

Учреждение Российской академии наук Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Русское Ботаническое Общество
Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Учреждение Российской академии наук Главный ботанический сад РАН
Комиссия по охране и культивированию орхидей при
Советах Ботанических садов Украины, России и Беларуси

Охрана и культивирование орхидей

**Материалы IX Международной
научной конференции**

*(Санкт-Петербург,
26 – 30 сентября 2011г.)*

Товарищество научных изданий КМК
Москва, 2011

Охрана и культивирование орхидей. Материалы IX Международной конференции (26 – 30 сентября 2011г.) - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011, 500 с.

В сборнике представлены статьи участников IX Международной конференции «Охрана и культивирование орхидей» и российско-украинско-белорусского семинара «Изучение и сохранение генетического разнообразия редких видов орхидных: современные подходы и методы». В них рассмотрены вопросы охраны редких видов в разных регионах России, Украины и Белоруссии. Приведены результаты изучения репродуктивной биологии, популяционной биологии и полиморфизма редких видов орхидных. Обсуждаются вопросы семенного размножения в естественных условиях и в культуре *in vitro* и технологии микроклонального размножения. Собрана информация о направлениях исследований, проводимых в различных научных и научно-образовательных учреждениях России, Украины и Белоруссии.

Для научных сотрудников, преподавателей и студентов учебных заведений, специализирующихся в области ботаники, морфологии, геоботаники, экологии, генетики, репродуктивной биологии, физиологии растений и биотехнологии.

Рецензенты:

Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН **Л.В. Аверьянов**

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН **Е. В. Андропова**

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Ботанического сада МГУ **Т.И. Варлыгина**

Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник кафедры Геоботаники МГУ **М.Г. Вахрамеева**

Доктор биологических наук, старший научный сотрудник Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН **Г. Л. Коломейцева**

Под редакцией

Доктора биологических наук, профессора, зав. кафедрой Ботаники Российского государственного педагогического университета им А.И. Герцена **И. И. Шамрова**

*Конференция проведена при поддержке
Отделения биологических наук РАН*

и

Российского Фонда Фундаментальных исследований (проект № 11-04-06105 г.)

© Коллектив авторов, 2011

© Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, 2011

© Московский государственный университет, 2011

© Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, 2011

ISBN 978-5-87317-760-8

В последнее время все большее внимание уделяется изучению и охране биологического разнообразия – основе существования и устойчивого экономического развития человеческого общества. Угроза потери отдельных видов и экосистем еще никогда не была так велика, как сейчас, когда рост населения и последствия его хозяйственной деятельности приводят к необратимым изменениям природы всей планеты. Ведущие ботаники с тревогой заявляют, что если не принять действенные меры по сохранению видового разнообразия растений, то к середине XXI в. две трети из 300 тыс. видов растений, обитающих на Земле, могут быть потеряны (Рейвн, 2000).

Несмотря на то, что орхидные являются объектами исследования уже столетия, некоторые вопросы изучения их биологии в настоящее время далеки от завершения. Семейство является одним из самых крупных, в нем насчитывается около 25 тыс. видов (Dressler, 1993; Fay, Krauss, 2003, Genera Orchidacearum: Vol. 1-5). Большинство из них относятся к высоко декоративным растениям и представляют интерес для любителей. Практически все представители семейства относятся к числу редких видов, численность которых сокращается по всему миру. В ряде стран в связи с полным исчезновением некоторых видов орхидных, или в виду снижения их численности до критического значения, проводятся работы по искусственному размножению и реинтродукции растений в природные условия (Ramsay, Dixon, 2003).

Международные конференции по охране и культивированию орхидей, проводятся с 1979 г., с интервалом в 4 года. Первая была проведена в Эстонии в Таллине. Последующие заседания проходили на Украине (Киев, Рахов, Харьков) и в России (Москва, Краснодар, Тверь - 2007 г.).

В России сложилось несколько центров, в которых проводятся многолетние исследования по таксономии, репродуктивной биологии, популяционной биологии и генетике орхидных. Среди них - БИН РАН (г. Санкт-Петербург), Ботанический сад УрО РАН (г. Екатеринбург), МГУ и ГБС РАН (г. Москва). Некоторые из них признаны Ведущими Научными Школами России (Лаб. Эмбриологии и Репродуктивной биологии БИН РАН и каф. Геоботаники МГУ). На Украине ведущим научным центром по изучению орхидных является Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН (г. Киев). Объединение усилий между специалистами ведущих центров разных стран позволяет сохранять традиции по организации научных мероприятий по охране и культивированию орхидных уже более 20 лет. За это время было проведено 8 научных мероприятий. 9 научная конференция организуется в преддверии 300-летнего юбилея Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. Приглашение принять участие в ее работе нашло широкий отклик у специалистов из разных регионов России, Украины, Белоруси и дальнего

зарубежья. Впечатляет число городов, из которых пришли заявки - Минск, Брест, Киев, Черновцы, Симферополь, Ялта, Львов, Днепропетровск, Полтава, Харьков, Алушта, Сумы, Луганск, Луцк, Санкт-Петербург, Москва, Тверь, Ярославль, Нижний Новгород, Новороссийск, Владивосток, Якутск, Олекминск, Уфа, Казань, Киров, Екатеринбург, Оренбург, Томск, Тюмень, Ростов-на-Дону, Волгоград, Сыктывкар, Южно-Сахалинск, Мурманск, Сибай, Вологда, Плес, Миас, Челябинск, Ленск, Чебоксары, Ижевск, Иваново. Большой интерес к конференции проявили как ведущие ученые, так и начинающие исследователи – учащиеся экологических центров, студенты, магистранты и аспиранты.

Основная цель конференций заключается в координации научных исследований по орхидным, выявлении важных направлений, освещение методик и современных фундаментальных и практических достижений. Особенностью очередной конференции является организация во время ее работы российско-украинско-белорусского семинара. Решение об организации данного семинара было принято в связи с необходимостью обобщения результатов изучения внутри и межвидового полиморфизма фрагментов популяций видов, произрастающих на территории России, Украины и Беларуси.

Предварительный анализ рукописей показал, что к настоящему моменту накоплен большой по объему фактический научный материал в области систематики, биологии и генетики орхидных. За длительный период целенаправленного изучения, некоторые виды превратились в хорошо изученные модельные объекты. С их участием решаются очень важные фундаментальные вопросы в области биологии развития, биотехнологии, биологии и генетики популяций растений, а также в области исследования живых систем (растительные сообщества, симбиоз или паразитизм между растениями, грибами и другими живыми организмами, консортивные связи растений с насекомыми, птицами). Результаты комплексных исследований, проведенных на модельных объектах – представителях этого семейства, помогают понять и выработать методические рекомендации для проведения дальнейших исследований по другим редким видам растений. Тем самым, конференция всего по одному объекту растительного мира – *орхидным*, в настоящее время представляет собой комплексное междисциплинарное научное мероприятие.

*Оргкомитет IX Международной
научной конференции
«Охрана и культивирование орхидей»*

**ОЦЕНКА УГРОЗЫ ВЫМИРАНИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ТЕРМИНАХ
МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА ОХРАНЫ ПРИРОДЫ (IUCN SSC CATEGORIES AND
CRITERIA). ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

Л.В. Аверьянов

**ASSESSMENT OF PLANT SPECIES EXTINCTION RISKS IN TERMS OF THE
INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN SSC CATEGORIES
AND CRITERIA). THEORY AND PRACTICE**

Averyanov Leonid V.

Ботанический институт РАН, г. Санкт-Петербург, Россия, av_leonid@mail.ru

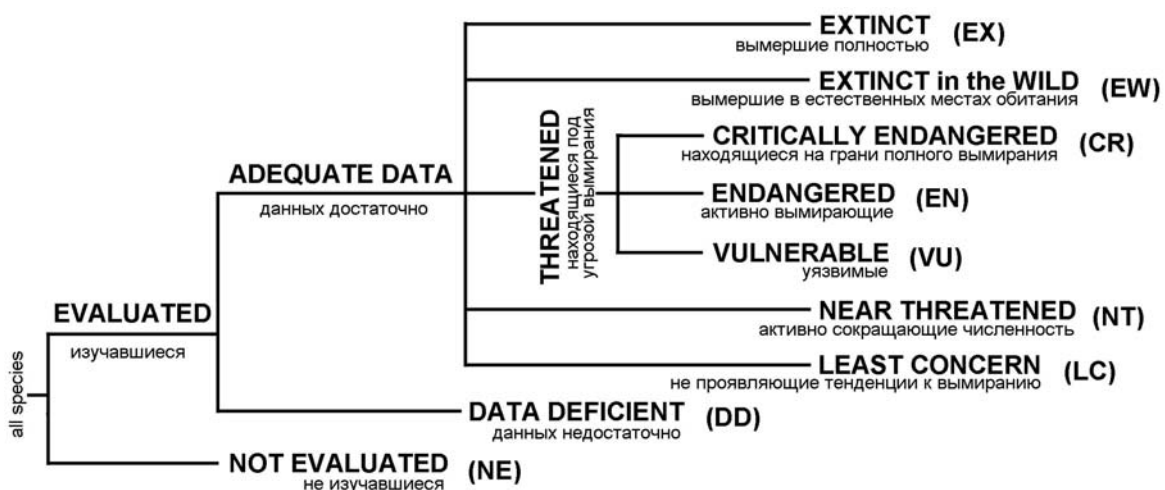
Applications of IUCN SSC criteria for identification of accepted categories (CR, EN, VU and NT) for plant species are connected with obvious conceptual problems. As a result, such assessments in practice cannot actually provide adequate estimation of real risk of species extinction. Paper gives brief analysis of most questionable criteria that cannot be applied with appropriate efficiency. Elaboration of new assessment system adequately adopted for plants is badly needed for solve of modern nature protection problems. Such system may be based on such particular concepts as – “level of taxonomic isolation”; “extension and density of distribution (including number of known localities)”; “specific ecology (connected with highly endangered habitats)”; “regeneration ability”; “plant mature age and seed production”; “occurrence of species in protected areas”; “habitat loss”; “species exploitation” and “cultivation ability”. Criteria elaborated on the base of mentioned concepts should merely operate with herbarium material that present large file of documentary verified authentic information.

Глобальное разрушение первичного растительного покрова и стремительное угасание аборигенных флор ведет в настоящее время к катастрофически быстрому вымиранию огромного числа эндемичных видов растений и животных. Эффективная стратегия сохранения таких видов настоятельно требуют детального изучения факторов и динамики их вымирания. Для характеристики и классификации организмов по степени риска их исчезновения предлагался ряд подходов, один из которых на протяжении многих лет разрабатывался Комиссией по исчезающим видам (Species Survival Commission) Международного союза охраны природы (International Union for Conservation of Nature). Принятая этой организацией классификация (система категорий), терминология и толкование применения основных понятий представлены в ряде постоянно дополняемых и изменяемых версий МСОП. Последняя из них (version 8.1) была опубликована в августе 2010 г. (<http://intranet. ...>). Для отечественного читателя удобна в использовании русскоязычная более ранняя версия (3.1) 2000 года (<http://www.iucnredlist ...>) или кратко изложенный ее вариант (<http://www.eoearth ...>). Система оценки видов МСОП является в настоящее время наиболее разработанной и рекомендована для повсеместного использования в природоохранной деятельности.

Между тем, хорошо известно, что исторически выбор критериев МСОП и порядок их применения разрабатывался для оценки динамики численности и вымирания видов крупных млекопитающих и птиц. Естественным образом, вся система понятий оказалась изначально адаптированной для оценки этих животных, адекватно отражая специфические особенности именно их биологии. Попытки применения предложенных критериев для классификации видов по установленным категориям в иных группах организмов вызывают затруднения, несмотря на многочисленные дополнения и детализацию определений. Особенно ярко это проявляется в попытках оценки организмов совершенно иной биологии и жизненных циклов. Высшие растения (особенно такие специфические их формы, как эпифиты, литофиты, сапрофиты, паразиты и т.п.) представляют один из таких примеров.

При этом система категорий МСОП предложенная на основании теоретически формального выделения групп по степени их изученности и вероятности вымирания является вполне приемлемой (см. рисунок). Однако, применение многих из предлагаемых критериев для распределения видов растений, по категориям часто затруднительно и проблематично. Строго говоря, использование количественных критериев как главного инструмента оценки численности вида оказывается в случае растений часто неприемлемо трудоемким, слишком субъективным (основанным на неоправданных множественных экстраполяциях) или даже практически невыполнимым. Наконец, попытки классификации видов растений, с использованием предложенных МСОП критериев не вполне отражают реалии стремительного разрушения узко эндемичных аборигенный флор экваториальной и субэкваториальной зоны земного шара, где сосредоточено более 90% разнообразия форм живого. Для любого ботаника-натуралиста, полевая работа которого, связана с охраной природы в сказанном нет ничего нового. Тем не менее, использование критериев МСОП остается обязательным в большинстве природоохранных программ. Это приводит к вынужденному использованию системы оценки, которая не всегда может дать адекватный результат отражающий действительное положение дела.

Отнесение видов к 5 категориям, установленным МСОП (Рис. 1) особых затруднений в теории и на практике, как правило, не вызывает. Это следующие категории: виды, вымершие полностью (EX); виды, вымершие в естественных местах обитания (EW); виды, не проявляющие тенденции к вымиранию (LC); виды, данных по которым недостаточно (DD) и виды не изучавшиеся (NE). Определенные трудности возникают при использовании критериев для распределения видов растений по остальным 4 категориям. Это: - виды, находящиеся на грани полного вымирания (CR); виды активно вымирающие (EN); уязвимые виды (VU) и виды, активно сокращающие численность (NT). Не касаясь многих частных, не всегда вполне адекватных деталей предлагаемых критериев в оценке растений, остановимся кратко на некоторых наиболее важных проблематичных моментах отнесения видов к категориям CR, EN и VU объединяющим виды, находящиеся под угрозой вымирания. Критерии, используемые МСОП, объединены в 5 групп - А-Е. Их понятийная структура в предельно кратком, табличном виде приведена ниже (Таблицы 1-5). К каждой группе критериев привидятся комментарии, поясняющие возможность и эффективность их использования в работе ботаника.



IUCN Red List Categories Version 8.1 (August 2010)

КАТЕГОРИИ ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СОЮЗОМ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ
ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ВЫМИРАЮЩИХ ВИДОВ

Как видно из таблицы 1, группа критериев “А” ставит оценку риска вымирания вида в зависимость от сокращения его численности (= размера области распространения – A1c) за

последние 10 лет (или 3 поколения). Здесь очень важно отметить, что приблизительно в такие сроки наиболее богатые флоры тропической и субтропической зоны земли были практически полностью разрушены (за последние 10-30 лет). Любой подобный пример иллюстрирует стремительное разрушение первичного растительного покрова и аборигенных флор за указанный период с 60-40% до 1-0.1% их первоначальной площади. В Юго-Восточной Азии в качестве типичного примера можно привести наглядно иллюстрированный процесс деградации первичных лесов Тайланда, Вьетнама и Явы (Collins, Sayer, Whitmore, 1991), однако этот процесс носит всемирный характер и характерен для всех стран и континентов. Практически всегда процесс угасания первичных аборигенных флор носит облигатно необратимый характер. Очевидно, что на основании почти всех предложенных критериев группы (A1-4) подавляющее большинство видов этих флор автоматически попадает в группу видов находящихся на грани полного вымирания (CR). В этом случае сюда оправданно попадут многие десятки тысяч видов тропических флор представляющих не менее 70-80% всего мирового разнообразия растений. Такой подход не дает достаточного разрешения для дифференциации видов и их соответствующей классификации.

Таблица 1. Приложение критерия А для отнесения вида к категориям CR, EN и VU

Критерий А Сокращение численности	Сокращение численности за последние 10 лет или 3 поколения		
	CR	EN	VU
A1	≥90%	≥70%	≥50%
A2, A3 и A4	≥80%	≥50%	≥30%
<p>A1 Сокращение численности, причины которого установлены и предположительно обратимы, определяемые на основании:</p> <p>(a) прямых наблюдений (b) индекса обилия (предлагаемого для конкретного таксона) (c) сокращения области распространения, области обитания / качества среды обитания (d) настоящего и потенциального использования (e) влияния конкурентов, гибридизации, болезней, загрязнения, паразитов</p> <p>A2 Сокращение численности, причины которого не устанены, не устранимы или необратимы, определяемые на основании пунктов a-e перечисленных в параграфе A1</p> <p>A3 Прогнозируемое или предполагаемое будущее сокращение численности в срок до 100 лет, определяемое на основании пунктов b-e перечисленных в параграфе A1</p> <p>A4 Прогнозируемое или предполагаемое сокращение численности, причины которого не устанены, не устранимы или необратимы, в период до 100 лет, включая прошлое и будущее, определяемое на основании пунктов a-e перечисленных в параграфе A1</p>			

Использование понятия “поколение” для характеристики временного периода оценки динамики численности видов растений часто трудно применимо. Учитывая крайние случаи, такой период времени будет варьировать от нескольких месяцев (у однолетников - эфемеров) до 3-4 (10) и более тысячелетий (у наиболее долгоживущих деревьев). Понятно, что многие факторы вымирания при сравнении столь разных сроков трудно сопоставимы и учитываемы. Здесь же нужно отметить, что большинство растений имеют неограниченный рост (например, симподиально нарастающие многолетние травы), когда понятие “поколение”, строго говоря, вообще неприменимо. Случайная гибель таких растений определяется влиянием внешних факторов, а не индивидуальным старением.

Таблица 2. Приложение критерия В для отнесения вида к категориям CR, EN и VU

Критерий В Область распространения и обитания	CR	EN	VU
V1 Область распространения	<100 км ²	<5 000 км ²	<20 000 км ²
V2 Область обитания	<10 км ²	<500 км ²	<2 000 км ²
+ по крайней мере 2 из следующих условий:			
(a) область сильно фрагментирована или число местонахождений -	=1	≤5	≤10
(b) Наблюдаемое уменьшение: (i) области распространения; (ii) области обитания; (iii) площади и качества мест обитания; (iv) числа местонахождений или популяций; (v) числа репродуктивных особей			
(c) Резкие колебания : (i) области распространения; (ii) области обитания; (iii) числа местонахождений или популяций; (iv) числа репродуктивных особей			

Некоторые критерии этой группы (В) понятийно повторяют положения предыдущей категории и концептуально являются излишними (для сравнения A1c и B2bi, B2bii, B2biii). Другие же критерии категории “В”, например, “Область распространения” (B1bi, iii, iv) являются в приложении к растениям вполне работоспособными и значимыми для реальной оценки рисков вымирания. К сожалению, это единственный пример удачного приложения критериев МСОП к видам растений. Критерии понятия “область обитания” (определение понятий – см. <http://intranet>. ...), без сомнения, в ряде случаев могут оказаться полезными, однако достаточно часто эта область не может быть количественно вычислена (например, у эпифитных видов) или приближается к 0 (у наскальных видов, растущих на вертикальных обрывах).

Таблица 3. Приложение критерия С для отнесения вида к категориям CR, EN и VU

Критерий С	CR	EN	VU
Размер и сокращение популяции			
Число репродуктивных особей	<250	<2 500	<10 000
+ условие C1 или C2:			
C1 Продолжающееся уменьшение численности более чем на:	25% за 3 года или 1 поколение	20% за 5 лет или 2 поколения	10% за 10 лет или 3 поколения
	или сроком не более чем 100 лет		
C2 Продолжающееся уменьшение численности и наличие условий - (a) и/или (b):			
(a i) численность каждой популяции:	<50	<250	<1000
или			
(a ii) % репродуктивных особей в одной популяции:	90-100%	95-100%	100%
(b) Резкие колебания численности репродуктивных особей			

Критерии категории “Размер и сокращение популяций” (С) теоретически полностью оправданы. Однако, на практике их применение к видам растений связано с исключительно трудоемкими полевыми подсчетами особей, что полностью исключает их широкое использование для обзора огромного числа видов остро нуждающихся в такой оценке. Для значительной части видов растений такая оценка на практике невозможна (сапрофиты, почвенные корневые паразиты, эпифиты, виды скалистых и иных труднодоступных обитаний) без применения сложных, дорогостоящих и крайне трудоемких методик.

Таблица 4. Приложение критерия D для отнесения вида к категориям CR, EN и VU

Критерий D	CR	EN	VU
Крайне ограниченный размер популяции			
D Число репродуктивных особей	<50	<250	D1 <1000
			и / или
VU D2 Крайне ограниченная область обитания или малое число местообитаний, что с большой вероятностью может переместить вид в категорию CR или EX в самое ближайшее время			Область обитания < 20 км ² или число местообитаний ≤5

Как и в категории “С”, предлагаемые критерии связаны с оценкой числа особей в популяциях. Логистически категория “D” является продолжением предыдущего раздела, и приложение ее критериев связано с трудностями изложенными выше.

Таблица 5. Приложение критерия E для отнесения вида к категориям CR, EN и VU

Критерий E	CR	EN	VU
Количественный анализ, указывающий вероятность вымирания в природе	≥50% в течение 10 лет или 3 поколений (сроком до 100 лет)	≥20% в течение 20 лет или 5 поколений (сроком до 100 лет)	≥10% в период до 100 лет

Положения этой категории представляют результат программной обработки данных критериев выше рассмотренных разделов. Они могут хорошо иллюстрировать степень риска вымирания, но новой фактической информации не привносят.

Попытка практического использования критериев МСОП для оценки рисков вымирания растений в большинстве случаев с очевидностью показывает их фактическую неработоспособность. Исключение составляют критерии, связанные с анализом ареала вида. Остальные же критерии, оперирующие подсчетом особей в популяциях, при всей теоретической обоснованности, оказываются в подавляющем большинстве случаев нереалистично трудоемкими и фактически невыполнимыми (либо требуют экстраполяции, неизбежно дающих слишком большую ошибку). В результате этого, конечная оценка оказывается неоправданно “формально-теоретической”, и нередко, весьма далекой от реальности. Как результат, система оценки МСОП фактически не может решить крайне актуальную задачу современного времени по срочной оценке колоссального числа вымирающих ныне видов растений. Успешное решение такой задачи настоятельно требует создание принципиально иной системы оценки с легко приложимыми критериями в достаточной мере учитывающей особенности растений. В основу таких критериев могут быть положены следующие понятия: - степень таксономической изолированности вида; размер и “плотность” ареала; число известных местонахождений; степень экологической специализации (приуроченность к специфическим высоко язвимым местам обитания); способность к восстановлению; минимальный репродуктивный возраст (от проростка до семени/споры); встречаемость на охраняемых территориях; степень разрушения известных мест обитания; интенсивность использования (эксплуатации) и возможность сохранения в культуре. В основе такой оценки должно лежать понятие “местонахождение”, определяемое этикеткой конкретного гербарного образца. Использование огромного массива информации заключенного в имеющихся гербарных коллекциях способно придать оценкам рисков вымирания растений не только научную объективность и достоверность, но и строгое документальное подтверждение. Разработка такой специально адаптированной, логически и практически обоснованной, удобной и простой в использовании системы критериев является крайне актуальной задачей для решения насущных проблем охраны природы.

ЛИТЕРАТУРА

Collins N.M., J.A.Sayer, T.C.Whitmore. The conservation atlas of tropical forests. Asia and the Pacific. Simon, Schuster. New York, etc. 1991. 235 p.

IUCN SSC “*Red List of Threatened Species*”.). Представительство МСОП для России и стран СНГ. 2001. http://www.iucnredlist.org/documents/2001RedListCats_Crit_Russian.pdf.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee in March 2010. <http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>.

IUCN “Red List Categories and Criteria”. In: Encyclopedia of Earth. Eds. Cutler J. Cleveland. [First published in the Encyclopedia of Earth October 6, 2009; Last revised Date October 6, 2009; Retrieved March 19, 2011.

http://www.eoearth.org/article/IUCN_Red_List_Categories_and_Criteria.

**НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ВЕНЕРИНОГО БАШМАЧКА НАСТОЯЩЕГО**

Л.А. Агудина., С.Я. Чеснокова

SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS*

L.A. Agudina., S.Y. Chesnokova

Территориальное природоохранное учреждение «Горки»

Управления ООПТ по ЮЗАО и ЦАО города Москвы

Россия, Московская область

museumpriroda@yandex.ru

It is presented the biological characteristics of *Cypripedium calceolus* L. These are biometric characteristics of generative plants which were being researched during two years.

Венерин башмачок настоящий *Cypripedium calceolus* L. - растение, занесенное в Красную Книгу Российской Федерации (2008).

Наиболее близким к Москве местом, где сохраняются три популяции венериного башмачка настоящего является территория заповедника «Горки» (Полякова и др., 2008). Впервые башмачок здесь был найден в 1947 г. Б.М. Кульковым (1950). В настоящее время из трех популяций башмачка благополучной по численности и возрастному составу является только одна (Агудина, 2009). Эта популяция расположена в известняковой воронке искусственного происхождения. Древостой представлен березой с примесью ольхи серой, ивы козьей и единично культурой сосны, в ярусе подроста и подлеска обильна жимолость лесная, встречаются рябина и калина. В напочвенном покрове доминируют костяника и ландыш майский, на дне воронки травяной покров разреженный, но несколько разрастаются мхи (Полякова и др., 1999).

С 1995 года за популяциями башмачка ведется постоянный мониторинг на двух пробных площадях (Полякова и др., 1999). Первая - указанная выше. Вторая пробная площадь заложена в ельнике и представляет собой небольшую прогалину с группами березы, ели и обильным подростом клена остролистного. Известняки залегают близко от поверхности почвы. Подрост древесных пород, в первую очередь клена остролистного, постепенно разрастался. Заметно уменьшилась освещенность напочвенного покрова. В результате чего снизилась общая численность башмачка, почти полностью прекратилось его цветение. Под густым пологом древесных пород изначально встречались преимущественно небольшие молодые экземпляры башмачка. В густом травяном покрове на открытых местах крупные экземпляры башмачка неплохо сохранились, иногда цветут, но молодые особи, как правило, не появляются. Наилучшие условия для появления и роста молодых особей, по видимому, создаются в микрогруппировках зеленых лесных мхов. В популяции башмачка имеется тенденция к снижению численности, в последние годы цветут единичные особи, практически не появляются молодые растения (Полякова, Швецов, 2007).

В 2009 году проведены биометрические исследования в популяциях. Результаты биометрии растений в известняковой воронке (первая пробная площадь) представлены в таблице 1. Биометрические показатели растений, произрастающих в ельнике (вторая пробная площадь), были ниже показателей растений, произрастающих в воронке (Полякова и др., 1999).

Лето 2010 года было необычным для Московской области. Начиная с последней декады июня до конца второй декады августа стояла жаркая погода без осадков. Температура воздуха в тени часто достигала 40°C. Следует отметить, что цветение башмачка настоящего приходится в среднем на период конец мая - начало июня. В 2010 году цветение прошло несколько раньше и с меньшей продолжительностью. Были проведены биометрические исследования популяции башмачка, результаты которого приведены в таблице 2.

Таблица 1. Биометрические параметры генеративных особей венериного башмачка настоящего (09.06.2009, фаза цветение)

Статистические показатели	N	M \pm m	Min-max	Среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации, %
Биометрические показатели					
Высота растений, см	25	52,1 \pm 1,5	37 - 69	7,7	14,8
Длина листа 2-го узла, см	25	19,4 \pm 0,4	15 - 22	2,0	10,3
Ширина листа 2-го узла, см	25	10,0 \pm 0,3	6 - 12	1,4	14,1
Число цветков на цветоносе	25	1,4 \pm 0,1	1 - 2	0,5	35,7

Таблица 2. Биометрические параметры генеративных особей венериного башмачка настоящего (02.09.2010, фаза созревших плодов)

Статистические показатели	M \pm m	Min - max	Коэффициент вариации, %
Биометрические показатели			
Высота растений, см	54,4 \pm 2,3	42 - 64	13,6
Длина листа, см	18,9 \pm 0,7	15 - 22	11,3
Ширина листа, см	8,5 \pm 0,5	6 - 10	17,3
Число плодов, шт.	1,4 \pm 0,2	1 - 2	36,9
Длина плода, см	3,4 \pm 0,2	3 - 4	18,5

Интересным на наш взгляд представляется сравнение данных 2009 и 2010 годов (таблица 3). Биометрические показатели растений в 2009 году и в 2010 году близки между собой, так как различия средних значений по критерию Стьюдента математически не достоверны. В связи с этим близки и значения количества и размеров цветков и плодов. Погодные условия 2010 года не оказали своего отрицательного влияния на биометрические характеристики растений. На это указывает и то, что биометрия растений проводилась до окончания неблагоприятного погодного периода. При этом состояние растений было вполне нормальным, что дает нам основание полагать, что эта популяция достаточно устойчива к неблагоприятным факторам.

Таблица 3. Сравнительная оценка биометрических параметров генеративных растений в популяции венериного башмачка настоящего 2009 и 2010 годов.

Биометрические показатели	M ± m		Критерий Стьюдента*
	2009	2010	
Высота растений, см	52,1 ± 1,5	54,4 ± 2,3	0,8
Длина листа 2 узла, см	19,4 ± 0,4	18,9 ± 0,7	0,6
Ширина листа, см	10,0 ± 0,3	8,5 ± 0,5	2,9
Число цветков (плодов), шт.	1,4 ± 0,1	1,4 ± 0,2	-

*Различия средних достоверны при значении критерия Стьюдента более 3

Несмотря на вышеизложенное, необходимы активное сохранение редких орхидей, усиление охраны их местообитаний от повреждения и изъятия растений из природы, организация более широкого мониторинга для разработки охранных мероприятий, что служит задаче не допустить исчезновения орхидных из их природных местообитаний.

ЛИТЕРАТУРА

- Полякова Г.А., Агудина Л.А., Чеснокова С.Я. Состояние популяций орхидных на территории заповедника-спецлесхоза «Горки» // Состояние природных комплексов на особо охраняемых природных территориях. Материалы научно-практической конференции, посвященной 25-летию национального парка «Лосиный остров (18-20 сентября 2008 г.). М.: Пушкино, 2008. С. 91-93.
- Кульков Б.М. Новые данные по флоре Московской области // Бюл. ГБС. 1950. Вып. 5. С. 123-124.
- Агудина Л.А., Полякова Г.А., Чеснокова С.Я. Охрана венериного башмачка настоящего в заповеднике-спецлесхозе «Горки» // Сборник докладов юбилейной научно-практической конференции 28-29 сентября 2009 года г. Москва. М.: ГУ Природно-исторический заповедник-спецлесхоз «Горки», 2009. С. 117-120.
- Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н. Популяция *Cypripedium calceolus* L. в подмосковном заповеднике «Горки» // Бюл. ГБС. 1999. Вып. 177. С. 68-72.
- Полякова Г.А., Швецов А.Н. Динамика некоторых видов семейства Orchidacea в Подмоскowie // Вестник Тверского Гос. университета. 2007. №8(36). С.73-76.

**СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДЕЙ
НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА
РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ГУЗЕНЕЕВО» (ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Н.А. Алексеева, О.Г. Воронова, М.В. Семенова, Е.А. Федченко, С.С. Смирнова.

**STATE OF SOME ORCHID POPULATIONS ON THE TERRITORY OF REGION NATURE
RESERVATION «GUZENEEVO»**

N.A. Alekseeva, O.G. Voronova, M.V. Semenova, E.A. Fedchenko, S.S. Smirnova
ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень, Россия, naalex@mail.ru,
voronova@utmn.ru, ssmmvv@mail.ru, fedchana@mail.ru,

Phytocenological arrangement and population structure of 9 orchid species growing on the territory of «Guzeneevo» reservation has been researched. Seven species include in the Red Book of the Tyumen region.

Природный заказник регионального значения «Гузенево» основан в 2005 году, расположен на юге Тюменской области в Нижнетавдинском и Тюменском районах, в подзоне подтайги лесной зоны (Гвоздецкий, 1973), занимает площадь около 10900 га. В 2008 году по заказу Департамента недропользования и экологии Тюменской области сотрудниками биологического факультета Тюменского государственного университета были выполнены работы по инвентаризации флоры заказника регионального значения «Гузенево», а в последующие годы изучение редких видов растений было продолжено. Исследования проводили по стандартной методике, используя метод маршрутно-геоботанических описаний с указанием обилия видов по шкале Друде (Шенников, 1964; Воронов, 1973; Работнов 1992). Выполнено более 30 геоботанических описаний местонахождений орхидных. Латинские названия видов приведены по С.К. Черепанову (1995). При исследовании структуры ценопопуляций использовали метод трансект (Ценопопуляции растений, 1977, 1988), у видов со стеблекорневыми тубероидами за счетную единицу принимали особь семенного размножения (генету), у корневищных видов – условную особь (побег). Жизненность особей оценивали по трехбалльной шкале (Воронов, 1973). Жизненные формы орхидей приведены по И.В. Татаренко (1996). Ареалы видов указаны по «Флоре северо-востока европейской части СССР» (1976). Растительность исследованной территории представлена сочетанием мелколиственных, светлохвойных, смешанных лесов, нередко с примесью липы, различными типами болот и сообществами прибрежно-водных растений.

По результатам исследования и литературным данным, на территории заказника отмечено 10 видов сем. *Orchidaceae* (Кузьмин, 2004; Природа биостанции..., 2005).

Наиболее многочисленны на территории заказника локальные популяции *Platanthera bifolia* (L.) Rich. В ходе исследований изучено 12 ценопопуляций (ЦП), также отмечены местообитания с единичной встречаемостью особей. Это - бореальный евразийский вид, вегетативный однолетник с утолщенным веретеновидным стеблекорневым тубероидом. Вид занесен в Красную книгу Тюменской области (2004), категория редкости IV (виды с неопределенным статусом, точных данных о состоянии популяций которых нет, нуждающиеся в особом внимании и изучении). На территории заказника произрастает преимущественно в мелколиственных или смешанных лесах: осиново-сосново-березово-вейниково-кустарничково-зеленомошном, осиново-березово-вейниково-костяничном, березово-плауново-костяничном и др., при сомкнутости крон 50-80% и проективном покрытии травяно-кустарничкового яруса 30-90%. Предпочитает супесчаные и легкосуглинистые почвы, встречается в небольшом обилии (sol-sp). Жизненность особей в исследованных сообществах составляла 3, редко 2 балла. Популяции включали особи

прегенеративного и генеративного периодов, доля последних варьировала от 5% до 43%. Размещение особей случайное или групповое. Плотность локальных популяций в разных сообществах колебалась от 0,2 до 8 особей на м². На состояние популяций вида влияют освещенность / затенение и увлажнение почвы (Федченко, 2010).

Dactylorhiza hebridensis (Wilmott.) Aver. – бореальный евросибирский вид, вегетативный однолетник с пальчатораздельным стеблекорневым тубероидом. Занесен в Красную книгу Тюменской области (2004), категория редкости III (редкие виды, представленные небольшими популяциями, распространенные на ограниченной территории или имеющие узкую экологическую амплитуду). Исследованы 6 ЦП, отмечены единичные находки особей. Встречается в небольшом обилии (sol-sp) в разреженных сосняках, реже в смешанных лесах: сосново-вейниково-разнотравно-зеленомошном, сосново-вейниково-зеленомошном, сосново-березово-плауново-зеленомошном и др., при сомкнутости крон 30-40%, реже 70-80% и проективном покрытии травяного яруса от 20-30% до 80-90% на супесчаных и легкосуглинистых почвах, в местах с периодическим избыточным увлажнением. Жизненность особей - 3 балла. В популяциях преобладали особи прегенеративного периода, доля которых варьировала от 87% до 93%, генеративные растения единичны. Плотность популяций колебалась от 0,8 до 2 экземпляров на м². Размещение особей преимущественно групповое.

Cypripedium guttatum Sw. - встречается в сообществах на территории заказника единично или рассеянно. Бореальный евразийский вид, длиннокорневищное растение. Занесен в Красную книгу Тюменской области (2004), категория редкости III. Отмечен в хвойных и смешанных лесах: березово-осиново-сосново-вейниково-костяничном, сосново-орляковом, осиново-березово-орляково-костяничном и др., при сомкнутости крон 60-75%, проективном покрытии травяно-кустарничкового яруса 80-95% на супесчаных и легкосуглинистых почвах. Крупная популяция обнаружена за чертой ООПТ, около южной границы в осиново-березово-разнотравно-кустарничковом сообществе. В данном ценозе является одним из доминантов, обилие достигает сор₁. Популяции довольно многочисленные, распределение особей групповое. Преобладали вегетативные побеги, доля которых достигала 77%. Плотность популяции варьировала от 3,3 до 9 счетных единиц на м².

В ходе исследований выявлено одно местообитание ***Malaxis monophyllos*** (L.) Sw. Ареал вида бореальный евразийский, корневищное растение с надземным побеговым клубнем. Вид занесен в Красную книгу Тюменской области (2004), категория редкости II (виды, численность которых сокращается и при дальнейшем воздействии лимитирующих факторов может достичь критического уровня). Произрастает в осиново-березово-плауново-костяничном сообществе (sol), в котором сомкнутость крон достигает 60-70%, проективное покрытие травяного яруса – 50-60%. Были обнаружены 4 цветущие особи с жизненностью 3 балла. Плотность популяции составляла 0,1 экземпляра на м².

Epipactis helleborine (L.) Crantz – бореальный евразийский вид, короткорневищное растение. Занесен в Красную книгу Тюменской области (2004), категория редкости III. На территории заказника обычно встречается рассеянно в разреженных мелколиственных и смешанных лесах, нередко с примесью липы. Довольно крупная популяция выявлена на опушке заболоченного березового с ивой вейниково-снытевого сообщества при проективном покрытии травяного яруса – 80%. Обилие особей достигало sp, жизненность - 3 балла. Соотношение вегетативных и генеративных побегов на момент исследования составляло 43% и 57% соответственно. Плотность популяции варьировала от 1 до 12 экземпляров на м². Распределение растений групповое.

Listera ovata (L.) R. Br. – циркумбореальный вид, короткорневищное растение. Занесен в Красную книгу Тюменской области (2004), категория редкости II. В ходе исследований отмечено единственное местонахождение вида на территории заказника во влажном березово-липово-осиновом с участием ели и сосны вейниково-снытевом сообществе, в котором сомкнутость крон достигала 70%, проективное покрытие травяного яруса - 40%. Обнаружены две плодоносящие особи с жизненностью 3 балла. Еще одно

местонахождение обнаружено за чертой ООПТ, около южной границы заказника в переувлажненном сосняке вейниково-зеленомошном при сомкнутости крон 20-80% и проективном покрытии травяного яруса 20-30%. Жизненность особей - 3 балла, обилие – sp.

Neottianthe cucullata (L.) Schlechter – бореальный евразийский вид, вегетативный однолетник со сферическим стеблекорневым тубероидом на коротком столоне. Занесен в Красную книгу Тюменской области (2004), категория редкости III. Выявлено два местонахождения вида в сосняке бруснично-плеврозиевом и сосняке разнотравно-плеврозиевом, при сомкнутости крон 50-60% и проективном покрытии травяного яруса - 35-55%. Жизненность особей - 3 балла, обилие – sol. Растения располагались небольшими группами. Соотношение особей прегенеративного и генеративного периодов составляло соответственно в двух популяциях 51% и 49%, 11,5% и 66,5%. В первой популяции на площадке 20x15 см отмечено 21 растение, во второй популяции на площадке 60x70 см – 27 растений.

Goodyera repens (L.) R. Br. – бореальный евразийский вид ползучекорневищное растение. Отмечено одно местонахождение в сосново-бруснично-плеврозиевом сообществе. Плотность популяции варьировала от 10 до 30 экземпляров на м². Растения располагались группами, преобладали вегетативные побеги (84%). Жизненность растений - 3 балла, обилие - sol.

На территории ООПТ найдены два местонахождения *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo. Бореальный евразийский вид, вегетативный однолетник с пальчатораздельным стеблекорневым тубероидом. Отмечен в сосняке зеленомошном и сосняке кощачьялапковом в незначительном обилии (sol).

В дальнейшем необходимо более детальное изучение биологии и экологии данных видов, рекомендуется сохранение местообитаний, контроль за состоянием популяций. Материалы будут использованы при ведении Красной книги Тюменской области.

ЛИТЕРАТУРА

- Воронов А.Г. Геоботаника. М.: Высшая школа, 1973. 384 с.
- Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование Тюменской области. М.: изд-во Московского университета, 1973. 245 с.
- Красная книга Тюменской области: Животные, Растения, Грибы / под. ред. В.Н. Большакова. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2004. 496 с.
- Кузьмин И.В. К познанию флоры сосудистых растений окрестностей Кучаковской системы озер (Нижнетавдинский район Тюменской области) / Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции «Словцовские чтения-2004». Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2004. С. 18-19.
- Природа биостанции Тюменского государственного университета «Озеро Кучак» / Под ред. И.С. Мухачева. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2005. 112 с.
- Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1992. 352с.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 207 с.
- Федченко Е.А., Боме Н.А. Экологическая характеристика ценопопуляций *Platanthera bifolia* (L.) Rich. на юге Тюменской области / «Экологический мониторинг и биоразнообразие»: Материалы II международной научно-практической конференции. Ишим: Изд-во ИшГПИ им. П.П. Ершова, 2010. С. 35-39.
- Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения) / под. ред. Т.И. Серебряковой. М.: Наука, 1977. 131 с.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / под ред. Т.И. Серебряковой. М.: Наука, 1988. 183 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С-Пб: Мир и семья, 1995. 992 с.
- Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. 447 с.

К ВОПРОСУ О ПРИЧИНАХ ФОРМИРОВАНИЯ НЕКАЧЕСТВЕННЫХ СЕМЯН У НЕКОТОРЫХ ОРХИДНЫХ УМЕРЕННЫХ ШИРОТ**Е. В. Андропова****TO A QUESTION ABOUT THE REASONS FOR THE FORMATION OF POOR QUALITY SEEDS IN SOME TEMPERATE ORCHIDS**

E. V. Andronova

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН Россия, г. Санкт-Петербург

Some reasons of the formation of poor quality seeds in some temperate orchids are examined. It is shown that 1) reduction in the real seed productivity can be connected with the genetic instability of individuals, who were being formed as a result of interspecies hybridization; 2) low real seed productivity can be the manifestation of the genetic special features of individuals in those populations (not always small), where predominate the closely-related crossings, or with the passage by the population of the stage "bottle neck".

При изучении полиморфизма представителей родов *Cypripedium*, *Dactylorhiza*, *Orchis*, произрастающих на территории России, было выявлено существование особых фрагментов популяций, особи которых характеризуются специфичными генетическими особенностями (Филиппов, Андропова, 2011; см. также статью в настоящем сборнике). Они встречаются на территориях, где ареалы двух и более видов перекрываются. В этих зонах сложились гибридные комплексы, в которые входят особи родительских видов и особи, образовавшиеся в результате межвидовой гибридизации. Весьма вероятно, что в некоторых случаях, особи одного из родительских видов (или оба) не встречаются на данной территории, т.к. они замещены гибридами, при этом по морфологическим признакам это не является очевидным, а выявляется только в результате молекулярно-генетических исследований. Эти комплексы представляют собой интрогрессивно межвидовые гибридные комплексы (Камелин, 2004). Сведения о них представлены в литературе, например локальные популяции *Orchis simia* и *O. militaris* в Англии (Fay, Krauss, 2003). В России гибридные комплексы отмечены в зонах совместного произрастания представителей *Cypripedium* (*C. calceolus* и *C. macranthon*, *C. calceolus* и *C. shanxiense*, *C. macranthon*, *C. calceolus* и *C. shanxiense*), *Dactylorhiza* (*D. incarnata* и *D. salina*, *D. incarnata* и *D. ochroleuca*, *D. incarnata* и *D. fuchsii*, таксонов полиплоидного ряда с родительскими видами) *Orchis* (*O. simia* и *O. militaris*, *O. purpurea*, *O. simia*, *O. punctulata* и *O. militaris*) и др. В настоящей статье представлены результаты изучения некоторых из вышеуказанных комплексов.

