрастает амплитуда изменчивости по степени дренированности в полтора-два раза. Несколько возрастает антропотолерантность, особенно на о. Сахалин и островах в Японском море. Континентальные ценопопуляции незначительно отличаются от прибрежноморских и островных по степени переменной увлажненности. Относительно обновляемость субстрата (почв и почвогрунтов), на морских побережьях и островах она в полтора раза больше, чем у материковых ценопопуляций. Очень велики различия в степени затенения: у материковых ценопопуляций она может быть в пять и даже десять раз больше, чем на морских побережьях и островах.

Экоареалы внутриконтинентальных и приокеанических синантропных видов растений

На более высоком, видовом уровне различия экоареалов в зависимости от степени континентальности территории проявляются также достаточно отчетливо. Сравнивались экоареалы континентальных видов (*Arrhenatherum elatius*, адвентивные – *Alopecurus pratensis*, *Festuca valesiaca*, *Phleum phleoides*; местные апофиты – *Agrostis capillaris*, *Avenula pubescens*, *Bromopsis inermis*, *Eriochloa villosa*) и приокеанических (адвентивные – *Agrostis stolonifera*, *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Poa angustifolia*, *Phleum pratense*, *Schedonorus pratensis*), местные апофиты – *Poa annua*, *P. trivialis*, *Setaria pumela*. У местных (апофиты) приокеанических видов экоареалы обычно крупнее, чем у континентальных и менее гармоничные (дистанция между оптимумом и центром экологического ареала больше, чем у континенталь-

ных видов). Это свидетельствует о перспективах дальнейшего уменьшения эколого-фитоценологических позиций апофитов. Что касается заносных видов, то здесь очень важен фактор времени. У видов, давно расселяющихся по ДВР, экоареалы обычно гораздо крупнее, чем у видов, ранее на ДВР не известных. У многих адвентивных видов экоареалы явно ассиметричные, что можно рассматривать как признак их прогрессирующего расселения, что, скорее всего, приведет и к расширению их экологических ареалов.

Выводы

1. В результате анализа экоареалов синантропных видов у них выявлен комплекс эколого-биологических свойств, большой набор адаптивных возможностей. Он реализуется в процессе расселения по территории ДВР (антропофиты) и по мере захвата и удержания все более прочных позиций в растительном покрове, подвергнутому все более интенсивным и разнообразным антропогенным

воздействиям.

2. Высокие адаптационные возможности синантропных растений на ДВР объясняются как своеобразием муссонного климата (область холодных муссонов Восточной Азии), так и напряженностью геодинамических процессов в переходной зоне от материка Евразия к Тихому океану и, кроме того – возрастающей интенсивностью антропогенных воздействий на природные экосистемы.

3. Выявлено неравнозначность различных экологических факторов для формирования адаптационных возможностей синантропных видов. В условиях высокой степени динамичности экологических режимов особое значение для увеличения способности к расселению на различных местообитаниях приобретают такие параметры экоареала, как переменность увлажнения, дренаж, освещенность, антропополютерантность.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 07-04-00 610.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горчаковский П.Л., Абрамчук А.В. Антропогенная трансформация лугов и проблема охраны генетических ресурсов их флоры // Растительный покров антропогенных местообитаний. Ижевск, 1988.
2. Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. 1984. № 5.
3. Дорогостайская Е.В. Сорные растения крайнего Севера СССР: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Л., 1968.
4. Дужбаева А.Т. Разнообразие видового богатства в нарушенных местообитаниях заповедника «Столбы» // VIII Дальневосточная конференция по заповедному делу, Благовещенск, 1-4 октября 2007 г.: материалы конф. в 2 т. Благовещенск: АФ БСИ ДВО РАН; БГПУ, 2007. Т.1.
5. Калинин А.Ю. Проблемы антропогенного влияния на природные комплексы заповедника «Бастан» // VIII Дальневосточная конференция по заповедному делу, Благовещенск, 1-4 октября 2007 г.: материалы конф. в 2 т. Благовещенск: АФ БСИ ДВО РАН; БГПУ, 2007. Т.2.
6. Кудрин С.Г. Анализ эколого-фитоценологических элементов синантропной части флоры Хингемского заповедника // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы. Материалы III международной науч. конференции, Ижевск, 19-22 сентября 2006 г. Ижевск, 2006.
7. Пробатова Н.С. Злаки российского Дальнего Востока: дисс. ... доктора биол. наук. Владивосток: ДВО РАН, 1993.
8. Пробатова Н.С. Семейство Мятликовые – *Poaceae* // Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Тт. 1-8. (1985-1996) / Отв. ред. А.Е. Кожевников, Н.С. Пробатова. Владивосток: Дальнаука, 2006.
9. Пробатова Н.С., Рудыка Э.Г., Шапохина А.В. Изучение чисел хромосом синантропных видов флоры российского Дальнего Востока в 1990-2005 гг. // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего за-

