

УДК 581.4

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ С ПОЗИЦИЙ БИОМОРФОЛОГИИ

Н.П. Савиных

Вятский государственный гуманитарный университет, Киров

Изучена структурная организация особей с позиций системного подхода, онтоморфогенез у разных жизненных форм охраняемых растений на примере модельных видов: *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb, *Dianthus arenarius* L., *Atragene sibirica* L., *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Cortusa matthiollii* L. *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. Выявлены особенности биоморфологии, обеспечивающие им существование в современных условиях. Предложено для определения статуса и разработки программ сохранения растений оценивать их по степени пластичности габитуса и отдельных структур, специфике местообитания; составлен алгоритм изучения редких видов.

Ключевые слова: *Jurinea cyanoides* (L.), *Reichenb*, *Dianthus arenarius* L., *Atragene sibirica* L., *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Cortusa matthiollii* L, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., жизненные формы, поливариантность развития, структурная организация, модули, видовое биоразнообразие, охрана растений.

Введение. Проблема сохранения биоразнообразия обсуждается в основном с позиций выявления редких и охраняемых видов и сообществ. К настоящему времени в основном установлен спектр таких растений, определен их статус согласно встречаемости и численности ценопопуляций. Среди охраняемых растений преобладают виды на границах своих ареалов, с дизъюнктивными ареалами, а также встречающиеся спорадически, но с глубокими древними связями с современными зональными сообществами, в состав которых они вошли, по-видимому, во время формирования последних в ходе эволюции. Основными способами охраны признаны нахождение ценопопуляций этих видов в пределах особо охраняемых природных территорий, мониторинг и ведение Красных книг. Одной из групп редких видов являются естественно редкие виды, потенциально уязвимые в силу своих биологических особенностей: малая численность и площадь ареала, низкие плотность, экологическая валентность, темп воспроизведения ценопопуляции, негативное отношение к присутствию человека [10]. При этом лишь у небольшого числа видов изучены морфолого-анатомические адаптации, обеспечивающие существование растений в пределах определенных территорий, определены лимитирующие факторы и предложены конкретные меры их охраны в связи с особенностями биологии. Анализ биоморфологии отдельных редких растений посвящена эта работа.

Материал и методика. С позиций современной биоморфологии¹ изучены охраняемые растения: наголоватка васильковая – *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb. [13; 14], гвоздика песчаная – *Diantus arenarius* L. [13; 15], княжик сибирский – *Atragene sibirica* L. [5; 6; 7;], калипсо луковичная – *Calypso bulbosa* (L.) Oakes [24; 30; 39; 40], дремлик болотный – *Epipactis palustris* (L.) Crantz. [24; 38; 40], кокушник комарниковый – *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. [2; 30; 33], кортузы Маттиоли – *Cortusa matthioli* L. [9; 22]. Структура растения охарактеризована с позиций модульной организации: по описанию трех категорий модулей [20; 23; 30 и др.]²: элементарный (ЭМ), универсальный (УМ) и основной (ОМ). Онтогенетические состояния определены согласно концепции дискретного описания индивидуального развития растений Т. А. Работнова [16; 17], А. А. Уранова [35] и их последователей [3; 36]. Фазы и варианты мофогенеза – по О. В. Смирновой с соавт. [36]. Жизненная форма охарактеризована согласно эколого-морфологической концепции [26]. Полученные данные сопоставлены с условиями обитания и положением растений в сообществе.

На основе фактических данных об онтогенезе и морфогенезе растений, а также путем логических умозаключений по результатам ранее изученных видов выявлены возможные варианты, пути и линии развития особей в онтогенезе, оценена пластичность особей у растений разных жизненных форм. Вариант развития определен как генеральное направление изменений и определяется по морфологической структуре и числу основных модулей в структуре особи. Линии развития – по способу нарастания осей. Путь – как конкретная реализация онтоморфогенеза одной особи.

Понятие «пластичность» мы рассматриваем в смысле двух русских слов: *пластичный* – гармоничный в форме и *пластический* – поддающийся изменениям под давлением, сохраняющий приданную форму. Пластичность цветковых растений проявляется в виде изменчивости разных категорий их модулей, поливариантности развития [3] и обеспечивает 1) адаптацию как процесс – изменение в

¹ Биоморфология (Biomorphologia, bios – жизнь, morphe – тело, logos – слово, учение; англ.: biomorphology) – учение о биоморфах, их строении, развитии в онтогенезе, распространении, экологии, биологии и эволюции [1].