Гибридные комплексы различаются по своей структуре. Гибридный комплекс, образовавшийся в местах совместного произрастания двух видов рода *Cypripedium* включает в себя особи двух родительских видов (*C. calceolus* и *C. macranthon*) и особей гибридного происхождения *C. x ventricosum*. В некоторых местонахождениях численность особей (условных или побегов) *C. x ventricosum* может превышать численность особей родительских видов (Мамаев и др., 2004). Результаты аллозимного анализа показали, что особи *C. x ventricosum* представляют собой гибриды первого поколения (Князев и др., 2000, Knyasev et al., 2000, Филиппов, Андропова, 2011). Обнаружены также возвратные гибриды, но они встречаются крайне редко. Известно, что межвидовые гибриды характеризуются генетической нестабильностью, поэтому мейоз у них протекает с нарушениями. В результате этого, образующаяся пыльца может быть полностью или частично стерильной. Для особей *C. x ventricosum*, произрастающих на Урале, характерна почти полностью стерильная пыльца (Мамаев и др., 2004), тогда как у особей из местонахождений с Приморского края пыльца может быть фертильной (Аверьянов, 1999). Фертильность пыльцы у *C. x ventricosum* с ДВ подтверждена и в опытах по искусственному опылению

цветков у интродуцированных в БИН РАН особей. В результате таких опытов удавалось получать плоды с семенами, хотя семенная продуктивность при скрещивании между особями *C. x ventricosum* была очень низкой (не более 50 семян на плод, вместо 1000 шт. и более у родительских видов, а также при возвратных скрещиваниях). Полученные семена были жизнеспособными и прорастали на питательной среде в культуре *in vitro*. Однако развитие проростков протекало с аномалиями. Прежде всего, у них отсутствовала дифференциация латеральных органов побега. Возможно, что апекс побега не дифференцировался совсем, т.к., как правило, тело протокома разрасталось, и формировалась структура неопределенной формы не более 2 см в длину. На ней образовывались корни, развитие которых также сопровождалось аномалиями – они были утолщены, иногда сросшиеся, иногда окрашены в ярко оранжевый цвет. Развитие аномальных протокормов продолжалось не долго, наблюдалось постепенное отмирание части органов, а затем и всей структуры. Предполагаем, что такие аномальные проростки могли образоваться и некоторое время существовать только в условиях культуры *in vitro*. По всей видимости, в природных условиях потомство *C. x ventricosum* нежизнеспособно. Эти данные полностью согласуются с результатами аллозимного анализа, который установил, что все особи *C. x ventricosum* являются межвидовыми гибридами первого поколения (F₁). Это указывает на то, что интрогрессивная гибридизация в данном гибридном комплексе практически полностью отсутствует и, что существует репродуктивный барьер (в виде генетических механизмов, а именно - стерильность пыльцы и нежизнеспособность семенного потомства у гибридных особей) между *C. calceolus* и *C. macranthon*. Очевидно также, что возобновление *C. x ventricosum* возможно только из семян, образующихся при межвидовом перекрестном опылении, самовозобновление невозможно. Все три таксона (*C. calceolus*, *C. macranthon* и *C. x ventricosum*) внесены в КК РФ (2008). Исходя из данных о происхождении особей *C. x ventricosum* и выявленных у них специфических особенностей репродукции, становится очевидным, что возобновление локальных популяций данного таксона возможно только при наличии (т.е. сохранении) локальных популяций родительских видов.

Следующими типами гибридных комплексов можно считать комплексы, в которых наблюдается интрогрессивная гибридизация. Как следует из литературных данных (Fay, Krauss, 2003) и собственных наблюдений, особи гибридного происхождения по морфологическим признакам могут не отличаться от особей родительских видов. Примерами таких комплексов являются локальные популяции некоторых представителей родов *Dactylorhiza* и *Cypripedium*. Однако такие комплексы могут существенно различаться долей гибридных, образовавшихся в результате интрогрессивной гибридизации, особей. Например, в местонахождениях *D. incarnata* и *D. salina* в Бурятии и Забайкальском крае и *D. incarnata* и *D. ochroleuca* на Урале доля интрогрессии (число особей которые несут в себе признаки обоих родителей) в каждом таксоне не превышает 2 %, т.е. очень низкая. Между тем, в межвидовом гибридном комплексе между *C. calceolus* и *C. shanxiense*, который занимает территорию от Приморского края до Забайкальского края, доля интрогрессии для разных таксонов различается. В случае *C. shanxiense* она равна 0, т.к. данный таксон имеет механизм репродуктивной изоляции в виде автогамии. Для *C. calceolus*, для которого характерно перекрестное опыление, доля интрогрессии в данных местонахождениях оказалась очень высокой. Не исключено, что *C. calceolus*, в восточной части ареала не встречается, т.к. в 100 % случаев он замещен гибридами *C. calceolus* x *C. shanxiense*. Таким образом, не исключено, что в данном гибридном комплексе встречаются особи только одного родительского таксона, и особи, образовавшиеся в результате интрогрессивной гибридизации. Это подтверждается не только результатами аллозимного анализа, но и наличием специфических особенностей их репродуктивной биологии. Особи, характеризуются генетической нестабильностью, которая выражается в высокой доле аномалий в строении пыльцевых зерен и снижении семенной продуктивности, а также в появлении необычных признаков, например, возможность факультативной автогамии или

нетипичная окраска цветков (Рис. 1 -3; Андропова, Филиппов, 2007; Андропова и др., 2007, 2009; Мельникова и др., 2007; Филиппов, Андропова, 2011).

Гибридные комплексы, вероятно, существуют и в местах совместного произрастания представителей рода *Orchis* на Кавказе. Мы предполагаем, что морфологические различия особей «кавказского» фрагмента популяций представителей этого рода, которые некоторые ботаники выделяют в подвиды - *O. purpurea* ssp. *caucasica* и *O. militaris* ssp. *stevenii* возникли в результате интрогрессивной гибридизации. Эти комплексы еще не изучены.

Итак, в настоящее время, очевидно, что ареалы некоторых таксонов содержат зоны интрогрессивной гибридизации. В этих зонах отмечается высокое разнообразие морфологических признаков, при этом могут наблюдаться признаки генетической нестабильности (аномалии пыльцевых зерен, снижение семенной продуктивности), может измениться система скрещиваний, например, становится возможной факультативная автогамия. Несмотря на нарушения при формировании пыльцевых зерен, семенное размножение может быть основным способом возобновления в интрогрессивно межвидовых гибридных комплексах. Возможно, при этом реализуется бесполой способ образования зародыша, т.е. осуществляется переход к апомиксису. Однако точные данные подтверждающие это пока не известны.

Большинство видов орхидных характеризуются преимущественно семенным способом размножения. К настоящему времени накопились данные по морфометрическим характеристикам и качеству семян некоторых видов из разных частей ареала их произрастания. Отмечаются факты снижения реальной семенной продуктивности у некоторых объектов. Факторы, вызывающие неполноценность семян, довольно разнообразны. Как считала Р.Е. Левина (1981), они могут быть объединены в 3 группы: недостаточность опыления, нехватка ресурсов, повреждение семян фитофагами и болезнями. В качестве основных причин, определяющих недостаточность опыления, Р.Е. Левина (1981) рассматривала дефектность пыльцы, ее гибель, дефицит опылителей, нарушение ритма цветения и др. Доля нежизнеспособных семян в плодах может варьировать у разных объектов, что требует подробного изучения в каждом конкретном случае. Особенно это важно при разработке методик сохранения редких видов. В случае орхидных данные факторы практически не изучены. Морфологический анализ образцов семян особи *Dactylorhiza fuchsii*, характеризующейся низкой реальной семенной продуктивностью, по причине отсутствия зародыша в сформированных семенах к моменту диссеминации, показал, что в большинстве случаев зародыш формируется и присутствует в семенах на ранних стадиях их развития. Изучение зародышей незрелых семян выявило в их строении наличие многочисленных отклонений от нормы. Аномальные зародыши характеризовались более замедленными темпами развития по сравнению с зародышами в норме, в процессе развития семян постепенно прекращали свое развитие и к моменту диссеминации дегенерировали. Формирование семенной кожуры, по - видимому, осуществлялось без существенных отклонений от нормы, тем самым семена приобретали размеры и форму характерную для семян зрелых плодов изученного вида орхидных. По всей видимости, аномальные зародыши оставались жизнеспособными до перехода семян к созреванию, т.е. до того момента пока обеспечивались питательными веществами от материнского организма. В процессе формирования семенной кожуры и созревания семян аномальные зародыши не были способны к самостоятельному существованию и погибали (Андропова, 2011).



Рисунок 1. Уклоняющиеся особи *C. calceolus* в Большехехцирском заповеднике (Хабаровский край)



Рисунок 1 (продолжение).



Рисунок 2. Самоопыление у *C. calceolus* в Приморском крае. Формирование каплевидной пыльцевой массы (1,2) и ее перетекание на разные структуры колонки при контакте с ними (3 – 7), показано стрелкой. В ряде случаев пыльца не попадает на рыльце (4), и опыление не происходит. При попадании пыльцевой массы на край рыльца (5,6) осуществляется самоопыление, и в последствии, рыльцевая поверхность в месте контакта разрастается (7).

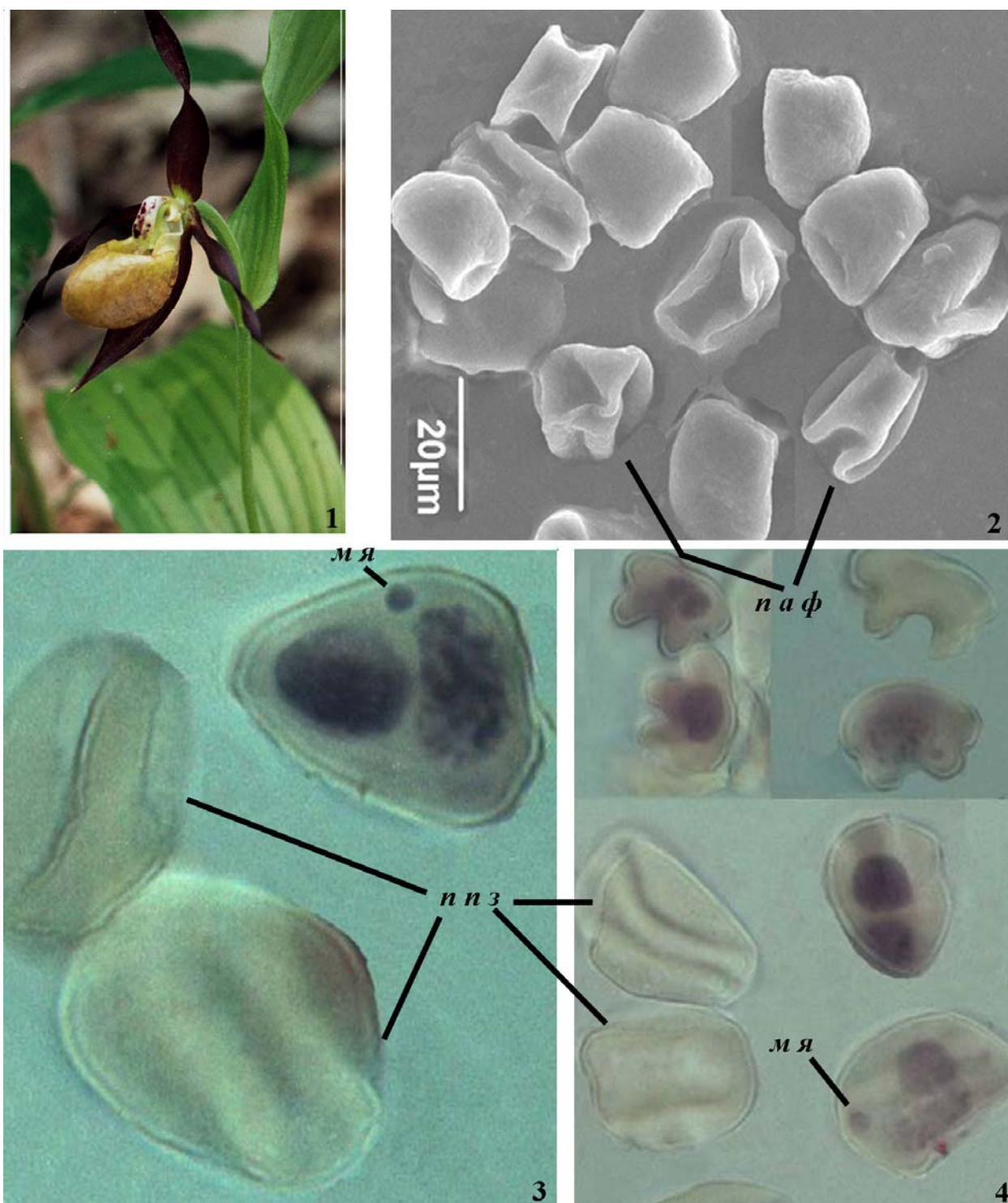


Рисунок 3. Строение пыльцевых зерен у одной из уклоняющихся особей *C. calceolus* (Большехехцирский заповедник). Общий вид цветка (1), пыльца под СЭМ (2) и световым микроскопом (3,4). *мя* – микроядра, *п а ф* – пыльца аномальной формы, *п н з* – пустые пыльцевые зерна.

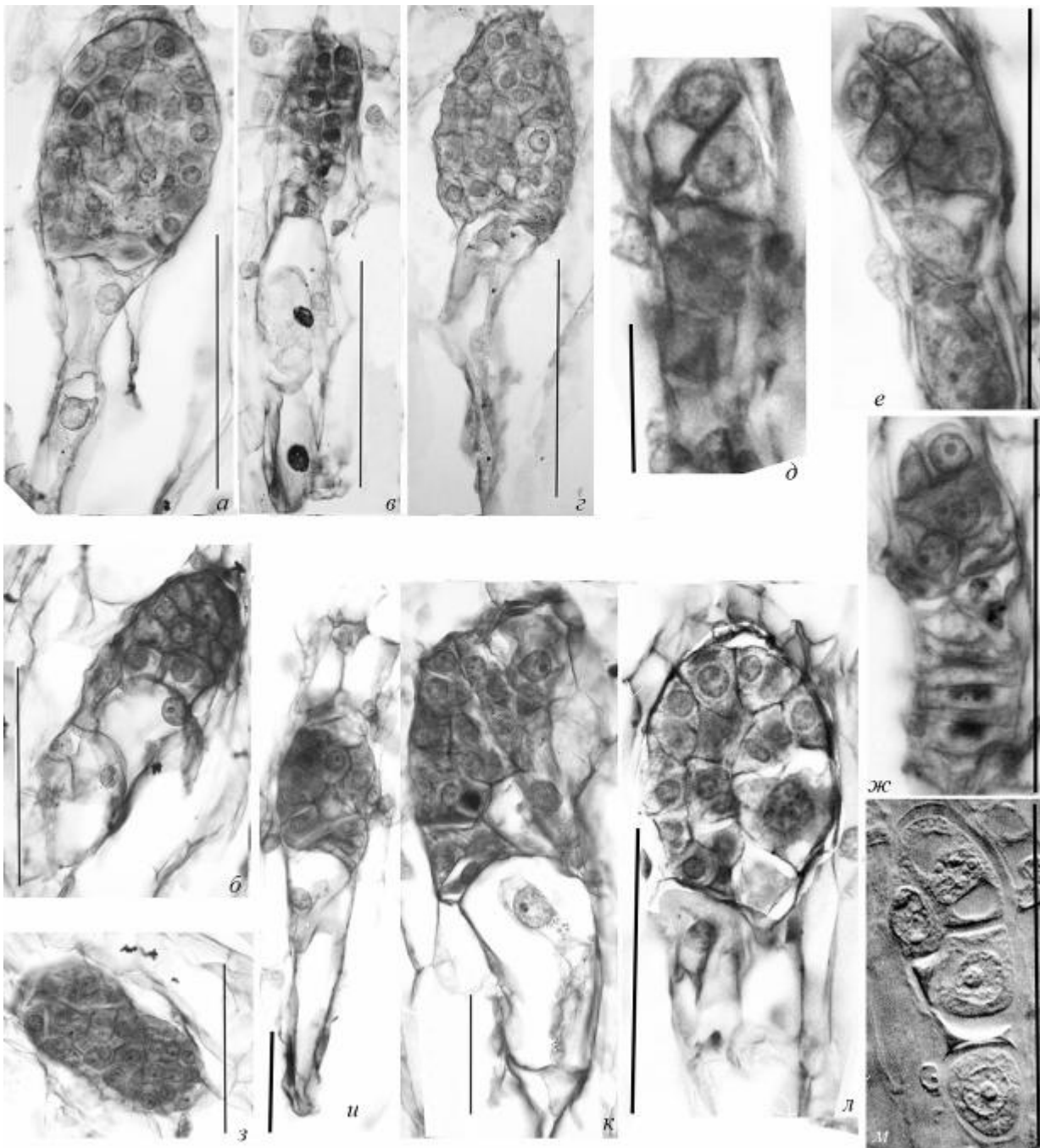


Рисунок 4. Строение зародышей незрелых семян *Dactylorhiza fucshii* на продольных срезах: *a* – нормального строения; *б – м* – аномального строения. Видны аномалии суспензора: клетки пузыревидной формы (*в*), деление наклонными перегородками (*и*), двурядное расположение клеток (*б, л*), клетки таблитчатой формы (*ж*), одноклеточный суспензор, клетка с полиплоидным ядром (*е*), отсутствие суспензора и формирование на его месте дополнительного зародыша, аномалии тела зародыша – деление клеток наклонными перегородками (*д- ж*), задержка деления клеток и формирование полиплоидных ядер (*л*), вакуолизация клеток (*м*). Масштабные линейки, мм: *a, б, в, з, з* – 0,1; *д* – 0,02; *е* – 0,09; *ж* – 0,08; *и* – 0,04; *к* – 0,05; *л* – 0,08; *м* – 0,09.

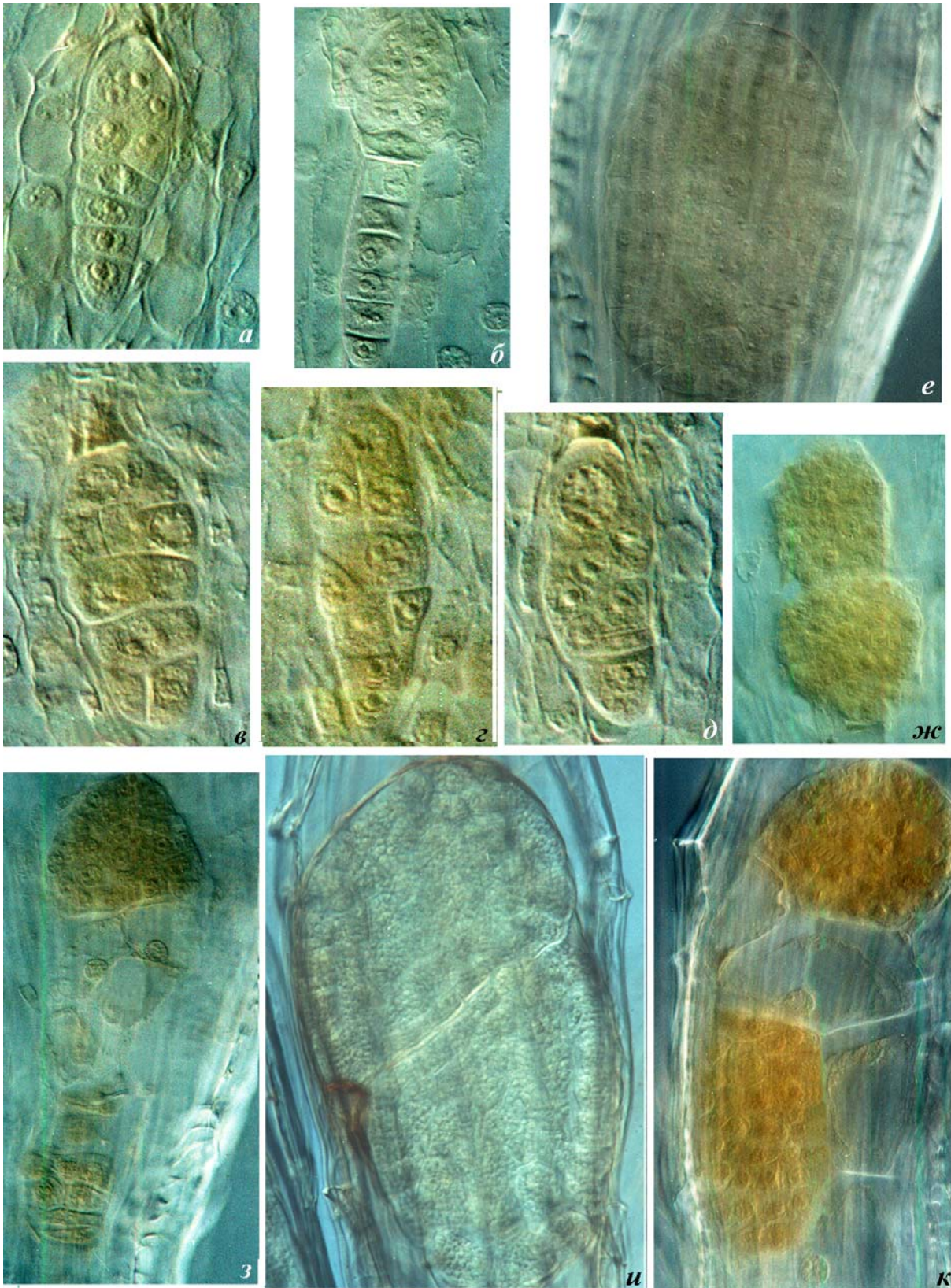


Рисунок 5. Строение зародыша незрелых (а-д) и зрелых (е-к) семян под световым микроскопом. В норме (а, б, е) формируется однорядный суспензор и тело зародыша. При аномальном развитии наблюдаются деления клеток суспензора поперечной перегородкой (в), деление клеток тела зародыша наклонными перегородками (г), задержка деления некоторых клеток (д). На момент диссеминации в семенах вместо одного зародыша в норме (е) можно обнаружить дополнительные зародыши, образовавшиеся из клеток суспензора (ж – к).

Проведенное изучение семян на разных стадиях их развития позволяет сделать вывод о том, что аномалии развития и строения зародышей являются летальными и именно они приводят к тому, что большая часть семян становится нежизнеспособной к моменту диссеминации. Таким образом, неполноценность большинства семян у изученного растения не было вызвано недоопылением его цветков.

Структурные изменения, наблюдаемые у аномальных зародышей – отсутствие регулярности деления клеток при формировании тела зародыша и хаотичное расположение перегородок при их делении, изменение размеров и формы клеток суспензора, задержка делений отдельных клеток, формирование полиплоидных ядер (Рис. 4, 5), свидетельствуют о генетических нарушениях нормального хода эмбрионального развития, а не о нехватке ресурсов для развития.

Таким образом, к вышеперечисленным факторам, снижающим реальную семенную продуктивность – недостаточность опыления, нехватка питательных ресурсов, повреждение семян фитофагами и болезнями, следует добавить еще один – летальные аномалии строения и развития зародышей. По всей видимости, они могут быть ауксотрофными мутантами. В связи с этим установление причины появления большого числа беззародышевых семян у некоторых объектов среди орхидных можно рассматривать как одну из очень важных задач при разработке методик их семенного размножения. Как правило, они предполагают проращивание именно незрелых семян. При этом, обычно, не учитывается то, что среди семенного потомства могут развиваться и особи, у которых отсутствует синтез некоторых важных веществ (витаминов, гормонов и т.д.), и развитие которых зависит от наличия данных веществ в питательных средах. Таким образом, при культивировании незрелых семян мы должны понимать, что получаем полиморфное потомство по степени жизнеспособности и способности к самостоятельному развитию в отсутствии питательных сред.

Итак, можно подвести некоторые итоги. 1. Снижение реальной семенной продуктивности может быть связано с генетической нестабильностью особей, образовавшихся в результате межвидовой гибридизации. 2. Низкая реальная семенная продуктивность может быть проявлением генетических особенностей особей в тех популяциях (не всегда малочисленных), где преобладают близкородственные скрещивания, а также при прохождении популяцией этапа «бутылочного горлышка».

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 08-04-00756 а), Программы Президиума РАН «Биоразнообразие: инвентаризация, функции, сохранение» и гранта по поддержке Ведущих научных школ России (НШ-7637.2010.4).

ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянов Л.В. Род Башмачок – *Cypripedium* (*Orchidaceae*) на территории России// Turczaninowia. 1999. Vol. 2. N 2. P. 5-40.
- Андропова Е.В. Летальные аномалии строения и развития зародыша у *Dactylorhiza fuchsia* (*Orchidaceae*)// Ботан. журн. 2011. Т.96, №7. Стр. 858-863.
- Андропова Е.В., Филиппов Е.Г., 2007. Морфологические особенности цветков у самоопыляющихся растений *Cypripedium calceolus* и *C.shanxiense* (*Orchidaceae*) // Бот. журн. Т. 92. №3. С. 360-364.
- Андропова Е.В.; Филиппов Е.Г., Мельникова А.Б., Аверьянов Л.В. Морфологический анализ и соотношение типичных и уклоняющихся форм в популяциях *Cypripedium calceolus* на юге Хабаровского и Приморского краев // Вестник ТвГУ, Серия Биология и Экология, 2007. № 7(35). С.17-19.
- Андропова Е.В., Филиппов Е.Г., Мельникова А.Б. Об особой генетической структуре фрагмента популяции *Cypripedium calceolus* l. в Хабаровском и Приморском краях // Сборник трудов II региональной научно-практической конференции "Амур заповедный"

- Комсомольск-на-Амуре, 7-9 октября 2008г./ под ред. Г.П. Телицина. - Хабаровск, 2009. С. 122-127.
- Камелин Р.В. Лекции по систематике растений. Барнаул: Азбука, 2004. 225 с.
- Князев М.С., Куликов П.В., Князева О.И., Семериков В.Л. О межвидовой гибридизации евразийских видов рода *Cypripedium* (*Orchidaceae*) и таксономическом статусе *C. ventricosum* // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 5. С.94-102.
- Красная Книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Министерство природных ресурсов и экологии РФ и Росприроднадзора. 2008. С. 352 – 421, 786.
- Левина Р.Е. 1981. Репродуктивная биология семенных растений. М.: Наука. 96 с.
- Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Орхидные Урала // Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 123 с.
- Мельникова А.Б., Андропова Е.В., Махинов А.Н., Филиппов Е.Г.. Стационарные исследования *Cypripedium calceolus* в Большехецирском заповеднике // Материалы Международной научно-практической конференции «Охрана и научные исследования на особо охраняемых природных территориях Дальнего Востока и Сибири». п. Чегдомын, 10-12 августа 2007 г., Хабаровск, 2007. С. 148-158.
- Филиппов Е.Г., Андропова Е.В. Генетическая дифференциация представителей рода *Cypripedium* по данным изоферментного анализа // Генетика. 2011. Т. 47. № 5. С. 615-623.
- Fay M.F., Krauss S.L. Orchid conservation genetics in the molecular age // Orchid conservation / Eds. Dixon K.W., Kell S.P., Barrett R.L., Cribb P.J. 2003. Kota Kinabalu, Sabah: Natural History Publ. (Borneo). P. 91 - 112.
- Knyasev M.S., Kulikov P.V., Knyaseva O.I., Semerikov V.I. Interspecific hybridization in northern eurasian *Cypripedium*: morphometric and genetic evidence of the hybrid origin of *C. ventricosum* // Lindleyana. 2000. Vol 15. №1. P. 15-26.

УДК 581.48:582.594.3

МИКРОМОРФОЛОГИЯ СЕМЯН ТРОПИЧЕСКИХ ОРХИДЕЙ ИЗ ТРИБЫ *VANDEAE* (*ORCHIDACEAE* JUSS.)

В. А. Антипина, Г. Л. Коломейцева, А. С. Рябченко, А. В. Бабоша

SEED MICROMORPHOLOGY IN THE TRIBE *VANDEAE* (*ORCHIDACEAE* JUSS.)

V. A. Antipina, G. L. Kolomeytseva, A. S. Ryabchenko, A. V. Babosha

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

violettaantipina@yahoo.com

The testa seed ultrastructure of 11 species in the tribe *Vandaeae* (*Orchidaceae*) was examined. The morphology of the seed and its anticlinal and periclinal walls was analysed by scanning electron microscopy. Quantitative data concerning the length and width of the seed and embryo, seed and embryo volume, free air space and percentage of seeds without embryo are presented. In all species, the seeds are fusiform in shape with a distinct lamella in the adhesion zones between the cells. Testa cells are strongly elongated, almost merge with each other. Anticlinal walls are thick, dense and smooth. Periclinal walls have no thickening. There are single-celled micropapillae that may be located both at the ends of the seed and on its other parts. This ornamentation pattern is characteristic for the *Vanda*-type.

Изучение морфологии семян в семействе орхидных имеет большое значение не только для выявления филогенетических связей, но, прежде всего, для решения практических задач - ранней диагностики жизнеспособности семян и выявления в семенной кожуре ингибиторов прорастания (Коломейцева, 2005). Кроме того особенности строения семенной кожуры, как поверхности, непосредственно граничащей с окружающей средой, содержат информацию, отражающую характер морфологической адаптации к экологическим условиям, и опосредовано могут

свидетельствовать об экологических особенностях мест естественного произрастания вида (Черевченко, Буюн, 2007; Буюн, Коломейцева, 2008).

Целью работы явилось сравнительно-морфологическое изучение семян орхидей из трибы Vandae – наиболее продвинутого таксономического ранга подсемейства *Epidendroideae*.

Изучали семена 11 видов тропических орхидей, культивируемых в условиях Фондовой оранжереи ГБС РАН. Плоды с семенами у 9 видов образовались в результате искусственного опыления, а у 2 видов (*Angraecum calceolus* Thou., *Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H.R.Sweet) - в результате естественного опыления.

Свежие семена хранили в бумажных пакетах не менее 1 мес. при температуре +5°C. Морфометрический анализ проводили с помощью светового микроскопа MICMED-5 с фотокамерой Canon Power Shot A95 (программа Image J) и СЭМ LEO 143OVP (программа LEO SRV-32). В выборке каждого образца изучали от 50 до 200 семян. Анализировали среднюю длину и ширину семени и зародыша (у семян с прозрачной семенной кожурой), объем семени и зародыша, отношение этих показателей друг к другу, число неполноценных семян (не имеющих зародыша), долю воздушного пространства в семени, а также цвет, форму семенной кожуры и зародыша, особенности строения, число, размер и взаимное расположение клеток семенной кожуры. Статистическую обработку данных осуществляли в программе Excel. Тип семян определяли по методике R.Dressler (1993).

Согласно современной классификации, экспериментальные виды орхидей из трибы Vandae входят в подтрибы Polystachyinae (*Polystachya concreta*), Aeridinae (*Acampe rigida* (Buch.-Ham. ex Sm.) P.F.Hunt, *Cleisostoma birmanicum* (Schltr.) Garay, *Phalaenopsis deliciosa* Rchb.f., *P. mannii* Rchb.f., *Robiquetia compressa* (Lindl.) Schltr., *Vanda cristata* Wall. ex Lindl., *V. coerulea* Griff. ex Lindl.), Aerangidinae (*Aerangis macrocentra* (Schltr.) Schltr.) и Angraecinae (*Angraecum calceolus*, *A. sesquipedale* Thou.) (Chase, 2005). Большинство видов являются эпифитами, некоторые из них (*Acampe rigida* и *Angraecum calceolus*) могут произрастать и как литофиты.

Семена орхидей из трибы Vandae относятся к типу Vanda и нескольким вариантам, в частности, к вариантам Thrixpernum, Gomesa, Oncidium (Dressler, 1993). Согласно данным R.Dressler, длина семян типа Vanda варьирует от 300 до 500 мкм. Вторичная скульптура клеточных стенок характеризуется следующими параметрами: клеточно-бордюрный край без межклетников, края клеток гребневидные, периклиналильных утолщений нет, могут быть особые выросты - микропапиллы или бородавочки. Иногда клетки тесты настолько длинные, что семенной покров кажется сформированным только из гребней антиклинальных стенок. Этот вариант был назван «типом закрытых клеток» и признан типичным для орхидей из подтрибы Polystachyinae (Chase, Phippen, 1988). Однако у семян разных видов из трибы Vandae степень смыкания клеток тесты может быть достаточно вариабельной. Это говорит о том, что различия между Gomesa-variant и Vanda-type не всегда явно выражены и, вероятно, лучше характеризовать их просто как Vanda-type.

Исследования показали, что форма семян изученных видов орхидей варьирует от продолговатой до более или менее удлинённой (рис. 1 А, В). Клетки семенной кожуры сильно вытянуты, почти смыкаются друг с другом длинными краями (рис. 1 С). Периклиналильные утолщения клеточных стенок отсутствуют (рис. 1 D). Антиклинальные клеточные стенки толстые, плотные, гладкие, с отчетливыми утолщениями в области смыкания клеток (рис. 1 Е). У большинства видов семенная кожура бесцветная, у некоторых видов она имеет коричневый оттенок различной интенсивности (*Aerangis macrocentra*, *Angraecum sesquipedale*); зародыш желтой, бурой или коричневой окраски.

Количественные показатели семян исследованных видов представлены в таблице 1. Наибольшая длина семенной кожуры отмечена у *Phalaenopsis deliciosa* (429±26 мкм), наименьшая – у автоопыляемого вида *Polystachya concreta* (224±14 мкм) и *Cleisostoma birmanicum* (226±10 мкм). Продолговатый зародыш располагается в центральной части семени всех экспериментальных видов, его наибольшая длина характерна для *Phalaenopsis mannii* (212±11 мкм).

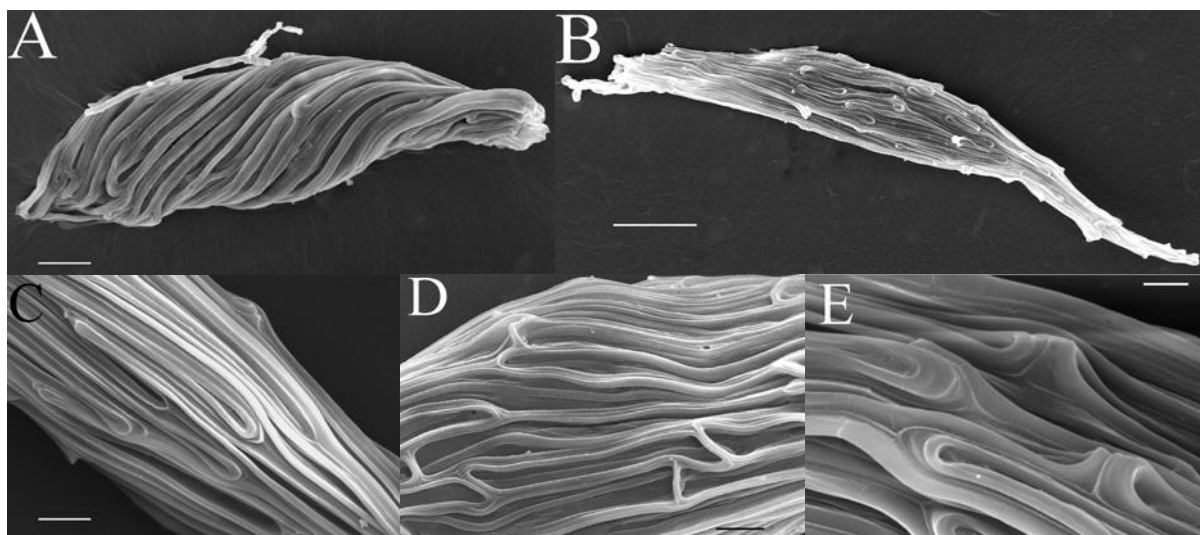


Рис. 1. Микроморфология семян типа *Vanda*. Общий вид семян: А – *Vanda coerulea* (линейка – 20 мкм), В – *Phalaenopsis deliciosa* (линейка – 50 мкм), структура поверхности семенной кожуры: С – *Angraecum calceolus* (шкала – 10 мкм), D – *Acampe rigida* (шкала – 10 мкм); Е – *Phalaenopsis mannii* (шкала – 4 мкм).

Выявлено, что длина семян четырех экспериментальных видов (*Cleisostoma birmanicum*, *Polystachya concreta*, *Vanda coerulea* и *V.cristata*) приблизительно на 40-75 мкм меньше допустимой длины для семян этого типа. По мнению А.Л.В.Тосcano de Brito (1999), диапазон длины семян типа *Vanda* следует расширить, поскольку изученные им семена орхидей из рода *Phymatidium* Lindl. имеют длину 310-480 мкм. Полученные нами данные показывают, что минимальные размеры семян типа *Vanda* могут составлять приблизительно 200 мкм.

Таблица 1. Средние размеры семян у экспериментальных видов

№	Вид	Размер семени, мкм		длина / ширина	Размер зародыша, мкм		длина / ширина
		длина	ширина		длина	ширина	
1	<i>Acampe rigida</i>	330±18	79±5	4,22	193±17	67±6	2,91
2	<i>Aerangis macrocentra</i>	327±36	61±8	5,56	168±17	48±6	3,57
3	<i>Angraecum calceolus</i>	364±22	54±6	6,81	182±17	44±6	4,16
4	<i>A. sesquipedale</i>	331±21	64±5	5,22	-	-	-
5	<i>Cleisostoma birmanicum</i>	226±10	71±5	3,19	153±10	61±5	2,51
6	<i>Phalaenopsis deliciosa</i>	429±26	63±7	6,09	193±14	55±6	3,57
7	<i>P. mannii</i>	389±25	69±6	5,69	212±11	60±6	3,59
8	<i>Polystachya concreta</i>	224±14	73±6	3,08	158±8	61±5	2,59
9	<i>Robiquetia compressa</i>	314±23	60±5	5,25	168±14	48±5	3,53
10	<i>Vanda coerulea</i>	244±14	74±6	3,33	-	-	-
11	<i>V. cristata</i>	259±26	95±10	2,76	-	-	-

Примечание: - зародыш не просматривается из-за непрозрачности семенной кожуры.

В плодах, образовавшихся при естественном опылении (вероятно, самоопылении), процентное содержание нежизнеспособных семян (без зародыша) колебалось от 0,1% (*Angraecum*

calceolus) до 35% (*Polystachya concreta*). В плодах, образовавшихся в результате искусственного опыления, несмотря на разные варианты скрещивания (автогамия и гейтеногамия), содержалось минимальное число неполноценных семян: у *Angraecum sesquipedale* – 0,1%, у *Aerangis macrocentra* и *Phalaenopsis mannii* – 2%, у *Robiquetia compressa* – 5%. Эти данные свидетельствуют об отсутствии механизмов самонесовместимости у изученных видов (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика внутреннего строения жизнеспособных семян

№	Вид	Доля семян без зар., %	Объем семени, мкм ³ x 10 ³	Объем зародыша, мкм ³ x 10 ³	Объем семени/объем зародыша, %	Доля воздушного простр. в семени, %
1	<i>Acampe rigida</i>	20	536±50	458±84	1,20	14,88
2	<i>Aerangis macrocentra</i>	2	315±87	205±57	1,67	26,23
3	<i>Angraecum calceolus</i>	0,1	282±66	190±49	1,53	31,65
4	<i>A. sesquipedale</i>	0,1	354±55	-	-	-
5	<i>Cleisostoma birmanicum</i>	2	303±38	302±54	1,02	0,43
6	<i>Phalaenopsis deliciosa</i>	3	449±97	305±57	1,49	31,07
7	<i>P. mannii</i>	2	485±86	399±88	1,23	17,89
8	<i>Polystachya concreta</i>	35	316±49	315±53	1,01	0,11
9	<i>Robiquetia compressa</i>	5	302±56	209±53	1,49	31,07
10	<i>Vanda coerulea</i>	1	350±64	-	-	-
11	<i>V. cristata</i>	10	615±118	-	-	-

Примечание: - зародыш не просматривается из-за непрозрачности семенной кожуры.

Наибольший объем семени отмечен у *Vanda cristata* (615±118 мкм³ x 10³), наименьший – у *Angraecum calceolus* (282±66 мкм³ x 10³). Объем зародыша колебался от 190±49 мкм³ x 10³ (у *Angraecum calceolus*) до 458±84 мкм³ x 10³ (у *Acampe rigida*). Доля воздушного пространства в семенах составила от 0,11% и 0,43% (у эпифитных видов *Cleisostoma birmanicum* и *Polystachya concreta*) до 31% (у литофитного вида *Angraecum calceolus*, а также у *Phalaenopsis deliciosa* и *Robiquetia compressa*).

Характерной особенностью семян типа *Vanda* является наличие одноклеточных микропапилл, которые могут располагаться как на концах семени (рис 2), так и на других его частях.

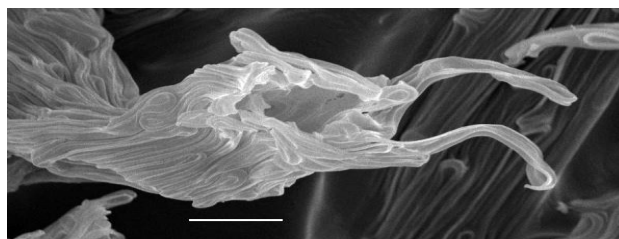


Рисунок 2. Микропапиллы на микропиллярном конце семени *Phalaenopsis deliciosa* (шкала – 20 мкм).

Экологическое значение этих образований до конца не выяснено. Высказано предположение, что микропапиллы служат для увеличения сцепления семян с субстратом, или для увеличения поверхности абсорбции воды (Chase, 1988), наличие которой лимитировано в кроне дерева.

Вероятно, признаки семян типа *Vanda* «скульптура состыковки клеточных стенок» и «рельеф и выросты клеточных стенок» отвечают также за механическую прочность и закрепление на субстрате. Группа признаков «размер семенной кожуры» и «объем воздушной камеры семенной кожуры» не связана со способом распространения семян.

ЛИТЕРАТУРА

Буюн Л.И., Коломейцева Г.Л. Микроморфологические особенности спермодермы видов рода *Calanthe* R.Br. (Orchidaceae Juss.) // Вестник ТвГУ. Сер. «Биология и экология». 2008. № 7 (67). С. 109-116.

Коломейцева Г.Л. Признаки скульптуры семенной кожуры орхидных для решения практических задач проращивания в культуре *in vitro* // Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов. М., 2005. С. 241-243.

Черевченко Т.М., Буюн Л.И. Перспективы охраны фитогеофлоры тропических орхидных (Orchidaceae Juss.) в Украине // Сборник трудов, посвящ. 80-летию со дня рождения академика АН Украины А.М.Гродзинского (1926-1988) «Ботаника и микология: современные горизонты». Киев, Академперіодика. 2007. С. 232-246.