- рубежья: состояние и перспективы. Материалы III международной науч. конференции, Ижевск, 19-22 сентября 2006 г., Ижевск, 2006.
10. *Пузырев А.Н., Баранова О.Г.* Введение. Изучение адвентивной и синантропной флоры в СНГ: достижения и перспективы // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы. Материалы III международной науч. конференции, Ижевск, 19-22 сентября 2006 г. Ижевск, 2006.
11. *Раменский Л.Г.* Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1971.
12. *Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков А.Н., Антипин Н.А.* Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозизд, 1956.
13. *Раменский Л.Г., Цаценкин И.А.* Экологическая оценка кормовых угодий Кавказа по растительному покрову. М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1968.
14. Региональные экологические шкалы для лесной растительности Дальнего Востока / Комарова Т.А., Тимошенко Е.В., Прохоренко Н.Б., Ащепкова Л.Я., Яковлева А.Н., Судаков Ю.Н., Селедец В.П. Владивосток: Дальнаука, 2003.
15. *Селедец В.П.* Адвентивная флора как показатель антропогенной трансформации растительного покрова советского Дальнего Востока // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР: материалы совещания. М.: МОИП, 1989.
16. *Селедец В.П.* Метод экологических шкал в ботанических исследованиях на Дальнем Востоке России. Владивосток: ДВГАЭУ, 2000.
17. *Селедец В.П.* Исследование синантропных видов растений для экологической оценки растительного покрова (российский Дальний Восток) // Адвентивная и синантропная флора России и стран ближнего зарубежья: состояние и перспективы: материалы III международной науч. конференции, Ижевск, 19-22 сентября 2006 г. Ижевск, 2006а.
18. *Селедец В.П.* Экологические ареалы видов растений на Тихоокеанском побережье России в сравнении с внутриконтинентальными регионами // Комаровские чтения. Владивосток: Дальнаука, 2006б. Вып. 53.
19. *Селедец В.П., Пробатова Н.С.* Экологические шкалы как источник информации об экологии биоразнообразия (на примере злаков Дальнего Востока России) // Комаровские чтения. Владивосток, 2003. Вып. 49.
20. *Селедец В.П., Пробатова Н.С.* Экологический ареал вида и проблема охраны генофонда агрофлоры // VIII Дальневосточная конференция по заповедному делу (Благовещенск, 1-4 октября 2007 г.): материалы конф.: в 2 т. Благовещенск: АФ БСИ ДВО РАН; БГПУ, 2007. Т.2.
21. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т.1-8. /Отв. ред. С.С. Харкевич. Л.-СПб.: Наука, 1985 – 1996.
22. *Туркень В.Г.* Биологические аспекты микроклимата муссонной зоны Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991.
23. *Федина Л.А.* Проблема инвазивных видов растений во флоре заповедника «Уссурийский» // VIII Дальневосточная конференция по заповедному делу (Благовещенск, 1-4 октября 2007 г.): материалы конф. в 2 т. Благовещенск: АФ БСИ ДВО РАН; БГПУ, 2007. Т.2.
24. *Басаргин Д.Д., Воробьева А.Н.* Обострение проблем сохранения биоразнообразия (концепции, стратегии, приоритеты, геополитика) // VIII Дальневосточная конференция по заповедному делу, Благовещенск, 1-4 октября 2007 г.: материалы конф. в 2 т. Благовещенск: АФ БСИ ДВО РАН; БГПУ, 2007. Т.2.
25. Флора российского Дальнего Востока: Алфавитные указатели к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Т.т. 1-8. (1985-1996 гг.) / Под ред. А.Е. Кожевникова и Н.С. Пробатовой. Владивосток: Дальнаука, 2002.
26. Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Т.т. 1-8. (1985-1996 гг.) / Под ред. А.Е. Кожевникова и Н.С. Пробатовой. Владивосток: Дальнаука, 2006.

27. Цаценкин И.А., Дмитриева С.И., Беляева А.В., Савченко И.В. Методические указания по экологической оценке кормовых угодий лесостепной и степной зон Сибири по растительному покрову. М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямс, 1974.
28. Цаценкин И.А., Савченко И.В., Дмитриева С.И. Методические указания по экологической оценке тундровой и лесной зоны Сибири и Дальнего Востока по растительному покрову. М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямс, 1978.
29. Юрцев Б.А. Эколого-географическая структура биологического разнообразия и стратегия его учет и охрана // Биологическое разнообразие: подходы к изучению: матер. конф. БИН РАН и ЗИН РАН. СПб., 1992.
30. Kornas J. Man's impact upon the flora: processes and affects // Memorabilia zoological. 1982. vol. 37. P.11-12.

THE PECULIARITIES OF NATURE USE IN THE COASTAL ZONE OF THE RUSSIAN FAR EAST SEAS: ECOLOGICAL RANGES OF SINANTROPIC PLANT SPECIES

© 2008 V.P. Seledets¹, I.S. Mayorov², M.V. Syritsa³

¹Pacific Institute of Geography FEB RAS

²Pacific State University of Economics

³Mountain Taiga Station FEB RAS

The analysis of synantropic plant species resulted revealing of the complex of ecology-biological properties, great complex of adaptive possibilities. It becomes true, when the species expand through Russian Far East territory (anthropophytes) and takes more stable position in the vegetation. High adaptive possibilities of sinantropic plant species in the Russian Far East may be explained by means of the peculiarity of monsoon climate (the region of cold monsoons of the Eastern Asia), as well as by high tension of geodynamic process in the transistial zone from the continent Eurasia to Pacific ocean and, besides, increasing intensity of anthropogenetic influence upon natural ecosystems.