² ЭМ – элементарная, далее неделимая на однотипные элементы биоморфологическая единица побегового тела; закладывается в течение одного пластохрона; соответствует элементарному метамеру. УМ – элементарная биоморфологическая единица побеговой системы растения; соответствует одноосному побегу; формируется в ходе моноподиального нарастания побега за счет верхушечной меристемы в результате закономерного развития определенных типов ЭМ. ОМ – элементарная биоморфологическая единица особи; пространственно-временная структура, формирующаяся на основе целого УМ или его части; закономерно повторяется в онтогенезе зрелых генеративных особей; определяет тип биоморфы.

результате действия условий среды, закрепление изменившейся формы в онтогенезе; 2) адаптацию как результат – наличие особых признаков и свойств для жизни в конкретных условиях среды; 3) адаптацию как форму (способ) «встраивания» особи в условия реального биотопа [21].

Ранее мы [24] сопоставили способность растений к изменчивости габитуса, всех категорий модулей, число основных жизненных форм – ОЖФ (в понимании И.Г. Серебрякова [26] как структуры растения в зрелом генеративном онтогенетическом состоянии), наличие экобиоморф – ЭФ (по Е. М. Лавренко [8] – типовые адаптационные организменные системы, существующие в определенных условиях среды) и фенобиоморф – ФБ (по А. П. Хохрякову [30] – особый внешний вид растения в определённой фазе его развития. В результате выделилось несколько групп габитусов растений: 1) габитус постоянен, модули не изменчивы или изменчивы незначительно и это не приводит к возникновению новых адаптаций, ОЖФ одна; 2) габитус изменчив, но ОЖФ также одна; 3) габитус изменчив, как ЭМ и ОМ, меняется в связи с условиями среды с образованием ЭБ и ФБ; 4) габитус поливариантен и адаптивен, изменчивы все категории модулей, растение существует в виде нескольких ОЖФ и ФБ.

Результаты и обсуждение. В соответствии с вышесказанным, среди изученных охраняемых растений по особенностям их габитуса выявлены 2 группы растений.

1 группа. Габитус постоянен, модули не изменчивы или изменчивы незначительно и это не приводит к возникновению новых адаптаций, ОЖФ одна.

К этой группе относятся орхидеи *Calypso bulbosa*, *Epipactis palustris*, *Gymnadenia conopsea*, а также *Cortusa matthioli*. Клубнеобразующие орхидеи *C. bulbosa* и *G. conopsea* существуют в природе как замещающие малолетники. По общему ареалу *C. bulbosa* – северовосточноевропейско-азиатско-североамериканский вид (Цвелев, 2000). В России встречается на севере лесной полосы европейской части, в Сибири и на Дальнем Востоке. Вид повсеместно редок. Лишь изредка образует скопления, насчитывающие до нескольких сотен особей [31]. Характерным биомом для калипсо является тайга, или субарктические и субальпийские хвойные леса [34]. Произрастает в тенистых ельниках зеленомошниковых, елово-пихтовых, елово-сосновых лесах, реже в ельниках-кисличниках и смешанных лесах, по береговому склону, поросшим лесом [4], в местах с достаточным увлажнением.

G. conopsea – бореальный евроазиатский палеарктический вид, с широким фитоценотическим диапазоном. Н. Н. Цвелев [37] характеризует его как арктически-умеренно-теплый вид. В европейской части Евразии кокушник комарниковый произрастает в разреженных лесах, на сырых луговинах, лесных полянах, в зарослях кустарника, на

заброшенных пастбищах, у подножия гор, нагорных дубравах вплоть до растительности субальпийского (редко альпийского) пояса. На северо-востоке европейской части России его можно встретить на осоково-сфагновых и сфагновых болотах, по заболоченным берегам озер, в травяно-сфагновых сосняках, в зеленомошных, травяных и сфагновых ельниках, в нарушенных местообитаниях (по обочинам дорог, склонам оврагов и т.д.), в сырых травяных смешанных лесах, ольшаниках. Растет на низинных, суходольных, пойменных лугах различных по флористическому составу. В краевых местонахождениях на северной границе распространения – на известняковых, мергелевых и гипсовых обнажениях, а также в горной и ерниковой тундре. На Дальнем Востоке России встречается на лугах, опушках леса, в разреженных лиственных и смешанных лесах, в зарослях кустарников. В равнинной части у южной границы ареала кокушник встречается в лесостепных районах. Наиболее крайние местонахождения кокушника приурочены к выходам известняков Тимана, где этот вид входит в состав реликтового скального флористического комплекса. Кокушник комарниковый внесен в списки редких и охраняемых растений в ряде регионов России и сопредельных государств [2].