Chase M.W. Classification of Orchidaceae in the age of DNA date // Curt. Bot. Mag. 2005. Vol 22(1). P. 2-7.

Chase M.W., Pippen J.S. Seed morphology in the Oncidiinae and related subtribes (Orchidaceae) // Systematic Botany. 1988. №13. P. 313-323.

Dressler R. L. Phylogeny and classification of the Orchid Family. Portland, Oregon: Dioscorides Press, 1993. 314 p.

Toscano de Brito A.L.V. Seed morphology of subtribes Ornithocephalinae and Telipogoninae (Maxillarieae: Orchidaceae) // Lindleyana. 1999. V. 14. № 1. P. 24-26.

УДК 582.594.2:574.3 (571.56)

НЕКОТОРЫЕ ПОПУЛЯЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ *CYPRIPEDIUM GUTTATUM* SW. В ОЛЕКМИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (ЮГО- ЗАПАДНАЯ ЯКУТИЯ)

В.Г. Арбузанова^{1,2}, О.Ю. Рожкова¹, М.М. Черосов³

SOME POPULATION-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *CYPRIPEDIUM GUTTATUM* SW.
IN THE OLYOKMINSKY RESERVE (SOUTH-WEST YAKUTIA)

Arbuzanova V.G.^{1,2}, Rozhkova O.Yu¹, Cherosov M.M.³

¹МОУ ДОД «Центр творческого развития и гуманитарного образования школьников», г. Олекминск, Россия, rolga@cnirsh.ru

²МОУ «Районная гимназия «Эврика», г. Олекминск, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Олекминск,

³ Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, cherosov@mail.ru

The article presents some results of population-biological study of 4 coenopopulations of *Cypripedium guttatum* Sw. in the larch forests of the Olyokminsky Reserve (South-West Yakutia). The morphological parameters of ontogenetic stages (including post-generative stage) of the species in the studied region were concerned. This allowed to define more accurately the age spectra which have been earlier revealed by E.A. Afanasyeva (Zakharova) with co-authors (2007-2010). The average

morphometric parameters of the studied coenopopulations have been revealed. The vitality spectra and vitality types of the coenopopulations have been characterized and estimated in 2006-2008.

Виды семейства *Орхидные* являются наиболее уязвимыми растениями нашей флоры. Их уязвимость обусловлена особенностями биологии: микосимбиотрофизмом, длительным вегетативным периодом развития, высокой чувствительностью к антропогенным воздействиям. Многие виды орхидных внесены в различные Красные книги, как РФ, так и ее регионов, являются редкими и исчезающими. Актуальным является изучение экологии, биологии видов, состояния ценопопуляций в естественных условиях

Нами с 2006 года проводятся исследования *Cypripedium guttatum* Sw. на территории Олекминского заповедника (Юго-Западная Якутия). В данном сообщении приводятся результаты анализа средних морфометрических параметров изученных 4 ценопопуляций (ЦП) за 2006–2008 гг., а также некоторые популяционно-биологические показатели (возрастные спектры, виталитет и др.).

Исследования проводились с применением популяционно-биологических и статистических методов (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Ценопопуляции растений, 1976, 1988; Злобин, 1989; Ишбирдин, Ишмуратова, 2002, 2004) на территории Олекминского заповедника во время полевых экологических школ под эгидой Юнеско «Дом, в котором мы живем». Учетные площадки расположены в четырех разных типичных для района исследований фитоценозах, различающихся по увлажнению. За счетную единицу была принята «условная особь» - побег.

ЦП 1 - зеленомошно-кустарничковый лиственничник (кордон Бедердах), численность 177 особей, плотность в среднем 7 особей на 1 кв. м.

ЦП 2 - зеленомошно-багульниковый лиственничник (на левом берегу р.Олекма, напротив стационара Джикимда), численность 268 особей, плотность в среднем 11 особей на 1 кв. м.

ЦП 3 - зеленомошный лиственничник (на склоне северной экспозиции, на правом берегу ручья Чокурдах), численность 254 особи, плотность в среднем 10 особей на 1 кв. м;

ЦП 4 - зеленомошно-багульниково-голубичный смешанный с преобладанием лиственницы лес (на левом берегу р. Олекма у устья высыхающего ручья, р. Неизвестный), численность 350 особей, плотность в среднем 14 особей на 1 кв. м.

Cypripedium guttatum в Якутии растёт в хвойных, смешанных и лиственных лесах, по лесным полянам, иногда в значительном количестве, выступая в травяном покрове в роли субдоминанта. В Якутии распространен: по рекам Лена и Алдан и доходит до 64⁰ с.ш.; р. Улахан - Ботубуя, приток р. Виллой, и намного севернее основного ареала – низовье р. Арга-Салаа, приток р. Оленёк, р. Оленёк в 30 км, ниже метеостанции Маак. Охраняется на территориях Олёмминского заповедника, национальных парков «Ленские столбы», «Усть-Виллойский», «Синяя», ресурсных резерваторов «Чоруода» и «Пилка» и другие. Морфологические показатели особей изученных ЦП представлены в табл. 1

На развитие растений, по-видимому, оказывает влияние температурный режим текущего, а возможно и предыдущего годов. Так 2007 год отличался от всего периода исследований минимальными значениями положительной температуры до 10°C и невысокими значениями средней температуры за период «май-июль». В этот год наблюдалось снижение значений большинства морфометрических параметров особей (высота растений, параметры листьев, площадь листа и др.) всех ценопопуляций. Морфометрические параметры особей некоторых ЦП и в 2008 г также были невысокими, по сравнению с 2006 г.

С использованием ранее выполненных работ по онтогенезу вида (Денисова, Вахрамеева, 1978; Татаренко, 1996; Быченко, 2002, 2009) нами были выделены 8 онтогенетических состояний вида по Т. А. Работнову (1950), а также уточнены онтогенетические спектры ЦП, так как анализировалась одна и та же выборка растений ЦП, ранее изученных Е.А. Афанасьевой (Захаровой) (Афанасьева, 2007а,б, 2008; Афанасьева и др., 2010).

Таблица 1. Средние морфометрические показатели генеративных особей *Cypripedium guttatum* в изученных ЦП*

Год	ЦП	Высота растения, см	Параметры 1-го листа, см		Параметры 2-го листа, см		Площадь листа, см ²
			длина	ширина	длина	ширина	
2006	ЦП1	16,97	6,46	3,73	8,79	4,64	19,27
	ЦП2	18,45	7,06	3,85	9,71	4,74	21,56
	ЦП3	16,90	7,24	3,82	3,28	2,67	22,04
	ЦП4	17,38	8,95	3,43	10,67	3,72	24,41
2007	ЦП1	13,32	6,04	3,30	7,92	3,96	16,04
	ЦП2	14,49	6,62	3,34	8,83	4,24	17,62
	ЦП3	6,79	7,31	3,39	8,60	3,68	19,58
	ЦП4	13,36	7,81	3,30	9,39	3,87	20,53
2008	ЦП1	13,18	6,01	3,28	7,88	4,12	15,90
	ЦП2	17,04	7,25	3,44	9,56	4,21	19,67
	ЦП3	11,69	7,20	3,36	8,42	3,42	18,99
	ЦП4	15,11	7,95	3,94	8,92	4,21	24,88
среднее		14,56	7,16	3,52	8,50	3,96	20,04

* Выборка в каждой конкретной ЦП была не менее 30 особей.

В большинстве работ при анализе онтогенетических спектров видов орхидных указывается на отсутствие постгенеративных состояний (Виноградова, Цепляева, 1991; Татаренко, 1996; Жирнова, 1999). Нами были проведены работы по оценке морфометрических показателей особей вида на предмет более детальной идентификации онтогенетических состояний. Подробный анализ имеющейся морфометрической информации по особям вида в регионе позволил нам выявить региональные морфометрические различия между возрастными (онтогенетическими) состояниями. Главным диагностическим признаком мы считаем число жилок на 2-ом листе. Прослеживается связь этого параметра с высотой побега. По имеющимся данным построена таблица морфометрических признаков возрастных состояний вида (табл.2). Каждый параметр в таблице 2 был подсчитан по выборке не менее 30, максимум 89 особей.

Таблица 2. Индикаторные параметры онтогенетических состояний *Cypripedium guttatum* в Олекминском заповеднике (Юго-Западная Якутия)

Возрастное состояние	Высота растения, (см)	Число жилок
j	≥7	1 – 2
im	≥18,5	3 – 4
vv	13,5 - 22	5-9
g1	≥26	5 - 6
g2	≥27,5	7
g3	≥27	8 - 9
ss	≥9	8 – 9
s	≥6,5	8 – 9

Условные обозначения: j - ювенильные; im - имматурные; vv – взрослые вегетативные; g1 – молодые генеративные; g2 – зрелые генеративные; g3 – старые генеративные; ss – субсенильные; s – сенильные.

Данные по возрастным спектрам ЦП в Олекминском заповеднике были опубликованы ранее (Афанасьева, 2007, 2008; Афанасьева и др., 2008, 2010). Авторы настоящей статьи провели более детальный анализ результатов изучения этих ЦП (табл.3). В возрастном спектре ЦП (табл.3), в основном, присутствуют ювенильные, иммаатурные, взрослые виргинильные и генеративные особи, а тип возрастного спектра левосторонний. Следует отметить, что для каждой ЦП имеются свои особенности в погодичной динамике. Для многих ЦП на всем протяжении исследований для онтогенетических спектров характерны 2 максимума, близкие друг к другу. Максимумы приходятся на показатели виргинильных (от 16 до 44%) и генеративных (g2 до 64%) особей. Показатели онтогенетического спектра, индекс возрастности (Iв), дельта (Δ), омега (ω) по Л.А. Животовскому (2001) позволили выявить типы ценопопуляций по возрастности от молодой до зрелой, которые свидетельствует об имеющихся неплохих перспективах сохранения вида в Олекминском заповеднике.

Нами также проведены исследования виталитета ЦП. Выявлено, что изученные ЦП резко реагируют на изменения погодных параметров конкретного года и могут менять свою жизненность достаточно кардинально. Для этого в работе был использован индекс виталитета ценопопуляции (IVC) по А.Р. Ишбирдину, М.М. Ишмуратовой (2002, 2004).

В таблице 4 представлены показатели виталитета ЦП по Ю.А. Злобину (1989), которые свидетельствует о реакции вида на холодные температурные условия лета 2007 г. ЦП 1 изменила состояние с процветающего с достаточно высокими показателями Q (4,3) в 2006 г. до самых низких (депрессивного) в 2007 г., в 2008 г. состояние вида не изменилось.

ЦП 3, находясь в изначально депрессивном состоянии, пережила неблагоприятные погодные условия 2007 года.

Все остальные ЦП в 2007 г понизили свой виталитет. В 2008 г. произошла стабилизация жизненности, но до исходного состояния 2006 г. ЦП не восстановились.

Особи ЦП 2 и 4 находятся в лучших условиях, чем ЦП 1 и 3, что отражается показателями Q и IVC. Так как ЦП 1 и ЦП 3 находятся в более сухих условиях (типичных среднеувлажненных лиственничников), чем ЦП 2 и ЦП 4 (более увлажненных багульниковых лиственничников), можно предположить, что фактор увлажнения является одним из основных, которые определяют экологическое состояние ценопопуляций.

Таблица 3. Онтогенетическая структура и демографические индексы изученных ЦП *Cyripedium guttatum* в Олекминском заповеднике (Юго-Западная Якутия)

ЦП	год	Возрастной спектр, %								Iв	Δ	Ω	классификация $\Delta - \omega$ типов ЦП
		j	im	v	g1	g2	g3	ss	s				
ЦП1	2006	0	0	36	12	43	9	0	0	0,56	0,36	0,75	зрелая
	2007	0	4	33	0	42	21	0	0	0,59	0,40	0,73	зрелая
	2008	1	3	33	9	51	3	0	0	0,59	0,34	0,75	зреющая
ЦП2	2006	4	37	29	5	24	1	0	0	0,59	0,40	0,73	зрелая
	2007	0	7	32	9	48	4	0	0	0,64	0,33	0,73	зреющая
	2008	2	25	30	19	24	0	0	0	1,33	0,22	0,56	молодая
ЦП3	2006	5	31	39	23	2	0	0	0	3,00	0,13	0,42	молодая
	2007	2	12	44	2	40	0	0	0	1,38	0,26	0,62	зреющая
	2008	1	23	36	3	36	1	0	0	1,50	0,25	0,58	молодая
ЦП4	2006	0	40	16	25	15	4	0	0	1,27	0,21	0,52	молодая
	2007	0	8	21	0	64	6	1	0	0,41	0,40	0,79	зрелая
	2008	0	25	21	7	43	4	0	0	0,85	0,30	0,65	зреющая

Условные обозначения: Iв – индекс возрастности; Δ – дельта; ω – омега по Л.А. Животовскому (2001). Остальные обозначения см. табл. 2.

Таблица 4. Показатели виталитета вида в изученных ЦП *Cypripedium guttatum* в Олекминском заповеднике (Юго-Западная Якутия)
(по Ю.А. Злобину (1989), А.Р. Ишбирдину, М.М. Ишмуратовой (2002, 2004))

Год	2006				2007				2008			
	ЦП1	ЦП2	ЦП3	ЦП4	ЦП1	ЦП2	ЦП3	ЦП4	ЦП1	ЦП2	ЦП3	ЦП4
а	15	22	6	21	9	15	1	13	8	11	3	26
б	28	7	8	20	18	15	11	25	24	22	23	24
с	5	1	11	4	24	16	9	15	25	4	14	5
Q	21,5	14,5	7	20,5	13,5	15	6	19	16	16,5	13	25
Q/c	4,3	14,5	0,64	5,12	0,56	0,94	0,67	1,27	0,64	4,12	0,93	5,0
тип	проц	проц	депр	проц	депр	рав	депр	проц	депр	проц	рав	проц
IVC	1,07	1,12	0,93	1,09	0,93	0,98	0,90	0,99	0,93	1,04	0,93	1,09

Условные обозначения : проц - процветающая, рав - равновесная, депр - депрессивная.

Классы виталитета: а – высший, б - средний, с - низший, Q-показатель по Ю.А. Злобину (1989), IVC – индекс виталитета по А. Р. Ишбирдину, М. М. Ишмуратовой (2002, 2004).

ЛИТЕРАТУРА

- Афанасьева Е.А. Состояние ценопопуляций *Cypripedium macranthon* (Orchidaceae) на юго-западе Якутии // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Биология и экология». Тверь, 2007. Вып. 3. С. 19-22.
- Афанасьева Е.А. Структура ценопопуляций башмачка точечного в Олекминском госзаповеднике // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы Всероссийской конференции (г. Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.). Ч. 5: Геоботаника. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. С. 12-15.
- Афанасьева Е.А., Иванова Н.С., Данилова Н.С., Рожкова О.Ю. Состояние ценопопуляций *Cypripedium guttatum* (Orchidaceae) на охраняемых и неохраняемых территориях Якутии // Раст. ресурсы, 2010. Вып. 1. С. 27-38.
- Быченко Т.М. Онтогенетические состояния двух редких видов *Cypripedium macranthon* и *Calypso bulbosa* (Orchidaceae) в Прибайкалье // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 6. С. 48–58.
- Быченко Т. М. Онтогенетическая структура и динамика ценопопуляций *Cypripedium guttatum* (Orchidaceae) в Прибайкалье/Т. М. Быченко // Раст. ресурсы, 2009. Т. 45, N 1. С. 22-35
- Виноградова И.О., Цепляева О.В. Некоторые особенности биологии и структуры ценопопуляций орхидных в Прибайкалье// Биологические науки, 1991, № 4. С. 69-76.
- Денисова А.В., Вахрамеева М.Г. Род башмачок (венерин башмачок) - *Cypripedium* L. // Биол. флора Московской области. М., 1978. Вып. 4. С. 62-70.
- Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология, 2001. № 1. С. 3-7.
- Жирнова Т.В. Башмачок пятнистый в Башкирском заповеднике (Южный Урал)//Охорона і культивування орхідей: Матеріалі міжнародної наукової конференції (Київ, вересень 1999 р.). Київ: Наукова думка, 1999. С.52-54
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценопопуляций растений. Казань: Изд.-во Казанского ун-та, 1989. 146 с.
- Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Об онтогенетических тактиках *Rhodiola iremelica* // Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии: Сб. тез. докл. VI Всерос. популяц. семинара (2-6 декабря 2002). Нижний Тагил, 2002. С. 76-78.
- Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценопопуляционные стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всерос. популяц. семинара (16-21 февраля 2004). Сыктывкар, 2004. Ч.2. С. 113-120.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах//Тр. БИН АН СССР, сер. 3. Геоботаника. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Вып. 6. С.7-204.

- Ростова Н.С. Корреляции: структура и изменчивость. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2002. 308 с.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 207 с.
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2, С. 7-33.
- Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., Наука. 1976. 217 с.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука. 1988. 184 с.

УДК 581.594.2 (571.56)

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *ORCHIS MILITARIS* L. (*ORCHIDACEAE*) В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

Е.А. Афанасьева

ORCHIS MILITARIS L. (*ORCHIDACEAE*) COENOPULATION CONDITIONS OF SOUTHERN YAKUTIA

Е.А. Afanasieva

Ботанический сад Северо-Восточного Федерального Университета им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия, zea_81@mail.ru

Biomorphological parameters of the ontogenetic conditions are given for rare species *Orchis militaris* L. (*Orchidaceae*) in Southern Yakutia. Coenopulation conditions, density and age spectrum were studied.

Ятрышник шлемоносный сокращает численность популяций, занесен в список «Редкие и исчезающие растения Сибири» (1980), Красную книгу СССР (1984), Красную книгу РС(Я) (2000), Красную книгу РФ (2008).

Евразийский вид (Флора СССР, 1935; Иванова, 1987), в Якутии встречается редко, только на юге республики: в районе р. Кырбыкан, в 147 км к югу от г. Якутска; в бассейне р. Алдан пос. Верхняя Амга, в 10 км ниже г. Томмота, в окр. г. Алдана на Радио-горе; по долинам рр. Олекма и Токко (Красная книга РС(Я), 2000; Разнообразие..., 2005). Охраняется только на территории государственного природного заповедника «Олекминский» (Красная книга РС(Я), 2000).

Произрастает на лесных полянах, лугах, опушках, на облесенных склонах, предпочитает освещенные места, хотя переносит и затенение. Почвы предпочитает известняковые, богатые азотом, нейтральной реакции, редко встречается и по сырым низинным лугам в долинах рек (Иванова, 1987; Красная книга РС(Я), 2000).

Ятрышник шлемоносный – клубнеобразующий травянистый многолетник, И.В. Татаренко (1996) относит его к жизненной форме вегетативного однолетника со сферическим стеблекорневым тубероидом на коротком столоне.

Исследование проводилось в 2006-2008 гг. на постоянной площадке площадью 25 кв. м. При работе руководствовались имеющимися указаниями к изучению редких видов (Программа..., 1986), в соответствии с общепринятыми методиками (Работнов, 1950; Уранов, 1975). Чтобы не нарушать местообитания вида, мы не выкапывали растения в стадии протокорма и не определяли параметры подземных органов. В возрастном спектре *O. militaris* выделены следующие возрастные состояния особей: ювенильное (*j*), имматурное (*im*), виргинильное (*v*), генеративное (*g*).

Изученная ценопопуляция (далее в тексте ЦП) *Orchis militaris* расположена в 1 км восточнее с. Угоян Алданского района в зеленомошно-кустарниковом лиственничнике вдоль лесной дороги. Древостой состоит из *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. с небольшой примесью *Pinus sylvestris* L. и *P. sibirica* Du Tour, сомкнутость крон 0,4-0,5. В кустарниковом ярусе произрастают *Vaccinium uliginosum* L. (sp), *Lonicera altaica* Pall. (sp), *Spiraea media* Franz

Schmidt (sp), *Rosa acicularis* Lindl. (sp) и *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. (sp). Кустарничковый ярус представлен *Vaccinium vitis-ideae* L. (sp), *Pyrola asarifolia* Michaux (sp), *Linnaea borealis* L. (sol). Травяной покров выражен довольно хорошо, отмечено 20 видов, проективное покрытие составляет 30-50%, преобладают *Ranunculus propinquus* C.A. Mey., *Amoria repens* (L.) C. Presl., *Iris setosa* Pall. ex Link и *Poa pratensis* L., с меньшим обилием встречаются *Polygala hybrida* DC., *Pedicularis labradorica* Wirsing, *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Goodyera repens* (L.) R.Br. Мохово-лишайниковый покров на обочине дороги представляют *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske, *Aulacomnium acuminatum* (Lindb. et Arnell) Paris, *Bryum* sp.

ЦП *O. militaris* подвергается антропогенному воздействию различной интенсивности: вытаптыванию и выпасу. ЦП занимает небольшую площадь, простирается узкой полосой вдоль дороги, примерно на 500-700 м. Растения образуют группы по 10-30 особей. Общая численность ЦП не более 500 особей. Плотность ЦП на постоянной площадке 2,9-3,4 экз/м² (табл. 1).

Таблица 1 Характеристика ценопопуляций *Orchis militaris*

Годы	Плотность, экз./м ²	Численность на постоянной площадке, шт	Возрастной спектр (j : im : v : g), %
2006	2,9	73	45,8 : 29,2 : 8,3 : 16,7
2007	3,0	75	12,5 : 58,3 : 20,8 : 8,3
2008	3,4	85	25,0 : 41,7 : 29,2 : 4,2

Примечание: j – ювенильные, im – иматурные, v – взрослые вегетативные, g – генеративные особи.

Возрастной спектр ЦП *O. militaris* полночленный, динамичный, абсолютный максимум приходится на иматурные особи 46,4-58,1 %. Доля ювенильных и генеративных особей сильно варьирует по годам (табл. 1). Здесь уместно вспомнить, что ювенильные растения после первого года, а также генеративные особи после интенсивного цветения могут перейти в состояние вторичного покоя, т.е. переходить к подземному существованию (Татаренко, 1996; Вахрамеева и др., 1997). Большое количество молодых растений прегенеративного возраста свидетельствует о том, что самоподдержание ЦП является семенным. Индекс восстановления (Жукова, 1995) высокий - равен 1,0. Индексы возрастности (Уранов, 1975) за три года исследования невысокие: дельта – 0,06-0,08, омега – 0,225-0,267. По классификации Л.А. Животовского (2001) «дельта-омега» ценопопуляция *O. militaris* определяется как молодая.

Оценка жизненности *O. militaris* по размерному спектру генеративных особей показала (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004), что наиболее благоприятным для роста растений оказался 2007 г. (IVC=1,07). В этот год тип виталитета ценопопуляции определяется как процветающий, неблагоприятный - 2008 г. (IVC=0,93), тип виталитета соответственно депрессивный (табл. 2).

Суровые климатические условия Якутии достаточно сильно ограничивают ростовые процессы *O. militaris*, по сравнению с благоприятными климатическими условиями Подмосквья и Украины (Вахрамеева и др., 1995).

Таблица 2 . Характеристика жизненности и виталитетного типа ЦП *Orchis militaris*

Годы	Δ	ω	IVC	Q/c	Виталитетный тип
2006	0,08	0,251	0,99	1,6	Процветающий
2007	0,08	0,267	1,07	1,7	Процветающий
2008	0,06	0,225	0,93	0,5	Депрессивный

Ювенильное состояние *O. militaris* характеризуется формированием укороченного побега с одним листом $2,2 \pm 0,2$ см длиной и $0,4 \pm 0,03$ см шириной, с $3,4 \pm 0,3$ жилками. Этот период продолжался 1 год. Имматурные растения также несут по 1 листу, более крупному, $5,0 \pm 0,3$ см длиной и $1,2 \pm 0,1$ см шириной, число жилок $9,7 \pm 0,7$ шт. Виргинильный возраст характерен наличием двух листьев. Длина первого листа $6,4 \pm 0,4$ см и ширина - $1,8 \pm 0,1$ см, с $12,8 \pm 0,7$ жилками. Генеративные растения несут по 3, редко по 4 развитых зеленых листьев, длиной от 7,6 см до 9,2 см и шириной от 2,0 см до 2,8 см. Длина цветоноса 26 см, длина соцветия 9 см, в среднем с 20 цветками.

Исследования показали, что в засушливый 2008 г. генеративные растения *Orchis militaris* уступают по своим линейным показателям по сравнению с влажным 2007 г. и типичным 2006 г. А количественные показатели мало зависят от погодных условий (табл. 3). Повышенный и высокий уровень варьирования линейных и количественных параметров характерны для прегенеративных растений.

Таблица 3. Морфометрические параметры генеративных растений *Orchis militaris*

Параметры	2006		2007		2008	
	$M \pm m$	$V, \%$	$M \pm m$	$V, \%$	$M \pm m$	$V, \%$
Высота растения, см	$26,7 \pm 1,4$	26,1	$27,9 \pm 1,4$	15,8	$24,0 \pm 1,2$	23,5
Длина соцветия, см	$8,9 \pm 0,6$	35,7	$10,5 \pm 1,2$	35,6	$8,0 \pm 0,5$	30,7
Число цветков, шт	$20,2 \pm 1,1$	27,0	$22,8 \pm 2,4$	33,3	$21,4 \pm 1,3$	29,7
Длина шпорца, см	$0,53 \pm 0,02$	16,9	$0,59 \pm 0,03$	14,8	$0,44 \pm 0,01$	14,5
Длина губы, см	$1,1 \pm 0,03$	14,3	$1,2 \pm 0,03$	8,7	$0,8 \pm 0,04$	22,5
Число листьев, шт	$3,0 \pm 0,1$	16,7	$3,6 \pm 0,2$	14,3	$3,5 \pm 0,1$	19,1
Длина 3-го листа, см	$8,6 \pm 0,7$	27,2	$10,6 \pm 0,5$	15,8	$8,9 \pm 0,4$	21,1
Ширина 3-го листа, см	$2,04 \pm 0,2$	48,3	$3,2 \pm 0,3$	30,9	$2,4 \pm 0,1$	28,2
Число жилок, шт	-	-	$18,5 \pm 1,5$	23,4	$23,0 \pm 1,3$	27,5

Результаты исследования показывают, что несмотря на умеренное антропогенное воздействие состояние ЦП *Orchis militaris* на неохраваемой территории удовлетворительное. Данную ценопопуляцию можно охарактеризовать как нормальную, молодую, среднеустойчивую, находящуюся в равновесном состоянии.

ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Татаренко И. В., Литвинская С. А., Загульский М. Н., Блинова И. В. Виды евразийских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1997. Т. 102, Вып. 4. С. 35-43.
- Вахрамеева М. Г., Загульский М. Н., Быченко Т. М. Ятрышник шлемоносный // Биологическая флора Московской области. М., 1995. Вып. 10. С. 64-74.
- Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.
- Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 223 с.

- Иванова Е. В. Семейство Orchidaceae – Ятрышниковые, или Орхидные / Флора Сибири. Agaricaceae – Orchidaceae. Новосибирск, 1987. С. 125-145.
- Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Сыктывкар, 2004. Ч. 2. С. 113-120.
- Красная книга Республика Саха (Якутия). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Т. 1. Якутск, 2000. 256 с.
- Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М., 2008. 855 с.
- Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т. 2. М., 1984. 478 с.
- Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / Сост. Л. В. Денисова, С. В. Никитина, Л. Б. Заугольнова. М., 1986. 33 с.
- Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Геоботаника. Тр. БИН АН СССР. Вып. 6. М.-Л., 1950. С. 7-204.
- Разнообразие растительного мира Якутии / В. И. Захарова и др. Новосибирск, 2005. 328 с.
- Редкие и исчезающие растения Сибири / Отв. ред. Л. И. Малышев, К. А. Соболевская. Новосибирск, 1980. 225 с.
- Татаренко И. В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 207 с.
- Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. наука. 1975. № 2. С. 7-34.
- Флора СССР. Л., 1935, Т. IV. 760 с.

УДК 581.9 : 582.594.2

**СЕМЕЙСТВО *ORCHIDACEAE* НА ТЕРРИТОРИИ НП «КУРШСКАЯ КОСА»:
УСЛОВИЯ МЕСТООБИТАНИЯ И СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ**

Л. Д. Ашуркова

**ORCHIDS IN NATIONAL PARK “KURSHSKAYA KOSA”: LIVING CONDITIONS AND
CONDITIONS OF POPULATIONS.**

Ashurkova L. D.

МГУ им. Ломоносова, биологический факультет, кафедра геоботаники, Москва, РФ,
aves87@yandex.ru

In paper population research data of 6 orchids species, which grow in territory of national park “Kurshskaya kosa”: *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Orchis morio* L. (*Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman (Pridgeon et. all., 2001-2006)), *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. is presented. Ecological conditions and ontogenetic structures of all species are studied. All species exist in typical ecological conditions. Ontogenetic structures of all species are complete. All populations are in good condition but further investigation is necessary to observe dynamic of populations.

Разностороннее изучение редких видов растений и, в частности, особенностей их популяций в условиях все усиливающегося антропогенного воздействия, относится к актуальным направлениям ботанических исследований.

В 2009 году были изучены популяции 6 видов сем. *Orchidaceae* на территории Национального парка «Куршская коса», расположенного на северо-западе Калининградской области: *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Orchis morio* L. (*Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman (Pridgeon et. all, 2001-2006)), *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. Территория

Куршской косы в настоящее время находится в условиях высокой рекреационной нагрузки – является местом отдыха населения в летнее время, кроме того здесь расположено 3 населенных пункта. По этой причине необходим постоянный мониторинг за состоянием популяций редких видов, в том числе орхидных, произрастающих в национальном парке.

Целью нашей работы было оценить современное состояние популяций орхидных на территории НП. Для этого нами были поставлены следующие задачи: дать эколого-фитоценологическую оценку местообитаний видов, определить численность особей, составить онтогенетические спектры для каждой ЦП, рассчитать интенсивность цветения и плодообразования. Идентификация онтогенетического состояния особей проводилась по общепринятой методике (Работнов, 1950; Заугольнова и др., 1988).

P. bifolia, *D. fuchsii* и *D. incarnata* – орхидеи с веретеновидным тубероидом, облигатные микосимбиотрофы. На территории Куршской косы изучено 10 ценопопуляций *P. bifolia* (под ценопопуляцией мы понимаем часть популяции вида, приуроченную к определенному фитоценозу). Этот вид преимущественно встречается на участках с лесной растительностью с сомкнутостью крон 20-70%, а также на лугах. *P. bifolia* на территории НП растет на почвах с рН 4,1-6,1.

Численность особей в ценопопуляциях колеблется от 6 до 59. Из 10 обнаруженных нами ценопопуляций *P. bifolia* 6 обладают полночленным онтогенетическим спектром. В большинстве случаев в нем преобладают вегетативные и генеративные особи. 4 ценопопуляции имеют неполночленный онтогенетический спектр: отсутствуют ювенильные и (или) имматурные особи. Кроме того, число особей в этих популяциях мало (от 6 до 16), что говорит о неблагоприятных условиях для их возобновления. Например, одна из ЦП произрастает в лесу с густым подростом красного дуба, дающего затенение и обильный опад, который может препятствовать росту молодых растений. Другая ЦП, имеющая неполночленный возрастной спектр расположена на лугу, который в настоящее время не используется в хозяйственной деятельности. Известно, что некоторые виды орхидных, в том числе и *P. bifolia* способны успешно расти на сенокосном лугу, т.к. в этом случае устраняется конкуренция со стороны других видов. В некоторых случаях сенокосение является необходимым условием существования орхидных на луговых участках (Вахрамеева и др., 1997). По-видимому, в данном случае произошло вытеснение *P. bifolia* из фитоценоза в результате разрастания более конкурентноспособных луговых видов. Что является причиной отсутствия ювенильных особей в других ценопопуляциях сказать трудно. Онтогенетический спектр для всей популяции *P. bifolia* на Куршской косе правосторонний с преобладанием взрослых вегетативных и генеративных особей, доля которых несколько больше, чем в типичном спектре для этого вида (рис. 1): 16%-j (ювенильные), 18 % - im (имматурные), 32 % - v (взрослые вегетативные), 34 % - g (генеративные) особи, это можно объяснить погодными условиями в 2009 г.

D. fuchsii на территории НП приурочена к луговым и лесным фитоценозам на соответственно среднедерновых глубоко подзолистых глееватых и торфянисто-мелкоподзолистых глееватых почвах с рН=4,6-5,9. Всего обнаружено 3 ЦП этого вида. 1-я ЦП, расположенная на бухарниково-погремковом лугу около п. Рыбачий многочисленна (52 особи), онтогенетический спектр полночленный (j-6%, im-8%, v-30%, g-56%), однако в отличие от типичного наблюдается меньший процент ювенильных и имматурных особей, т.е. спектр сдвинут в сторону старения. Причина этого может быть, то что луг выведен из хозяйственного пользования и популяция орхидных постепенно вытесняется из фитоценоза более конкурентноспособными видами (Вахрамеева и др., 1997).

Вторая ЦП приурочена к орляково-злаковому лугу в смешанном лесу. Это многочисленная ЦП, состоящая из 49 особей. Как видно из онтогенетического спектра (j-13%, im-20%, v-47%, g-20%), который близок к типичному, эта ЦП находится в благоприятных условиях, хотя находится вблизи тропы, часто посещаемой туристами, что подтверждает мнение о положительном влиянии умеренного вытаптывания на популяции некоторых видов орхидных (Вахрамеева и др., 1997). ЦП №3 *D. fuchsii* расположена в

ольшанике таволгово-разнотравном, на берегу ручья – в условиях избыточного увлажнения. По-видимому, переувлажнение и является главной причиной отсутствия в онтогенетическом спектре ювенильных и иматурных особей (v-32%, g-68%), т.к. завязывание плодов происходит нормально (процент плодообразования = 51,85±8,5%).

D. incarnata обнаружена нами на территории парка лишь на лугу у п. Рыбачий, где она образует 2 ЦП. Первая ЦП находится на бухарниково-погремковом лугу (рН почвы 5,9). В данном растительном сообществе присутствуют особи другого вида орхидных - *D. fuchsii*. ЦП *D. incarnata* малочисленна (10 особей) и хотя онтогенетический спектр полночленный (j-10%, im-20%, v-30%, g-40%), можно предположить, что как и *D. fuchsii* и *P. bifolia* она вытесняется из данного фитоценоза. Вторая ЦП расположена недалеко от первой, она находится на разнотравно-злаковом лугу. ЦП многочисленна (135 особей) с преобладанием генеративных особей, доли ювенильных, иматурных и взрослых вегетативных особей в онтогенетическом спектре крайне малы (j-10%, im-12%, v-6%, g-72%), что говорит о неблагоприятных условиях существования вида. Этот вид так же, как и предыдущие чувствителен к прекращению сенокосения и зарастанию луга (Железная, 2009), что, по-видимому, и явилось причиной старения ЦП, несмотря на то, что завязывание плодов происходит нормально (процент плодообразования составил 34,7±16,3%).

Нами изучено 10 ценопопуляций *E. atrorubens*. На территории НП дремлик встречается преимущественно в молодых сосняках, а также на открытых участках, поросших ивняком и на дюнах в сообществах псаммофитов, на участках со слабо-развитым или совсем неразвитым почвенным покровом (дюнах) и чаще всего со скудным увлажнением. Поскольку дремлик – корневищное растение, то за особь мы принимали единичный побег.

Все ЦП довольно многочисленны – 25-114 особей. Во всех ЦП преобладают генеративные побеги (рис.2). В 6 ЦП отсутствуют ювенильные особи, что говорит о затруднениях в воспроизводстве ценопопуляций. Причиной этому может быть как антропогенный фактор – ювенильные особи особо чувствительны к вытаптыванию, а срывание соцветий на букеты препятствует семенному размножению. Сбор на букеты вряд ли угрожает популяции НП, поскольку цветущих особей очень много, а вытаптывание по-видимому сказалось на состоянии трех ЦП – одна из них расположена непосредственно на тропинке к морю, а остальные – на лесных тропах, используемых сборщиками ягод. Естественные факторы также могут быть причиной отсутствия ювенильных особей – одна из ценопопуляций, расположенная на вершине дюны находилась в угнетенном состоянии: многие особи были почти полностью засыпаны песком, соцветия высохли. Однако несмотря на это судьба популяции *E. atrorubens* в НП не вызывает опасений, поскольку этот вид распространен практически по всей территории НП, популяции его многочисленны, идет успешное завязывание плодов (процент плодообразования 47-78%).

G. repens - ползучекорневищное растение с розеткой из 5-8 листьев, цветонос несет 10-25 (30) белых или желтоватых цветков. Как и дремлик является облигатным микосимбиотрофом. Опыляется насекомыми (Vakhrameeva et al., 2008).

G. repens была нами обнаружена в 2 местообитаниях: елово-сосновом лесу и березово-сосновом с елью – она предпочитает тенистые леса и кислые почвы с высокой влагообеспеченностью. Обе ценопопуляции многочисленны (92 и 80 особей). Онтогенетические спектры полночленные, преобладают иматурные и взрослые вегетативные особи, что объясняется преимущественно вегетативным способом размножения этого вида внутри ЦП. Поскольку полевые работы были ограничены по времени, то процент плодообразования выяснить не удалось – плоды созревают лишь в конце августа-сентябре. Общий онтогенетический спектр полночленный с преобладанием взрослых вегетативных особей, что характерно для этого вида (рис. 2).

Говорить о состоянии всей популяции *G. repens* в НП на основании всего 2-х ЦП трудно. Однако поскольку состояние ценопопуляций удовлетворительное, то же самое можно предположить и для всей популяции национального парка. Для решения этого вопроса требуется дальнейшее исследование.

O. morio относится к орхидным со стеблекорневым тубероидом. В России в настоящее время отмечен только для Калининградской области (Красная книга РФ, 2008). В большинстве регионов *O. morio* – зимнезеленое растение, новые листья появляются в сентябре-октябре. Цветение происходит в мае-июне, завязывание плодов – в июне-июле (Vakhrameeva et al., 2008).

Нами обнаружено 3 ЦП *O. morio* на территории НП на лугу около п. Рыбачий. Вид приурочен к луговым фитоценозам на среднеродных глубокоподзолистых глееватых, умеренно кислых и слабокислых почвах (рН=5,4-6,1)

ЦП №1 расположена на разнотравно-злаковом лугу, рН почвы 5,4, что соответствует требованиям вида. Однако доля ювенильных и имматурных особей в ЦП довольно мала (j-7%, im-7%, v-20%, g-66%). Можно предположить, что это вызвано прекращением хозяйственной деятельности на донном лугу, в частности сенокосения и выпаса, что

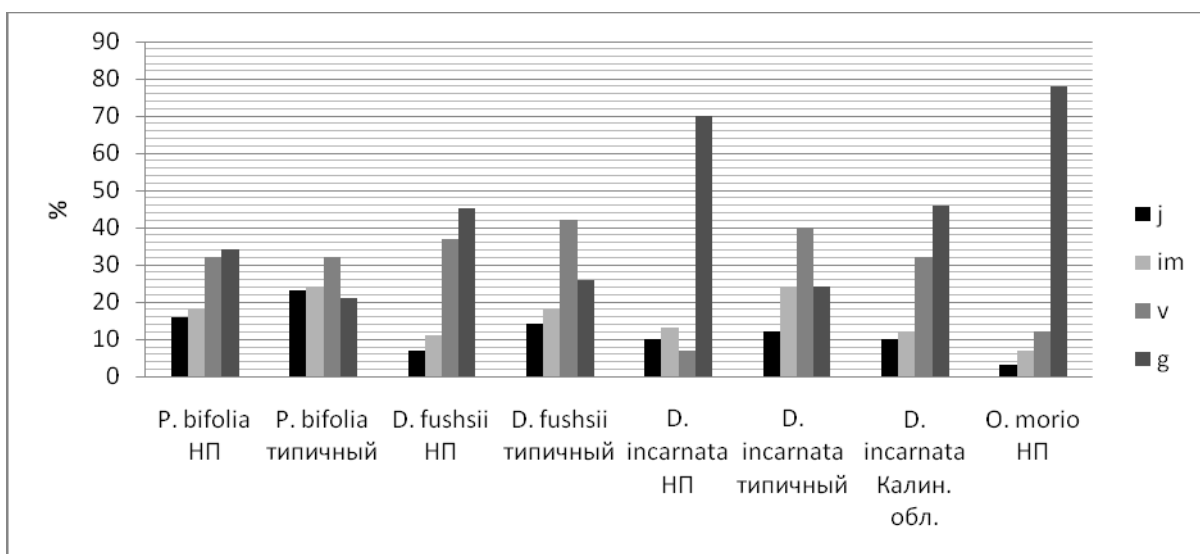


Рисунок 1. Онтогенетические спектры изученных видов на территории НП «Куршская коса» (2009 г.) и типичные, составленные по литературным данным. Возрастные состояния: j – ювенильное, im – имматурное, v – взрослое вегетативное, g – генеративное.

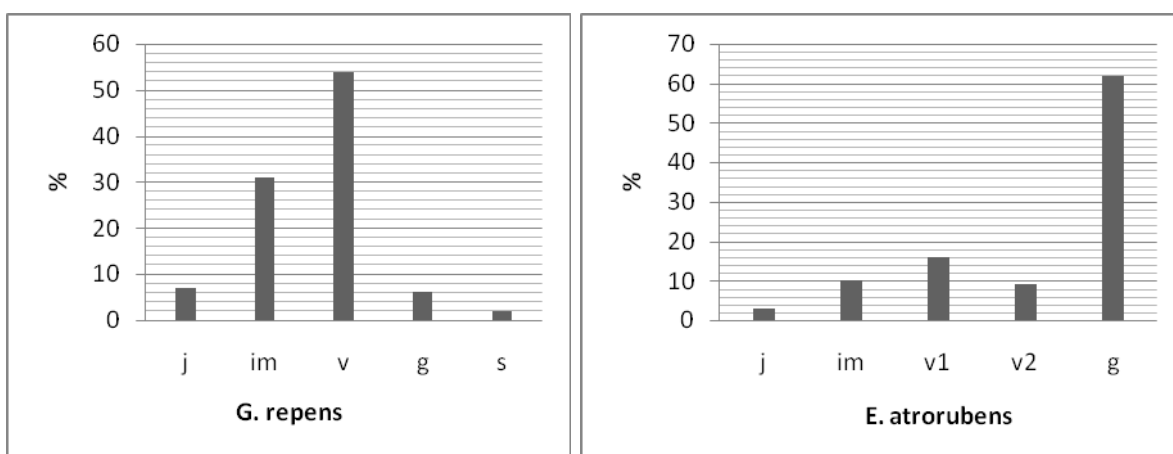


Рисунок 2. Онтогенетические спектры *G. repens* и *E. atrorubens* на территории НП «Куршская коса». Возрастные состояния см. рис 1, v1 и v2 – молодые и взрослые вегетативные.

привело к зарастанию луга. Возможно, такие условия затрудняют развитие особей в связи с конкуренцией со стороны корневищных и дерновинных злаков, а густой войлок из отмерших частей растений, возможно, препятствует попаданию семян на почву. Такое предположение можно сделать на основе того, что в Британии и Ирландии вид широко распространен именно на выпасаемых лугах (Harrap, Harrap, 2009). Однако, если учесть, что вид довольно быстро переходит в генеративное состояние (до 3 лет после прорастания - Harrap, Harrap, 2009), то такой возрастной спектр представляется типичным для вида. Поскольку онтогенетический спектр полночленный можно сказать, что состояние ЦП удовлетворительное, но требуется дальнейший мониторинг за ее состоянием.

ЦП №2 находится на бухарниково-погремковом лугу, на почве с pH=5,9. Здесь также произрастают *P. bifolia*, *D. fushsii*, *D. incarnata* (см. выше). Онтогенетический спектр ЦП полночленный (j-3%, im-4%, v-7%, g-86%), но как и в предыдущем случае доля молодых растений мала по-видимому ввиду причин, названных выше.

ЦП №3 расположена на разнотравно-злаковом лугу. Также здесь расположена ЦП *D. incarnata*. Почва слабокислая – pH=6,1. Онтогенетический спектр неполночленный – отсутствуют ювенильные особи (im-12%, v-12%, g-76%).

Онтогенетический спектр для всей популяции *O. morio* на территории НП представлен на рис.1. В целом для популяции этого вида характерен сдвиг в сторону старших возрастных групп, что свидетельствует о некоторых затруднениях в воспроизводстве популяции, что может быть связано как с антропогенным фактором (прекращение использования луга для сельскохозяйственных нужд), так и с погодными условиями, но, вероятно, что такие онтогенетические спектры типичны для вида.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: на территории НП «Куршская коса» все изученные виды произрастают в характерных для них условиях, популяции видов находятся в удовлетворительном состоянии, однако требуются дальнейшие наблюдения для выявления многолетней динамики их численности.

ЛИТЕРАТУРА

Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В. и др. Виды евразийских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны. // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1997. Т. 102. Вып. 4. С. 35 – 43.

Железная Е.Л. Изменение структуры популяции *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo в процессе зарастания лугово-болотного комплекса сообществ в Московской области // Экология. 2009. №1. С. 44-48

Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляции растений. М.: Наука, 1988. 184 с.

Красная книга Российской Федерации. М., 2008. 854 с.

Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. 1950. Т.1. С.456-468.

Pridgeon A. M., Cribb P. J., Chase M. W., Rasmussen F. N. Genera Orchidacearum Oxford University press. 2001-2006

Harrap A., Harrap S. Orchids of Britain and Ireland. London: A & C Black, 2005. 365 p.

Vakhrameeva M.G., Tatarenko I.V., Varlygina T.I., Torosyan G.K., Zagulskii M.N. Orchids of Russia and adjacent countries (within the borders of former USSR). A.R.G. Gantner Verlag K.G., 2008. 690 p.

PLATANATHERA BIFOLIA (L.) L. C. RICH В РАЗНЫХ ЧАСТЯХ АРЕАЛА (УСЛОВИЯ МЕСТООБИТАНИЙ, СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ)

Ашуркова Л.Д.*, Галкина М.А.**

PLATANATHERA BIFOLIA (L.) L. C. RICH IN DIFFERENT PARTS OF AREA (ECOLOGICAL CONDITIONS, ONTHOGENETICAL STRUCTURE AND MORPHOLOGICAL DIFFERENCES)

Ashurkova L.D., Galkina M.A.

*Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра геоботаники, aves87@yandex.ru

** Ботанический сад МГУ им. М.В. Ломоносова, mawa.galkina@gmail.com

Populations of *Platanthera bifolia* were researched in national parks “Smolenskoye pooserie” and “Kurshskaya kosa” and also in Zvenigorod and Belomorskaya biostations for the period from 2007 to 2010. Ecological conditions, onthogenetic structure and morphological parameters were studied. Ecological conditions were typical. Onthogenetical structures were different because they depend of weather fluctuations and local ecological conditions.

Мы изучили ценопопуляции *Platanthera bifolia* (L.) L. C. Rich. в разных частях ареала. Исследования проводились на территории национального парка «Смоленское Поозерье» (Смоленская область) в 2007 г., Беломорской биостанции МГУ (на границе Карелии и Мурманской области) в 2008 г., национального парка «Куршская коса» (в Калининградской области) в 2009 г. и на Звенигородской биостанции МГУ (Московская область) в 2008-2010 гг. Данные за 2009 г. по популяции *P. bifolia* на ЗБС предоставлены М.Г. Вахрамеевой.

Platanthera bifolia – европейско-азиатский вид, широко распространенный в Европе и на значительной части Азии. На территории России встречается в европейской части, а также на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, на восток идет до Забайкалья, на север – до побережья Белого моря (Флора СССР, 1935). В Красной книге Московской области (2008) любка двулистная включена в список видов, подлежащих постоянному мониторингу.

На территории Звенигородской биостанции МГУ (ЗБС) и ее окрестностей любка не приурочена к конкретному типу фитоценозов (что и характерно для этого вида). Леса предпочитает светлые (сомкнутость крон с учетом сквозистости 30-40%), либо встречается на открытых местообитаниях – опушки, вырубки, зарастающие луга. Мы изучили 6 ценопопуляций (ЦП) *P. bifolia*. Почвы в ее местообитаниях преимущественно от слабокислых до щелочных, с pH от 5,3 до 7,5; возможно, это одна из причин того, что ЦП в березняке на кислых почвах (pH=5,3) немногочисленна (табл. 1). В травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Melampyrum nemorosum*, *M. pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Oxalis acetosella*, *Pteridium aquilinum*, *Veronica chamaedrys*, *Aegopodium podagraria*, *Heraclеum sibiricum*

Самая крупная ЦП найдена в 2010 г. в окрестностях ЗБС, на злаковом лугу с подростом березы в окрестностях с. Луцино. На лугу преобладают *Agrostis gigantea*, *Poa pratense*, *Festuca pratense*, *Taraxacum officinale*. Проективное покрытие любки составляет 5% (во всех изученных нами популяциях в разных частях ареала – не более 1%). ЦП полночленная (11% - j (ювенильные), 23% - im (имматурные), 22% - v (взрослые вегетативные), 44% - g (генеративные)), самовозобновляющаяся. К сожалению, ее местообитание не относится к территории биостанции, и в 2010 г. этот луг выделили под дачные участки, 10 экземпляров любки оттуда мы пересадили в Ботанический сад МГУ, еще несколько планируем пересадить летом 2011 года.

Довольно многочисленная ЦП (76 особей) произрастает на разнотравно-снытевом лугу с подростом березы на обочине шоссе. Она полночленная (25% - j, 30% - im, 40% - v,

5% - g), самовозобновляющаяся. Почва бурая лесная сильнооподзоленная, близка к нейтральной – pH=7,5. Любка растет в понижении, некоторое затенение дает подрост березы (ОПП 15%), поэтому верхний слой почвы не пересыхает в сухие периоды весной и в начале лета, что благоприятно для ювенильных и имматурных особей. Генеративных особей всего 4 (5%), и средняя интенсивность плодообразования этой ЦП невысока – 36±13 %, тогда как в среднем для любки на территории европейской части России характерно плодообразование 40-90% (Vakhrameeva et al., 2008). ЦП нуждается в обязательной охране и постоянном мониторинге, так как вдоль шоссе часто рубят кустарники и подрост, косят траву и т.д., все эти действия могут навредить *P. bifolia*, хотя периодическое сенокосение и влияет на вид положительно.

В ЦП, произрастающей в ландышево-вейниковом растительном сообществе на вырубке, в течение трех последних лет наблюдений преобладали генеративные растения, которые нормально цвели и образовывали семена. Несмотря на это, ювенильные особи здесь отсутствовали. Вероятно, их отсутствие вызвано недостаточным увлажнением и слишком интенсивной освещенностью на вырубке. Численность всех ЦП ЗБС и ее окрестностей, а также занимаемая ими площадь представлена в таблице 1.

Таблица 1. Численность ценопопуляций *Platanthera bifolia* на ЗБС в разные годы

Фитоценоз	Численность			Площадь ЦП (м ²)
	2008	2009	2010	
Березняк звездчатково-осоковый	4	5	2	около 20
Ландышево-вейниковый, на вырубке	22	4	30	4
Ельник разнотравно-вейниковый	15	23	27	120
Разнотравный луг на опушке сосняка	7	7	0	1
Разнотравно-снытевый луг с подростом березы на обочине шоссе	76	нет данных	нет данных	16
Злаковый луг с подростом березы, окрестности Луцино	нет данных	нет данных	>200	350

Национальный парк «Смоленское Поозерье» (НП «СП») расположен в северо-западной части Смоленской области. Здесь мы описали 4 ценопопуляции *Platanthera bifolia* (данные по 2 из них предоставлены М.Г. Вахрамеевой), также отдельные особи встречены в березняке орляково-ландышевом на берегу оз. Чистик. Всего для НП указывается 28 местонахождений этого вида (Березина и др., 2003).

ЦП на злаково-разнотравнопапоротниковом лугу на берегу р. Ельши состоит всего из 4 особей (1 - v, 3 - g). Одна из генеративных особей имела остаток прошлогоднего цветоноса. На лугу доминируют *Athyrium filix-femina*, *Agrostis tenuis* и *Dryopteris cristata*. ЦП на опушке березняка с сосной ландышевого-папоротникового в окрестностях оз. Баклановское более многочисленна – в ее состав входит 10 особей. Это полночленная ЦП, преобладают вегетативные и ювенильные особи (3 - j, 2 - im, 3 - v, 1 - g, 1 - s), возможно, популяция довольно молодая. Ее онтогенетический спектр схож с типичным для вида. Она занимает небольшую площадь – около одного квадратного метра. В травяном покрове доминируют *Convallaria majalis* и *Pteridium aquilinum*. Почвы под хвойными лесами на территории парка кислые, что отвечает экологическим потребностям вида.

Две другие, относительно многочисленные ЦП, найдены в окрестностях оз. Мутное. Первая произрастает в сосняке вейниковом с березой и осиной, состоит из 32 особей (19% - j, 19% - im, 50% - v, 12% - g,) и занимает площадь 35 м². Вторая расположена в березово-

еловом марьянниково-чернично-ландышевом лесу с сосной и осиной, включает в себя 26 особей (4% - j, 23% - im, 35% - v, 38% - g), также занимает площадь 35 м².

На территории НП «Куршская коса» (НП «КК») изучено 10 ЦП *P. bifolia*. Этот вид преимущественно встречается на участках с лесной растительностью с сомкнутостью крон 20-70%. *P. bifolia* на территории НП растет на почвах с рН 4,1-6,1.

Численность особей в ЦП варьировала от 6 до 59 растений. 6 ЦП обладали полночленным онтогенетическим спектром. Причем в большинстве случаев в нем преобладали вегетативные и генеративные особи. 4 ЦП имели неполночленный онтогенетический спектр за счет отсутствия ювенильных и (или) имматурных особей. Кроме того, они имели низкую численность (от 6 до 16 особей), что говорит о неблагоприятных условиях для возобновления. Отсутствие ювенильных и имматурных растений в одной из ЦП (6 экз. - v, 10 - g) может объясняться особенностями фитоценоза: молодые деревья *Q. rubra* (доминирующие в подросте) дают обильный опад, накапливающийся на поверхности почвы, который может препятствовать попаданию семян на почву и, следовательно, их прорастанию. Другая ЦП (4 экз. - v, 2 - g) расположена на лугу, который в настоящее время не используется в хозяйственной деятельности. Известно, что некоторые виды орхидных, в том числе и *P. bifolia*, способны успешно расти на сенокосном

лугу, т.к. устраняется конкуренция со стороны других видов. В некоторых случаях сенокосение является необходимым условием существования орхидных на луговых участках (Железная, 2009). По-видимому, в данном случае произошло вытеснение *P. bifolia* из фитоценоза в результате разрастания более конкурентноспособных луговых видов при отсутствии периодического сенокосения. Что является причиной отсутствия ювенильных особей в других ЦП сказать трудно. Суммарный онтогенетический спектр ЦП *P. bifolia* на Куршской косе правосторонний с преобладанием взрослых вегетативных и генеративных особей, доля которых несколько больше, чем в типичном спектре для этого вида (рис. 1): 16% - j, 18% - im, 32% - v, 34% - g.

На территории Беломорской биостанции МГУ (ББС) *P. bifolia* найдена в сосняках-черничниках и елово-сосновых лесах черничных и чернично-багульниковых. Почти половина взрослых особей имели только один лист. Растения на ББС были более низкорослые, и их соцветие состояло из меньшего числа цветков по сравнению с особями в центральной части ареала (на ЗБС и в НП Куршская коса). Они имели сходные параметры (за исключением числа листьев) с растениями из НП «Смоленское Поозерье». Вероятно, различия вызваны тем, что *P. bifolia* на ББС находится на северной границе своего ареала, хотя отчасти это может быть связано и с колебаниями погодных условий в разные годы. Морфологические показатели для генеративных и взрослых вегетативных растений (средние для всей изученной популяции, по ЗБС приведены данные за 2008 г.) из различных частей ареала указаны в таблице 2. И.В. Блинова (Blinova, 2004) также отмечает больший процент особей любки с одним листом на севере ареала (в Мурманской области). По другим морфологическим показателям растения из средней полосы и с побережья Белого моря не имеют существенных различий.

Онтогенетическая структура изученных ЦП (мы учитывали все ЦП ЗБС, ББС, НП «Смоленское Поозерье» и «Куршская коса», а спектр для ЦП на ЗБС составлен по данным за 3 года наблюдений) принципиально не различается, близка к типичной (рис. 1). Относительно низкий процент молодых растений в базовом спектре для ЗБС обусловлен тем, что в 2009 году не было найдено ювенильных и имматурных растений, точную причину этого назвать сложно, т.к. погодные условия и в 2009, и в 2008 году были благоприятными для орхидных (т. е. лето, предшествующее году наблюдения, было умеренно теплым и влажным).

Таблица 2. Сравнительная морфологическая характеристика генеративных и взрослых вегетативных особей *Platanthera bifolia* из разных частей ареала

Местонахождение		ЗБС	НП» «Смоленское Поозерье»	НП «Куршская Коса»	ББС
Число листьев	макс.	2	2	2	2
	средн.	1,9±0,1	1,8±0,1	2	1,6±0,1
	мин.	1	1	2	1
	N	80	20	170	98
Длина листа, см	макс.	18,5	17	32	22
	средн.	12,1±0,4	10,1±0,7	14,9±0,4	14,1±0,3
	мин.	7,5	6	7	9
	N	80	20	170	98
Ширина листа, см	макс.	7	4,9	6	4,5
	средн.	3,4±0,2	3,4±0,2	3,8±0,1	3,1±0,1
	мин.	1,5	1,9	1,8	1,6
	N	80	20	170	98
Высота цветоноса, см	макс.	65	42,5	63	47
	средн.	47,0±2,1	31,9±3,7	41,5±4,6	35,5±1,7
	мин.	38	24,5	15	25
	N	15	5	86	21
Число цветков	макс.	28	13	32	21
	средн.	16,4±2,1	9,0±1,1	17,5±3,2	12,9±1,2
	мин.	11	7	5	6
	N	15	5	86	21
Число плодов	макс.	25	2	23	Плоды не завязались ко времени проведения работы
	средн.	12,0±2,6		11±3,1	
	мин.	2		1	
	N	15		86	
плодообразование, %	макс.	96,2	25%	82,3	
	средн.	64,6±6,9		45,7±7,8	
	мин.	18,2		12,4	
	N	15		86	
Число семян в коробочке	макс.	2480	Семена не созрели ко времени проведения работы		
	средн.	1332±193			
	мин.	374			
	N	17			

Примечание. средние значения даны с ошибкой среднего; N – число измеренных особей/число плодов (коробочек).

Преобладание вегетативных растений в некоторых ЦП на ЗБС связано с колебаниями погодных условий в последние годы, которые оказали отрицательное влияние на цветении любки.

Таким образом, мы изучили 4 популяции любки двулистной в различных частях ареала. Различия в их возрастной структуре незначительны (рис. 1) и связаны с колебаниями погоды в годы наблюдений и экологическими условиями произрастания каждой популяции.

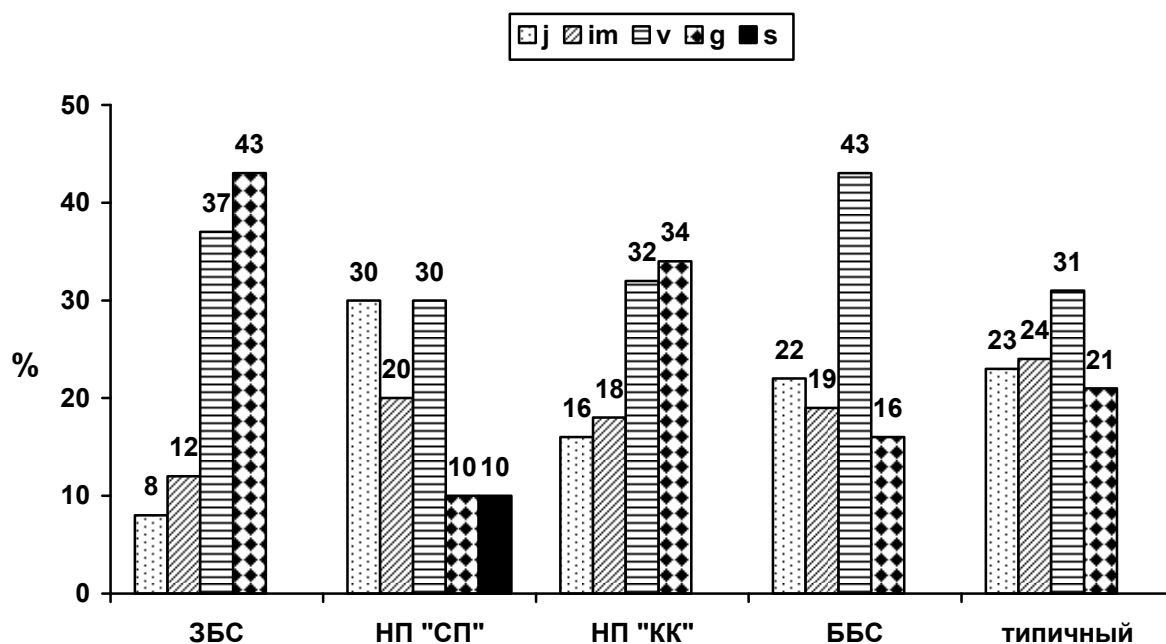


Рисунок 1. Онтогенетическая структура изученных популяций *Platanthera bifolia* в разных частях ареала и типичная для данного вида онтогенетическая структура по литературным данным (Vakhrameeva et al., 2008). Возрастные состояния: j - ювенильное, im – имматурное, v – взрослое вегетативное, g – генеративное, s – сенильное.

ЛИТЕРАТУРА

Березина Н.А., Вахрамеева М.Г., Шведчикова Н.К. Растительность национального парка «Смоленское Поозерье» // Научные исследования в НП «Смоленское Поозерье» Вып.1, Москва: НИА-Природа, 2003. с. 118 – 145.

Железная Е.Л. Изменение структуры популяции *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo в процессе зарастания лугово-болотного комплекса сообществ в Московской области // Экология. 2009. №1. С. 44-48.

Красная книга Московской области. М., 2008. 827 с.

Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 206 с.

Флора СССР. Т. IV. Ленинград, 1935. 754 с.

Blinova I. Populations of terrestrial orchids in different climates: northernmost Europe (Murmansk region, Russia) and southern Europe (Italy) // Caesiana, 2004. Vol. 23. P. 13 – 32.

Vakhrameeva M.G., Tatarenko I.V., Varlygina T.I., Torosyan G.K., Zagulskii M.N. Orchids of Russia and adjacent countries (within the borders of former USSR). A.R.G. Gantner Verlag K.G., 2008. 690 p.

**ВИДЫ СЕМЕЙСТВА ОРХИДНЫХ (*ORCHIDACEAE* JUSS.) В УДМУРТСКОЙ
РЕСПУБЛИКЕ И ИХ ОХРАНА**

О.Г.Баранова

**THE SPECIES OF THE ORCHIDACEAE JUSS. FAMILY IN THE UDMURT REPUBLIC AND
THEIR PROTECTION**

O.G. Baranova

ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия, ob@uni.udm.ru

The flora of Udmurt Republic includes 30 species of Orchidaceae family. The peculiarities of the distribution of Orchidaceae Juss. family species were studied. They are connected with species ecological arrangement to the separate types of ecesis, their geographical areal. Results on protection of family Orchidaceae are resulted in article.

Многолетние полевые исследования, проводимые нами с 1980 по 2010 гг. по всей территории Удмуртской Республики (УР) позволили выявить 29 видов семейства *Orchidaceae*, относящихся к 20 родам (Баранова, 2002, 2006). Еще 1 вид - *Cypripedium macranthon* Sw. – ранее отмечался в Удмуртии, но в настоящее время считается исчезнувшим (Красная книга Удмуртской Республики, 2001). Все ранее сделанные находки этого вида в Вятско-Камском междуречье были приурочены к сосновым лесам в долине р. Камы в 1940-1950-х годах. Вероятнее всего, вырубка лесов и изменение мест произрастания вида привели к его исчезновению.

Представители семейства неравномерно распределены по территории республики. Чаще всего это связано с приуроченностью их к определенным типам фитоценозов. Условно можно выделить 3 эколого-фитоценотические группы, в которые входят представители семейства: болотная, лесная и луговая (табл.). Причем 2 вида, которые могут встречаться как в сухих, так и влажных местообитаниях, трудно было отнести к одной из них и нами выделена промежуточная 4 группа - лесо-болотные. Например, *Cypripedium calceolus* одинаково часто встречается в республике как на лесных низинных и переходных болотах, так и в сухих сосновых лесах на склонах. Как видно из таблицы, большинство представителей семейства приурочены к болотным ценозам (50%). Наибольшее количество видов орхидных входят в состав 3 эколого-фитоценотические подгрупп: светлохвойно-лесные, эутрофно- мезотрофно-болотные лесные и олиготрофно-болотные.

Так как массивы естественных сосновых лесов распространены в Удмуртии преимущественно в бассейне р. Кильмези и по р. Каме, то большинство видов светлохвойно-лесной подгруппы найдено в республике только в этих районах. Преимущественно к этим же территориям приурочены и виды олиготрофно-болотной подгруппы - *Hammarbya paludosa* и др., которые встречаются на болотах с почти 100% покровом из сфагновых мхов. Олиготрофные болота на территории Удмуртии занимают менее 1%. Достаточно неоднородна подгруппа эутрофно-болотных лесных, которая может быть разделена на 3 части: одни виды встречаются на лесных переходных болотах с участием в древесном ярусе сосны (*Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium guttatum*), другие, наоборот, предпочитают доминирование ели (*Epipogium aphyllum*), третьи встречаются при наличии и той и другой породы (*Dactylorhiza maculata*).

3 вида растут только во влажных еловых лесах с густым моховым покровом, поэтому они более обычны в северной половине Удмуртии (*Malaxis monophyllos*) или крайне редко встречаются только там (*Coeloglossum viride*, *Listera cordata*).

Таблица. Распределение представителей семейства Орхидные по эколого-фитоценоотическим группам и подгруппам, критериям редкости видов на территории Удмуртской Республики

Эколого-фитоценоотические группы и подгруппы	Абсолютное число (статус в Красной книге УР)*	% от общего числа
Лесные:	12	40,0
Темнохвойно-лесные	3 (<i>Coeloglossum viride</i> (L.) C. Hartm. (1), <i>Listera cordata</i> (L.) R.Br. (1), <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.)	10,0
Светлохвойно-лесные	5 (<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich. (2), <i>Cypripedium macranthon</i> Sw. (0), <i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess. (3), <i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter (1), <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.)	16,7
Хвойно-лесные	2 (<i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes (3), <i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br.)	6,7
Широколиственно-лесные	1 (<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.)	3,3
Эвритопные лесные	1 (<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz)	3,3
Болотные:	15	50,0
Олиготрофно-болотные	5 (<i>Corallorrhiza trifida</i> Chatel. (2), <i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Saut.) Soo (1), <i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O.Kuntze (1), <i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich. (0), <i>Ophrys insectifera</i> L. (1))	16,7
Эутрофно-болотные луговые	3 (<i>Dactylorhiza cruenta</i> (O.F.Muell.) Soo, <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soo, <i>D. longifolia</i> (L. Neum.) Aver. (3))	10,0
Эутрофно-мезотрофно-болотно-лесные	5 (<i>Cypripedium guttatum</i> Sw. (2), <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soo, <i>Epipogium aphyllum</i> Sw. (1), <i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz (3), <i>Herminium monorchis</i> (L.) R.Br. (1))	16,7
Эвритопные болотные	2 (<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br. (3), <i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.)	6,7
Луговые (опушечные)	1 (<i>Orchis militaris</i> L. (1))	3,3
Лесо-болотные	2 (<i>Cypripedium calceolus</i> L. (3), <i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soo)	6,7

Примечание. * - в скобках для каждого вида указан статус в Красной книге УР. Жирным шрифтом выделены виды растений Красной книги Российской Федерации.

Редкость многих видов орхидных связана не только с особенностями их жизненного цикла, биологии размножения и узкой приуроченностью к определённым типам местообитаний, но и с действием антропогенных факторов. Наиболее страдают представители семейства от рекреации, сборов на букеты, нарушения и прямого уничтожения их местообитаний. Лесные виды выпадают из состава сообществ после рубки леса и снятия лесной подстилки. Особенно уязвимы влаго- и тенелюбивые растения, болотные – после осушения болот.

Проблемы сохранения видового разнообразия орхидных достаточно актуальны в большинстве регионов (Баранова, 2006). Многие представители семейства Орхидные являются видами, занесёнными в Красные книги субъектов Российской Федерации (Горбатовский, 2003) и Красную книгу России (2008). В ряде регионов процент «краснокнижных» орхидных превышает 50%, а иногда достигает и 100%. В Красную книгу Удмуртской Республики (2001; Постановление..., 2007) занесено 20 видов орхидей (66,7%). Причем 11 из них занесены и в Красную книгу РФ (2008) (табл.) Такое повышенное

внимание к их охране связано не столько с декоративными свойствами, сколько с тем, что многие из них являются индикаторами сохранности растительных комплексов, так как фитоценоотически приурочены к узкому диапазону экологических условий.

Критериями включения видов в список нуждающихся в охране является их встречаемость и численность. Почти для всех представителей семейства Орхидные характерно спорадическое распространение и малочисленность ценопопуляций. Самым малочисленным и редко встречающимся в Удмуртии является *Orchis militaris*, который известен в количестве 3 особей из 3 местонахождений. Причем находки этого вида сделаны только в последнее десятилетие. Одна из находок была сделана на отходах лесопереработки в городской черте (Баранова, 2004).

Несколько видов имеют в республике по 2-3 местонахождения. Локальные популяции большинства из них малочисленны (до 20 особей). Это *Ophrys insectifera*, *Coeloglossum viride*, *Hammarbya paludosa*, *Herminium monorchis* и др. В это число входит и *Liparis loeselii*. Этот вид долгое время считался в Удмуртии исчезнувшим видом (Красная книга УР, 2001). В последние 4 года было выявлено 3 его местонахождения. Причем в одном местонахождении вид отмечен на торфоразработках (Баранова, 2010). Локальные популяции некоторых других видов более многочисленны. Например, численность *Neottianthe cucullata* в Костоватовском бору (близ пос. Новый Воткинского района) на отдельных участках достигает 500 особей и более.

Малочисленные ценопопуляции в Удмуртии имеет и еще ряд видов. Это, прежде всего, *Cephalanthera rubra*, *Epipogium aphyllum*, *Corallorrhiza trifida*. Они рассеяно встречаются почти по всей территории республики, но имеют, как правило, численность до 10 особей в одной ценопопуляции.

Из всех включенных в Красную книгу УР (2001) видов наиболее обычным по всей территории республики является *Cypripedium calceolus*. В настоящее время известно более 50 местонахождений, причем в северных и западных районах они достаточно многочисленны и могут насчитывать до 500–1000 особей, тогда как на юге их численность не превышает 50. Чем крупнее ценопопуляция, тем она сильнее страдает от антропогенного фактора, особенно при массовом ежегодном сборе на букеты. Состояние остальных 10 видов орхидных, не включенных в Красную книгу УР (2001), в настоящее время пока не вызывает тревоги. Хотя их численность и сокращается в результате хозяйственной деятельности человека, но она не достигла критической цифры и не требуется неотложных мер для их охраны.

Включение видов семейства Орхидных не обеспечивает их охраны. Крайне необходимым условием для их сохранения в естественных условиях является охрана их на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). В Удмуртской Республике в 2005-2010 годах проводилась переинвентаризация ООПТ. В результате проведения этих работ были обследованы все ООПТ в 22 административных районах Удмуртской Республики и предложено создание новых ООПТ и частично расширение уже существующих. При этом установлено, что если наши рекомендации будут учтены Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды УР то практически все «краснокнижные» виды орхидей получают охрану на ООПТ республики, за исключением *Herminium monorchis*. Этот вид был отмечен в республике однажды (Ильминских, Шадрин, 1982), во время исследований в 2010 г. произрастание этого вида не было обнаружено в ранее установленном местонахождении. Причем самым широко представленным на ООПТ видом является *Cypripedium calceolus*. Он отмечен на 34 ООПТ в республике. На 12 ООПТ выявлено произрастание другого вида Красной книги РФ - *Calypso bulbosa*. На 8 ООПТ республики возможно охрана еще 3 видов (*Dactylorhiza traunsteineri*, *Epipactis palustris*, *Gymnadenia conopsea*).

Наибольшее количества охраняемых представителей семейства Орхидные выявлено в республике на рекомендуемом к охране заказнике «Адамский» - 7 видов, национального парка «Нечкинский» - 5.

Таким образом, территория Удмуртии характеризуется средним обилием видов в семействе Орхидных, что связано с её зональным положением на юге таежной зоны. В большинстве случаев распространение представителей семейства зависит не столько от географического ареала, сколько от наличия подходящих типов местообитаний, так как большинство видов приурочено к определенным типам биотопов.

В силу уязвимости представителей семейства Орхидных как из-за естественных причин (только семенное размножение, наличие определенных видов опылителей и т.п.), так и действия антропогенного фактора из 30 отмеченных в республике орхидных 20 нуждаются в охране и занесены в Красную книгу УР, 11 – Красную книгу РФ.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранова О.Г. Местная флора: анализ, конспект, охрана. Ижевск, 2002. 199 с.
Баранова О.Г. Новые для Удмуртии виды цветковых растений // Бот. журн. 2004. Т. 89. № 3. С. 491-493.
Баранова О.Г. Особенности распространения представителей семейства Орхидных (*Orchidaceae* Juss.) в Удмуртской Республике и их охрана // Вестн. Удм. ун-та. 2006. Сер. Биология. № 10. С. 3-10.
Горбатовский В.В. Красные книги субъектов Российской Федерации. М., 2003. 496 с.
Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М., 2008. 854 с.
Красная книга Удмуртской Республики: Сосудистые растения, лишайники и грибы. Ижевск, 2001. 290 с.
Постановление Правительства Удмуртской Республики от 05 марта 2007 г. № 31 «О Красной книге Удмуртской Республики» (Зарегистрировано в Управлении Минюста РФ по Приволжскому федеральному округу 20 марта 2007 г. №RU1800020070037).
Ильминских Н.Г., Шадрин В.А. О некоторых редких и новых растениях во флоре Волжско-Камского края // Бот. журн. 1982. Т. 67. №10. С. 1426-1428.

УДК 581.9 (471.51)

НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ОРХИДНЫХ (*ORCHIDACEAE* JUSS.) В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О.Г.Баранова¹, Т.Л. Егошина², Н.Ю. Чиркова², А.В.Ярославцев²

NEW LOCATIONS OF THE *ORCHIDACEAE* JUSS. FAMILY SPECIES IN THE KIROV REGION

O.G. Baranova, T. L. Egoshina, N.Y. Chirkova, A.V. Yaroslavcev

¹ ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия, ob@uni.udm.ru

² ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова Россельхозакадемии, г. Киров, Россия, n_chirkova@mail.ru

The flora of Kirov Region has 29 species of *Orchidaceae* family. The article contains a number of new habitats of rare plant species of this family.

Полевые исследования, проведенные нами в 2009-2010 гг. в разных районах Кировской области позволили выявить новые местонахождения представителей семейства *Orchidaceae*. В Кировской области произрастает 28 видов этого семейства, относящихся к 19 родам (Тарасова, 2007). Еще один вид - *Liparis loeselii* (L.) Rich. – был отмечен нами впервые в 2010 г. для Кировской области (Баранова, 2010).

Для ряда видов (*Listera cordata* (L.) R.Br., *Hammarbya paludosa* (L.) O.Kuntze и др.) были выявлены новые места произрастания. Эти виды занесены в Красную книгу Кировской

области (2001), а *Calypso bulbosa* (L.) Oakes., *Cypripedium calceolus* L. *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soo – Красную книгу Российской Федерации (2008).

Наибольшее количество местонахождений было отмечено для *Cypripedium calceolus*. Несколько местонахождений башмачка были обнаружены в Слободском районе: 1) ельник разнотравный, окрестности п. Первомайский (в 300 м от автодороги Слободской-Первомайский), численность ценопопуляции составляет 65 особей; 2) ельник травяной, окрестности с. Успенское (численность башмачка - 37 особей) и 3) оз. Курья (500 м от отработанных известковых карьеров) (численность – 54 особи); 4) сосняк травяной, окрестности д. Бакули (численность ценопопуляции - 300 особей); 5) старый отработанный известковый карьер, зарастающий сосной, елью, осиной и разнотравьем (окрестности д. Бакули) (численность ценопопуляции башмачка - 60 ос.). Единичные особи башмачка были обнаружены в окрестностях с. Гоньба Малмыжского района на склоне коренного берега р. Вятки в сосновом лесу. В Кировской области, также как и в Вятско-Камском междуречье в целом, отмечено увеличение численности особей в ценопопуляциях башмачка при продвижении с юга на север, что подтверждают и наши исследования.

Такие же закономерности отмечаются и для *Calypso bulbosa*. Данный вид на крайнем юге Вятско-Камского междуречья имеет северный предел распространения (Баранова, 2000). Два местонахождения этого вида были выявлены в ельниках зеленомошниках в окрестностях с. Хмелевка Нолинского района (108 особей) и с. Зониха Верхошижемского района (18 особей).

Достаточно редко встречается в Кировской области и соседних регионах *Listera cordata* (Баранова, 2000). Вид произрастает преимущественно в фитоценозах с хорошо выраженным моховым покровом. Нами он отмечен в ельнике зеленомошнике в окрестностях с. Шмелево Свечинского района. Ценопопуляция достаточно большая, выявлено 42 растения.

Одним из самых уникальных местонахождений представителей семейства Орхидных, выявленных нами в 2010 году является «Патранское болото», которое расположено в Унинском районе (в 12,5 км южнее пос. Чуваши) на границе с Удмуртской Республикой. Площадь болотного массива достигает около 4 км². Большая центральная часть сфагнового болота не имеет древесно-кустарниковой растительности, или она достаточно сильно разрежена. Здесь на открытых участках между кочками довольно обильно встречаются представители родов *Dactylorhiza*: *D. traunsteineri* (Saut.) Soó, *D. maculata* (L.) Soó, *D. fuchsii* (Druse) Soó и *Epipactis*: - *Epipactis palustris* (L.) Crantz. Единичными экземплярами представлены *Hammarbya paludosa* и *Liparis loeselii*. Последний вид встречается в мочажинах, *Hammarbya paludosa* обнаружена только на одной кочке среди сфагнового мха.

ЛИТЕРАТУРА

Баранова О.Г. Картограммы распространения редких растений в Вятско-Камском междуречье. Ижевск, 2000. 181 с.

Баранова О.Г. Новые дополнения к составу флористических комплексов Вятско-Камского междуречья // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. Вып. 4. 2010. С. 161-164.

Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд. Уральск. ун-та, 2001. 288 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Тов. науч. изданий КМК, 2008. 855 с.

Тарасова Е.М. Флора Вятского края. Часть 1. Сосудистые растения. Киров: ОАО «Киров. обл. типогр.», 2007. 440 с.

***EPIACTIS ATRORUBENS* В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ПРИРОДНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ**

М.Ш. Барлыбаева, Ю.П. Горичев

EPIACTIS ATRORUBENS IN SOUTH URALS STATE NATURAL RESERVE

M. Sh. Barlybaeva, Yu. P. Gorichev

ФГУ «Южно-Уральский государственный природный заповедник»

mil.barlybaeva@yandex.ru

Во флоре Республики Башкортостан насчитывается 35 видов из 22 родов сем. *Orchidaceae* (Ишмуратова и др., 2006). На территории Южно-Уральского заповедника, расположенного в центральной высокогорной части Южного Урала (Башкортостан, Белорецкий р-н), выявлено 18 видов орхидных, относящихся к 12 родам. Объектом исследований является *Epipactis atrorubens* (Hoffm.ex Bernh.) Bess, который включен в Красную книгу Республики Башкортостан (2001) с категорией редкости III. Вид охраняется во всех трех заповедниках Республики Башкортостан (РБ) - в Южно-Уральском, Башкирском и «Шульган-Таш», а также в национальном парке «Башкирия» (Красная книга, 2001).

На территории Южно-Уральского заповедника *E. atrorubens* произрастает в юго-западной части, в пределах Ямаштинского лесничества. Выявлены 3 местонахождения вида. Наиболее крупная ценопопуляция произрастает на крутом южном склоне долины ручья Кушьелга в сухом смешанном сосново-березовом лесу. Древесный ярус сообщества формирует *Pinus sylvestris* с примесью *Betula pendula*, *Tilia cordata*, в травянистом ярусе присутствуют *Origanum vulgare*, *Fragaria vesca*, *Viola canina*, *Spiraea hypericifolia*, *Rubus saxatilis*, *Melica nutans*, *Galium mollugo*, *Leucanthemum vulgare*, *Achillea millefolium*, *Cephalanthera rubra*, *Glechoma hederacea*.

Данная ценопопуляция стала объектом мониторинга. В 2004-2010 гг. нами исследованы фитоценоотические и популяционные характеристики *E. atrorubens*. При изучении демографических признаков учитывались численность побегов в ценопопуляции, соотношение возрастных групп. По общепринятым методикам (Ценопопуляции..., 1976, 1988) выделены следующие возрастные состояния: ювенильные, имматурные, виргинильные и генеративные. Проведена оценка условий местообитаний данного вида по шкалам Элленберга (Ellenberg, 1979).

Таблица 1. Демографические характеристики ценопопуляции *Epipactis atrorubens* в Южно-Уральском государственном природном заповеднике

Год	Численность ценопопуляции (экз.)	Возрастной спектр, %				Плотность, экз./м ² макс.
		j	im	v	g	
2004	146	0	12	47	41	8
2005	246	0	1	59	40	10
2006	76	0	0	58	42	7
2007	101	0	0	63	37	12
2008	367	1	3	43	53	23
2009	600	5	17	52	26	18
2010	283	0.5	10	88	1.5	13

Примечание: j – ювенильные, im – имматурные, v – виргинильные, g – генеративные.

Таблица 2. Морфометрические характеристики генеративных растений *Epipactis atrorubens* в Южно-Уральском государственном природном заповеднике

Признак	Годы				
	2005	2006	2007	2008	2009
Высота побега, см	<u>36,0-62,0</u> 46,1±1,4	<u>29,0-65,5</u> 47,8±1,46	<u>25,5-59,0</u> 43,8±1,3	<u>27,0-45,6</u> 37,6±0,8	<u>16,8-49,0</u> 39,9±1,4
Длина соцветия, см	<u>7,4-22,5</u> 13,7±0,7	<u>1,0-21,0</u> 12,6±0,7	<u>6,0-19,5</u> 11,9±0,6	<u>8,0-16,0</u> 11,7±0,4	<u>3,6-15,5</u> 8,6±0,5
Число цветков, шт.	<u>6,0-27,0</u> 13,1±0,9	<u>6,0-16,0</u> 12,0±0,5	<u>5,0-28,0</u> 15,6±1,1	<u>8,0-22,0</u> 12,3±0,7	<u>7,0-34,0</u> 15,3±1,2
Число листьев, шт.	<u>5,0-9,0</u> 6,4±0,2	<u>5,0-9,0</u> 6,9±0,2	<u>4,0-8,0</u> 5,6±0,2	<u>5,0-7,0</u> 5,9±0,1	<u>5,0-8,0</u> 6,1±0,1
Длина листа, см*	<u>4,9-8,5</u> 6,7±0,2	<u>2,5-10,0</u> 6,8±0,2	<u>5,0-10,7</u> 7,8±0,3	<u>5,0-8,7</u> 6,8±0,2	<u>3,5-8,7</u> 6,4±0,2
Ширина листа, см	<u>2,2-5,0</u> 3,4±0,1	<u>2,0-7,0</u> 3,4±0,2	<u>2,5-5,3</u> 3,8±0,1	<u>2,0-4,6</u> 2,9±0,1	<u>2,4-5,3</u> 3,3±0,1

Примечание: над чертой указаны минимальные и максимальные значения признаков, под чертой – средние арифметические и их ошибки; * - второй снизу лист срединной формации

Epipactis atrorubens характеризуется относительно широкой фитоценотической амплитудой, встречается в хвойных и смешанных лесах, большей частью по приречным известняковым склонам (Ишмуратова и др., 2006). Растение полусветовое, может произрастать при полном освещении и в условиях тени (5.9 балла по шкале Элленберга) от равнин до высокогорий (4.8 балла). Встречается преимущественно на средневлажных почвах, отсутствует на сырых и часто пересыхающих почвах (4.4 балла). Предпочитает почву от умеренно кислой до слабощелочной (6.0 балла), богатство почвы - от бедной до умеренно богатой (4.1 балла).

За период наблюдений численность ценопопуляции *E. atrorubens* варьировала по годам от 76 до 600, максимальная плотность - от 7 до 23 особей на 1 м² (табл. 1). В возрастном спектре с 2005 по 2007 гг. отсутствовали ювенильные и иматурные особи, в 2008 и 2010 гг. возрастной спектр был полночленным, правосторонним. За весь период наблюдений в исследованной ценопопуляции высокую долю составляли взрослые вегетативные. Ежегодно измеряли основные морфометрические параметры у 30 генеративных растений (табл. 2.).

В Башкирском заповеднике, где ведется многолетний мониторинг вида, максимальная численность на площади около 0.8 га достигала 4270 особей при максимальной плотности 23 экз. на м². Возрастной спектр популяции правосторонний с преобладанием взрослых вегетативных и генеративных растений (Жирнова, 1999).

Исследования, проведенные на территории Южно-Уральского заповедника, показывают, что ценопопуляция *Epipactis atrorubens*, за которой велись наблюдения, находится в относительно благоприятных условиях обитания. Популяция нормального типа, с достаточно высокой численностью и плотностью. Отсутствие молодых возрастных состояний в отдельные годы можно объяснить способностью растений уходить во вторичный покой в стрессовых ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

Красная книга Республики Башкортостан. Т.1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений /Е.В.Кучеров, А. А. Мулдашев, А. Х. Галеева – Уфа: Китап, 2001. 280 с.