В онтогенезе этих орхидей закономерно чередуются побегово-корневые комплексы – П-КК (терм.: Татаренко [31; 32]): моноподиальный (одноосный) побег с расположенными на нём придаточными корнями. П-КК формируются в течение нескольких лет. У *G. conopsea* – 4 года [2; 30; 33]. В первый год закладывается внучатая почка – инициальная по терминологии Т.И. Серебряковой [28], во второй из неё развивается дочерняя с зачатком тубероида, в третий год окончательно формируется зачаточный П-КК, побег в составе которого находится в фазе почки. Из неё на следующий год во время периода внепочечного развития формируется надземный участок побега. За это время П-КК последовательно проходит фазы вегетативного ассимилирующего, бутонизации, цветения и плодоношения. Далее исходный П-КК отмирает, а растение в будущем году возобновляется за счёт зачаточного П-КК. Длительность внепочечного развития П-КК *G. conopsea* стабильна. В конце вегетационного сезона особь представляет собой сложную многоуровневую систему, состоящую из четырех физиологически связанных, развивающихся последовательно и сменяющих друг друга П-КК на разных этапах их развития. При этом материнский организм обеспечивает развитие всех единиц в ряду поколений, удержание занятой однажды территории. Так сочетаются максимально длительный полный онтогенез, поликарпичность растения в целом (генеты) и короткая жизнь и монокарпичность отдельных дочерних особей (рамет). П-КК у *G. bulbosa* развивается подобным образом [30; 39; 40].

По строению и ритму сезонного развития П-КК *G. conopsea*

аналогичен монокарпическим побегам летнезеленых трав сезонного климата в понимании И. Г. Серебрякова [25] и формируется по симподиальной полурозеточной модели побегообразования (терм.: Серебрякова [27]).

П-КК *C. bulbosa* образован двумя типами побегов. Побег n-го порядка вегетативный укороченный и утолщенный, двулетний с тремя чешуевидными листьями, одним листом срединной формации служит для закрепления в пространстве, возобновления, запаса питательных веществ и ассимиляции. Боковой вегетативно-генеративный удлиненный однолетний побег обеспечивает семенное воспроизведение. По структуре эта побеговая система аналогична моноподиальной розеточной, но из-за ежегодного симподиального нарастания развивается по симподиальной розеточной модели побегообразования [30; 39; 40].

C. bulbosa отличается аperiodичностью. П-КК переходит в фазу вегетативного ассимилирующего осенью с разворачиванием единственного ассимилирующего листа срединной формации. В его пазушной почке к этому времени полностью сформирован боковой вегетативно-генеративный побег. Растение цветет рано весной и сразу после цветения переходит в покой до осени. П-КК этой орхидеи специализирован к жизни в условиях сезонного климата и темнохвойной тайги: зацветает после зимнего перерыва, содержит минимальное число метамеров при сохранении всех структурно-функциональных зон, типичных для монокарпического побега трав; в нём дифференцированно и параллельно запасаются и используются питательные вещества в ходе развития. Эти особенности структуры и развития П-КК *C. bulbosa* при сохранении тропического ритма развития в виде зимнезелёности достаточны для существования в условиях еловых лесов сезонного климата.

G. conopsea и *C. bulbosa*, как замещающие малолетники, обеспечивают поддержание вида в пространстве и во времени путем ежегодного возобновления П-КК, но у них очень редко вегетативное размножение. Таким образом при сравнительно простой структурной организации особей эти орхидеи способны в течение длительного времени как самостоятельная группа оставаться на занятой территории, демонстрируя необычайно высокую зависимость от условий среды с одной стороны, с другой – почти совершенную специализацию к этим условиям на всех уровнях структурной организации особей.

Описанные особенности биоморфологии *C. bulbosa* и *G. conopsea* определяют необходимость контроля за поддержанием стабильных условий в биоценозе и состоянием ценопопуляций для сохранения этих редких во многих регионах видов.

Eriopactis palustris – поликарпик; многолетнее явнополицентрическое вегетативно-подвижное длиннокорневищное

летнезеленое травянистое растение. По общему ареалу является евроазиатским видом, встречается также в Северной Африке [37]. В России распространен в пределах всей лесной зоны Европейской части, Западной и Восточной Сибири [11]. Характерным биомом *E. palustris* является редколесье умеренной зоны, перемежающееся с сообществами гигрофитной растительности [34]. *E. palustris* произрастает преимущественно на известковых низинных осоковых болотах, по окраинам сфагновых болот, на ключевых болотах; встречается также в заболоченных лесах, зарослях кустарников, на заболоченных лугах. Некоторое время сохраняется на осушенных болотах, приобретая карликовые размеры. П-КК *E. palustris* по структуре и ритму развития аналогичны монокарпическим побегам летнезеленых трав. Особенно стабилен геофильный участок. Он состоит всего из трёх функционально различных метамеров: первый выполняет функцию расселения, второй соответствует нижней зоне торможения и содержит спящую почку, третий – зоне возобновления. Дремлик отличается активным возобновлением, вегетативным расселением и размножением, вторичным освоением территории за счет спящих почек в нижней зоне торможения [38; 39]. Ценопопуляции *E. palustris* более обильны по численности особей и стабильны во времени, но зависимы от степени увлажнения.