- Жирнова Т.В. Орхидные Башкирского заповедника (Южный Урал) // Изучение природы в заповедниках Башкортостана. Сб. науч. тр. Миасс, 1999. С. 141-160.
- Ишмуратова М.М., Суюндуков И.В., Ишбирдин А.Р. Орхидеи в Башкортостане: состояние и вопросы охраны // Вестник Академии наук РБ. 2006. Том 11. № 2.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М: Аргус, 1996. 207 с.
- Ценопопуляции растений: (Основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.
- Ценопопуляции растений: (Очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.
- Ellenberg. H. Zeigerwerte der Gefaspflanzen Mitteleuropas. 2 Aufl.: Scripta Geobotanica 9 (1979).

УДК 581:502.35

ТЕОРИЯ РЕПРОДУКЦИИ И СОХРАНЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ГЕНОФОНДА ОРХИДНЫХ С ПОЗИЦИИ СИСТЕМЫ НАДЕЖНОСТИ

Т. Б. Батыгина, Е. А. Брагина

THEORY OF REPRODUCTION AND CONSERVATION OF NATURAL GENE POOL OF ORCHIDS FROM A PERSPECTIVE OF RELIABILITY OF BIOLOGICAL SYSTEMS

T. B. Batygina, T. A. Bragina

Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН, Санкт-Петербург, tb_batygina@mail.ru

The prospects of the theory of reproduction use for conservation of natural gene pool are considered. The investigations on the reliability system in orchids had revealed various reserves and failures *in situ* and *in vitro*. The tendency towards the vegetative propagation at various ontogenesis stages (the nucellar, integumentary, monozygotic embryoidogeny, vegetative viviparity, etc.) had been established in orchids. The new approaches and methods for optimization of seed and vegetative propagation of a number of orchid species (*Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Orchis militaris* L., *Platanthera bifolia* (L.) Rich.) are elaborated, and the technologies for their replication, introduction and repatriation are created.

Для современной биологии все более актуальной становится задача создания **индустриальных технологий**, направленных на **сохранение биологического разнообразия, расширенное воспроизводство биологических ресурсов и на разработку новых форм животных и растений.**

Общебиологические открытия в области биологии развития цветковых растений: феномен эмбриоидогении, механизмы генетической гетерогенности зародышевой и семян, автономность зародыша и явление метаморфоза в онтогенезе паразитных цветковых растений, ствольные клетки, критические периоды и стадии в развитии генеративных структур, изменение морфогенетических программ развития в онтогенезе и жизненном цикле способствовали прогрессу в изучении феномена размножения (Батыгина, 1978, 1987; Batygina, 1999, 2010a, b, 2011; Терехин, 1977).

Разработаны и сформулированы основные положения теории репродукции (Батыгина, 1978-2011; Batygina, 1989-2011). В их основу легли **принципы формирования систем репродукции, обеспечивающие пластичность и толерантность (адаптацию) и определяющие репродуктивную стратегию вида в онтогенезе и эволюции** (Батыгина, 2010a, б; Батыгина, 2011; Batygina, 2010a, b, 2011).

Перспективы использования теории репродукции для сохранения естественного генофонда (Батыгина, 2004):

- изучение биологии развития представителей различных таксонов в разных экологических условиях с целью управления отдельными этапами онтогенеза;

- выявление генетической гетерогенности семян – прогнозирование генотипа потомства;
- создание различных генетических банков (коллекции ботанических и зоологических садов, коллекции биологических объектов в культуре *in vitro*, криоконсервация);
- изучение почвенного банка семян с привлечением почвоведов и микологов;
- разработка биотехнологических подходов и приемов размножения редких и исчезающих видов растений с целью их интродукции и репатриации;
- создание «искусственных» популяций;
- создание единого банка данных по биологии развития, репродуктивной биологии и репродуктивным системам.

Для разработки теории управления, в том числе и стратегии сохранения биологического разнообразия необходимо: *правильный выбор приоритетных направлений, определение их лидеров, разработка гипотез и основных принципов теории репродукции* (Батыгина, 2011a). Кроме того, необходимо использование *традиционных и нетрадиционных подходов, развитие высоких биотехнологий* сохранения генофонда.

Актуальна разработка междисциплинарных комплексных программ и участие в международном научно-техническом сотрудничестве по различным аспектам сохранения биологического разнообразия. Важно установление связи с общественностью и пропаганда сохранения биологического разнообразия среди населения.

Необходимо создание природоохранного законодательства и подготовка высококвалифицированных кадров.

Впервые разработана и впоследствии усовершенствована классификация различных типов репродукции орхидных (Батыгина, 1998; Batygina, 2001-2010). В результате детальных исследований по системе надёжности у орхидных выявлены различные резервы и отказы *in situ* и *in vitro*, которые могут быть использованы при их культивировании.

В природных условиях у разных видов орхидных система резервов и отказов проявляется в образовании *нуцеллярных* и *интегументальных эмбриоидов, апогаметии* и *монозиготической эмбрионии* разных типов, образовании большого числа семязачатков и *вегетативной вивипарии* (Батыгина, 1998) (Рис. 1).

В условиях культуры *in vitro* реализуется потенция зародыша и протокорма к вегетативному размножению, т.е. образованию большого числа протокормов из одного зародыша (Рис. 1). Вторичные протокормы формируются либо путем *эмбриоидогенеза* – из эпидермальных клеток первичного протокорма, либо *гемморизогенеза* – на первичном протокорме развивается несколько апексов побега, а в дальнейшем – апексов корней (Batygina, Vasilyeva, 1983; Батыгина, Шевцова, 1985).

Большинство клеток растительного организма тотипотентны, но время и степень проявления этого свойства различны. Тотипотентность обуславливает непрерывность морфогенеза и поливариантность способов (*половой, бесполой, апомиксис*) и форм (*вивипария*) репродукции и путей морфогенеза (*эмбриогенез, эмбриоидогенез, гемморизогенез*). Тотипотентность может сопровождаться поливариантностью (неоднозначностью) матричных процессов и гетерогенностью клеток (Инге-Вечтомов, 1989).

Большую роль в морфогенезе структур семязачатка играет также свойство стволости, проявляющееся в разной степени в различных его клеточных линиях, при этом в ходе развития системы семязачаток – семя может неоднократно происходить изменение степени стволости – ее «потеря» и «приобретение» (Батыгина и др., 2004; Батыгина, Рудский, 2006).

СЕМЕННОЕ И ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ОРХИДНЫХ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ И В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Seminal and vegetative propagation in orchids in natural conditions and in vitro culture

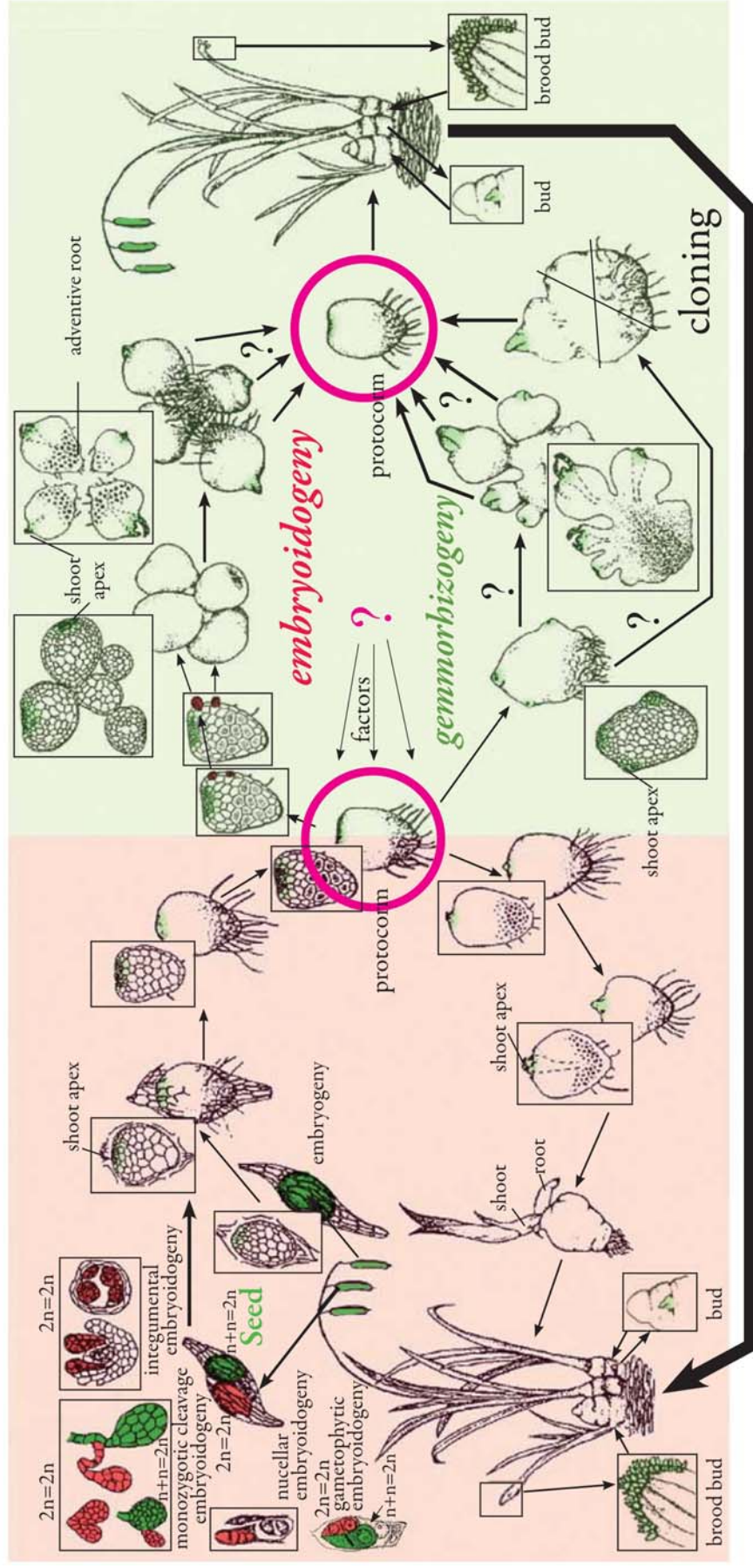


Рис. / Fig. 1

in vivo

in vitro

В процессе эволюции в репродуктивной системе каждого таксона обычно складывается своя специфика «резервов» и «отказов», проявляющаяся в разном характере и степени олигомеризации. Функционирование *дублирующих механизмов* связано с «конкурентностью» и системой «отказов» (проявление aberrаций, апоптоза и т.п.) на разных уровнях иерархии.

Высокая степень морфогенетического потенциала клеток семязачатка и семени орхидных *проявляется в разновременной дифференциации и функционировании резервов и «страхует»* развитие специфически организованного *тенуинуцеллярного семязачатка*. **Целый веер форм и способов репродукции реализуется в различных путях морфогенеза: эмбриогенезе, эмбриодогенезе и гемморизогенезе** (Батыгина и др., 1978; Batygina, 1987, 1989, 2010a, b). Они обеспечивают как надёжность систем репродукции, так и широкий ареал распространения орхидных. Надёжность систем **семенной и вегетативной** репродукции обеспечивается **системой резервов и отказов**, проявляющейся на разных **уровнях иерархии**. Все они являются «звеньями одной цепи» в системе репродукции орхидных, обеспечивая пластичность и толерантность *не только семязачатка и семени как этапа онтогенеза, но и растения и популяции в целом*.

Специфика генезиса и организации семязачатка орхидных позволяет *прогнозировать время дифференциации и функционирования дублирующих структур в случае отсутствия или нарушения полового процесса*.

Управлять отдельными этапами онтогенеза можно лишь в том случае, если рассматривать все вышеуказанные явления, происходящие в семязачатке – семени, в их взаимосвязи и определяя при этом значение каждого из них для продуктивности популяции, вида.

Различные способы образования нового организма в одном семени приводят к *генетической гетерогенности семян*. Следствием этого являются *потомки с различным наследованием (бипарентальным и униапринтальным, матроклинным)*.

Благодаря вегетативному размножению бульбами, туберидиями, выводковыми почками происходит *клонирование материнского генотипа*. Сочетание полового и бесполого способов образования индивидуума обеспечивает генетическую гетерогенность популяции в целом и открывает широкие возможности для гибридизации.

В связи с проблемой сохранения аборигенной флоры и восстановления численности орхидных необходима разработка подходов и методов получения растений в культуре *in vitro* для последующей их *интродукции и репатриации*.

Впервые разработана высокоэффективная технология тиражирования ряда видов орхидных умеренной зоны (*Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza baltica*, *Epipactis palustris*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis militaris*, *Platanthera bifolia*) в асимбиотической культуре *in vitro* (заявка на патент № 93028737, Маковейчук, Батыгина, 1993; Makoveychuk et al., 1991; Semenova et al., 1991; Makoveychuk, Batygina, 1994a, b, c).

Данная технология позволила:

- качественно повысить всхожесть семян и получить *высокий процент жизнеспособных сеянцев, способных к дальнейшему развитию в нестерильных условиях*;
- унифицировать проращивание семян и выращивание растений орхидей разных видов, характеризующихся различными жизненными формами;
- снизить стоимость процесса семенного размножения за счёт уменьшения расхода компонентов питательных сред и использования более доступных веществ – дрожжевого экстракта и активированного угля вместо натриевой соли ДНК;
- получить растения для *интродукции и репатриации*.

Интродукция (лат. *introductio* – введение) – преднамеренное «переселение» отдельных видов живых организмов за пределы естественного ареала.

Впервые в России созданы посадки различных видов орхидных – *D. maculata*, *G. conopsea*, *E. palustris*, *C. calceolus* (1991, 1993 гг., Научно-Опытная станция БИН РАН «Отрадное») – из растений, полученных в культуре *in vitro* (Makoveychuk et al., 1991; Makoveychuk, Batygina, 1994a, b, c).

Для посадки использовали высаженные в торфяные горшочки ювенильные растения в возрасте 20 месяцев, имеющие свёрнутые в трубку листья (2-3), зачаток тубероида с корнями (*D. maculata*, *G. conopsea*) или корневище с адвентивными корнями (*E. palustris*, *C. calceolus*). Эти растения даже в первую зиму после высадки хорошо переносят сильные морозы (до – 38°C).

Растения последовательно проходят онтогенетические стадии развития – **проросток, ювенильная, имматурная, виргинильная и генеративная.**

В ходе многолетнего мониторинга (1991-2011 гг.) выявлено, что растения, полученные в культуре *in vitro*, быстрее проходят первые стадии онтогенеза и достигают генеративного состояния **на 5-й год от момента прорастания семени, по сравнению с растениями из природных популяций (10-17 лет).** На 5-й или 7-й год вегетации растения полноценны и дают нормальные зрелые семена. Увеличение численности популяции *D. maculata* и *G. conopsea* происходит за счет регулярного семенного размножения, а *C. calceolus* за счет – вегетативного.

Для нормального роста растений необходимо поддерживать оптимальную кислотность почвы и определённый видовой состав обитающих в ней грибов и микроорганизмов, для чего требуется ежегодное внесение гжи в течение 4-5 лет после высадки.

Отдельные экземпляры *D. maculata* характеризуются ценными декоративными признаками: крупное соцветие – более 25 см (обычно до 9 см) с большим числом (до 62 штук) относительно крупных (до 1,4 см) цветков с необычной, по сравнению с диким типом, окраской. В настоящее время проводится мониторинг характера закрепления этих признаков у потомков прототипа сорта, полученных в культуре *in vitro* и растущих в «искусственной» популяции.

Репатриация (лат. *repatriatio* – возвращение на родину) – переселение или расселение растений в район их бывшего местообитания.

В 2003 году в Приозерском районе Ленинградской области было высажено 231 растение пальчатокоренника (*D. maculata*) на разных стадиях развития. Для посадки было подготовлено 9 площадок в природной популяции *D. maculata* (растительное сообщество – сосняк багульниково-осоково-сфагновый с берёзой), со слабой антропогенной нагрузкой.

Впервые установлено, что для растения, выращенного в культуре *in vitro*, возраст 23 месяца (к этому времени оно имеет 2-3 настоящих листа и 2-4 корня) является оптимальным **для высадки непосредственно в сфагнум.** Приживаемость растений составила 7% (Bragina, Batygina, 2007).

Многолетний мониторинг «искусственных» популяций показал эффективность проведённых мероприятий по интродукции и репатриации.

Разработка биотехнологии промышленного размножения высокодекоративных генотипов орхидных и их коммерческой реализации актуальна для сохранения биоразнообразия планеты.

Семена орхидных, собранные с растений из искусственных популяций, были сданы для обмена и востребованы ботаническими учреждениями России и других стран (Франции, Германии, Словакии, Венгрии) (Перечень спор и семян, предлагаемых в обмен Ботаническим Садам БИН РАН, № 140-143, 1995-2002 гг.; Batygina et al., 2000, 2003; Bragina, Batygina, 2007).

Работы такого плана в России были проведены впервые. В ряде стран Западной Европы осуществляются опыты по высадке в природу растений, полученных в культуре *in vitro* (Reinecke, 1989; Ramsay, Stewart, 1998 и др.), подсев семян в природные популяции (Böckel, 1972) и пересадка растений из других естественных популяций (Anonymous, 1989). Данные об их дальнейшей судьбе единичны (Stewart, 1993; Ramsay, Stewart, 1998).

В связи этим, **разработанная нами инновационная технология интродукции и репатриации** вызвала большой интерес у участников VI Международного экологического конгресса (1994, Манчестер, Великобритания) и Симпозиума по общей экологии и сохранению биоразнообразия (1994, Берн, Швейцария). Это стало толчком к **сходным работам в разных странах мира** (Мамаев и др., 1996, 2004; Андропова, 2003; Андропова, Ивасенко, 2007; Широков и др., 2005; Vakhrameeva et al., 2008; Черевченко и др., 2008 и др.).

Благодарности. Авторы признательны Я.В.Осадчему за выполнение рисунка.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ «Ведущие научные школы РФ» № НШ – 7637.2010.4., программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие и динамика генофондов» и программы ОБН РАН «Биологические ресурсы»

ЛИТЕРАТУРА

Андропова Е.В. Особенности развития проростков некоторых видов рода *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*) после их пересадки из культуры *in vitro* в природу // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 9. С. 105-109.

Андропова Е.В., Ивасенко Ж.В. Жизнеспособность семенного потомства разных растений *Dactylorhiza maculata* s. l. (*Orchidaceae*) после посадки из культуры *in vitro* в природные условия // Бот. журн. 2007. Т. 92. № 10. С. 64-74.

Батыгина Т.Б. О некоторых закономерностях морфогенеза при регенерации растений *in vitro* // Тез. докл. регион. научн. конф. "Теоретические вопросы регенерации растений". Окт. 1978. Махачкала. 1978. С. 13-14.

Батыгина Т.Б. Хлебное зерно (Атлас). Л.: Наука. 1987. 103 с.

Батыгина Т.Б. Некоторые аспекты системы репродукции у орхидей // Бюллетень Ботанического сада им. И.С. Косенко, 1998. № 7. С. 4-7.

Батыгина Т.Б. Теория управления стратегией сохранения биологического разнообразия: нетрадиционные подходы и методы. Фундаментальные проблемы ботаники и ботанического образования: традиции и перспективы // Тез. докл. конф., посв. 200-летию каф. высших растений МГУ под ред. В. С. Новикова, А. К. Тимонина, А. В. Щербакова. 26-30 января 2004, Москва. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 89-91.

Батыгина Т.Б. Теоретические основы репродукции растений // В кн. От микроспоры к сорту / Отв. ред. В.А. Вахитов. Москва, Наука, 2010. С. 12-74.

Батыгина Т.Б. Предпосылки концепции эволюционной биологии развития. Материалы конференции «Морфогенез в индивидуальном и историческом развитии», Москва, 16-18 марта 2011. Москва: издательство ПИН, 2011а. С. 11-13.

Батыгина Т.Б. Стволовые клетки – становой хребет развития, репродукции, эволюции. Мат. III конф. «Биология стволовых клеток. Фундаментальные аспекты», 6-8 июня 2011г., М., 2011б. С. 19-22.

Батыгина Т.Б., Васильева В.Е., Маметьева Т.Б. Проблемы морфогенеза *in vivo* и *in vitro*. Эмбриогенез у покрытосеменных растений // Бот. журн. 1978. Т. 63, №1. С. 87-111.

Батыгина Т.Б., Рудский И.В. Роль стволовых клеток в морфогенезе растений // ДАН, 2006. Т. 410, №5. С. 1-3.

Батыгина Т.Б., Титова Г.Е., Шамров И.И., Брагина Е.А., Васильева В.Е., Рудский И.В. Проблема стволовых клеток у растений (с позиций эмбриологии) // Материалы X школы по теоретической морфологии растений «Конструкционные единицы в морфологии растений». 2-8 мая 2004, Киров, Киров: Вятский ГГУ, 2004. С. 20-30.

- Батыгина Т.Б., Г. Г. Шевцова. Метаморфоз в онтогенезе орхидных (на примере *Cymbidium hybridum*, *Orchidaceae*) // Бот. журн. 1985. Т. 70, №12. С. 1614-1621.
- Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции. М.: Высшая школа, 1989. 591 с.
- Маковейчук А.Ю., Батыгина Т.Б. «Способ семенного размножения наземных орхидей». Заявка на патент. № 93028737 от 22.06. 1993 г.
- Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В. Опыт культуры венериных башмачков в Ботаническом саду УрО РАН // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л.М. Черепнина. Красноярск, 1996. С. 263-264.
- Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана. Екатеринбург, 2004. 123 с.
- Терехин Э.С. Паразитные цветковые растения. Л., 1977. 219 с.
- Широков А.И., Коломейцева Г.Л., Буров А.В., Каменева Е.В. Культивирование орхидей европейской России. Нижний Новгород, 2005. 64 с.
- Черевченко Т.М., Лаврентьева А.Н., Иванников Р.В. Биотехнология тропических и субтропических растений *in vitro*. Киев: Наукова думка, 2008. 560 с.
- Anonymous. Tätigkeitsbericht 1988. АНО i.d. DOG-Landesgruppe Schleswing-Holstein. 1989. S. 1-5.
- Batygina T.B. New concept of asexual reproduction in flowering plants // Abstracts of the XIV International Botanical Congress, 24 July - 1 August, 1987, West Berlin, Germany. 1987. P. 5.
- Batygina T.B. New approach to the system of reproduction in flowering plants // Apomixis Newsletter, 1989. № 1. P. 52-55.
- Batygina T.B. Genetic heterogeneity of seeds // Acta Biologica Cracoviensia, Ser. Bot., 1999. № 41. P. 39-50.
- Batygina T.B. Protocorm is a unique structural unit of multiplication in orchids // Book of Abstracts. Xth Int. Conf. on Plant Embryology "From Gametes to Embryos". Sept. 5-8 2001. Nitra, Slovak Republic, 2001. P. 54.
- Batygina T. B. Embryoidogeny - a new phenomenon of vegetative propagation from the position of stem cells. First Global Congress on "Plant Reproductive Biology" 22nd-24th October, 2010a, Agra. Souvenir - Abstracts. p.6-7.
- Batygina T.B. Stem cells of plants in ontogenesis and evolution // Daughter Cells: Properties, Characteristics and Stem Cells / Eds: A. Hitomi and M. Katoaka. New York, Nova Science Publishers, Inc. USA. 2010b. P. 51-128.
- Batygina T.B. Untraditinal notions on plant reproduction. Phenomenon of embryoidogeny, new category of vegetative propagation // International Journal of Plant Reproductive Biology. 2011. Vol. 3, № 1, P. 1-16.
- Batygina T.B., Bragina E.A., Vasilyeva V.E. The reproductive system and germination in orchids // Acta Biologica Cracoviensia, Ser. Bot., 2003. Vol. 45. № 2. P. 21-34.
- Batygina T.B., Luks Yu.A., Andronova E.V., Bragina E.A., Korchagina I.A. Micropropagation and the possibilities to create artificial populations of rare species of orchids // Abstracts of the IV International Symposium on "In vitro culture and horticultural breeding". 2-7 July Tampere, Finland, 2000. P. 108.
- Batygina T.B., Vasilyeva V.E. System of reproduction of *Orchidaceae* (on example of *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo. // Proceedings of the VII International Symposium "Fertilization and Embryogenesis in Ovulated Plants". High Tatra (Račkova dolina), June 14-17 1982. Bratislava, Czechoslovakia. 1983. P. 27-33.
- Böckel W. Ein Ansamungsversuch mit *Cypripedium calceolus* // Die Orchidee. 1972. Bd. 23. S. 120-123.
- Bragina, E.A., Batygina T.B. Monitoring of natural and artificial orchid populations in Leningrad region // Вестник Тверского Государственного университета, 2007. № 7, №35, выпуск 3. С. 38-47.
- Маковейчук А.Ю., Batygina T.B. Conservation and repatriation of some orchids // Abstracts of the Symposium on Community Ecology and Conservation Biology. 1994a. P. 6-12.

- Makoveychuk A.Yu., Batygina T.B.* Micropropagation and repatriation of some terrestrial orchids // Abstracts of the VIII International Congress of Plant Tissue and Cell Culture, June 12-17 1994, Firenze, Italy. 1994b. P. 77.
- Makoveychuk A.Yu., Batygina T.B.* Storage of wild orchids in Russia // Proceedings of the VI International Congress of Ecology, 21-26 August 1994c, Manchester, UK.
- Makoveychuk A.Yu., Semenova, A.V., Batygina T.B.* Biotechnology of some terrestrial orchids; common features and differences of seed germination // Abstracts of the International Symposium on Angiosperm pollen and ovules, 23-27 June 1991. Villa Olmo, Como, Italy, 1991. P. 37.
- Ramsay M.M., Stewart J.* Re-establishment of the lady's slipper orchid (*Cypripedium calceolus* L.) in Britain // Bot. J. Linn. Sci. 1998. Vol. 126, № 1-2. P. 173-181.
- Reinecke F.* Zur gezielten vegetativen Vermehrung einheimischer Orchideen // Die Orchidee. 1989. Bd. 33. S. 58-62.
- Semenova A.V., Makoveychuk A.Yu., Batygina T.B.* Reproduction of *Epipactis palustris* // Acta Horticulturae. Technical Communications of ISHS. International Symposium "Plant biotechnology and its contribution to plant development, multiplication and improvement", Palaxpo-Geneve, 19-20 April 1991, Switzerland, 1991. №289. P. 2.
- Stewart J.* The Sainsbury orchid conservation project: the first ten years // Kew Magazine. 1993. Vol. 10, pt. 1. P. 38-43.
- Vakhrameeva M.G., Tatarenko I.V., Varlygina T.I., Torosyan G.K., Zagulskii M.N.* Orchids of Russia and adjacent countries (within the borders of the former USSR). Ruggell: A.R.G. Gantner, 2008. 690 p.

УДК 581.502.75

**НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ И ПРИРОДНЫЕ ГИБРИДЫ РОДА *ORCHIS* ИЗ
ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. СЕВАСТОПОЛЯ**

Ю. В. Бенгус¹, Л. М. Бенгус.²

**SOME SPECIES AND THE NATURAL HYBRIDS OF THE *ORCHIS* GENUS FROM
ENVIRONS OF THE SEVASTOPOL**

Yu. V. Bengus., L. M. Bengus

¹Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С.Сквороды, Харьков, Украина, BengusYuri@yandex.ua

²ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко АМНУ»

5 species and 4 natural hybrids of the *Orchis* genus were described. They were found and taken picture in the environs of the Sevastopol, including western part of territory of the reserve «Айя Cape». The morphological features of hybrids are indicated. A question is put: is there a necessity in the guard of natural hybrids?

Орхидеи издавна привлекают внимание своей красотой и лекарственными свойствами. Практически во всех странах они охраняются законом и занесены в Красные книги. В окрестностях г. Севастополя, поблизости от его городка-спутника Балаклавы, расположен заказник «Мыс Айя», созданный для охраны уникального разнообразия растений, в том числе лесов из сосны Станкевича и редколесий из можжевельника высокого. Флора орхидных в местных фитоценозах насчитывает более 20 видов и гибридов, что для большинства районов Украины – недостижимая цифра.

8-10 мая 2010 года были проведены экскурсии из окрестностей Балаклавы в западную часть заказника. Были осмотрены местные фитоценозы: леса из сосны Станкевича (*Pinus stankewiczii* (Sukacz.) Fomin); лесные насаждения из с. крымской (*P. pallasiana* D.Dol.); редколесья из можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* Vieb.) с участием м. красного (*J. oxycedrus* L.), вяза эмеровидного (*Coronilla emeroides* Boiss. et Sprun.), пузырника

киликийского (*Colutea cilicica* Boiss. et Bal.) и жасмина кустарникового (*Jasminum fruticans* L.); дубравы из дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.) с участием граба восточного (*Carpinus betulus* L.); осыпи и каменистые склоны, покрытые разнотравьем и злаками. Среди найденных (как на территории заказника, так и по пути к нему) и сфотографированных орхидей – цвели и были определены 12 видов и 4 гибрида. Из них 5 видов и все гибриды относятся к роду ятрышник (*Orchis* L.). Краткие сведения о них представлены ниже.



Рисунок.

1-12 - разнообразие окраски и морфологии цветков у некоторых видов рода *Orchis*, произрастающих в Крыму: *O. purpurea* (1-3), *O. punctulata* (4-6), *O. picta* (7,8), *O. tridentata* (9, 12) и *O. simia* (10,11);

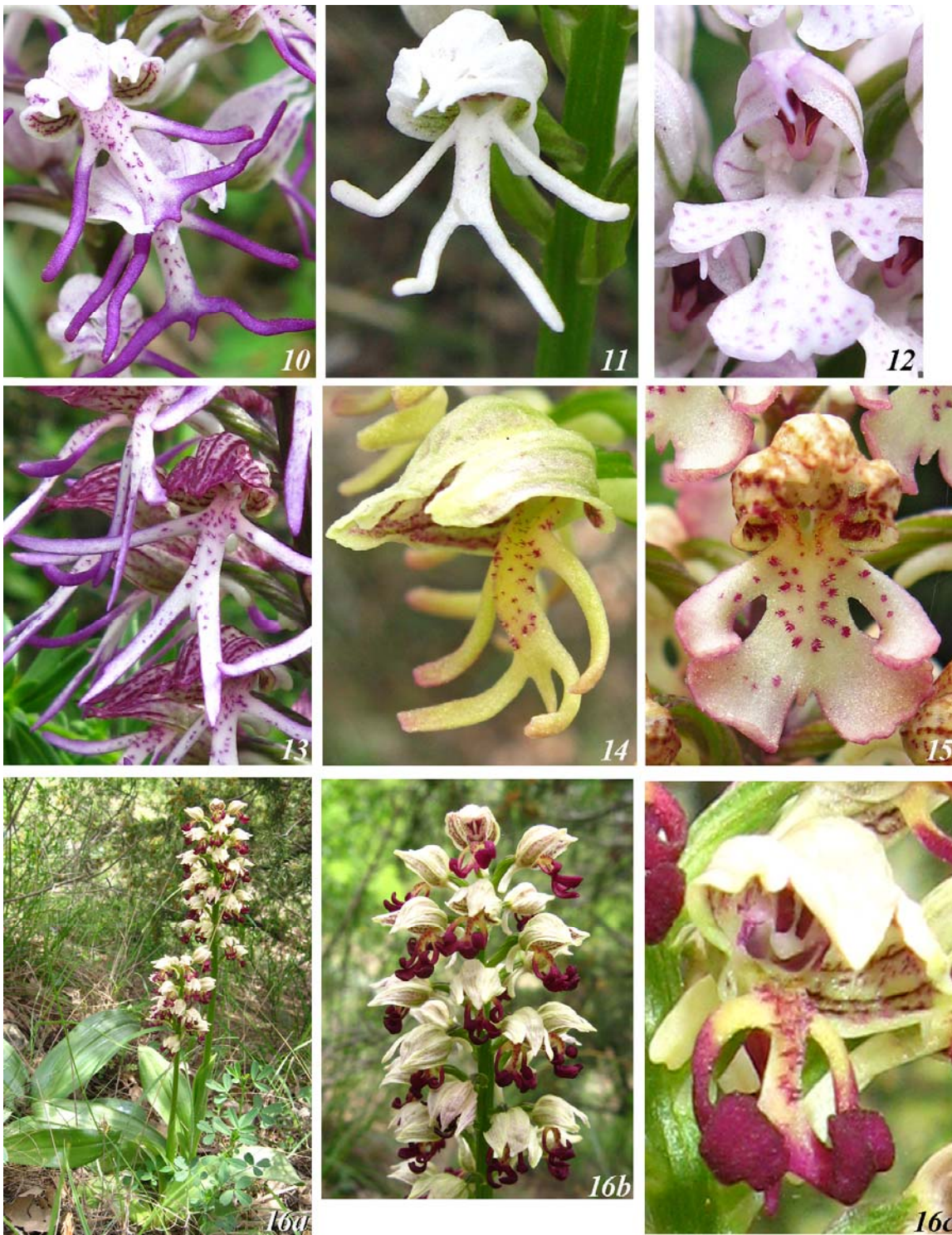


Рисунок (продолжение).

13 – 15 - строение и окраска цветков у гибридных особей: *O. simia* x *O. purpurea* (13), *O. simia* x *O. punctulata* (14), *O. purpurea* x *O. punctulata* (= *O. x wulffiana*) (15); 16 – внешний вид растения (16a), соцветия (16b) и цветка (16c) у гибридных особей с участием *O. militaris* в качестве одного из родителей. Фото Бенгус Ю.В.

1. Ятрышник пурпурный (*Orchis purpurea* Huds.) – встречался часто (одиночно или группами из 3-10 особей) среди кустарников и на опушках, на всей обследованной территории. Отмечено разнообразие растений по форме лопастей губы цветка, количеству и окраске пурпурных волосков на ней (рис.1-3).

2. Ятрышник мелкоточечный (*Orchis punctulata* Steven ex Lindl.) по литературным данным – редок, однако нам на территории заказника встретились десятки одиночных экземпляров этого вида в разных фитоценозах. По окраске цветков отмечены как растения с типичными (желто-зелеными) цветами, так и с долей красно-бурых тонов, особенно на концах слегка изогнутых лопастей губы (рис.4-6).
3. Ятрышник раскрашенный (*Orchis picta* Loisel.) – встречался массово на открытых полянах, на ровных местах и пологих склонах северной и северо-западной экспозиции, общее количество – до 200 шт. Наблюдался полиморфизм по расцветке от темно-фиолетового венчика с такими же крапинками, до светло-розового – с розовыми крапинками (рис. 7, 8).
4. Ятрышник трехзубчатый (*Orchis tridentata* Scop.) – встречался изредка одиночными экземплярами среди растений *O. picta* на открытых ровных местах и пологих склонах северной и северо-западной экспозиции, общее количество растений – до 15 шт. Наблюдался полиморфизм по окраске цветка – от розовых с темно-пурпурными крапинками, до светло-розовых – с розовыми крапинками (рис. 9, 12).
5. Ятрышник обезьяний (*Orchis simia* Lam.) – на южных склонах к 8 мая уже отцвел. На склонах иной экспозиции и на ровных местах цветущие растения встречались большими группами (до 20 шт. на 1м²) и одиночно на открытых склонах, осыпях, полянах, опушках, чаще в западной части обследованной территории. Также обнаружено несколько растений со светлыми или белыми цветами (рис. 10, 11).
6. Гибрид *O. purpurea* x *O. simia* (= *O. x angusticuris* Franch.). Обнаружены десятки экземпляров данного гибрида, как правило, растущие поблизости от *O. purpurea*. По форме лопастей губы – приближается к *O. simia*, а по окраске цветка и по общим размерам растения – к *O. purpurea*. Гибридные растения полиморфны по форме соцветия и по особенностям формы и окраски листочков околоцветника (рис. 13).
7. Гибрид *O. simia* x *O. punctulata*. На южном склоне в заказнике обнаружен один экземпляр – рядом с растениями *O. punctulata*. По окраске – гибрид приближается к *O. punctulata*, а по строению губы – к *O. simia*. По размерам найденная особь была крупнее, чем растения обоих родительских видов (рис. 14).
8. Гибрид *O. purpurea* x *O. punctulata* (= *O. x wulffiana* Soy) – найдено 5 растений в отличном состоянии поблизости от произрастания *O. punctulata*. Размеры, форма и расцветка листочков околоцветника – промежуточные между таковыми у родительских видов. Соцветие более удлиненное и несет больше цветков, чем у родительских видов (рис. 15).
9. Гибридные особи, образовавшиеся, вероятно, с участием Ятрышника шлемоносного (*Orchis militaris* L.) в качестве одного их родителей найдены однажды среди кустарников, на подходе к заказнику «Мыс Айя» со стороны Балаклавы (рис. 16).

Большое количество найденных гибридов характерно для горных районов и связано с двумя факторами. Первый – особенности сочетания разных фитоценозов, когда благодаря сложному рельефу на больших площадях близко контактируют растения из редколесья, дубравы, открытых мест, осыпей (снят пространственный барьер, разделяющий виды разных фитоценозов). Второй – наличие склонов разной экспозиции, что значительно раздвигает календарные сроки цветения видов, позволяя переопыляться видам, цветущим в условиях равнины с интервалом в 1-2 недели (снят временной барьер, разделяющий виды с разными сроками цветения).

Наличие во флоре заказника «Мыс Айя» большого количества гибридов орхидей ставит ряд вопросов. Нужно ли относиться к подобным гибридам как к еще более редким таксонам орхидей, которые представляют природное разнообразие, могут участвовать в дальнейшей эволюции видов и должны охраняться? В этом случае данные гибриды должны быть занесены в соответствующие Красные книги. Или наоборот, такие гибриды нет нужды охранять, как конкуренты редких родительских видов за мицелий грибов-симбионтов, за

насекомых-опылителей и другие лимитирующие факторы? В этом случае гибридные растения можно изымать из природных фитоценозов, для культивирования и изучения в соответствующих ботанических учреждениях. Вопрос о статусе гибридов (в том числе перечисленных гибридов рода *Orchis*), как редких и охраняемых растений – остается не определенным.

УДК 581.41:581.9

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ *ANACAMPTIS PALUSTRIS* (JACQ.) R. M. BATEMAN, PRIDGEON M. W. CHASE (*ORCHIDACEAE*) НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

С. Э. Богданова

MODERN CONDITION *ANACAMPTIS PALUSTRIS* (JACQ.) R. M. BATEMAN, PRIDGEON M. W. CHASE (*ORCHIDACEAE*) OF COENOPOPULATIONS IN THE VOLGOGRAD REGION

S. E. Bogdanova

ГУ «Волгоградский региональный ботанический сад», Волгоград, Россия

Anacamptis palustris (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon M. W. Chase – the rare kind brought in the Red book of Volgograd. The paper concerns study of seasonal rhythm of development and age structure of population. Data on diffusion, ecology and some morphological features of *Anacamptis palustris* are given.

В настоящее время все более остро встает вопрос о сохранении редких и исчезающих видов, однако степень изученности разнообразия, распространения и структуры популяций многих из этих растений остается недостаточной.

Anacamptis palustris (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon M. W. Chase - редкий вид, занесен в Красную книгу РФ (категория 1) и в Приложение II к Конвенции СИТЕС. В региональной сводке (Красная книга Волгоградской области, 2006) данный вид имеет категорию Зб (редкий вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически и с небольшой численностью популяций). В Волгоградской области данный вид отмечен в низовьях р. Хопра, на надпойменных террасах Среднего Дона (Цимлянские пески) и в балках по восточному склону возвышенности Ергени – в Чернышковском, Алексеевском и Светлоярском районах (Шанцер, 2006).

Сбор материала проводился на территории Светлоярского и Чернышковского районов Волгоградской области в период 2009 - 2010 гг. Исследовали общее проективное покрытие (ОПП) травяного покрова, фитоценоотическую приуроченность, возрастной состав популяции.

Изучение популяций *Anacamptis palustris* проводили по методикам, рекомендованным для редких видов (Программа..., 1986). При изучении биоморфологических особенностей в каждой ценопопуляции исследовали 30 генеративных особей по следующим морфологическим признакам: высота растения, высота соцветия, диаметр соцветия, длина нижнего листа, ширина нижнего листа. Полученные биометрические показатели обрабатывались статистически: определялись среднеарифметическое, его ошибка, минимальные и максимальные значения признака, дисперсия (Плохинский, 1970). Статистические характеристики получены при помощи пакета программ «EXCELL».

На территории Светлоярского района Волгоградской области в долине реки Большая Тингута на солонцеватом лугу нами была изучена ценопопуляция *Anacamptis palustris* (ЦП-1). Общая площадь исследованной территории составила около 4000 м². Плотность популяции и общее проективное покрытие менялось по годам (в 2009 г. составила 3 экз./м², ОПП – 60%; в 2010 г. - 0,7 экз./м², ОПП – 40-50%). В 2009 г. в возрастном спектре

Таблица 1. Средние биоморфологические показатели генеративных особей *Anacamptis palustris* на территории Волгоградской области

Местонахождение	Долина реки Большая Тингута, Светлоярский р-н		Хутор Тормосин в окр. «Питомника», Чернышковский р-н		Окрестности хут. Урюпино Чернышковский р-н	
№ ЦП	ЦП-1		ЦП-2		ЦП-3	
год	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Морфологические характеристики						
Высота побега, см	31,47 ±3,38	28,13 ±2,06	57,64 ± 2,03	48,74 ± 1,51	58,32 ± 1,55	47,72 ±2,7
Длина соцветия, см	12,27 ± 1,11	11,7 ±0,998	15,08 ± 0,66	10,91 ±0,66	13,9 ± 0,59	13,3 ±0,74
Длина нижнего листа, см	7,78 ± ,83	6,09 ±0,47	18,41 ± 0,6	16,86 ±0,34	18,7 ± 0,69	16,45 ±0,66
Ширина нижнего листа, см	1,33 ± 0,09	1,21 ±0,09	1,97 ± 0,07	1,67 ±0,08	2,1 ± 0,07	1,56 ±0,06
Количество цветков в соцветии, экз.	27,12 ±2,39	15,03 ±0,79	12,07 ±1,19	15,02 ±0,79	25,7 ±1,3	15,93 ±0,75

ценопопуляции преобладали виргинильные особи (13 j - ювенильные :27 im- имматурные: 32 v взрослые виргинильные: 28 g - генеративные), так же как и в 2010 г. (4 j:12 im:58 v:30 g), однако в 2010 г. наблюдалось уменьшение числа ювенильных и имматурных особей.

Доминирующими видами в данном сообществе являлись: *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Carex distans* L., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Scorzonera parviflora* Jacq., *Lythrum salicaria* L.

На территории Чернышковского района было выявлено три ценопопуляции *Anacamptis palustris*.

Первая ценопопуляция (ЦП-2) была отмечена в районе Питомника на правом берегу реки Аксенец в 2 км от хутора Тормосина на песчаном лугу с малым увлажнением. Площадь популяции составила 7500 м². В 2009 году плотность популяции составила 1,5 экз./м², ОПП - 10-25%; а в 2010 году – 0,46 экз./м², ОПП - 10%. В возрастном спектре преобладали генеративные особи (в 2009 году - 4j:6im:14v:76g; в 2010 году - 8j:9im:16v:67g). Доминирующие виды в данном сообществе: *Carex distans* L., *Juncus gerardii* Loisel., *Juncus articulatus* L., *Poa pratensis* L., *Plantago lanceolata* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Trifolium pratense* L., *Geranium collinum* Steph.