Cortusa matthioli из семейства первоцветные (*Primulaceae*) – бореальный евразийский вид. Ареал ее охватывает Среднюю Европу, высокогорные хребты Евразии от Приморских Альп до Гималаев, Северного Китая, Японии и Монголии. В европейской России отмечены в Башкирии, на Урале, в бассейнах рек Северная Двина и Печора, по северному берегу о-ва Вайгач. На Украине отмечен изредка в Карпатах. Ареал вида дизъюнктивный, часто представлен локальными популяциями. Три такие локальные популяции находятся в Кировской области и достаточно удалены друг от друга. Этот вид в ряде регионов рассматривается как реликт ледниковой эпохи, занесен в Красные книги. В лесной зоне растёт обычно в еловых и буковых лесах в затенённых местах с хорошо развитым травяно-кустарничковым ярусом, с избыточным увлажнением проточными водами и богатых известью — вдоль ручьёв и небольших речек, нередко у самой воды или, как правило, не далее 1 м от воды, на почвах с реакцией, близкой к нейтральной. Благодаря интенсивному семенному возобновлению и быстрому разрастанию иногда образует густые скопления [12].

C. matthioli – короткокорневищное летнезелёное полурозеточное травянистое растение с полной старческой партикуляцией. В сложении ее побеговой системы наибольшее значение имеют дициклические (с учётом фазы почки) монокарпические полурозеточные почвенно-воздушные побеги. К осени в верхушечной почке возобновления геофильного участка заложены вегетативный участок и часть соцветия

будущей надземной части. Модель побегообразования – симподиальная полурозеточная [22].

Возрастной спектр одной из ценопопуляций *C. matthioli* в Кировской области (Филейской) одновершинный, с явным преобладанием молодых генеративных растений. Она нормальная полночленная с высокой энергией семенного воспроизведения. Расселение и существование особей лимитировано почвенными условиями, в том числе – выходами карбонатных пород, наличием родников вдоль склона, составом фитоценоза – темнохвойный лес. Эта ценопопуляция в 1997 г. по данным А. Н. Соловьева имела площадь 50 м². Здесь насчитывалось около 900 особей. В 2004 г. площадь сократилась до 41 м², но численность возросла более чем в 2 раза [9].

Очевидно, что существование всей этой группы растений с постоянным габитусом определяется стабильностью конкретных фитоценозов, а в охране их ведущее значение имеет сохранение биотопа – поддержание его в неизменном состоянии.

2 группа. Габитус поливариантен и адаптивен, изменчивы все категории модулей, растение существует в виде нескольких ОЖФ и ФБ.

D. arensrius – европейский вид разреженных сосновых лесов, дюн и скал. Охраняется в масштабах Европы, в Белоруссии, во многих регионах России, в Фенноскандии; в Кировской области имеет IV категорию охраны [13]. Это стержнекорневое симподиально-розеточное многоосное растение-подушка. Онтогенез *D. arensrius* относится к I надтипу, А типу А2 подтипу [3]: индивидуальное развитие осуществляется в течение жизни одной особи, не способной к вегетативному размножению при наличии постгенеративного периода. Особям этого вида присущи три типа поливариантности развития [3]: морфологическая, темпов развития и временная. Морфологическая поливариантность проявляется в строении монокарпических побегов и определяется наличием, степенью выраженности и различным сочетанием основных структурно-функциональных зон побега: нижней зоны торможения, возобновления, обогащения и соцветия. Кроме того – в многообразии строения скелетных осей подушки по степени ветвления и числу генеративных побегов, особенно в позднегенеративном онтогенетическом состоянии. Темп развития особей определяется биотическими факторами: полнота фитоценоза, развитость мохового или лишайникового покрова, степень освещенности. Наличием сокращенного и неполного онтогенеза определяется временная поливариантность.

D. arensrius занимает в фитоценозах подчиненное положение, может быть в зависимости от условий эксплерентом (свободные от растительности и нарушенные местообитания) и пациентом в светлых лесах. Высокая семенная продуктивность и массовое семенное возобновление на свободных от растительности песках

обуславливает реактивность вида.