Вторая ценопопуляция (ЦП-3) находится в районе моста бывшего хутора Урюпина, на глинистом солонцеватом берегу. Популяция занимает площадь около 2500 м². В 2009 году плотность популяции составила 0,1 экз. на 1 м², ОПП – 60-70 %; а в 2010 году – 0,05 – 0,1 экз./м², ОПП- 70 %. В возрастном спектре преобладали генеративные и имматурные особи.

Третья ценопопуляция (ЦП-4) находится в окрестностях хутора Морского, Шипилино. Располагается на глинистом субстрате, на лугу с умеренным увлажнением.

Площадь популяции составила 10 м². Плотность популяции в 2009 г. и в 2010 г. - 0,05 экз./м², ОПП – 80-90%. Доминирующие виды в данном сообществе: *Carex acuta* L., *Geranium collinum* Steph., *Equisetum pratense* Ehrh., *Inula britannica* L., *Juncus gerardii* Lois., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. В результате проведенных исследований установлено, что изученные популяции на территории Волгоградской области находятся в удовлетворительном состоянии. Проведенные исследования показали чрезвычайно высокую степень влияния условий обитания на численность, плотность и морфологические характеристики. Так, наиболее благоприятные условия для существования *Anacamptis palustris* по нашим наблюдениям были в 2009 году. Вероятно, это связано с благоприятными погодными условиями июля-сентября 2008 года. В 2010 году наблюдается резкое снижение численности, плотности и морфометрических показателей. В угнетенном состоянии находится популяция в окрестностях х. Морского, где велика конкуренция с крупнотравьем.

Следует отметить, что *Anacamptis palustris* относительно устойчив к антропогенному воздействию, выдерживает слабые рекреационные нагрузки, на сенокосных угодьях и местах выпаса образует нормальные полночленные популяции, но отрицательно реагирует на сильное вытаптывание при выпасе скота.

В заключении следует подчеркнуть необходимость периодического мониторинга всех изученных популяций *Anacamptis palustris*.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам МОУ «Тормосиновской СОШ», Г.Ю. Клинковой и Е.В. Андроновой за полезные советы и оказанную помощь в проведении полевых работ.

ЛИТЕРАТУРА

Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В. Самсонов С.К. Орхидеи нашей страны. М.: Наука, 1991. 224 с.

Красная книга Волгоградской области. Волгоград, 2006. С. 147.

Красная книга РСФСР: Растения. М., 1988. 590 с.

Плохинский Н.А. Биометрия: учебное пособие для студентов биол. специальностей. М., 1970. 368 с.

Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. М., 1986. 34 с.

Шанцер И.А. Сем *Orchidaceae* Juss. – Орхидные, или Ятрышниковые // А.К. Скворцов (отв. ред.). Флора Нижнего Поволжья. Том. 1. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. 432 с.

УДК 581.9 (470.315)

ПОПУЛЯЦИИ *MALAXIS MONOPHYLLOS* (L.) SW. В ОКРЕСТНОСТЯХ ОЗЕРА РУБСКОЕ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. А. Борисова

MALAXIS MONOPHYLLOS POPULATIONS IN THE RUBSKOE LAKE AREA IN IVANOVO REGION

E. A. Borisova

Ивановский государственный университет, г. Иваново, Россия, e-mail floraea@mail.ru

Data on rare orchid plant *Malaxis monophyllos* in Ivanovo region are presented. The habitats and structure of two populations of this plant near Rubskoe lake are described. Some morphological features are shortly characterized.

Озеро Рубское – самое большое из всех озер Ивановской области, его площадь составляет 297 га, длина береговой линии – 7,52 км, максимальная глубина – 16,2 м. Имеет статус памятника природы областного значения с 1965 г. Оно расположено в Тейковском

районе, в 42 км юго-западнее г. Иваново, в 15 км юго-восточнее районного центра – г. Тейково, в окрестностях сел Золотниковская пустынь и Синяя осока. С запада и востока к озеру примыкают крупные массивы верховых болот, которые частично выработаны, имеется система карьеров. В окрестностях распространены различные типы хвойных и хвойно-широколиственных лесов, высокотравные луга по р. Золотоструйке. Флора окрестностей озера богата и разнообразна, насчитывает более 650 видов сосудистых растений, 16 из которых включены в Красную книгу Ивановской области (Голубева и др., 2007; Борисова и др., 2009).

В окрестностях озера отмечено 7 видов: *Calypso bulbosa*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *Goodyera repens*, *Malaxis monophyllos*, *Neottia nidus-avis*, *Plantanthera bifolia*.

Мякотница однолистная – бореальный голарктический вид, на протяжении всего обширного ареала встречается редко. Этот вид занесен в Красные книги стран Восточной Европы (Польши, Белоруссии, Украины, Латвии, Литвы и др.) и большинства областей России. В Ивановской области и в сопредельных областях - Ярославской, Нижегородской и Владимирской - вид встречается очень редко, включен в Красные книги (категория 2 и 3).

Впервые в Ивановской области *Malaxis monophyllos* обнаружена в лесу у оз. Ядровское Середского уезда (ныне Фурмановский р-н), 21 июня 1920 (Хорошков, 1921). Популяции вида неоднократно отмечались на участках Уткинского болотно-ключевого комплекса, находящегося в окрестностях д. Каликино, Фурмановского района: 1) сырой березняк с сосной по берегу мелиоративной канавы, 24 июля 1988, М. Богданова, М. Шилов (PLES, № 937); 2) разреженный березово-черноольховый лес среди зеленых мхов под пологом высокотравья, 19 июля, 1988, А. Сорокин (PLES, № 1363); 3) сфагново-зеленомошное вахтово-осоковое болото (Голубева и др., 2001); 4) тростниково-осоково-сфагновое болото (Голубева и др., 2007).

Несмотря на систематическое изучение флоры в окрестностях оз. Рубское (Флеров, 1902; Шилов, 1989, и др.) и регулярное проведение здесь летних полевых практик со студентами 1–2 курсов биолого-химического факультета ИвГУ, мякотница однолистная здесь не указывалась. Только в начале июля 2010 г. при обследовании окрестностей озера к юго-востоку от с. Золотниковская пустынь были обнаружены две ценопопуляции (ЦП) этого вида. Гербарный сбор, сделанный 1 июля 2010, хранится в гербарии кафедры общей биологии и ботаники ИвГУ (IVGU).

Первая ЦП была найдена на вершине крутого облесенного склона старого песчаного карьера, изредка поросшего молодыми елями, вдоль грунтовой лесной дороги. Особи мякотницы росли на лесной подстилке под елями, в группах зеленых мхов и на открытом месте, у дороги среди обычных лугово-лесных растений (*Fragaria vesca*, *Melampyrum nemorosum*, *Pimpinella saxifraga*, *Ranunculus acris*, *Trifolium medium* и др.). Экземпляры были сравнительно высокие, у некоторых цветущих растений сохранялись сухие побеги с плодами прошлого года. Растения находились в фазе полного цветения, отметим, что верхушки соцветий и листья большинства особей находились в состоянии потери тургора. Общая площадь ЦП – 16 м², плотность невысокая (количество особей на 1 м² составляет 2,2). ЦП была неполночленной, были найдены только генеративные особи. Поэтому нельзя констатировать, что она является устойчивой, кроме того, летняя засуха 2010 г., вероятно, оказала отрицательное влияние на формирование плодов и семян.

Вторая ЦП расположена на небольшом расстоянии в 40–50 м от первой. Она находится в понижении, у основания склона, поросшего молодыми елями и березой повислой. Невысокие растения мякотницы росли часто среди зеленых мхов и групп ортилии однобокой и одиночных экземпляров грушанки круглолистной. Общая площадь ЦП – более 9 м², среднее число генеративных особей на 1 м² составило – 5,2 экземпляров. Отметим, что здесь были найдены очень маленькие цветущие особи, высотой всего 3–4 см. В этой ЦП отмечено присутствие многочисленных молодых растений, которые образовывали плотные группы возле генеративных экземпляров. Большинство растений находились в состоянии

начала цветения. Потеря тургора не наблюдалась. В основании склона особи мякотницы росли группами среди мхов, выше по склону они встречались разреженно по 1–3 экз.

Все цветущие экземпляры мякотницы однолистной в первой и второй ценопопуляциях были с одним развитым листом. Некоторые морфологические показатели генеративных особей представлены в таблице.

Таблица. Некоторые морфологические показатели генеративных особей *Malaxis monophyllos*

Показатели	1-я ценопопуляция	2-я ценопопуляция
Средняя высота особей	15,2± 2,3	6,7±3,1
Среднее число цветков	51,3	27,6

При специальных обследованиях слабонарушенных еловых и елово-березовых лесов, расположенных у склона старого карьера и заболоченного участка с доминированием мхов в основании склона, мякотницу обнаружить не удалось.

Нахождение мякотницы однолистной в окрестностях оз. Рубское – третье достоверно известное местонахождение вида в области. Несомненно, за состоянием выявленных популяций следует организовать мониторинг.

ЛИТЕРАТУРА

Борисова Е.А., Голубева М.А., Шилов М.П. Виды растений Красной книги Ивановской области: современное состояние и проблемы охраны // Борисовский сборник.– Иваново, 2009. Вып. 1. С. 178–186.

Голубева М.А., Борисова Е.А., Шилов М.П. Материалы к Красной книге Ивановской области // Краеведческие записки. Иваново, 2007. Вып. X. С. 316–320.

Голубева М. А., Сорокин А.И., Борисова Е.А., Варлыгина Т. И., Новиков В.С., Шилов М.П. Щербаков А.В. Уткинское болото в Ивановской области – уникальный ключевой болотный комплекс //Флористические исследования в Центральной России на рубеже веков. М., 2001. С. 49-53.

Голубева М. А., Сорокин А.И., Варлыгина Т. И. Популяции орхидных Уткинского болота Ивановской области // Вест. Твер. гос. ун-та. Серия «Биол. и экол.». 2007. Вып. 3 (№ 7). С. 120–124.

Хорошков А.А. Ботанические исследования Иваново-Вознесенской губернии // Изв. Иван.-Вознесен. политех. ин-та. 1921. Вып. 4. С. 1–7.

Флеров А.Ф. Флора Владимирской губернии // Тр. о-ва естествоиспытателей при императорском Юрьевском ун-те. 1902. 338 с.

Шилов М.П. Местная флора: Учеб. пособие. Иваново, 1989. 96 с.

ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКЦИИ *GUARIANTHE BOWRINGIANA* (J.H. VEITCH EX O'BRIEN) DRESSLER & W.E. HIGGINS (*ORCHIDACEAE* JUSS.) В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕЙНОЙ КУЛЬТУРЫ

Л.И. Буюн

REPRODUCTION PECULIARITIES OF *GUARIANTHE BOWRINGIANA* (J.H. VEITCH EX O'BRIEN) DRESSLER & W.E. HIGGINS (*ORCHIDACEAE* JUSS.) UNDER GLASSHOUSE CONDITIONS

L.I. Buyun

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, ул. Тимирязевская, 1, г.Киев, 01014, Украина, orchids.lyuda@gmail.com

The results of long-term observations of reproductive biology of *G. bowringiana* under glasshouse conditions are represented. Experimental pollination treatments (artificial self- and cross-pollination) under glasshouse conditions indicated that *G. bowringiana* is self-compatible but not autogamous orchid. The position of pollinated flowers within inflorescence have had impact more upon the viability of seeds than on the mass of fruits and seeds. The fruits formed in the lowest position in inflorescence demonstrated the highest percentage of seeds with developed embryos. It was shown positive effect of cross-pollination on the seed viability of *G. bowringiana* under glasshouse conditions.

Важной предпосылкой любого долгосрочного проекта, направленного на сохранение тропических орхидных как *in situ*, так и *ex situ*, является изучение особенностей репродуктивной биологии. Содержание тропических орхидей в искусственных условиях и применение методики экспериментального опыления дают возможность снивелировать целый ряд факторов, лимитирующих эффективность репродукции растений в природе, прежде всего таких, как наличие опылителей (Neiland, Wilcock, 1998) и дефицит ресурсов (Meléndez-Ackerman et al., 2000). Экспериментальное опыление позволяет манипулировать такими показателями, как количество и качество пыльцы, время опыления цветка, его положение на цветоносе, для того чтобы выявить связь между этими факторами и качеством семян при разных системах скрещивания (искусственная автогамия/аллогамия). В свою очередь, содержание растений в условиях оранжерейной культуры позволяет контролировать параметры (уровень влажности, температуру), в значительной степени влияющие на репродуктивный успех даже после эффективного опыления.

В качестве модельного объекта нами был выбран вид *Guarianthe bowringiana* (J.H. Veitch ex O'Brien) Dressler & W.E. Higgins, принадлежащий к одной из наиболее крупных подтриб *Epidendroideae – Laeliinae* (Pridgeon et al., 2005). Растения всех видов небольшого рода *Guarianthe* отличаются высокой декоративностью, вследствие чего их природные популяции истребляются в результате чрезмерного коллекционирования растений (Mondragyn, 2009). Поэтому исследование особенностей репродуктивной биологии и получение жизнеспособных семян являются важной предпосылкой для разработки эффективных методов размножения *G. bowringiana* в культуре *in vitro* с целью сохранения растений *ex situ*.

Цель наших исследований состояла в изучении особенностей репродуктивной биологии эпифитного вида орхидных *G. bowringiana* в условиях оранжерейной культуры, для чего предстояло выяснить: 1) влияет ли система скрещивания (индуцированное самоопыление (автогамия) и перекрестное опыление) на массу плодов и семян, размеры семян и количество семян с зародышами; 2) существует ли связь между положением опыляемого цветка на цветоносе и качеством семян; 3) зависит ли масса плода и семян от продолжительности цветения цветка до его опыления; 4) существует ли корреляция между объемом туберидия и количеством цветков в соцветии.

Материалы и методы исследований. В исследовании были использованы растения *G. bowringiana* из фондовых оранжерей НБС им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Растения этого вида, ареал которого охватывает Белиз и Гватемалу, отличаются широким экологическим спектром. Они произрастают на высоте от 200 до 900 м над уровнем моря как литофиты на отвесных скалах, эпифиты - на высоких деревьях либо как наземные растения на песке (Pridgeon et al., 2005).

При проведении морфометрических исследований цветков, занимающих разное положение в соцветии, части околоцветника фиксировали с помощью двустороннего скотча (Bateman, Rudall, 2006), что обеспечивало необходимую точность измерений.

Для выяснения влияния системы скрещивания (индуцированная автогамия, аллогамия) на жизнеспособность семян (количество семян с зародышами, %) было проведено искусственное перекрестное опыление и самоопыление. При опылении использовали весь поллиний (4 поллиния). Для того, чтобы установить, влияет ли положение опыляемого цветка в соцветии на жизнеспособность семян, было произведено опыление шести цветков в разных частях соцветия – в базальной, средней и апикальной. Во избежание влияния пыльцы с других особей, поллинии на рыльце гиностемия переносили в пределах одного цветка (индуцированная автогамия).

Размеры плодов, которые снимали после полного созревания, измеряли с помощью цифрового штангенциркуля. Взвешивание плодов производили с помощью аналитических весов Kern ABS/AB. Для морфометрических исследований семян использовали световой микроскоп Primo Star (Carl Zeiss, Jena, Германия), оснащенный цифровым фотоаппаратом Canon PowerShot A640. Измерения производили с использованием лицензионной программы AxioVision Rel. 4.7. Объем семени и зародыша определяли с применением формул объемов фигур вращения (Arditti, Ghani, 2000). В исследовании использовали по 100 семян каждого образца.

При определении объема туберидия *G. bowringiana* он был представлен как сумма объемов двух усеченных конусов, имеющих разную высоту (h_1 и h_2 , $h_1 < h_2$), соединенных основаниями. При этом были использованы соответствующие формулы:

$$V = \frac{1}{3} \pi \times \left\{ h_1 \times \left[\left(\frac{d_1}{2} \right)^2 + \left(\frac{d_1}{2} \right) \times \left(\frac{d_2}{2} \right) + \left(\frac{d_2}{2} \right)^2 \right] + h_2 \times \left[\left(\frac{d_2}{2} \right)^2 + \left(\frac{d_2}{2} \right) \times \left(\frac{d_3}{2} \right) + \left(\frac{d_3}{2} \right)^2 \right] \right\}$$

Математическую обработку результатов измерений проводили с использованием общепринятых методов при помощи программы Excel 2007.

Результаты исследования и их обсуждение.

В условиях оранжерейной культуры растения *G. bowringiana* отличаются регулярным цветением – цветут ежегодно один раз в год с середины октября до конца ноября. Продолжительность цветения отдельного соцветия, как правило, не превышает 3-4 недели. Цветки раскрываются в акропетальном направлении, хотя иногда этот порядок нарушается – первый цветок, по сравнению с расположенными выше цветками, раскрывается несколько позднее. Соцветие – кисть, несущая от 4 до 22 ($10,80 \pm 0,72$) ресупинированных, окрашенных в сиреневый цвет, цветков.

Соцветие развивается на монокарпическом вегетивном побеге текущего года вегетации. От начала развития побега до начала цветения проходит около 5 месяцев. Количество цветков в соцветии положительно коррелирует с возрастом и, соответственно, с размером растений.

Исследования показали, что *G. bowringiana* – самосовместимый, но не автогамный вид, что, как правило, является характерной особенностью представителей подтрибы *Laeliinae*, и было отмечено другими авторами для *Broughtonia lindenii* (Lindl.) Dressler (Vale et al, 2010), *Cattleya* Lindl. (Smidt et al., 2006), *Laelia* Lindl. (Stort, Galdino, 1984), *Pseudolaelia corcovadensis* C. Porto & Brade (Borba, Braga, 2003), *Rhyncholaelia glauca* (Lindl.) Schltr. (Flores-Palacios, Garcia-Franko, 2003). Несмотря на то, что Damon & Salas-Roblero (2007) был выявлен факт автогамного опыления у другого представителя рода *Guarianthe* – *G.*

aurantiaca (Bateman ex Lindl.) Dressler & W.E. Higgins, нами в течение многолетних исследований случаев спонтанного самоопыления у *G. bowringiana* зафиксировано не было. Рыльце гиностемия *G. bowringiana* остается рецептивным практически в течение всего периода цветения. Поллинии сохраняют жизнеспособность более продолжительное время, что характерно для многих видов покрытосеменных, в т.ч. и для орхидных (Dafni, Firmage, 2000).

У *G. bowringiana* нами была установлена обратная зависимость между продолжительностью цветения цветка до опыления и массой плодов/семян. Вероятность завязывания плодов существенно снижалась с увеличением возраста цветка. Опыление цветка на 10-ый день после начала цветения уменьшало вероятность образования плодов, по сравнению с опылением цветка на 1-2-ой день, почти в три раза (от 87 % до 31 %, соответственно). В конце периода цветения интактного (неопыленного) цветка его лабеллум сворачивался в “трубочку”, что, очевидно, свидетельствует об утрате рыльцем рецептивности. Другие сегменты околоцветника оставались раскрытыми еще в течение нескольких дней. Скручивание в “трубочку” лабеллума интактного цветка в конце периода цветения, с нашей точки зрения, свидетельствует о том, что цветок становится нерцептивным, однако его репродуктивные потенции в жизненном цикле растения еще окончательно не реализованы. Обеспечивая привлекательный вид соцветия, где еще остались цветки с рецептивными рыльцами, этот цветок может внести свой вклад в репродуктивный успех растения.

Перенесение поллиний на рыльцевую поверхность существенно сокращало время цветения, а первые признаки увядания (сворачивание лабеллума в “трубочку”) проявлялись менее, чем через сутки после опыления.

Созревание плодов длилось 6-6,5 месяцев. При опылении в одном соцветии шести цветков было отмечено уменьшение количества семян с зародышами по мере возрастания порядкового номера плода в акропетальном направлении (табл.). Наибольший процент жизнеспособных семян был отмечен в плоде, занимающем базальное положение, несмотря на то, что его масса, как и масса семян, были меньшими по сравнению с плодами, сформировавшимися из расположенных выше цветков.

Таблица. Морфометрические показатели плодов и семян *Guarianthe bowringiana* в зависимости от положения опыляемого цветка в соцветии (нумерация от основания соцветия)

№з/п	Длина плода, мм	Ширина плода, мм	Масса плода, г	Масса семян, г	Число семян с зародышами, %
1.	64,27±0,82	20,34±0,64	1,3510±0,03	0,1955±0,0051	63,71
2.	66,24±0,86	21,69±0,65	1,5130±0,06	0,2182±0,0058	61,29
3.	63,82±0,71	20,24±0,64	1,6199±0,05	0,2204±0,0061	54,43
4.	65,81±0,83	23,60±0,71	1,4820±0,03	0,2111±0,0056	49,12
5.	64,24±0,79	22,31±0,64	1,4220±0,04	0,2023±0,0053	46,68
6.	60,87±0,69	19,54±0,59	1,3923±0,03	0,1887±0,0049	43,95

Наибольший объем имели семена в первом, втором и третьем плодах. Объем зародыша был наибольшим в семенах во втором и третьем плодах. В этих же плодах зародыши занимали наибольший объем в семени - 62,16 % и 60,61 %, соответственно.

Различия между размером семян в плодах, отличающихся по положению в соцветии, очевидно, можно объяснить не столько положением опыляемого цветка на цветоносе, сколько его функциональным состоянием в момент опыления. При одновременном опылении нескольких цветков в пределах соцветия следует ожидать, что в наиболее преимущественном положении окажутся плоды, расположенные ближе к источнику ресурсов. С другой стороны, существует «трейд-офф» (тип негативной связи) между продолжительностью цветения цветка и массой плода, что, очевидно, «уравновешивает»

ресурсный статус разных цветков. Принимая это во внимание, более подходящими для опыления являются, очевидно, цветки в нижней части соцветия, поскольку при опылении цветков в средней и верхней частях соцветия значительное количество ресурсов будет израсходовано на поддержание нижних цветков, что может негативно отразиться на качестве семян, прежде всего на количестве семян с зародышами.

Полученные нами данные о зависимости между положением опыляемых цветков в соцветии и качеством плодов и семян согласуются с данными, приведенными другими авторами. Так, было установлено, что возможность созревания плодов и масса семян, образующихся на растении *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, уменьшаются в акропетальном направлении, что, по мнению E. Vallius (2000), может быть обусловлено конкуренцией за питательные вещества между развивающимися плодами, особенностями поведения опылителей, а также количеством и качеством полученной пыльцы. Кроме того, существует тенденция к уменьшению размеров репродуктивных структур в конце периода цветения в связи с «архитектурными особенностями» (так называемым «архитектурным эффектом» (Diggle, 1995) или ограниченными ресурсами. Эффективность опыления может также варьировать у цветков, занимающих разное положение в соцветии, поскольку, если они раскрываются последовательно, то растение может быть привлекательным на определенном этапе цветения, когда одновременно открыто много цветков.

Для того чтобы выяснить, существуют ли у *G. bowringiana* различия в размерах цветков в пределах соцветия, был проведен регрессионный анализ морфометрических показателей разных частей цветка (листочков околоцветника, лабеллума, гиностемия) в зависимости от его положения в соцветии. Было показано, что изменение размеров разных частей околоцветника в зависимости от положения в соцветии может быть описано с помощью уравнений линейной регрессии. Полученные результаты свидетельствуют о том, что эти размеры варьируют в небольшом интервале. Результаты регрессионного анализа в некоторой степени противоречат литературным данным (Bateman, Rudall, 2006; Damon, Salas-Roblero, 2007; Vallius, 2000), поскольку у *G. bowringiana* нами не было выявлено тенденции к уменьшению метрических параметров цветков в пределах соцветия в акропетальном направлении. Более того, было установлено, что нижний цветок отличается меньшими размерами. В случае меллитофильного опылительного синдрома, основанного на обмане, присущем представителям *Laeliinae* (Smidt et al., 2006), избыточные цветки, имеющие меньшие размеры, могли эволюционировать как приспособление для обеспечения привлекательного вида соцветия (“floral display”).

Система скрещивания оказала влияние на размеры плодов и на массу семян. Масса плодов, образовавшихся при перекрестном опылении, превышала массу плодов, полученных в результате экспериментального самоопыления, более чем в 1,3 раза. Доля семян с зародышами в этих плодах составляла 83 %, тогда как в плодах, полученных в результате самоопыления, этот показатель не превышал 65 %, что свидетельствует о наличии частичной самонесовместимости.

У эпифитных видов орхидей существенную роль в поддержании гомеостаза при воздействии разнообразных ограничений, обусловленных эпифитным образом жизни – флуктуациями в поступлении воды и питательных веществ, – играет туберидий (псевдобульба). Коэффициенты корреляции между количеством цветков и объемом туберидия как текущего ($r=0,87$), так и предыдущего ($r=0,56$) периодов вегетации свидетельствуют о существовании положительной связи между процессом репродукции у *G. bowringiana* и количеством питательных веществ, накопленных в туберидиях. Аналогичная зависимость была отмечена разными авторами и на примере других видов орхидных, в частности у *Catasetum viridiflavum* Hook. (Zimmermann, 1990) и *Dimerandra emarginata* (G.Meyer) Hoehne (Zotz, 1999).

Таким образом, основное влияние на качество плодов и семян *G. bowringiana* оказала система скрещивания – при экспериментальном самоопылении (индуцированной автогамии)

были отмечены признаки инбредной депрессии, которая проявляется не столько через меньший вес плодов, семян и их размеры, сколько через долю жизнеспособных семян.

С нашей точки зрения, полученные результаты настоящего исследования являются определенным вкладом в изучение разнообразных репродуктивных стратегий орхидей в условиях оранжерейной культуры. Кроме того, данное исследование, которое можно рассматривать как модельное, демонстрирует возможности экспериментального опыления растений тропикогенных видов орхидных для получения жизнеспособных семян и разработки методов массового размножения с целью долговременного поддержания и возобновления коллекционных образцов в условиях оранжерейной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

- Arditti J., Ghani A.K.A. Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications // *New Phytologist*. 2000. Vol. 145. P. 367-421.
- Bateman R.M., Rudall P.J. Evolutionary and morphometric implications of morphological variation among flowers within an inflorescence: A case-study using european Orchids // *Ann. Bot.* 2006. Vol. 98, Iss. 5. P. 975-993.
- Borba E.L., Braga P.I.S. Reproductive biology of *Pseudolaelia corcovadensis* Porto & Brade (*Orchidaceae*): melittophily and self-compatibility in a basal *Laeliinae* // *Revista Brasileira de Bot.* 2003. Vol. 26, N 4. doi: 10.1590/S0100-84042003000400013
- Dafni A., Firmage D. Pollen viability and longevity: practical, ecological and evolutionary implication // *Plant Syst. Evol.* 2000. Vol. 222. P. 113-132.
- Damon A., Salas-Roblero P. A survey of pollination in remnant orchid populations in Soconusco, Chiapas, Mexico // *Tropical Ecology*. 2007. Vol. 48, N 1. P. 1-14.
- Diggle P.K. Architectural effects and the interpretation of patterns of fruit and seed development // *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1995. Vol. 26. P. 531-552.
- Flores-Palacios A., García-Franko J.G. Effects of floral display and plant abundance on fruit production of *Rhyncholaelia glauca* // *Rev. Biol. Trop.* 2003. Vol. 51, N 1. P. 71-78.
- Mondragyn D. Population viability analysis for *Guarianthe aurantiaca*, an ornamental epiphytic orchid harvested in Southeast Mexico // *Plant species biology*. 2009. Vol. 24, Iss. 1. P. 35-41.
- Meléndez-Ackerman E.J., Ackerman J.D., Rodríguez-Robles J.A. Reproduction in an orchid can be resource limited over its lifetime // *Biotropica*. 2000. Vol. 32. P. 282-290.
- Neiland M.R., Wilcock C.C. Fruit-set, nectar reward and rarity in the *Orchidaceae* // *Amer. J. Bot.* 1998. Vol. 85, N 12. P. 1657-1671.
- Genera Orchidacearum*. Pridgeon A.M., Cribb P.J., Chase M.W., Rasmussen F.N. (eds.). Volume 4. *Epidendroideae* (Part 1). Oxford: Oxford University Press, 2005. 672 p.
- Smidt E.C., Silva-Pereira V., Borba E.L. Reproductive biology of two *Cattleya* (*Orchidaceae*) species endemic to north-eastern Brazil // *Plant Species Biology*. 2006. Vol. 21, Iss. 2. P. 85-91.
- Stort M.N.S., Galdino G.L. Self- and cross-pollination in some species of genus *Laelia* Lindl. (*Orchidaceae*) // *Revista Brasileira de Genética*. 1984. Vol. 7. P. 671-676.
- Vallius E. Position-dependent reproductive success of flowers in *Dactylorhiza maculata* (*Orchidaceae*) // *Functional Ecology*. 2000. Vol. 14. P. 573-579.
- Vale Á., Rojas D., Álvarez J. C., Navarro L. Breeding system and factors limiting fruit production in the nectarless orchid *Broughtonia lindenii* // *Plant Biology*. 2010. no. doi: 10.1111/j.1438-8677.2010.00366.x
- Zimmermann J.K. Role of pseudobulbs in growth and flowering of *Catasetum viridiflavum* (*Orchidaceae*) // *Amer. J. Bot.* 1990. Vol. 77. P. 533-542.
- Zotz G. What are backshoots good for? Seasonal changes in mineral, carbohydrate and water content of different organs of the epiphytic orchids, *Dimerandra emarginata* // *Ann. Bot.* 1999. Vol. 84. P. 791-798.

ОХРАНА ОРХИДНЫХ РОССИИ НА ГОСУДАРСТВЕННОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЯХ

Т. И. Варлыгина

PRESERVATION OF THE ORCHIDACEAE IN RUSSIA

T.I. Varlygina

Ботанический сад Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова,
119899, г. Москва, Ленинские горы; E-mail: varlygina@bg.msu.ru

66 species from 30 genera of the *Orchidaceae* are included in the Red Data book of Russia (2008). There are 3 endemic species of Russia - *Liparis sachalinensis* Nakai, *Neottia ussuriensis* (Kom. et Nevski) Soó и *Neottia krasnojaraica* Antipova. More than 100 orchid species are preserved in Zapovedniks.

Одна из важнейших задач современной биологии – сохранение биоразнообразия органического мира. Особого внимания заслуживает семейство *Orchidaceae*, многие представители которого находятся под угрозой исчезновения, не только благодаря усилению антропогенных воздействий, но и в силу особенностей их биологии и экологии. В настоящее время на территории России произрастает около 130 видов орхидей из 42 родов. Они, безусловно, нуждаются в охране на разных уровнях: международном, государственном и региональном. Не случайно все представители семейства включены в Приложение II Конвенции о международной торговле CITES (2009).

В Европе виды, требующие специальных мер охраны включены в Приложения к Бернской конвенции (Bern Convention), в том числе в Приложение I (Bern-I) вошли виды растений, требующие строгих мер охраны. Среди них 9 видов орхидных, произрастающих в Европейской России и на Кавказе: *Cephalanthera floribunda* Woronow, *Cypripedium calceolus* L., *Himantoglossum caprinum* (Bieb.)C.Koch, *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Ophrys oestriifera* Bieb., *O. taurica* (Agg.) Nevski, *Orchis provincialis* Balb. ex DC, *O. punctulata* Stev. ex Lindl. и *Steniella satyrioides* (Stev.) Schlechter. Два из этих видов включены в Директивы по охране природных местообитаний и дикой фауны и флоры *Cypripedium calceolus* и *Liparis loeselii* (Варлыгина, 2008).

В 1997 году в международный список МСОП (IUCN Red List) было включено только 5 видов орхидных из нашей флоры (*Cypripedium yatabeanum*, *Neottia ussuriensis* (Kom. et Nevski) Soó, *Himantoglossum formosum* (Stev.) C. Koch, *Ophrys caucasica* Woronow ex Grossh. и *Ophrys oestriifera*). После введения новых категорий и критериев IUCN для оценки видов, из российских видов в список включены только несколько видов древесных растений. К сожалению, мы пока не можем провести оценку видов орхидных по предложенным критериям, вследствие отсутствия данных о числе местонахождений, численности, площади популяций и т.д. Для сбора этих данных нужны специальные исследования. Относительно быстро это можно сделать только для эндемичных видов и видов имеющих точечный ареал на территории России.

На территории России орхидные растут почти повсеместно – за исключением пустынь и Крайнего Севера. В Красную книгу Российской Федерации (2008) включены 66 видов орхидей. По сравнению с КК РСФСР(1988) в нее добавилось 22 вида, в том числе, 2 эндемика и 7 видов, которые встречаются в России и одной из сопредельных стран. Вновь включены – *Traunsteinera sphaerica* (Bieb) Schleih., *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich. и *Cypripedium ventricosum* Sw. Кроме того, добавлены виды, найденные на территории России относительно недавно – *Cephalanthera erecta* (Tunb.) Blume и *C. floribunda*, или произрастание которых подтверждено после длительного периода их отсутствия (*Neottia ussuriensis*).

Всего Красную книгу РФ включено 25 дальневосточных видов, 22 вида с кавказским ареалом; только 3 вида с европейским ареалом и 16 - растущих в Европе и Азии, 8 из которых с широким ареалом.

В ККРФ есть еще Приложение, в которое помещен список видов, для которых требуется уточнение их систематического положения, распространения, численности и др., чтобы решить вопрос о включении в Красную книгу. Например, для включения в ККРФ *Camorchis alpine* (L.) Rich., необходимо подтвердить его произрастание на нашей территории, поскольку находки вида очень старые. В такой список «кандидатов в Красную книгу» вошли 13 видов орхидных, в том числе: *Cypripedium shanxiensis* S. C. Chen, *Dactylorhiza iberica* (Bieb.ex Willd.) Soó, *D. flavescens*, *Epipactis thunbergii* A.Gray, *Goodyera maximowicziana* Makino и *G. schlechtendaliana* Reichenb. Fil. *Lysiella oligantha* (Turcz.) Nevski, *Ophrys taurica*, *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch, *Platanthera sachalinensis* Fr. Schmidt, *Platanthera dilatata* (Pursh) Lindl. ex G. Beck.

К настоящему времени на территории России найдены ещё несколько видов, которые также заслуживают охраны и включения в Красную книгу РФ. Например, *Listera convallarioides* (Sw.) Torr. на Командорских островах и *Comperia comperiana* (Steven) Asch. & Graebn. на Кавказе, а также *Neottia krasnojarsica* Antipova – вид описанный недавно.

Пора подумать о том, какие виды необходимо включить в следующее издание Красной книги РФ. В списки для Красной книги следует включать:

- узкоареальные виды (эндемики и субэндемики);
- виды, численность или ареал которых за последнее время заметно сократились;
- виды, имеющие большой ареал, но редкие на всем его протяжении;
- виды, имеющие небольшое число местонахождений в регионе, часто изолированных от основного ареала (реликтового характера);
- виды, находящиеся на границе ареала;
- виды, для которых существует реальная угроза уничтожения.

В видовые очерки ККРФ (2008) включены новые разделы, которые помогут в дальнейшем полнее и объективнее оценить современное состояние вида. В разделе «численность» приводятся сведения о числе местонахождений, размерах и плотности популяций, примерной общей численности особей вида, а в разделе «состояние популяций» дается качественная и количественная оценка популяций, соотношение вегетирующих и плодоносящих особей в них, наличие возобновления, оценка эффективности плодоношения и другие показатели, необходимые для оценки состояния популяций.

В отсутствие закона об охране растительного мира для того, чтобы осуществлялась охрана видов, занесенных в Красную книгу, необходима реализация конкретных мероприятий, способствующих этому, таких как разработка нормативных правовых актов, устанавливающих ответственность за действия, приводящие к гибели видов, занесенных в Красную книгу, к сокращению их численности или нарушению среды обитания, в том числе разработка и утверждение такс для исчисления нанесенного ущерба. В настоящее время произошла лишь небольшая корректировка старых такс.

В России существует развитая сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ), действующая как на государственном, так и на региональном уровнях. Она включает самые различные формы ООПТ: заповедники, национальные и природные парки, памятники природы, заказники и др. На многих из них произрастают редкие и исчезающие виды растений, встречаются редкие растительные сообщества или природные комплексы. Как показывает опыт, лучше всего на государственном уровне обеспечивается охрана видов в заповедниках, однако орхидные представлены на их территории недостаточно. Анализ сводки видов, растущих в заповедниках (Современное состояние..., 2003) и сведений, приведенных в региональных красных книгах, показал, что более 100 видов орхидных произрастают в заповедниках и Национальных парках. Не отмечены на территории

заповедников 24 вида, в том числе 11 видов, занесенных в Красную книгу РФ: *Cephalanthera erecta*, *C. floribunda*, *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, *Gymnadenia odoratissima*, *Habenaria yezoensis* Hara, *Himantoglossum caprinum*, *H. formosum* (Stev.) C. Koch, *Liparis sachalinensis* Nakai, *Ophrys insectifera* L., *Orchis morio* L. и *Orchis punctulata* Stev. et. Lindl. Вызывает тревогу то, что не охраняются в заповедниках 2 российских эндемика (*Liparis sachalinensis* и *Neottia krasnojarsica*) и 5 субэндемиков. В охране на ООПТ нуждаются и другие виды, имеющие очень ограниченное распространение в России: *Cypripedium shanxiense* S.C. Chen, *Chamorchis alpina*, *Dactylorhiza euxina* (Nevski) Czer., *D. iberica* (Bieb. ex Willd.) Soó, *D. russowii* (Klinge) Holub, *D. salina* (Turcz. ex Lindl.) Soó, *D. sudetica* (Poch ex Reichenb. fil.) Aver., *D. umbrosa* (Kar. and Kir.) Nevski, *E. microphylla* (Ehrh.) Sw., *Goodyera maximowicziana* Makino и *G. schlechtendaliana* Reichenb. fil. Для всех перечисленных видов необходимо подбирать подходящие участки для организации заповедников (там, где это возможно) или федеральных или региональных заказников и памятников природы.

Многие орхидные встречаются только в одном (26 видов) или немногих заповедниках (24 вида). Виды с широким ареалом (9) произрастают в большом числе заповедников, например, *Cypripedium calceolus* L. и *Corallorhiza trifida* Chatel. - в 49, а *Cypripedium macranthon* Sw. и *Epipogium aphyllum* Sw. – в 34.

Региональная охрана. Анализ состояния региональной охраны орхидных сделан на основе красных книг регионов и сводки (Бюллетень..., 2004(2005)). В красные книги регионального уровня занесены почти все виды орхидных, за исключением 7-ми. Из их числа наибольшие опасения вызывают виды с ограниченным распространением в России, которое нуждается в уточнении, и не встречаются в заповедниках и других ООПТ. Таких видов 5: *Dactylorhiza euxina*, *D. iberica*, *D. sudetica*, *D. umbrosa*, *E. Microphylla*. Два других вида – *Listera nipponica* Makino и *Platanthera hologlottis* Maxim. имеют более широкий ареал и встречаются на территории заповедников. Из этого можно заключить, что в занесении их в региональные красные книги пока нет необходимости.

Следует обратить внимание, что 23 вида орхидных произрастают на территории только одного субъекта федерации и соответственно включены в одну красную книгу. Такими видами особенно богаты Сахалинская область – 8 и Краснодарский край – 6; в Республике Дагестан, в Приморском и Камчатском краях – по 2 вида, в Мурманской области, Красноярском и Ставропольском краях – по одному. Видов, занесенных в 1-2 региональные книги оказалось 47. В тоже время виды с широкими ареалами включены в большое число красных книг. В число наиболее представленных в них видов (более, чем в 20 красных книгах) попали 30 видов.

В некоторых региональных книгах рядом с цифровым обозначением статуса ставят индексы категорий МСОП, причем часто устаревшие, которые уже не применяются (например - R). Новые категории МСОП могут быть использованы авторами красных книг, но только после оценки вида по критериям МСОП. Рядом с буквенным обозначением категории в этом случае следует указать, по каким критериям вид попадает в эту категорию.

При отборе видов для красных книг следует обязательно учитывать не только редкость вида в регионе, но и наличие угрозы его существованию (в виде каких-либо факторов отрицательного действия), оценив реальность и степень этой угрозы. На практике при занесении вида в список, часто основываются только на его распространении, что не верно.

Сведения, которые приводятся в Красной книге, должны служить основой для дальнейшей оценки состояния вида в регионе. Желательно, чтобы они содержали информацию о числе местонахождений вида на его территории или в отдельных районах. Сведения о численности особей в отдельных популяциях указываются по литературным источникам или собственным наблюдениям. Все эти данные должны служить начальной информацией (точкой отсчета) для проведения дальнейших наблюдений за популяциями редких видов, как на региональном, так и на государственном уровнях.

На примере центрального региона европейской части России рассмотрим, как можно оценить состояние отдельных видов, используя информацию из региональных книг. На территории Средней России, куда входят 26 субъектов Федерации, антропогенная нагрузка на природные комплексы возрастает с каждым годом. Редкие растения не всегда способны выжить здесь в изменившихся условиях. На основе анализа состояния 41 вида орхидных, отмеченных в Средней России можно сделать заключение о значительном ухудшении положения некоторых из них и сокращении их ареала. По сведениям, приведенным в региональных красных книгах, 15 видов считаются исчезнувшими в 1–3-х регионах Средней России, еще 8 видов в 1–6 регионах отнесены к «по-видимому, исчезнувшим видам» (категория «0»). Таким образом, у 23 видов из 41 произошло сокращение ареала.

У 7 видов орхидей это особенно показательно. Хуже всего обстоит дело с двумя видами башмачков, которые находятся здесь на западной границе ареала. *Cypripedium macranthon* Sw. ранее был отмечен в 7 регионах, в 4 из них к настоящему времени исчез, *Cypripedium guttatum* Sw. исчез в 8 регионах из 14. *Calypso bulbosa* (L.) Oakes – 4 из 7, *Herminium monorchis* (L.) R.Br. – 4 из 18, *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter – 4 из 22, *Orchis militaris* L. – в 3 из 24. *Liparis loeselii* (L.) Rich. исчез в 6-ти регионах из 20, но к счастью в двух из них (в Курской и Липецкой областях) в 2008 и 2009 годах были сделаны новые находки этого вида. Это пример того, что включение вида в красную книгу часто становится стимулом для проведения работ по проверке сохранности старых и поиску новых его местонахождений.

В региональные Красные книги обязательно должны быть включены виды, занесенные в Красные книги более высокого ранга. Сейчас это Красная книга РФ, но возможно будут создаваться и Красные книги округов. Что касается Международных Красных книг или Red Lists, то следует отметить, что они имеют лишь рекомендательное значение. Поэтому, заносить ли эти виды в региональные красные книги решает регион.

Из соображений безопасности и сохранности видов, включенных в Красную книгу, не стоит подробно, с указанием населенных пунктов и координат, приводить их распространение. Пусть эти сведения остаются в базе данных и используются при необходимости специалистами или администрацией области. Если для видов категории 3 это еще может допускаться, т. к. угроза их уничтожения меньше, то для видов категории 1 и 2 делать этого не следует.