Jurinea cyanoides – евразийский луговостепной вид. Псаммоксеромезофит. Охраняется в масштабах Европы; в Кировской области имеет III категорию охраны. В условиях Кировской области существует в виде трех основных биоморф: травянистые симподиально нарастающие многолетники с многоглавым или одноглавым каудексом, а также стержнекорневое моноподиально нарастающее травянистое растение с одноглавым каудексом. Онтогенез *J. cyanoides*, как и у *D. arenarius*, относится к I надтипу, А типу А2 подтипу.

Сравнение фаз морфогенеза особей *J. cyanoides*, в результате которых формируются разные онтобиоморфы, позволило выделить пять вариантов онтоморфогенеза у этого вида.

1. Первичный побег сохраняется в течение всей жизни особи (моноподиально нарастающие монокарпические стержнекорневые растения с одноглавым каудексом).

2. Первичный побег → «главная ось» (симподиально нарастающие стержнекорневые растения с одноглавым каудексом).

3. Первичный побег → первичный куст (симподиально нарастающие стержнекорневые растения с многоглавым каудексом).

4. Первичный побег → «главная ось» → первичный куст (симподиально нарастающие каудексовые растения с двумя и более каудекулами).

5. Первичный побег → первичный куст → «главная ось» (симподиально нарастающие растения с многоглавым каудексом у всех каудекулов, отмирающих за исключением одного, на основе которого формируется симподиально нарастающая ось с базальным участком из части главного побега).

Соотнося смену трех биоморф *J. cyanoides* в ходе индивидуального развития с пятью вариантами морфогенеза, опираясь на морфологические изменения, происходящие у особей в течение жизни в модельных ценопопуляциях Кировской области, установлено, что онтоморфогенез данного вида может идти по 23 линиям развития, 416 возможным путям [14]. Это свидетельствует о высоких морфологических и онтогенетических потенциях вида, что обеспечивает достаточную энергию семенного возобновления.

Энергия прорастания семян на песчаной почве высокая. На площадке в 1 м² находили до 100 проростков. Семянки способны прорасти в течение всего вегетационного периода: проростки обнаружены и в июле, и в начале августа. По-видимому, способность семян сохранять жизнеспособность и одновременно прорасти повышает устойчивость вида в фитоценозах на границе ареала. Большая часть проростков на начальных этапах развития гибнет.

Ценотическое значение *J. cyanoides* меняется и зависит от ее местообитания и онтогенетического состояния. В виду

немногочисленности и слабо выраженной фитоценотической значимости на границе ареала в пределах Кировской области *J. cyanoides* относится к виду-ассектатору по классификации В.Н. Сукачева [29].

Отсутствие конкурентов в растительных сообществах, способность семян прорасти при крайних нижних значениях плюсовых температур ранней весной (конец апреля - начало мая) характеризует данный вид как сезонный эксплерент (терм.: Работнов [18]). В нарушенных фитоценозах, на пожарищах, на границе с антропогенным ландшафтом, по обочинам дорог *J. cyanoides* проявляет себя как демулационный эксплерент (терм.: Работнов [18]). Реактивность *J. cyanoides* как эксплорента проявляется в высокой семенной продуктивности и активном семенном возобновлении. Однако массово размножающиеся на песчаных почвах, такие особи не образуют больших по площади ценопопуляций, поскольку основная их часть отмирает в прегенеративном состоянии (проростки, ювенильные растения). В условиях зональных сообществ таежной зоны более конкурентноспособные растения – мхи и лишайники легко вытесняют *J. cyanoides* из состава растительного сообщества. Особи-эксплеренты (терм.: Раменский [19]) этого вида – стержнекорневые моноподиально нарастающие растения с одноглавым каудексом. Как правило, после первого цветения они гибнут, их онтогенез сокращенный непродолжительный. Главная причина гибели – несформированность почек возобновления, поскольку все потенции организма расходуются на быстрый рост и формирование большого числа семян. Реактивные особи-эксплеренты *J. cyanoides* доминируют ранней весной и в нарушенных фитоценозах, а в сообществах с хорошо развитой травянистой растительностью и под пологом леса они занимают подчиненное положение.