В заключении нужно отметить, что приоритетное внимание следует уделять изучению и охране видов:

- 1) которым грозит реальная опасность исчезновения в ближайшем будущем;
- 2) эндемичных и субэндемичных;
- 3) с категориями статуса 1, 2 и 4 в Красной книге РФ и региональных;
- 4) не имеющих территориальной охраны в заповедниках и других ООПТ;
- 5) таксономический статус, распространение и состояние которых нуждаются в уточнении для решения вопроса о занесении вида в красные книги.

Для организации охраны редких орхидных необходима реализация конкретных мероприятий:

1. Разработка нормативных правовых актов, устанавливающих ответственность за действия, приводящие к гибели видов, занесенных в красные книги, сокращению их численности или нарушению среды обитания (в том числе разработка и утверждение такс для исчисления нанесенного ущерба). Меры, предусматривающие также возмещение ущерба и восстановление нарушенных участков произрастания вида и его популяций.

2. Создание новых ООПТ различных уровней.

3. Ведение красных книг и мониторинг популяций орхидных, включенных в красные книги регионов, создание баз данных.

4. Разработка критериев отбора видов для охраны и включения в красные книги.

Таким образом, проблема охраны дикорастущих видов орхидных в России сохраняет свою актуальность. Возможно, следуя примеру зоологов, нужно разрабатывать специальные

программы для сохранения конкретных видов. В первую очередь это нужно сделать для эндемичных российских видов и видов, имеющих на территории России очень маленький ареал.

ЛИТЕРАТУРА

- Бюллетень красной книги*. Часть 3.1- Семенные растения. Книга 1 М., 2004 (2005). 352 с.
- Варлыгина Т.И. Аннотированный список растений, включенных в приложения Бернской Конвенции и Директивы по охране природных местообитаний и дикой фауны и флоры // Информационно-аналитические материалы по состоянию охраны растений, животных и их местообитаний в странах Западной Европы и России (на примере Бернской Конвенции, Директивы по охране птиц и Директивы по охране природных местообитаний и дикой фауны и флоры). М., 2008. С. 91-96.
- Красная книга Российской Федерации* (растения и грибы) / Гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др., Сост. Р.В. Камелин и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С.292-310.
- Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России*. Вып. 2. Сосудистые растения. Ч. 1. М., 2003. 403 с.

УДК 502.75

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ СУСАНИНСКОГО БОЛОТА В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. И. Варлыгина*, М. А. Голубева**, А. И. Сорокин**,

THE POPULATIONS CONDITION SOME ORCHIDS SPECIES OF SUSANINSKIY SPRING FEN IN KOSTROMA PROVINCE

T. I. Varlygina, M. A. Golubeva., A. I. Sorokin

*Ботанический сад Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 119899, г. Москва, Ленинские горы; E-mail: tat-varlygina@bg.msu.ru

** Плещский музей-заповедник, Ивановская обл., Приволжский р-н, г. Плес, ул. Луначарского, 6, E-mail: ubvolga@yandex.ru, ples@mail.ru

There are 12 orchid species and 1 hibrid in Susaninskiy spring fen. Three species are included in the Red Data book of Russia and 9 – in Red Data book of Kostroma province. Data on species ranges, ecology and some morphological features of *Dactylorhiza traunsteineri* var. *russowii*, *Ophrys insectifera* L., *Herminium monorchis* (L.) R. Br. and *Liparis loeselii* (L.) Rich. are presented. Population numbers and age structures show a good condition of the species studied. New species for Kostroma province are *Liparis loeselii* and *Dactylorhiza traunsteineri* s.l. x *Dactylorhiza incarnata*.

Исследования флоры и растительности проводились 30.06 – 2.07 2009 года маршрутным методом на Сусанинском болоте (именуемым также Исуповским), которое расположено в Сусанинском районе Костромской области в окружении населенных пунктов – деревень Перевоз, Медведки, Фоминское, Борисовское, Меленки и села Исупово. Сусанинское болото является памятником природы федерального значения.

Болото расположено на водоразделе между бассейнами р. Костромы и р. Мезы, являющимися левыми притоками реки Волги, в крупной озеровидной котловине, вытянутой с юга на север, длиной около 12 км и максимальной шириной 4,2 км. Борта котловины высокие и крутые с северной и северо-восточной сторон и более пологие с юга и юго-запада. Котловину с востока на запад пересекает река Шача, принадлежащая бассейну реки Костромы. В котловине река Шача принимает в себя воды рек Водыш с севера и Пичеж с юго-востока, а также множества ручьев с северного и юго-западного склонов. Согласно данным мониторинга с использованием ГИС-технологий (Немчинова и др., 2009) русла рек в

центральной части котловины по большей части затянута сплави́нами и водная гладь просматривается лишь местами, обозначая направления стоков рек. Пространственная структура котловины достаточно пестра. Наиболее характерными являются линейно-волнистые сочетания открытых и закрытых пространств, повторяющих конфигурацию бортов котловины, а также тянущихся вдоль русел рек, что обусловлено неоднородностью рельефа днища долины, зонами выхода грунтовых вод и деятельностью рек. Болотный массив сформировался в ходе зарастания обширного древнеледникового озера, от которого в настоящее время сохранились лишь отдельные окна-озерки, самое большое из которых имеет площадь около 15 га. В центральной части котловины ближе к северному борту имеются обширные открытые пространства, занятые сплави́нами.

Сплавинные участки отличаются безлесностью и хорошо развитым ярусом из низкорослых кустарников - *Betula humilis* и *Salix rosmarinifolia*. Присутствуют редкие одиночно стоящие сосны (низкорослая форма) и береза белая (молодые экземпляры до 1 м высотой).

Участки с выходами ключей (ключевые участки - КУ) в типе покрыты редкостойной березой белой (до 4-5 м высотой), кустарниковый ярус из *Betula humilis* и *Salix rosmarinifolia* как правило более разреженный, местами не сомкнутый, более высокорослый, чем на открытых сплавинных участках. Сомкнутость *Betula alba* сильно колеблется, местами встречаются открытые участки, при этом максимальная сомкнутость крон не превышает 30 %. Таким образом, ключевые участки представляют собой слабозалесенное, местами открытое, в разной степени закустаренное зеленомоховое минеротрофное болото, отличающееся мозаичностью растительного покрова (в зависимости от микрорельефа и связанным с этим уровнем стояния грунтовых вод) с доминированием в травяном покрове на разных участках хвоща приречного, вахты, или дремлика болотного, вахты и осок, или осоки двутычинковой и вахты на более топких участках.

Сусанинское болото уникально по количеству встреченных на нем видов орхидных. Здесь нами обнаружено 12 таксонов из семейства *Orchidaceae* (11 видов и 1 гибрид). Впервые для флоры Костромской области отмечены *Liparis loeselii* (L.) Rich. и *Dactylorhiza traunsteineri* s.l. x *Dactylorhiza incarnata* (гербарий Ples). Здесь произрастают 3 вида орхидных (*Dactylorhiza traunsteineri* s.l. , *Liparis loeselii* , *Ophrys insectifera* L.), занесенные в Красную книгу РФ (2008) и 9 видов (*Corallorrhiza trifida* Chatel., *Dactylorhiza traunsteineri* s.l., *Epipactis palustris* (Mill) Crantz, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Liparis loeselii*, *Listera ovata* (L.) R. Br. , *Malaxis monophyllos* (L.) Swartz , *Ophrys insectifera*) – в Красную книгу Костромской области.

Наибольшее многообразие и обилие видов семейства отмечено на ключевых участках болота – 11 таксонов, что составило 92 % от общего количества встреченных на болоте орхидей. Только на ключевых участках обнаружены *D. traunsteineri* var. *russowii*, *D. traunsteineri* s.l. x *D. incarnata*, *Liparis loeselii*, *Malaxis monophyllos* и *Corallorrhiza trifida*.

Более широкую экологическую амплитуду демонстрируют виды, отмеченные как на ключевых, так и на сплавинных участках болота. Это *Ophrys insectifera*, *Herminium monorchis*, *Epipactis palustris* и *Gymnadenia conopsea*, представленная здесь только формой *angustifolia*.

Два вида - *Dactylorhiza incarnata* и *Listera ovata* – распространены еще шире. Они встречаются на ключевых, сплавинных и низинных участках болота, причем везде рассеянно, не образуя скоплений. Только в краевой зоне болота на переходном залесенном участке отмечено несколько экземпляров *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó .

Нами были выявлены и обследованы 3 ключевых участка болота. Два из них расположены вдоль высоких северного и северо-восточного бортов котловины между д.д. Перевоз и Медведки. Третий – у южного пологого борта у д. Меленки.

Наибольший интерес представляет обширный ключевой участок, тянущийся полосой вдоль северного борта, непосредственно примыкающий к открытому низкозакустаренному сплавинному болоту. Он отличается высокой ключистостью и связанной с этим сильной

разреженностью древостоя из *Betula alba*. Здесь проложена гать туристического маршрута. Второй небольшой по площади ключевой участок – у д. Медведки. Он сформировался в месте локального выхода грунтовых вод в окружении залесенного низинного болота и покрыт молодым березняком. Третий ключевой участок, который нами был обследован только в краевой зоне, отличается от двух предыдущих рассеянным выходом ключей и меньшей их мощностью. Он покрыт разреженным низкорослым березняком кочкарным.

Наиболее богатым орхидными оказался первый ключевой участок, где были выявлены 10 видов орхидей и гибрид, т.е. все обнаруженные на болоте виды, за исключением *Dactylorhiza fuchsii*, который на ключевых участках вообще не отмечался. На втором ключевом участке не были обнаружены также *Liparis loeselii*, *Listera ovata* и *Corallorrhiza trifida*, только в количестве 5 экземпляров был встречен *Ophrys insectifera*. Третий ключевой участок оказался самым бедным по количеству встреченных видов орхидей и их обилию – всего 4 вида (*Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis palustris*, *Gymnadenia conopsea* var. *angustifolia* и *Listera ovata*). Все они были редки, чаще других встречался *Gymnadenia conopsea*.

Более подробно были изучены ценопопуляции 4-х редких видов орхидей (*Dactylorhiza traunsteineri* var. *russowii*, *Ophrys insectifera*, *Herminium monorchis* и *Liparis loeselii*) на первом ключевом участке в фитоценозе: редкостойное березово – слабозакустаренное - дремlikово-осоково-вахтово-зеленомоховое ключевое болото (*Betula alba* – *Betula humilis* + *Salix rosmarinifolia* – *Epipactis palustris* + *Carex appropinquata* + *C. rostrata* + *C. dioica* + *Meniathes trifoliata*). В моховом ярусе доминировали: *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaertn., *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr. и *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske.

Растительность имела хорошо выраженную мозаичную структуру, благодаря количественному соотношению доминирующих в травостое видов. *Liparis loeselii* обнаружен на участках с разреженным травяным покровом и преобладанием мхов (до 60%), где к числу доминирующих видов добавились белокрыльник и *Equisetum fluviatile*, а также на осоково-кочкарном участке основной ассоциации, где он произрастал на плоских кочках из *Carex appropinquata*. Другой вид – *Herminium monorchis* предпочитал более сырые участки, где в числе содоминантов были *Equisetum fluviatile* и *Thelypteris palustris*. (где была заложена площадка) или вахтово-осоковые группировки. *Dactylorhiza traunsteineri* var. *russowii* встречалась большими группами, реже образовывала заросли как в основной растительной ассоциации, так и в осоково-вахтовом варианте. Площадка была заложена на редкостойном березовом кустарниково-зеленомоховом ключевом болоте, где ОПП травостоя не превышало 10 %, в зоне смены этой ассоциации залесенным болотом (сосна с березой). *Ophrys insectifera* встречался практически во всех вариантах основной фитоценотической ассоциации ключевого болота, но весьма рассеянно, в небольшом числе, не образуя скоплений.

Исследования проводились по стандартной методике (Работнов, 1950; Ценопопуляции растений, 1976). За условную особь принимался надземный побег. Для трех видов подсчет особей проводился на площадках 1x5 м², а для *Liparis loeselii* были подсчитаны все найденные особи.

В таблице 1 приведены морфометрические показатели генеративных особей изученных видов. Для двух видов мы сравнили некоторые показатели с полученными ранее на Уткинском болоте (Голубева и др., 2007). У *Dactylorhiza traunsteineri* var. *russowii* растения на Сусанинском болоте имели высоту несколько меньше (31 см) (таблица 1), чем на Уткинском (34,9 см). Возможно, разница связана с тем, что наблюдения проведены в разные годы. Такие различия вполне укладываются в погодичную изменчивость данного признака. Среднее число цветков на 1 побег оказалось очень близким: 14,1 - на Сусанинском болоте и 13,7 – на Уткинском. Видимо небольшие различия в высоте растений не оказывают существенного влияния на число цветков.

Таблица 1. Некоторые средние морфометрические показатели генеративных особей изученных видов

	n	Высота растения	Длина соцветия	Число цветков	Число листьев	Число брактей	Длина листа	Ширина листа
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> var. <i>russowii</i>	25	31,16 ±1,30	6,22 ±0,26	14,12 ± 0,80	2,4 ± 0,1	1,92 ± 0,11	10,56 ± 0,41	–
<i>Ophrys insectifera</i>	30	27,57 ±1,19	10,03 ±0,82	10,15 ± 0,26	2,27 ± 0,08	0,45 ± 0,08	–	–
<i>Liparis loeselii</i>	10	13,3 ±1,11	–	5 ±0,63	2	нет	7,17 ±0,30	2,13 ±0,07
<i>Herminium monorchis</i>	25	23 ±0,97	–	18,84 ± 1,14	2,08 ± 0,06	0,6 ± 0,10	–	–

Высота растений *Ophrys insectifera* на ключевых участках Сусанинского и Уткинского болот была примерно одинаковой (27,6 см и 27,4 см, соответственно). В то же время число цветков на 1 побег на Сусанинском болоте было в 2 раза больше. Интересно, что этот показатель был относительно стабильным на Уткинском болоте в течение 3-х лет наблюдения. Возможно, небольшое число цветков является характерным признаком популяции вида на Уткинском болоте.

Таким образом, сравнение некоторых средних биометрических показателей особей двух видов, произрастающих в разных болотных комплексах, показало, что они имеют очень близкие значения. Это обусловлено, по-видимому, схожими и относительно устойчивыми условиями произрастания этих видов на ключевых участках изученных болотных комплексов. Площадка для изучения возрастного спектра ценопопуляции *Dactylorhiza traunsteineri* var. *russowii* была заложена в плотном скоплении особей этого вида. Плотность ценопопуляции достигала 38, 4 особей на 1 м² (таблица 2), что более чем в 3 раза превышало значение этого показателя в ценопопуляции на Уткинском болоте (12, 2 особи на 1 м²) (Голубева и др., 2007). Если сравнивать плотность ценопопуляции не в скоплении, то разница становится менее значительной. Популяция на Сусанинском болоте отличалась также и возрастным спектром. Здесь отмечено значительно большее участие молодых растений (около 40%), а на Уткинском болоте они составили только 10%. Обе ценопопуляции были нормальными, полночленными с преобладанием генеративных особей в спектре. Однако популяция на Сусанинском болоте была более многочисленной и перспективной из-за большого числа молодых особей в ее составе.

Ophrys insectifera не образует больших скоплений на территории Сусанинского болота, но распространен относительно равномерно во всех вариантах фитоценоза ключевого участка 1. Ценопопуляция отличается низкой плотностью и подавляющим преобладанием генеративных растений в онтогенетическом спектре (87,5%, табл.2). Кроме того, в ней нами не обнаружены ювенильные растения, что вероятно связано с погодными особенностями 2009 г. или предшествующих ему лет. Плотность этой ценопопуляции была ниже (3,2 особи на 1 м²), чем на Уткинском болоте (4,1-9 особей на 1 м²), но благодаря большой площади, на которой здесь встречается вид, общая численность его популяции на Сусанинском болоте значительно выше.

Таблица 2. Онтогенетические спектры популяций изученных видов

Показатели	Возрастные группы				Общая численность
	ювенильные, j	имматурные, im	взрослые вегетативные, v	генеративные, g	
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> var. <i>russowii</i> (на площадке в 5 м ²)					
Абсолютная численность	42	35	53	62	192
Среднее число особей на 1 м ²	8,4	7	10,6	12,4	38,4
Относительная численность	21,9%	18,2%	27,6%	32,3%	100%
<i>Ophrys insectifera</i> (на площадке в 5 м ²)					
Абсолютная численность	–	1	1	14	16
Среднее число особей на 1 м ²	–	0,2	0,2	2,8	3,2
Относительная численность	–	6,25%	6,25%	87,5%	100%
<i>Herminium monorchis</i> (на площадке в 5 м ²)					
Абсолютная численность	128	272	193	187	780
Среднее число особей на 1 м ²	25,6	54,4	38,6	37,4	156
Относительная численность	16%	35%	25%	24%	100%
<i>Liparis loeselii</i> (общее число найденных особей)					
Абсолютная численность	1	5	6	9	21
Относительная численность	5%	24%	29%	42%	100%
Численность в скоплении на 1 м ²	–	2	2	5	9
Относительная численность в скоплении	–	22,2%	22,2%	55,6%	100%

Площадка для изучения *Herminium monorchis* была заложена в скоплении особей этого вида. Ценопопуляция отличалась не только большой численностью и плотностью (156 особей на 1 м²), но и левосторонним спектром с максимумом участия имматурных особей. Взрослых и молодых растений в популяции было примерно поровну. Это говорит не только о благоприятности условий произрастания для вида, но об устойчивости ценопопуляции и хороших перспективах ее развития. Вид встречается на Сусанинском болоте очень неравномерно, лишь местами образуя небольшие по размерам скопления. Возможно, со временем они будут расширять свою площадь.

На ключевом участке 1 было найдено три группы особей *Liparis loeselii* общей численностью 21 экз. (2+9+10). Скопление из 9 особей располагалось на площади примерно в 1 м². В скоплении из 10 особей плотность составляла 3,3 экз./ 1 м². Располагались эти группы на большом расстоянии одна от другой. Онтогенетический спектр ценопопуляции правосторонний с преобладанием генеративных особей (42%, в скоплении – 55,6%). Присутствие в ценопопуляции ювенильных и имматурных растений позволяет считать ее относительно устойчивой, несмотря на небольшую численность.

ЛИТЕРАТУРА

Голубева М.А., Сорокин А.И., Варлыгина Т.И. Популяции орхидных Уткинского болота в Ивановской области. Вестник Тверского государственного университета. №7(35), 2007. Серия биология и экология. Вып. 3. С.120-124.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008 – 855 с.

Красная книга Костромской области.

http://www.bookshunt.ru/b424757_krasnaya_kniga_kostromskoj_oblasti

Немчинова А.В., Петухов И.Н., Макеева Г.Ю. Мониторинг растительного покрова Сусанинского болота с использованием ГИС-технологий // Материалы международной научно-практической конференции «Регионы в условиях неустойчивого развития» 23-25 апреля 2009 г. в г. Шарье, КГУ им. Н.А. Некрасова, 2009. С. 154-157.

Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды Ботанического института АН СССР, Л., 1950, сер.3, геоботаника, вып.6, с.7-204.

Ценопопуляции растений. М. 1976. 216 с.

**ПОЛИВАРИАНТНОСТЬ КАК ОСНОВНОЙ МЕХАНИЗМ АДАПТАЦИИ
КОРНЕКЛУБНЕВЫХ ОРХИДНЫХ К ПРОИЗРАСТАНИЮ НА ИЗВЕСТНЯКАХ
ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ
(НА ПРИМЕРЕ *GYMNADENIA CONOPSEA* (L.) R. BR.)**

О.Е. Валуйских*, Л.В. Тетерюк*, Н.П. Савиных**

POLYVARIANCE AS THE MAIN ADAPTATION MECHANISM OF TUBEROID ORCHIDS
TO GROW ON LIMESTONES OF THE EUROPEAN NORTH-EAST OF RUSSIA (FOR
EXAMPLE *GYMNADENIA CONOPSEA* (L.) R. BR.)

O. E. Valuyskikh, L.V. Teteryuk, N.P. Savinych

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

** Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров, Россия

E-mail: valuyskikh@ib.komisc.ru, teteryuk@ib.komisc.ru, botany@vshu.kirov.ru

The results of long-term studies of marginal populations *Gymnadenia conopsea* on Timan limestones (the Komi Republic) including the data on morphology and ontogenesis, magnitude, structure and dynamics of coenopopulations and protocorms hemipopulations are presented. The studies have shown that stability of the marginal populations is caused by ability of the species to display broad range of development multiplicity.

Вопросы устойчивого существования сосудистых растений на границе ареала разработаны недостаточно. Известно, что на пределе распространения виды обладают меньшим адаптивным потенциалом из-за снижения генетического разнообразия и представлены небольшими по численности популяциями, в которых ярко выражены демографические колебания и флуктуации численности (Грант, 1984). В поддержании гомеостаза краевых популяций имеют значение биохимические адаптации (Игошина и др., 1996; Алексеева-Попова и др., 2008), морфологические особенности видов (Семенова-Тян-Шанская, 1954; Серебряков, 1962; Рыфф, 2001 и др.). У многих травянистых растений в краевых популяциях расширяются возможности онтоморфогенеза и диапазон поливариантности развития, уменьшается число структурных единиц в побеговой системе, меняются продолжительность онтогенеза и способы самоподдержания ценопопуляций (Никитина и др., 1980; Блинова, 1996, 1998; Дымова, Тетерюк, 2000; Пичугина, Савиных, 2006; Василевская, 2006).

Для представителей сем. Orchidaceae, одного из самых многочисленных и уязвимых таксонов цветковых растений, возможности адаптации к экстремальным условиям произрастания ограничены. Это обусловлено относительной консервативностью их структурно-морфологической организации – неизменностью типа побеговой системы некоторых видов в онтогенезе, стабильном пространственном росте побегов, сохранении основных признаков биоморф в различных климатических и экологических условиях, строгой пространственно-временной детерминированности заложения и роста придаточных корней (Блинова, Куликов, 2006; Татаренко, 2007, 2008; Блинова, 2009).

Объект наших исследований – *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. – кокушник комарниковый. На европейском Северо-Востоке России, вблизи северной границы распространения, этот представитель Орхидных, как и другие виды этого семейства, тяготеет к обнажениям известняков в поймах рек. В связи с хорошо выраженным ведущим градиентом факторов теплообеспеченности и увлажнения, такие выходы известняков интересны в качестве модельной площадки для изучения адаптивных реакций организмов. *G. conopsea* представлен на выходах известняков европейского Северо-Востока России многочисленными популяциями в широком диапазоне эколого-ценотических условий. Цель настоящего исследования – выявить приспособления *G. conopsea*, обеспечивающие устойчивое существование в вышеуказанных условиях.

Материал собран в 2002-2007 гг. на территории Республики Коми (РК) на Южном (бассейн р. Сойва, 62°44' с.ш. и 55°43'–55°52' в.д.) и Среднем (бассейн рр. Белая Кедва, 64°08'–64°17' с.ш. и 52°25'–52°42' в.д. и Печорская Пижма, 64°56'–64°43' с.ш. и 51°27'–51°36' в.д.) Тимане. Модельные ценопопуляции *G. conopsea* располагались на конусах осыпных известняковых склонов северо-восточной, северной, северо-западной экспозиции (далее – северные склоны) и юго-восточной, южной и юго-западной экспозиции (южные склоны), а также на пойменных участках в долинах рек. Для минимизации влияния ценозов, нивелирующих различия в терморежиме разноориентированных склонов, на осыпях были выбраны открытые, с травяно-кустарничковыми сообществами, или слабооблесенные участки, в пойме – участки травяно-мелкозлаковых лугов. При проведении исследований применяли подходы и методы сравнительно-морфологического (Серебряков, 1952, 1962 и др.) анализа и популяционной биологии растений (Ценопопуляции..., 1976, 1987; Смирнова, 1987; Заугольнова, 1994; Жукова, 1995, 2008; Животовский, 2001; Баталов, 2007 и др.).

Биоморфология и онтогенез. Жизненная форма *G. conopsea* – вегетативный малолетник с ежегодным возобновлением, или замещающий малолетник – позволяет сочетать максимально длительный полный онтогенез генеты и ее поликарпичность с непродолжительной жизнью и монокарпичностью отдельных дочерних рамет. Процесс ежегодного отмирания материнских структур с формированием дочерних зачаточных побегово-корневых комплексов (П-КК, терм. Валуйских, Савиных, 2008) обеспечивает воспроизведение, автономность и независимость рамет в ряду поколений. При благоприятных внешних условиях покрытие затрат на поддержание материнского и формирование дочернего организмов у *G. conopsea* приводит к увеличению структурных элементов надземной и подземной сферы зачаточного П-КК, т.е. переходу к следующему этапу развития. Несоответствие этих условий скорости восприятия энергии растениями определенного онтогенетического состояния (Уранов, 1975) приводит либо к сохранению признаков материнского организма при воспроизведении, либо к его упрощению – уменьшению структурных элементов зачаточного П-КК.

Основным механизмом, обеспечивающим поддержание энергетического равновесия со средой, является способность особей *G. conopsea* к поливариантности развития. Это морфологическая (изменение емкости почек возобновления, числа зачаточных П-КК и их метамеров), размерная (варьирование параметров морфометрических признаков), фенологическая (разная скорость сезонного развития) поливариантность, а также поливариантность размножения и циклов воспроизведения.

Размерная поливариантность выражается в достаточно высокой изменчивости морфометрических признаков у *G. conopsea* на известняках Тимана, что связано с разнообразием локальных условий среды. Уменьшение средних значений морфометрических признаков растений и взаимосвязи между ними при снижении степени благоприятности эколого-ценотических условий для роста и развития прослеживается в выборках всех трех речных бассейнов.

При относительной консервативности структурной организации орхидных, особое значение приобретает разная скорость темпов индивидуального развития (динамическая поливариантность), которая выражается в замедленном развитии, периодическом омоложении, вторичном покое и обуславливает множественность путей развития особей в краевых популяциях. Наиболее близок к нормальному развитию онтогенез *G. conopsea* на лугах. Здесь в генеративное состояние переходят в основном особи группы v_2 (четырёх-, пятилистные взрослые вегетативные растения). Большинство растений v_1 (трехлистные взрослые вегетативные растения) не имеют зачатка соцветия в почке возобновления зачаточного П-КК. На склонах северной экспозиции в фазу цветения переходят в основном особи группы v_1 . Такой переход к семенной репродукции при минимальной площади листовой поверхности в неблагоприятных условиях мы оцениваем как приспособление растений к более «экономичному» прохождению онтогенеза и важной адаптивной стратегией в сохранении и развитии краевых популяций *G. conopsea*. Развитие кокушника на

северных склонах можно рассматривать как аналог развития организма в экстремальных условиях, характерных для северного предела распространения. Полученные нами данные сопоставимы с результатами авторов, чьи исследования проводились близ северной границы ареала (Блинова, 2009; Баталов, 2007; Омельчак, Дьячкова, 2002).

Структура и динамика ценопопуляций. Изучение длительно существующих устойчивых краевых популяций *G. conopsea* на известняках Тимана показало, что они отличаются высокой численностью (от одной до нескольких сотен особей). С учетом того, что выходы известняков тянутся по р. Сойва около 20 км, по р. Белая Кедва – 40 км, по р. Печорская Пижма – до 60 км, общая численность популяций *G. conopsea* в бассейнах этих рек оценивается нами в десятки тысяч особей (рис. 1).

Активному семенному возобновлению ценопопуляций, выживаемости протокормов и молодых ассимилирующих растений способствуют богатые гумусом нейтральные или слабощелочные почвы, подвижность субстратов, развитие на выходах известняков несформированных растительных сообществ. Произрастание в составе длительно существующих несформированных растительных сообществ без антропогенного воздействия ведет к тому, что динамика численности в ценопопуляциях *G. conopsea* носит флуктуирующий характер. Направление и амплитуда ее изменений определяется погодными условиями и типом местообитания.



Рисунок 1. Одна из многочисленных ценопопуляций *Gymnadenia conopsea* на склонах известняков Тимана.

Учитывая отдельные характеристики популяций *G. conopsea* (плотность, особенности базовых онтогенетических спектров, их динамику, значения индексов возрастности, эффективности и восстановления), типы местообитаний этого вида можно выстроить в следующий ряд по убыванию степени благоприятности для устойчивого развития популяций: луга – склоны южной экспозиции – склоны северной экспозиции. Основными приспособлениями популяционного уровня в градиенте ухудшения условий произрастания являются повышение численности и плотности ценопопуляций на северных склонах в сочетании с омоложением их возрастной структуры. Наличие большого запаса молодых особей при минимальной доле цветущих растений позволяет нивелировать катастрофические последствия влияния неблагоприятных погодных условий на численность популяции. Существование небольшой фракции генеративных особей обеспечивает стабильное поступление семян. Сохранение невысокой численности особей взрослой вегетативной группы (а иногда и полное их отсутствие) на протяжении многих лет является

нормой для ценопопуляций *G. conopsea* на северных склонах и может рассматриваться как приспособление вида к стабильному существованию в градиенте ухудшения условий произрастания.

Таким образом, именно пластичность *G. conopsea* на разных уровнях организации позволяет этому виду существовать в районе выхода известняков в широком диапазоне экологических условий. На основании показателей развития особей и ценопопуляций можно выстроить ряд местообитаний по ухудшению условий произрастания: луга – южные склоны – северные склоны, т.е. оптимум организма и популяции в районе исследований совпадают. Полученные данные важны как для понимания механизмов адаптации представителей данной жизненной формы сем. Orchidaceae к экстремальным условиям произрастания, так и для выявления механизмов устойчивого существования представителей реликтового скального флористического комплекса на известняках Тимана.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеева-Попова Н.В., Дроздова И.В., Катаева М.Н. Минеральный состав травянистых растений Приполярного Урала на карбонатных и кислых горных породах // Бот. журн. 2008. Т. 93. № 5. С. 755-770.
- Баталов А.Е. О гемипопуляциях у орхидных // Охрана и культивирование орхидей: Матер. VIII Межд. конференции и 4 Межд. совещания по динамике популяций орхидных (Тверь, Россия, 5-10 июня 2007). Вест. ТвГУ. Серия биология и экология. 2007. Вып. 3. С. 30-34.
- Блинова И.В. Биология орхидных на северо-востоке Фенноскандии и стратегии их выживания на северной границе распространения: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2009. 44 с.
- Блинова И.В. Особенности морфологического строения и побегообразования ряда орхидных на северном пределе их распространения // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1996. Т.101. Вып. 5. С.69-80.
- Блинова И.В. Особенности онтогенеза некоторых корнеклубневых орхидных (Orchidaceae) Крайнего Севера // Бот. журн. 1998. Т. 83. №1. С. 85-94.
- Блинова И.В., Куликов П.В. Характеристика онтогенеза *Calypso bulbosa* (Orchidaceae) // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 6. С. 904-916.
- Валуйских О.Е., Савиных Н.П. Побегообразование и модульная организация *Gymnadenia conopsea* на северной границе ареала // Современные подходы к описанию структуры растения. Под ред. Н.П. Савиных, Ю.А. Боброва. Киров: Изд-во ВятГГУ. 2008. С. 139-144.
- Василевская Н.В. Поливариантность развития растений разных жизненных форм в условиях Севера. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Петрозаводск, 2006. 38 с.
- Грант В. Видообразование у растений. М.: Мир, 1984. 528 с.
- Дымова О.В., Тетерюк Л.В. Физиологическая и популяционная экология неморальных травянистых растений на Севере. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 145 с.
- Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. №1. С. 3-7.
- Жукова Л.А. Поливариантность развития организмов в разных царствах биосферы // Современные подходы к описанию структуры растения. Киров: ВятГГУ, 2008. С. 240-260.
- Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 224 с.
- Заугольнова Л.Б. Способы членения исследуемых биосистем // Восточноевропейские широколиственные леса. М.: Наука, 1994. С. 50-60.
- Игошина Т.И., Алексеева-Попова Н.В., Секретарева Н.А. О накоплении минеральных элементов представителями семейств Salicaceae и Ericaceae на известковых и силикатных породах (юго-восток Чукотского полуострова) // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 1. С. 38-48.
- Никитина С.В., Денисова Л.В., Вахрамеева М.Г. К характеристике рябчика шахматного на северной границе его ареала. Охрана редких растений и фитоценозов: сборн. науч. трудов. М: РУ ВНИЭТРУСХ, 1980. С. 54-65.

Омельчак Н.В., Дьячкова Т.Ю. Онтогенез кокушника комарникового (*Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.) // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 2002. Т. III. С. 233-236.

Пичугина Е.В., Савиных Н.П. Особенности онтогенеза *Jurinea cyaniodes* (L.) Reichenb. на северной границе ареала // Раст. ресурсы. 2006. Вып. 3. С. 10-25.

Рыфф Л.Э. Редкие растения осыпей Крыма // Тр. Никит. ботан. сада. 2001. Т. 120. С. 58-63.

Семенова-Тян-Шанская А.М. Биология растений и динамика растительности меловых обнажений по р. Деркул. М.-Л., 1954. С. 578-645. (Тр. Бот. инст. им. В.Л. Комарова АН СССР. Сер. Геоботаника. Вып. 9).

Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Сов. наука, 1952. 378 с.

Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.

Смирнова О.В. Структура травянистого покрова широколиственных лесов. М., 1987. 206 с.

Татаренко И.В. Биоморфология орхидных (Orchidaceae Juss.) России и Японии: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 2007. 48 с.

Татаренко И.В. Побегово-корневые комплексы у орхидных // Современные подходы к описанию структуры растения / Под ред. Н.П. Савиных, Ю.А. Боброва. Киров: Изд-во ВятГУ, 2008. С. 137-138.

Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. Высш. школы. Биол. науки. № 2. 1975. С. 7-33.

Ценопопуляции растений: (Основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 215 с.

Ценопопуляции растений: (Очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184с.

УДК 581.9

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ *GOODYERA REPENS* (L.) R. BR. (*ORCHIDACEAE*) В РАЗНЫХ ЧАСТЯХ АРЕАЛА

М.Г. Вахрамеева*, Т.И. Варлыгина**, М.А. Галкина**

SOME BIOLOGICAL FEATURES OF *GOODYERA REPENS* (L.) R. BR. (*ORCHIDACEAE*) IN THE DIFFERENT PARTS OF THE AREA

M. G. Vakhrameeva, N. I. Varlygina, M. A. Galkina

* Биологический факультет Московского государственного университета им. М.В.

Ломоносова, 119899, г. Москва, Ленинские горы; тел.(495)939-31-65, E-mail:

mvakhrameeva@gmail.com

** Ботанический сад Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова,

119899, г. Москва, Ленинские горы; тел.(495)939-11-87, E-mail:

tat-varlygina@yandex.ru

Populations of *Goodyera repens* were researched in different parts of area: in Moscow, Smolensk, Kalingrad, Murmansk and Vologda regions, also in the Caucasus and Primorsky Krai. Mainly, *G. repens* grew in coniferous forests with cover of green mosses. Quantity fluctuations of locuses constituent population in Moscow region aren't synchronical. And, therefore, quantity of all population remain stably.

Goodyera repens (гудьера ползучая) — многолетнее растение со шнуровидным плагиотропным корневищем и короткими корнями, расположенным в подстилке. Вид имеет обширный голарктический дизъюнктивный ареал, связанный с ареалами хвойных деревьев. В ледниковый период вид сохранился в реликтовых сосновых лесах, а на юге — в горных ельниках; по мере отступления ледника *G. repens* переселилась в смешанные с березой леса, расширяя свой ареал (Толмачев, 1954).

Таблица 1. Условия произрастания *Goodyera repens* в разных частях ареала.

Фитоценоз	Формула древостоя	Сомкну- тость крон	ОПП травяно кустарн. яруса (%)	ОПП мохового яруса (%)	Сомкн. полога куст.и подрост (%)
Беломорская биостанция МГУ					
Сосняк с елью и березой чернично-багульниковый. Возле ЛЭП.	6С 3Е 1Б	0,1	80	90 мхи и лишайники	–
Сосняк-черничник с березой и елью. Кислая губа.	9С 1Б +Е	0,6	80	80	40
Елово-сосновый лес брусничный (в бухте биофильтров)	5Е 5С	0,1	50	91 мхи и лишайники	10
Вологодская обл., Кирилловский р-н, НП «Русский Север»,					
Сосняк с елью черничник зеленомошный. Шалго-Бодуновское л-во	7С 3Е	0,5–0,6	30	100	–
Сосняк с елью черничник зеленомошный. Топорня. Соколий бор.	6С 4Е	0,4–0,5	20-30	100	–
Смоленская обл., НП «Смоленское Поозерье»					
Сосняк брусничник зеленомошный, Лошамьевское л-во	10С ед.Е, Б	0,4	30-50	100	–
Ельник-кисличник зеленомошный, Куровборское л-во,	10Е ед. С, Б	0,6–0,8	10-30	100	–
Ельник-черничник зеленомошный, Боровики	9Е 1С	0,6–0,7	20-60	100	–
Ельник-кисличник зеленомошный, Вервишское л-во	7Е 2С 1Б		10-20	100	–
Калининградская обл., НП «Куршская коса»					
Сосняк-зеленомошник	10С	0,6–0,7	<10	100	–
Московская обл. ЗБС МГУ					
Ельник с сосной и березой разнотравно-зеленомошный (у ЛЭП)	6Е 3С 1Б	0,6	60	80	–
Ельник с сосной черничник-зеленомошный (12 кв.)	8Е 2С	0,6	30	70	–
Сосново-еловый лес кислично-чернично-зеленомошный (на границе с болотом Сима)	5Е 5С	0,5	80	40	–
Сосняк с елью черничник-зеленомошник (квартал 8)	7С 3Е	0,6	80	10	60
Сосняк с березой и липой кисличник-зеленомошник (3 кв.)	7Е 2Б 1Л	0,3	80	80	65
Ельник с сосной пальчатоосоково-чернично-зеленомошный, 7 кв. ЗБС	7Е 2С 1Б – 9Е 1С ед. Б	0,4-0,7	10-50	100	–

Примечание: — данные отсутствуют

Таблица 2. Плотность и возрастная структура популяций *Goodyera repens* в разных частях ареала

Фитоценоз	Год	Средняя плотн. на S = 10x10см	Онтогенетические состояния				
			j	im	v	g	s
Беломорская биостанция МГУ							
Сосняк с елью и березой чернично-багульниковый	2008	6,2	3	14	81	2	–
Сосняк-черничник с березой и елью	2008	7,2	6	28	55	11	–
Елово-сосновый лес брусничный	2008	12,5	13	36	50	1	–
Вологодская обл., НП «Русский Север»							
Сосняк с елью черничник зеленомошный	1997	49	28	32	35	5	–
Сосняк с елью черничник зеленомошный	1997	34,5	30	38	23	9	–
Смоленская обл., НП «Смоленское Поозерье»							
Сосняк брусничник зеленомошный	1999	18	22	26	35	17	–
Ельник-кисличник зеленомошный	1999	25,5	30	32	25	10	3
Ельник-черничник зеленомошный	2002	10,2	8	27	39	26	–
Ельник-кисличник зеленомошный	2007	16	22	10	60	8	–
Калининградская обл., НП «Куршская коса»							
Сосняк-зеленомошник	1984	17	23	23	47	5	2
Московская обл. ЗБС МГУ							
Ельник с сосной и березой разнотравно-зеленомошный	2008	30	7	20	50	23	–
Ельник с сосной черничник-зеленомошный	2008	0,56	12	30	38	20	–
Там же	2010	0,47	8	19	71	2	–
Сосново-еловый лес кислично-чернично-зеленомошный возле болота Сима	2008	13	30	8	54	–	8
Там же	2010	0,17	3	13	67	16	1
Сосново-еловый лес кисличный (кв. 5)	2008	0,4	16	15	39	28	2
Там же	2010	0,40	8	35	54	3	–
Сосняк с елью черничник-зеленомошник (кв. 8)	2008	0,24	10	17	43	27	3
Там же	2010	0,29	10	21	63	5	1
Сосняк с березой и липой кисличник-зеленомошник (3 кв.)	2010	0,17	12	16	49	23	–
Ельник-зеленомошник (7 кв.)	1984	6,2	41	24	24	9	2
Приморский край, Сихотэ-Алинский заповедник							
Сосняк с елью, папоротниково-зеленомошный		56	21	34	41	4	–
Пихтово-еловый лес с <i>Pinus koraiensis</i> с домин. <i>Linnaea borealis</i> и <i>Cornus canadensis</i>		1,36	12	47	29	12	–
Пихтовый лес с кедром березой желтой и кленом зеленым осоково-грушанковый		н/д	19	44	31	6	–

Будучи теневыносливым растением, при очень сильном затенении оно переходит в состояние вторичного покоя и ведет подземный образ жизни. При освещении тенистых местообитаний вновь появляются надземные побеги. Гудьера предпочитает умеренно влажные местообитания, избегая как очень сухие, так и сырые, особенно заболоченные (Вахрамеева, Денисова, 1975).

G. repens типичный бриофил (в понимании М.Т. Мазуренко и А.П. Хохрякова, 1989), существование которого в большой мере зависит от присутствия покрова из зеленых мхов. Это одна из немногих на территории России вечнозеленых орхидей. Длительность жизни отдельной розетки листьев около 5 лет.

Размножается как семенами, так и вегетативно. Первые 2-4 года протокорм ведет подземный образ жизни, на 5-й год на корневище (которое к этому времени имеет 3 междоузлия), появляются первые зеленые листья. Иногда в условиях хорошего освещения зеленые листья могут появиться раньше (Ziegenspeck, 1936). Цветение наступает чаще на 7-8-й год и соответственно на 3-й год после формирования розетки (Mollison, 1943).

Новые территории гудьера заселяет при помощи семян, а расселение в освоенных местообитаниях происходит в основном вегетативно. Популяции *G. repens* представлены обычно небольшим числом особей семенного происхождения и многочисленными разновозрастными особями (побегами), принадлежащими к одному или нескольким клонам. Длительность жизни отдельного локуса в ненарушенных условиях составляет 25-35 лет. При резком изменении условий обитания (особенно режима увлажнения) *G. repens* быстро исчезает.

Исследования проводили в различных регионах европейской и азиатской частей России. Всего было изучено свыше 20 популяций, как в центральной части ареала, так и вблизи северной и южной его границ. Несмотря на значительную удаленность друг от друга, все изученные местообитания имели значительное сходство (таблица 1).

Популяции располагались, как правило, в хвойных лесах (преимущественно сосновых и еловых) с небольшой примесью мелколиственных пород, в условиях значительного затенения (сомкнутость крон в пределах 0,5 - 0,8), со слабо развитым травяным покровом (ОПП 10-30, реже 50 и более) и мощным покровом из зеленых мхов (ОПП около 100%). Почвы подзолистые (реже дерново-подзолистые) со слабо кислой или близкой к нейтральной реакцией. На границе с тундровой зоной (ББС МГУ) гудьера росла в менее тенистых сообществах (сомкнутость крон 0,1), со значительным покрытием травяно-кустарничкового яруса (50-80), где большую роль наряду со мхами играли и лишайники. В южных и восточных регионах лесные сообщества были сложены другими видами хвойных и лиственных пород. На Кавказе – *Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch, в Приморском крае – *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr., *Abies holophylla* Maxim., *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *Betula costata* Trautv. и *Acer tegmentosum* Maxim.