Однако большая часть особей этого вида является типичными пациентами (терм.: Раменский [19]), которые характеризуются выносливостью к крайним значениям зоны толерантности на границе ареала. Они произрастают непосредственно под пологом сосновых лесов, на склонах дюн северной экспозиции, в сообществах, где развит мохово-лишайниковый и травянистый покров. Численность и средняя плотность их ценопопуляций невелики, однако, устойчивость ценопопуляций поддерживается за счет семенного возобновления и способности длительно находиться в одном и том же онтогенетическом состоянии, в ожидании наступления благоприятных условий или создания необходимой биомассы и площади ассимилирующей поверхности для успешной репродукции. Потенциальный оптимум таких растений не совпадает с фактическим. Особи-пациенты *J. cyanoides* – стержнекорневые симподиально нарастающие растения с одно- и многоглавым каудексом. Они длительное время удерживают за

собой территорию, а проростки появляются, как правило, вокруг плодоносящих растений. Толерантность обеспечивается поливариантностью и длительностью онтогенеза, многообразием путей онтоморфогенеза. *J. cyanoides*, как и другие толерантные виды-пациенты, занимает в фитоценозе подчиненное положение.

Морфологическая поливариантность *J. cyanoides* обеспечивается числом парциальных соцветий (корзинок) в системе побега, числом каудексов, способом нарастания до первого цветения; замедленным развитием в прегенеративном и постгенеративном периодах онтогенеза и пропуском отдельных онтогенетических состояний вплоть до полного сокращения онтогенеза. Поэтому *J. cyanoides*, как и *D. arenarius*, свойственен дуализм жизненных стратегий: эксплеренность и пациентность в связи с условиями обитания. Это демонстрирует высокую экологическую, морфологическую и онтогенетическую пластичность видов, что обеспечивает им длительное существование в пространстве и во времени, в том числе на отдельно взятой территории.

Несмотря на многообразие путей и механизмов самоподдержания, ценопопуляции *J. cyanoides* и *D. arenarius* в Кировской области, как, возможно, и по всему ареалу, малочисленны, неполночленны, располагаются в местах с нарушенным растительным покровом. Это отчасти определяется расположением их в пределах крайних значений зон толерантности и экологической валентности. С учетом того, что эти пластичные виды, как и остальные степные виды в Кировской области, существуют в экотонных сообществах и на нарушенных территориях, для сохранения их необходима реконструкция типичных для них биотопов, восстановление среды обитания. В противном случае они могут исчезнуть из мест крайнего их распространения на северо-востоке Европейской России.

Atragene sibirica L. из семейства *Ranunculaceae* – палеарктический восточно-европейско-сибирско-среднеазиатский вид с дизъюнктивным ареалом, реликт в Норвегии, на Дальнем Востоке, возможно, в Ханты-Мансийском автономном округе. Вид внесен в региональные списки редких и исчезающих растений европейской России, Дальневосточного региона [5]. Обитает в основном в хвойных и лиственных лесах, на опушках, в прибрежных зарослях, на склонах оврагов, в подгольцовом поясе гор. Сумма шкал экологических валентностей княжика – 0,41, на основании чего он оценен как гемистенобионтный. В природе он существует в виде следующих биоморф: опирающаяся кустарниковая лиана, листолазающая кустарниковая лиана, листолазающая кустарниковая лиана-стланник, факультативный стланник, стланник [5; 6; 7].

A. sibirica обладает широкой амплитудой морфологической и онтогенетической пластичности, высокой энергией вегетативного возобновления. Морфологическая пластичность растений проявляется

на разных уровнях. В почках возобновления монокарпический побег может быть сформирован полностью, присутствует вегетативная часть и отдельные части цветка, или только вегетативный участок. В побеговых системах описано 14 типов одноосных побегов, три побега формирования в зависимости от положения их почек возобновления. Двулетние побеговые системы способны сформироваться по 8 путям развития, а трехлетние – по 29. Разные системы побега формирования развиваются у особей, растущих на опоре и без неё [5– 7].

В зависимости от условий произрастания развитие особей *A. sibirica* может идти по семи вариантам онтогенеза, объединенным в два типа [3]: А тип А2 подтип (длительность жизни семенных особей более 3 лет, есть постгенеративный период, отмирают в фазе первичного куста в субсенильном онтогенетическом состоянии); Г тип Г1 подтип (в зрелом онтогенетическом состоянии возможно образование полицентрических особей и морфологическая дезинтеграция, не сопровождающаяся значительным омоложением особей). В ходе онтоморфогенеза габитус растения изменяется в ряду опирающаяся лиана – листолазающая кустарниковая лиана – листолазающая кустарниковая лиана-стланик – факультативный стланик – стланик. Морфологическая и динамическая поливариантность обеспечивает княжику длительное существование на достаточно древних участках ареала.

Возможно, и другие растения с поливариантным адаптивным габитусом относятся к 1) видам-пограничникам – интразональным, особенно степным растениям, пластичность и поливариантность которых сформировалась ещё в исходных сообществах и обеспечивает им существование в более северных широтах; 2) видам, встречающимся в отдельных участках прежде более крупного ареала, но не связанных экологически с определенным типом сообществ.

Поэтому для сохранения видового разнообразия необходима разработка программы охраны каждого вида в связи с его биологией и биоморфологией, участием в составе фитоценоза, ареалом и экологическими предпочтениями. Для этого необходим комплексный анализ состояния вида по следующим параметрам: 1) изучение типа сообщества с анализом его структуры и эволюции; 2) учёт численности особей в ценопопуляции; 3) оценка состояния особей и успешности их жизнедеятельности по характеристике строения парциальных образований (у вегетативно-подвижных) и отдельных особей (у моноцентрических) растений; строения основного, универсального и элементарных модулей с указанием их числа и разнообразия; особенностей онтогенеза и онтоморфогенеза растений; 4) желательно изучение возрастной структуры ценопопуляций.

Такая характеристика позволит определить способ охраны вида: поддержание стабильного состояния сообщества или реконструкция

исходного фитоценоза. Последнее особенно необходимо для степных растений на северных пределах их распространения.

Список литературы

1. Актуальные проблемы современной биоморфологии / под ред. Н. П. Савиных. Киров: ООО «Радуга-ПРЕСС», 2012. 608 с.
2. *Валуйских О.Е.* Популяционная биология *Gymnadenia conopsea* (L.) R. BR. (*Orchidaceae*) на северной границе ареала: дисс. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2009. 197 с.
3. *Жукова Л.А.* Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 224 с.
4. *Злобин Б.Д., Носкова Т.С.* Редкие животные и растения Кировской области. Киров: Волго-Вят. кн. изд-во, 1988. 168 с.
5. *Кузнецова С.Б.* Биоморфология княжика сибирского – *Atragene sibirica* L. (сем. *Ranunculaceae*): дисс. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2007. 192 с.
6. *Кузнецова С.Б., Савиных Н.П.* Система побега ветвления княжика сибирского // Вест. Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. 2007. № 1. С. 38–42.
7. *Кузнецова С.Б., Савиных Н.П.* Возможные пути преобразования древесных лиан в травы в процессе эволюции на примере *Atragene sibirica* L. // Вестн. Томск. гос. пед. ун-та. 2011. №5. С. 97–100.
8. *Лавренко Е.М., Свешикова В.М.* О синтетическом изучении жизненных форм на примере степных дерновинных злаков // Журн. общ. биол. 1965. Т. 23. № 3 С. 12–37.
9. *Лобастова С. А.* Мониторинг популяции кортузы Маттиола (*Cortusa matthioli* L.) /Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: материалы Всероссийской научной школы (16 – 18 ноября 2004 г.). Киров, 2004. С. 160 - 161
10. Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия в России / под руководством Д.С. Павлова М., 2001. 63 с.
11. Определитель сосудистых растений центра Европейской России / И. А. Губанов, К. В. Киселева, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров,. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Аргус, 1995. 560 с.
12. *Петрук Т.В., Баландин С.А.* Кортуза Маттиоли // Биологическая флора Московской области. Вып. 11 / под ред. проф. В. Н. Павлова, В.Н. Тихомирова. М.: Изд-во Моск. ун-та, Аргус, 1995. С. 192–197.
13. *Пичугина Е.В.* Биоморфология и структура ценопопуляций *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb. и *Dianthus arenarius* L. на северо-востоке европейской России в связи с их охраной: дисс. ... канд. биол. наук. Киров, 2007. 261 с.
14. *Пичугина Е.В., Савиных Н.П.* Особенности онтогенеза *Jurinea cyanoides* (*Asteraceae*) на северной границе ареала // Растительные

- ресурсы. 2006. Вып.3. С. 10–25.
15. Пичугина Е.В., Савиных Н.П. Онтогенез гвоздики песчаной //Онтогенетический атлас лекарственных растений. Т. V. Йошкар-Ола, 2007. С. 143–156.
 16. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяции для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. Вып. 1. 1950.С. 465–483.
 17. Работнов Т.А. Изучение ценологических популяций в целях выяснения «стратегии жизни» видов растений //Бюл. МОИП. Отд. биол. 1975. Т. 80, вып. 2. С. 5–7.
 18. Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. 296 с.
 19. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: Сельхозгиз, 1938. 620 с.
 20. Савиных Н.П. Модульная организация растений //Онтогенетический атлас лекарственных растений. Т. V. Йошкар-Ола, 2007. С. 15–34.
 21. Савиных Н.П. Пластичность модулей цветковых растений как адаптация к условиям среды /Современная ботаника в России. Труды XIII съезда Русского ботанического общества и конференции «Научные основы и рациональное использование растительного покрова Волжского бассейна» (Тольятти, 16-22 сентября 2013 г.). Т 1. Тольятти: Кассандра, 2013. С. 83–85.
 22. Савиных Н.П., Лобастова С.А. К биоморфологии *Cortusa matthioli* L. // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты: сб. материалов Всерос. науч. школы (Киров, 24-25 ноября 2005 г.). Киров: Старая Вятка, 2005. С. 46–48.
 23. Савиных Н.П., Мальцева Т.А. Модуль у растений как структура и категория. //Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. биология и экология. 2008. Вып. 9, № 25 (85). С. 227–234.
 24. Савиных Н. П. Дегтерева О. П., Журавлева И.А., Чупракова Е.И., Шабалкина С.В. Структурная поливариантность растений с позиции модульной организации // Современная фитоморфология: материалы 1-й междунар. науч. конф. по морфологии растений (24–26 апреля 2012 г., Львов, Украина). Львов, 2012. Т. 1. С. 37–41
 25. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., 1952. 391 с.
 26. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М., 1962. 378 с.
 27. Серебрякова Т.И. Почка как этап развития побега // Тезисы докладов VII делегатского съезда ВБО. Л., 1983. С. 232–233.
 28. Серебрякова Т.И. Жизненные формы и модели побегообразования наземно-ползучих многолетних трав //Жизненные формы: структура, спектры и эволюция. М., 1981. С.161–179.
 29. Сукачев В.Н. Растительные сообщества (Введение в фитосоциологию). М.-Л.: Книга, 1928. 128 с.

30. Современные походы к описанию структуры растения / под ред. Н. П. Савиных и Ю.А. Боброва. Киров, 2008. 345 с.
31. *Татаренко И.В.* Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 325 с.
32. *Татаренко И.В.* Биоморфология орхидных (*Orchidaceae* Juss.) России и Японии: Дисс. ... докт. биол. наук. – М., 2007. 429 с.
33. *Тетерюк, Л.В., Валуйских О.Е., Савиных Н.П.* Биоморфология и онтогенез *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (*Orchidaceae*) в краевых популяциях на известняках европейского Северо-Востока России // Экология. 2013. № 3. С. 1–9.
34. *Уиттекер Р.* Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 326 с.
35. *Уранов А. А.* Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.
36. *Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура* /Отв. ред. А. А. Уранов и Т. И. Серебрякова. М., 1976. 214 с.
37. *Цвелёв Н. Н.* Определитель сосудистых растений Северо-Западной России: Ленинградская, Псковская и Новгородская области. СПб., 2000. 781 с.
38. *Чупракова, Е.И., Савиных Н.П.* Биоморфология *Epipactis palustris* (L.) Grantz с позиции охраны вида // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. Серия Естественные науки. 2011. Вып. 15/1, № 9 (104). С. 23–28.
39. *Чупракова Е.И., Савиных Н.П.* Биоморфология и особенности ценопопуляций *Calypso bulbosa* (*Orchidaceae*) в подзоне южной тайги // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 2012. Вып. 28, № 25. С. 102–118.
40. *Чупракова, Е.И., Савиных Н.П.* Структура особей *Calypso bulbosa* (L.) Oakes и *Epipactis palustris* (L.) Grantz с позиций модульной организации // Ярославский педагогический вестн. Серия Естественные науки. 2012. № 4. Т. III. С. 97–102.
41. *Raunkier C.* The life forms of plants and statistical plant geography. – Oxford, 1934. 632 p.

CONSERVATION OF BIODIVERSITY IN TERMS OF BIOMORFOLOGII

N.P. Savinykh

Vyatka State Humanities University, Kirov

The structural organization of individuals with positions of the system approach, with ontomorfogenez in different life forms of protected plants for example model species: *Jurinea c yanoides* (L.) Reichenb, *Diantus arensrius* L., *Atragene sibirica* L., *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Epipactis palustris* (L.)

Crantz, *Cortusa matthiollii* L., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. has been studied. The features biomorfologii, allowing them to exist in today's environment have been identified. To define the status and development of plant conservation programmes it is suggested to assess their degree of plasticity of habitus and individual structures, specifics of the locality of algorithm of study of rare species has been worked out.

Keywords: *Jurinea cyanoides* (L.); *Reichenb Diantus arenarius* L.), *Atragene sibirica* L., *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Cortusa matthiollii* L, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., life form, polyvariance development, structural organization, modules; species biodiversity, protection plants.

Об авторах:

САВИНЫХ Наталья Павловна—доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой биологии, ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», 610007, Киров, ул. Ленина, д. 198, e-mail: botany@vshu.kirov.ru