Возрастная структура популяций (таблица 2) в разных частях ареала также в значительной мере оказывается сходной. Под «особью» мы понимаем «счетную единицу пространственно обособленную в надземной сфере» (Ценопопуляции растений, 1976). Наименее представлены в популяциях генеративные особи, а наиболее – взрослые вегетативные. Ювенильных, как правило, меньше, чем имматурных, но иногда в развивающихся локусах их процент значителен. Сенильные растения встречаются чаще, чем у большинства других видов орхидных, но их бывает не более 8%. Популяции в большинстве случаев полночленные самовозобновляющиеся. Это хорошо видно на базовом спектре (рис. 1). Средняя плотность в скоплениях (таблица 2) существенно различается в зависимости от пункта наблюдения и фитоценоза, и может быть очень значительной.

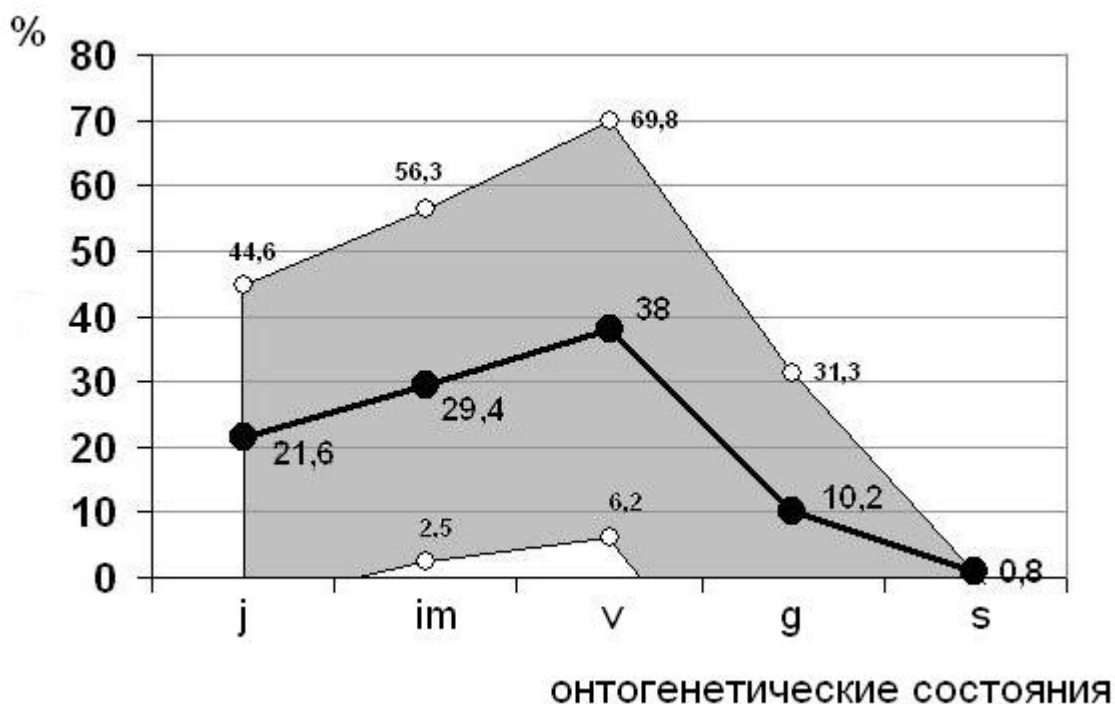


Рис. 1. Базовый онтогенетический спектр популяций *Goodyera repens*, построенный на основании изучения возрастных состояний популяций из разных частей ареала распространения вида.

Наблюдения за динамикой численности популяции *G. repens* проводили на постоянной пробной площади, заложенной в ельнике черничнике-зеленомошнике на территории Звенигородской биологической станции МГУ (Московская область) в течение 22 лет. Ежегодно пересчитывали численность особей с учетом их возрастного состояния. Общая численность ценопопуляции постепенно увеличивалась, достигнув максимума в 1985-1988 годы (с небольшими снижениями в 1986 и 1987 гг.) В эти же годы наблюдали и максимальное число генеративных растений. Согласно метеорологическим данным в этот период температурный режим был близок к норме, а осадки в весенние и первые летние месяцы превышали средние многолетние показатели.

Высокая численность генеративных побегов в отдельные годы была вызвана благоприятными погодными условиями за год до цветения (в год заложения генеративных почек). А успех плодообразования напрямую зависел от погодных условий, способствующих опылению. Так, 1984 и 1985 годы были благоприятны для развития генеративных особей, а % плодообразования был низок.

Жаркое и сухое лето (например, в 1987, 1989 и 1990 гг.) привело к подсыханию мохового покрова, что отрицательно сказалось на состоянии генеративных побегов гудьеры ползучей, которые частично или полностью засохли. В более благоприятные годы плодообразование в популяции составляло 31,8–73,1 %.

При исследовании этой популяции была выявлена асинхронность колебания численности в отдельных локусах (рис. 2). Благодаря этому общая численность популяции может долго поддерживаться на относительно стабильном уровне.

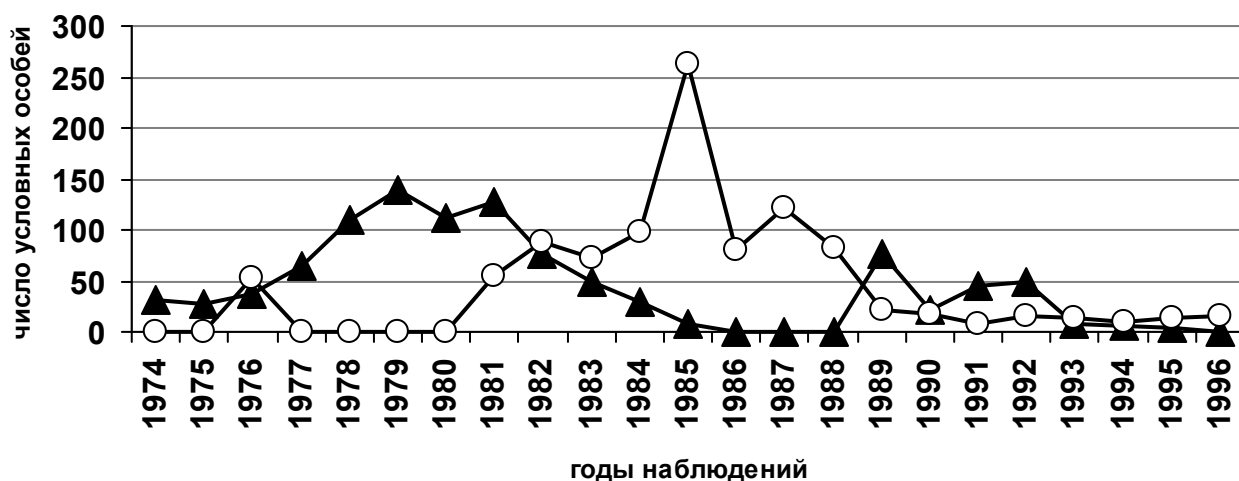


Рис. 2. Динамика численности особей в двух фрагментах популяции *Goodyera repens* на территории ЗБС (Московская обл.).

Резкое снижение численности ценопопуляции, которое произошло после 1993 года, было вызвано выпадением взрослых деревьев ели после ветровала, полностью заваливших пробную площадь (часть из них была поражена жуком-типографом).

Успешному выживанию популяций гудьеры ползучей способствует активное вегетативное размножение, способность в неблагоприятные годы переходить в состояние вторичного покоя, а также асинхронность развития отдельных локусов в пределах одной ценопопуляции. Все это позволяет виду (при отсутствии каких-либо катастрофических нарушений территории) сохранять занимаемую территорию неограниченно долгое время.

ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В. Гудьера ползучая // Биологическая Флора Московской области. 1975. Вып. 2. С. 5-10.
- Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Бриофилы – специальная экологическая группа растений // Бюлл. МОИП. отд. Биология. 1989.Т. 94. № 4. С. 64-73.
- Толмачев А.И. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. М.,Л. 1954. 155 с.
- Ценопопуляции растений. М. 1976. 216 с.
- Mollison J.E. *Goodyera repens* and its endophyte // Trans. Proc. Bot. Soc. Edinburg. 1943. Vol. 33. P.391-403 .
- Ziegenspeck H. 1936. Orchidaceae. In : Kirchner O., Loew E., Schroeter C. Lebensgeschichte Blütenpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart. 1936. 740 S.

**К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА
ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ
ТЕРРИТОРИЯХ**

М. Г. Вахрамеева *, Т. В. Жирнова **, А. Б. Мельникова ***

**TO THE NECESSITY OF LONG-TERM MONITORING OF ORCHID RARE SPECIES
POPULATIONS IN PROTECTED AREAS**

Vakhrameeva V.G., Zhirnova T.V., Melnikova A.B.

*Московский государственный Университет имени М.В.Ломоносова,

**Башкирский заповедник,

***Большехецирский заповедник, Россия

e-mail: vakhrameeva@gmail.com

The results of long-term monitoring of 5 orchid species (*Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm., *Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb., *Malaxis monophyllus* (L.) Sw., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Cypripedium calceolus* L.) populations on permanent plots in different regions of Russia (Moscow province, Bashkortostan, Khabarovsk Territory) are considered. The ontogenesis polyvariation and asynchronous development of some populations are revealed.

Семейство орхидных привлекает к себе внимание исследователей в связи с тем, что значительная часть его представителей внесена в Красные книги (государственные и региональные), поскольку они весьма чувствительны к любым изменениям окружающей среды. Однако до сих пор многие особенности биологии, а также реакция видов орхидных на различные природные и антропогенные факторы изучена недостаточно. Отчасти это можно объяснить кратковременностью наблюдений за популяциями, что не позволяет в ряде случаев правильно оценить их современное состояние и перспективы выживания в будущем. В этом отношении особенно ценными мы считаем многолетние наблюдения на постоянных пробных площадях, что целесообразно осуществлять в ненарушенных условиях особо охраняемых природных территорий.

В течение нескольких десятилетий мы изучали популяции около 30 видов орхидных в трех регионах нашей страны – в средней полосе европейской части России (Московская область, заказник «Звенигородская биостанция МГУ»), Южном Предуралье (Башкирский заповедник), Хабаровском крае (Большехецирский заповедник).

Маршрутным способом обследовали территорию с целью выявить участки для выделения постоянных пробных площадей в характерных для соответствующего вида условиях местообитания. На выделенных площадях проводили подробные геоботанические описания, которые периодически повторяли с целью определить тенденции изменения окружающей обстановки. На пробных площадях ежегодно (реже с перерывом в 1-3 года) проводили сплошной пересчет особей изучаемого вида с учетом их онтогенетического состояния. Для изучения онтогенеза особи этикетировали и картировали. Онтогенетические состояния выделяли, руководствуясь работами Т.А. Работнова, А.А. Уранова и их учеников (Работнов, 1950, 1983; Ценопопуляции..., 1976; Динамика..., 1985) с некоторыми уточнениями для орхидных (Вахрамеева, 2006 и др.). Репродуктивную биологию оценивали по числу цветков, плодов (и по возможности семян). Важны фенологические наблюдения, которые позволяют оценить влияние на растения погодных условий, а также длительность вегетации разных онтогенетических групп особей. Так, для тубероидных видов было установлено, что длительность вегетации ювенильных (j) и сенильных (s) растений короче на 2-4 недели, чем имматурных (im) и взрослых виргинильных (vv) и генеративных (g). Это необходимо учитывать, определяя численность и онтогенетический состав ценопопуляций (ЦП).

Остановимся на некоторых результатах изучения 5 видов орхидных, принадлежащих к разным жизненным формам – тубероидным (*Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm., *Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb.), корневищным с побеговым клубнем (*Malaxis monophyllus* (L.) Sw.) корневищным (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Cypripedium calceolus* L.).

Таблица 1. Местонахождение, численность, средняя плотность (особей на кв. м) и условия местообитания ЦП изученных видов

Вид	Местонахождение	Численность	Фитоценоз	Почвы	Плотность
<i>Cephalanthera rubra</i>	Башкирский заповедник	27-87*	Сосняк разнотравно-зеленомошный	Отвалы старого хромитового рудника	5,7
<i>Coeloglossum viride</i>	Башкирский заповедник	87-430	Злаково-разнотравный луг	Луговая темноцветная	3,3
<i>Cypripedium calceolus</i>	Большехехцирский заповедник ЦП** 1	108-239*	Коренной дубняк лещиново-леспедцецевый	Бурая лесная	8,5
<i>Cypripedium calceolus</i>	Большехехцирский заповедник ЦП** 2	128-193*	Вторичный дубняк кленово-леспедцецевый	Бурая лесная оподзоленная	9,0
<i>Malaxis monophyllus</i>	Звенигородская биостанция МГУ	56-89	Луг щучково-злаково-разнотравный	Дерново-подзолистая-глеевая	4,9
<i>Platanthera chlorantha</i>	Звенигородская биостанция МГУ	134-191	Липняк с елью волосисто-осоково-разнотравный	Бурая лесная оподзоленная	5,6

*численность условных особей (побегов)

Как показывает таблица 1 пробные площади были выбраны в условиях типичных для соответствующего вида (Vakhrameeva et al., 2008).

Многолетние исследования трех клубнеобразующих видов показали, что они отличаются поливариантностью онтогенеза, в частности, различной продолжительностью онтогенетических стадий, жизненного цикла и вторичного покоя (Таблица 2). Продолжительность j, im, (vv) состояний у все трех видов в значительной мере сходны, но g состояние у *M. monophyllus* короче. Следует отметить, что у этих видов изредка можно наблюдать ускоренное прохождение онтогенеза вследствие «пропуска» j или im стадии, чаще это происходит после пребывания во вторичном покое.

Вторичный покой длится обычно 1-2 года, но не более 3 лет, при этом наступает не у всех особей. Чаще всего вторичный покой бывает у генеративных растений, у ювенильных и имматурных реже, у взрослых виргинильных практически отсутствует. Морфологическая характеристика онтогенетических состояний приведенных в таблице видов дана в издании «Биологическая флора Московской области» (Вахрамеева и др., 1993; Вахрамеева, Загульский, 1995; Вахрамеева и др., 2003). Длительность жизненного цикла особей одного и того вида в пределах одной ЦП может существенно различаться.

Онтогенез корневищных орхидей по ряду причин заслуживают отдельного обсуждения и тщательного изучения, в частности, в связи с большой продолжительностью вторичного покоя. Например, у *C. rubra* отмечен вторичный покой в течение 20 и более лет (Summerhayes, 1951). Видимо, этим же можно объяснить внезапное появление этого вида (в том числе и генеративных особей) в Жигулевском заповеднике (Чап, 1999). В связи с этим

точно определить длительность онтогенетических стадий корневищных видов сложно даже при 10-15-летнем наблюдении. Необходимы более длительные наблюдения.

Таблица 2. Поливариантность онтогенеза некоторых орхидных

Вид	Длительность онтогенетических стадий, годы				Вторичный покой, годы	Жизненный цикл, годы*
	j	im	vv	g		
<i>Coeloglossum viride</i>	<u>1-2(3)</u> 1,3±0,1	<u>1-3 (6)</u> 1,6±0,2	<u>1-3 (7)</u> 2,4±0,3	<u>1-6 (11)</u> 4,5±0,4	<u>1-2 (3)</u> 1,4±0,1	<u>5-12(16)</u> 7,7± 0,5
<i>Malaxis monophyllos</i>	<u>1-3 (4)</u> 2,5±0,4	<u>1-3 (5)</u> 1,9±0,5	<u>1-3 (5)</u> 2,1±0,7	<u>1-3 (5)</u> 2,6±1,4	<u>1-2(4)</u> 1,3±0,7	<u>6-10(12)</u> 6,5±1,4
<i>Platanthera chlorantha</i>	<u>2-3 (4)</u> 2,4±0,7	<u>1-4(6)</u> 2,3±1,1	<u>1-3(5)</u> 1,7±0,7	<u>1-5 (12)</u> 4,7±0,8	<u>1-2(3)</u> 1,6±0,2	<u>9-20(27)</u> 12,3± 4,1

*Длительность жизненного цикла указана с момента появления первого зеленого листа

При многолетних исследованиях поливариантность генеративных растений (Таблица 3) проявляется особенно четко. Это вызвано как экзогенными факторами (заложение генеративных почек, интенсивность цветения и плодоношения тесно связаны с погодными природными условиями), так и эндогенными факторами (хорошо развитые крупные особи, как правило, раньше зацветают и цветут несколько лет подряд).

Таблица 3. Поливариантность генеративных особей

Вид	Возраст первого цветения, лет**	Число цветений	Число цветений без перерыва	Число цветков в соцветии	% плодо-образования	Перерыв в цветении, лет
<i>Coeloglossum viride</i>	2 – 6(14)	1–3 (7)	2–5	10–17(28)	(0)19–92	1–5
* <i>Cephalanthera rubra</i>	?	1– 10	2–4(5)	1– 21	11–23	11 и более
<i>Malaxis monophyllos</i>	5– 6	2– 4	2–4	22–55	(0)16–31(70)	0– 1(2)
<i>Platanthera chlorantha</i>	4 –8 (14)	1– (7)	2–4(5)	8–22(27)	10–95	1–4 (9)

*Приводим результаты 20-летних наблюдений, но по причине, указанной выше они нуждаются в дальнейшем уточнении; ** после появления первого зеленого листа

Большинство растений (до 70%) у всех изученных клубнеобразующих видов цветут 1 – 2 (реже 3) раза в жизни, только некоторые особо крупные мощные растения могут цвести 5 – 6 , реже до 10 – 11 раз без перерыва и обычно отмирают сразу после последнего цветения. Какой-либо закономерности в регулярности цветения не было выявлено. Число цветков и плодов обычно связано в возрастном особи – максимальные показатели отмечены у средневозрастных растений, а у старых генеративных особей меньше цветков в соцветии, кроме того – цветки в верхней части соцветия старых растений редко завязывают плоды, т.к. часто бывают недоразвиты или повреждены.

Многолетнее изучение динамики численности популяций орхидных показывает значительные колебания по годам, что чаще всего связано с погодными условиями, особенно в начале вегетации (Вахрамеева, 2006, 2007). Нередко при этом отмечают в пределах одной популяции асинхронное изменение численности отдельных ЦП (рис.1).

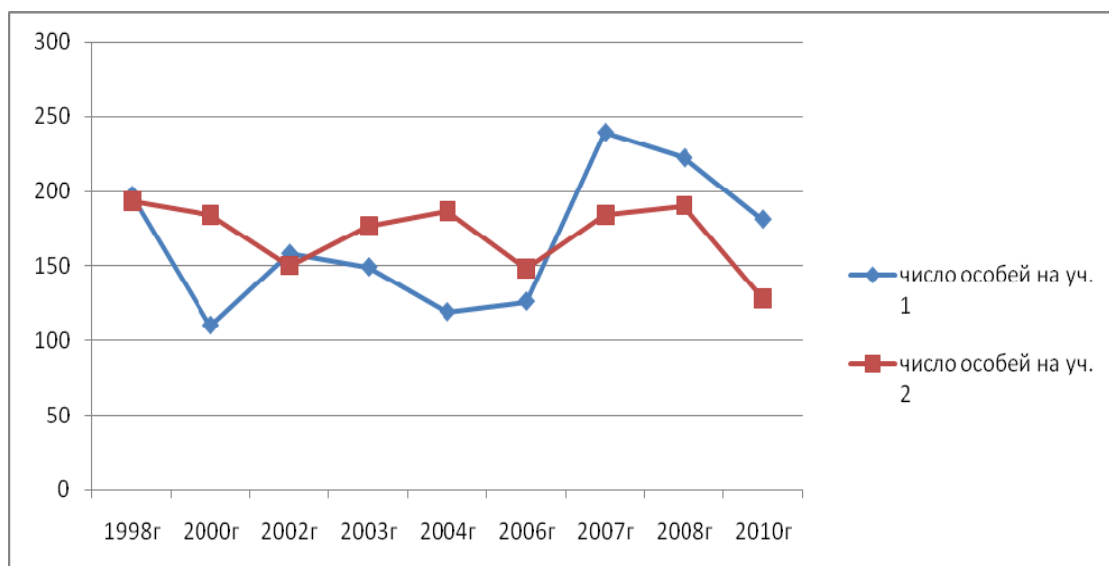


Рисунок 1. Динамика численности двух ценопопуляций *Cypripedium calceolus* в Большехехцирском заповеднике

Такая асинхронность динамики численности этих двух ЦП *C. calceolus* может объясняться разницей в экологических условиях (освещенности, положением в рельефе и пр.). В том случае, если ЦП представлена несколькими локусами (рис.2), расположенными в пределах одного фитоценоза, асинхронность развития локусов обычно менее значительна и может быть вызвана локальным изменением условий местообитания (вывалом деревьев, распространением видов более сильных в конкурентном отношении и пр.).

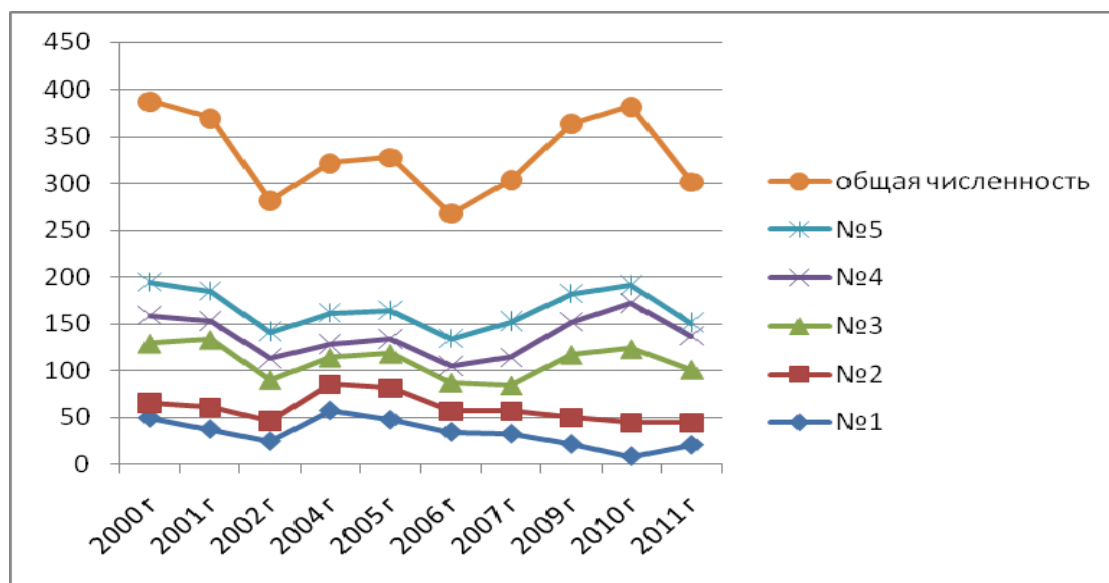


Рисунок.2. Динамика численности 5 локусов *Platanthera chlorantha* на Звенигородской биостанции МГУ (Московская обл.)

В данном случае некоторое повышение численности локусов № 3, 4, 5 было связано с вывалом отдельных деревьев ели. Снижение численности локусов № 1 и № 2 объясняется разрастанием осоки волосистой, густое переплетение корней и корневищ которой в поверхностном горизонте почвы препятствует существованию молодых растений, так как их клубни и корни расположены в этом же горизонте. Заметное снижение общей численности ЦП и всех локусов (кроме № 1) в 2011 году объясняется необычно жарким и засушливым летом 2010 года.

За все годы изучения динамики численности ЦП 5 видов орхидных было установлено, что основными факторами, влияющими на численность орхидных являются погодные условия (особенно в вегетационный период) и фитоценоотические условия. В меньшей мере, но в отдельные годы заметное воздействие оказывают позвоночные животные (преимущественно грызуны). Роль беспозвоночных животных и грибов, как правило, незначительна.

Таким образом, многолетнее изучение орхидных на постоянных пробных площадях позволяет выявить определенные закономерности как в жизни отдельных особей, так ценопопуляций, что может способствовать разработке реальных мер по их сохранению.

ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеева М.Г. Онтогенез и динамика численности *Dactylorhiza fuchsii* Soó // Бот. журн. 2006. Т.91, № 11. С.1683-1696.
- Вахрамеева М.Г., Блинова И.В., Богомолова Т.И., Жирнова Т.В. Пололепестник зеленый // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во «Гриф и К.» 2003. Вып. 15. С.62-77.
- Вахрамеева М.Г., Быченко Т.М., Татаренко И.В., Экзерцева М.В. Мякотница однолистная. // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во МГУ. 1993. Вып. 9.ч.1. С.40-50.
- Вахрамеева М.Г., Загульский М.Н. Любка зеленоцветковая. // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во МГУ. 1995. Вып.12. с.117-131.
- Динамика ценопопуляций растений. М., Наука. 1985. 205 с.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР: серия «Геоботаника». М. Изд-во АН СССР. 1950. С. 7-204.
- Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1983. 296 с.
- Ценопопуляции растений. М., Наука. 1976. 215 с.
- Чап Т.Ф. Пыльцеголовник красный *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на Самарской Луке // Охорона і культивування орхідей. Матеріали міжнародної наукової конференції (Київ, вересень 1999 р.)/ Київ: Изд-во «Наукова Думка», С.85-87.
- Summerhayes V.S. Wild orchids of Britain. Collins. London. 1951. 366 p.
- Vakhrameeva M.G., Tatarenko I.V., Varlygina T.I., Torosyan G.K., Zagulskii M.N. Orchids of Russia and adjacent countries/ A.R.G. Gantner Verlag K.G. 2008. 690 p.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ ОРХИДНЫХ НАЦИОНАЛЬНОГО
ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»

Н.А. Виляева

POPULATION BIOLOGY OF SOME ORCHIDS AT “SMOLENSKOYE POOZERIE”
NATIONAL PARK

N.A. Vilyaeva

ВНИИприроды, Москва, Россия,

natvyl@yandex.ru

National Park “Smolenskoye Poozerie” is situated in the north-west of Smolensk region, of Russia. This paper discusses rare species *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Cypripedium calceolus* L., *Orchis mascula* (L.) L., their ecological features and population structure. *P. bifolia* cenopopulations have large quantity, complete age structure and are sustainable. Two small cenopopulations of *C. calceolus* increase their numbers and area. *Orchis mascula* plants are not observed since 2006. Search will be continued.

Национальный парк (НП) «Смоленское Поозерье» расположен на северо-западе Смоленской области, в Демидовском и Духовщинском районах, и граничит с Тверской областью. Климат умеренно-континентальный с тёплым и влажным летом, умеренно-холодной зимой с устойчивым снежным покровом. Период со средней суточной температурой выше 0°C составляет в среднем 171 день. Сумма осадков превышает 700 мм, наибольшее их количество выпадает летом (250-260 мм) (Климатологический справочник, 1964, 1967).

Согласно ботанико-географическому районированию «Смоленское Поозерье» находится в зоне широколиственно-еловых лесов. Леса занимают около 74% территории, при этом коренными лесами (ельниками, широколиственными лесами) занято менее 20%, преобладают же вторичные (березняки и осинники, а также сероольшаники). Обширную площадь (28% территории) занимают болота – как верховые, так и переходные и низинные. Луга составляют около 1 % и имеют большей частью антропогенное происхождение (Березина, Вахрамеева, Шведчикова, 2003).

В НП «Смоленское Поозерье» известно 27 видов орхидных (Решетникова, 2002). Произрастание 6 видов (*Cephalanthera longifolia* (L.) Frisch, *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Cypripedium guttatum* Sw., *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soo, *Orchis militaris* L., *Orchis ustulata* L.) вызывает сомнения, так как в Красной книге Смоленской области (1997) указаны их местонахождения на территории НП, но эта информация не подтверждена ни гербарными сборами, ни наблюдениями в природе после 1997 года. Все виды орхидных заслуживают первоочередной охраны на территории национального парка (Вахрамеева, Шведчикова, Решетникова, 2003).

Рассмотрим некоторые произрастающие на территории национального парка виды подробнее.

Любка двулистная *Platanthera bifolia* (L.) Rich. Летнезеленый вегетативный однолетник с утолщенным веретеновидным стеблекорневым тубероидом (Татаренко, 1996). Ареал евразийский, широко распространена в лесной зоне европейской части России. Любка не обнаруживает привязанности к определенным растительным сообществам, произрастает в лесах различных типов, на опушках, вырубках, среди кустарников, по лесным лугам и полянам, в долинах рек (Царевская, 1975; Флора Европейской части СССР, 1976; Маевский, 2006). Наиболее уязвима к таким видам антропогенного воздействия как выпас, сенокосение, пожары (Вахрамеева и др., 1997). Вид занесен в Красную книгу Смоленской области (1997) - 3 категория редкости.

В НП встречается в смешанных и мелколиственных лесах, на окраинах болот, всего

около 30 местообитаний (Решетникова, 2002; Вахрамеева, Шведчикова, Решетникова, 2003; оригинальные данные). Одна из наблюдаемых ценопопуляций (ЦП) находится на опушке березняка с сосной чернично-ландышево-орлякового. Состав древостоя 6БЗС1Ос+Ель, сомкнутость крон 0,3, Общее проективное покрытие (ОПП) травяно-кустарничкового яруса 70%, из видов резко преобладают *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Convallaria majalis* L., *Vaccinium myrtillos* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth. Площадь ценопопуляции любки около 12 м², средняя плотность 4,6 ос./м². Наблюдения за ценопопуляцией по стандартной методике (Работнов, 1950; Ценопопуляции растений, 1976) ведутся с 2006 года, данные по численности и онтогенетическому спектру представлены в таблице 1.

Таблица 1. Динамика онтогенетического спектра ценопопуляции *P. bifolia*

Дата наблюдения	2 июля 2006		15 июля 2007		15 июня 2008		2 сентября 2009	
Онтогенетические стадии	экз	%	экз	%	экз	%	экз	%
j	34	33,7	3		27	30,7	6	10,7
im	28	27,7	3		31	35,2	19	33,9
v	33	32,7	8		27	30,7	10	17,9
g	6	5,9	2		3	3,4	21	37,5
Численность	101		16		88		56	

j – ювенильные, im – имматурные, v – взрослые вегетативные, g – генеративные

Из табл. 1 видно, что ценопопуляция полночленная, численность может значительно меняться по годам, благодаря способности *P. bifolia* к вторичному покою. В рассматриваемой ЦП наблюдается значительное число молодых (ювенильных и имматурных) особей, это говорит о благоприятных условиях произрастания и успешности размножения.

Венерин башмачок обыкновенный *Cypripedium calceolus* L. Летнезелёный короткокорневищный многолетник (Татаренко, 1996). Ареал северо-евразиатско-континентальный, в европейской части России вид распространен от Архангельской и Вологодской областей до южных частей Тамбовской и Саратовской, встречается в горах Кавказа (Денисова, Вахрамеева, 1978). Произрастает в разреженных лиственных и смешанных лесах, влажных и мшистых еловых лесах, среди кустарников, по опушкам на лесных лугах (Флора Европейской части СССР, 1976), по сыроватым лесам на карбонатных почвах, реже на торфянистых болотах (Маевский, 2006). Занесен в Красную книгу Российской Федерации (2008) – 3 категория, в Красную книгу Смоленской области (1997) – 1 категория редкости.

В НП выявлены всего две небольшие ценопопуляции этого вида.

Одна - на берегу оз. Мутное в ельнике с берёзой костянично-кисличном. Состав древостоя 8Е2Б+Ольха, сомкнутость крон 0,6, ОПП травяно-кустарничкового яруса 40%, из видов преобладают *Oxalis acetosella* L., *Rubus saxatilis* L., *Vaccinium myrtillos* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. Площадь ценопопуляции около 10 м², средняя плотность 1 усл.ос./м². ЦП расположена практически на пешеходной тропе и вблизи дачных участков. В 2000 г. было обнаружено 5 генеративных побегов (условных особей), нормально развитых, в 2006 г. — не обнаружили ни одной особи, в 2007 и 2008 гг. — отмечены также 5 побегов. В 2010 году число побегов увеличилось до 10, причём один располагался на значительном удалении от остальных, что говорит об успешном семенном размножении башмачка.

Вторая ЦП расположена на берегу оз. Рытое в ельнике с берёзой кислично-зеленчуковом. Состав древостоя 6Е4Б, сомкнутость крон 0,7, ОПП травяно-кустарничкового яруса 70%, из видов преобладают *Galeobdolon luteum* Huds., *Oxalis acetosella* L., *Hepatica nobilis* Mill., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman. Площадь ценопопуляции около 150 м², средняя плотность 0,15 усл.ос./м². В 2000 г. найдено 10 условных особей (побегов) башмачка

настоящего, в том числе 2 ювенильные, 3 взрослые вегетативные, 5 генеративные. Все генеративные растения имели хорошо развитые цветки, у одного было 2 цветка. В следующие годы численность побегов выросла. В 2008 г. численность ЦП увеличилась до 22 побегов (особей), в том числе 9 генеративных. В 2010 мы наблюдали 21 побег, 13 из которых были генеративными. Часть цветков образует плоды, что свидетельствует о возможности семенного возобновления.

Венерин башмачок мало устойчив к различным формам антропогенного воздействия и наиболее тяжело реагирует на обрывание побегов, например при сборе букетов (Вахрамеева и др., 1997). Возможно, что в прошлом обсуждаемые ценопопуляции занимали большую территорию и были более многочисленными, но изменение условий местообитания и антропогенное воздействие могли привести к сокращению численности. Тем не менее, особи в обеих ценопопуляциях имеют хорошую жизненность, регулярно цветут и плодоносят, численность в обеих ЦП растёт. Можно ожидать дальнейшего увеличения занимаемой площади и численности башмачка настоящего в «Смоленском Поозерье».

Ятрышник мужской *Orchis mascula* (L.) L. Вегетативный однолетник со сферическим стеблекорневым тубероидом на коротком столоне (Татаренко, 1996). Ареал европейско-средиземноморско-переднеазиатский, распространен в южной части лесной зоны европейской части России, на Кавказе. Вид мало устойчив ко многим формам антропогенного воздействия, особенно к подтоплению территории (Вахрамеева и др., 1997). Произрастает в зарослях кустарников, по сырым лугам и лесным полянам (Флора Европейской части СССР, 1976; Маевский, 2006). Занесен в Красную книгу Российской Федерации (2008) – 3 категория редкости, в Красной книге Смоленской области (1997) не представлен.

В НП известен в луговых местообитаниях. Н.М. Решетниковой (2002) отмечено 7 местонахождений ятрышника мужского, в каждом из которых численность была невелика - от 2 до 10 особей. При наших наблюдениях в 2006 году и позже в указанных точках *O. mascula* обнаружен не был. Это может быть связано как с зарастанием лугов и вторичным покоем особей, так и с недостаточно тщательными поисками. Поиски во время цветения вида будут продолжены. Также не исключаются находки новых местообитаний ятрышника.

Таким образом, наши исследования показали, что *P. bifolia* и *C. calceolus* в НП «Смоленское Поозерье» образуют полночленные ценопопуляции, включающие и молодые и генеративные растения, что позволяет надеяться на их устойчивое существование. Особого внимания заслуживает популяция *Cypripedium calceolus*, которая при принятии дополнительных мер охраны может увеличить численность и расширить занимаемую территорию. Поиски вида *Orchis mascula*, указанного для территории НП, но не обнаруженного в последние годы, будут продолжены.

ЛИТЕРАТУРА

- Березина Н.А., Вахрамеева М.Г., Шведчикова Н.К. // Растительность и почвы национального парка «Смоленское Поозерье». М., 2003. С. 31-55.
- Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В., Литвинская С.А., Загульский М.Н., Блинова И.В. Виды евразийских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны // Бюл. МОИП. 1997. Т. 102. Вып. 4. С. 35-43.
- Вахрамеева М.Г., Шведчикова Н.К., Решетникова Н.М. Редкие и охраняемые виды растений // Растительность и почвы национального парка «Смоленское Поозерье». М., 2003. С. 93-105.
- Денисова Л.В., Вахрамеева М.Г. Род Башмачок (Венерин башмачок) // Биологическая флора Московской области. Вып. 4. М., 1978. С. 62-70.
- Климатологический справочник СССР. Вып. 8. Ярославская, Калининская, Московская, Владимирская, Смоленская, Калужская, Рязанская и Тульская области. Ч. 2. Температура воздуха и почвы. М., 1964. 354 с.
- Климатологический справочник СССР. Вып. 8. Ярославская, Калининская, Московская, Владимирская, Смоленская, Калужская, Рязанская и Тульская области. Ч. 4. Влажность

воздуха, атмосферные осадки и снежный покров. М., 1967. 359 с.
Красная книга Смоленской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Смоленск, 1997. 283 с.
Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М., 2006. 600 с.
Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // *Проблемы ботаники.* 1950. Т.1. С. 465-483.
Решетникова Н.М. Сосудистые растения Национального парка «Смоленское Поозерье» // *Флора и фауна национальных парков.* Вып.2. 2002. 93 с.
Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 207 с.
Флора Европейской части СССР. Т. 2. Л., 1976. 236 с.
Царевская Н.Г. Любка двулистная // *Биологическая флора Московской области.* Вып. 2. М., 1975. С. 11-17.
Ценопопуляции растений. М.,1976. 216 с.; 1977. 134 с.

УДК 582.594.6

ПРОБЛЕМА ВЫДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТНЫХ СОСТОЯНИЙ *EPIPACTIS PAPILLOSA* FRANCH. ET SAVAT

Т. Н. Виноградова, А. С. Куликова

A PROBLEM OF AGE STATE DISTINGUISHING
IN *EPIPACTIS PAPILLOSA* FRANCH. ET SAVAT.

T. N. Vinogradova, A. S. Kulikova

Гимназия 1567, Москва, Россия.

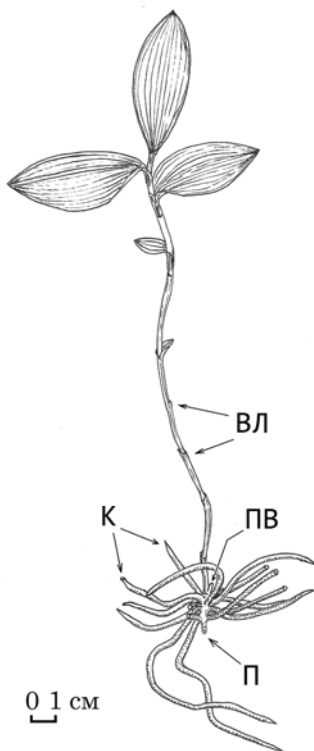
tanya.vinogradova@nekto.ru

Epipactis papillosa – rare Far Eastern orchid which natural habitat includes the Primorye, the Priamurye, Kamchatka and Sakhalin. Five cenopopulations were studied in which 169 plants were assessed. Individualization of the traditional age-specific states of *Epipactis papillosa* turned out to be impossible inasmuch as there were no distinct differentiae between generative and stump plants on the ground of every commonly used characters. The quantity of stump plants in Petropavlovsk-Kamchatski population measures up to 70 percent, and the population hereby looks quite withstanding.

Epipactis papillosa Franch. et Savat. – дальневосточная орхидея, ареал которой включает Приморье, Приамурье, Камчатку и Сахалинскую область. Вне России встречается в Японии и Китае. Это травянистый многолетник, обычно до 20–40 см высотой (иногда ниже), с яйцевидно-ланцетными листьями, покрытыми сосочкообразными волосками (Невский, 1935). На территории Камчатки вид сохраняется в природных парках Нальчево и Быстринском. Вид включён в Красную книгу Камчатки и Приложение II СИТЕС (Якубов, Чернягина, 2004). Изучение биологии редких видов необходимо для разработки мер их охраны и оценки состояния их популяций. Между тем *E. papillosa* остаётся слабоизученным растением. И.В.Татаренко (1996), изучавшая этот вид в Приморье и на Курильских островах, приводит морфометрические характеристики и данные о микоризообразовании лишь для генеративных растений, ювенильных растений она не отметила.

1. Морфологическое описание ювенильных растений

Под ювенильными, как ранее (Виноградова, 1998), мы понимаем растения, сохраняющие базальную часть протокорма в подземной сфере, обладающие двурядным листорасположением и не перешедшие ещё к симподиальному нарастанию. Именно такая



трактовка ювенильного возрастного состояния наиболее соответствует определению, данному И.Г.Серебряковым (1952).

Первые ювенильные *E. papillosa* были собраны в г. Петропавловске-Камчатском 4–9 августа 2005 г. Всего было обследовано 35 нецветущих растений, которые аккуратно выкапывали, очищали от грунта и осматривали. Большинство растений, принимая во внимание охраняемый статус вида, аккуратно закапывали обратно в почву. Три растения сохраняли в основании корневища базальную часть протокорма и имели первый в их жизни автотрофный побег. Эти растения были зафиксированы 70% этанолом для дальнейшего изучения

Растения с первым в их жизни автотрофным побегом и хорошо заметной базальной частью протокорма в основании корневища имели высоту стебля автотрофного побега от 7 до 18,5 см. (Рисунок) Побеги имели 1 чешуевидный лист низовой формации, до 5 влагалищных листьев низовой формации и 3 листа с листовыми пластинками срединной формации, имеющими до 23 жилок. Длина корневища этих растений составляет 0,6–1,3 см. От него отходят от 6 до 15 корней, покрытых многочисленными корневыми волосками. Длина корней достигает 10 см.

У более крупных растений из этой группы кроме почки возобновления, находящейся у основания автотрофного побега, были найдены ещё по одной пазушной почке, т.е. корневище потенциально способно ветвиться.

Отметим, что по сравнению с другими изученными видами рода ювенильные растения оказались относительно крупными. По высоте ювенильные особи *E. papillosa* приближаются к мелким генеративным, а по числу листьев даже к средним генеративным. Это может способствовать тому, что такие растения не будут опознаны как ювенильные при внешнем (без раскапывания грунта) обследовании природных популяций.

Таким образом стало ясно, что необходимы дополнительные исследования природных популяций этого вида.

Исследование размерно-возрастного состава ценопопуляций *E. papillosa* в г. Петропавловске-Камчатском.

Работы были продолжены 15–30 июля 2009 г., когда на территории г. Петропавловска-Камчатского было обследовано 5 ценопопуляций *E. papillosa*, в которых было измерено 169 растений. При изучении их морфологии учитывали высоту надземного побега (от поверхности почвы), число листьев, длину и ширину каждой листовой пластинки (длина измерялась линейкой по средней жилке, ширина – в самой широкой части), число жилок каждого листа у всех вегетативных и части генеративных растений, число цветков на генеративных растениях; корни не обследовали.

При попытке разбиения изученных растений на группы мы столкнулись с неожиданной трудностью. Ни по одному из обычно используемых признаков в вегетативной сфере не было четких различий между вегетативными и генеративными растениями (Табл. 1). Так, в нашем материале вегетативные растения имеют от 2 до 8 листьев срединной формации (и при этом до трёх низовых брактеев, причём между верхними листьями срединной формации и нижними низовыми брактеев провести границу не всегда просто, что затрудняет анализ материала). Ювенильные растения с сохранившейся базальной частью протокорма, как было сказано выше, имели до пяти листьев срединной формации. Генеративные же растения имели от трёх до восьми листьев срединной формации. Иными словами, такой признак как число листьев не позволяет выделить в отдельные группы ювенильные и иматурные особи.

Было принято решение выделить следующие размерно-возрастные группы среди вегетативных растений: особи с 2–3 листьями срединной формации, 4–5 листьями, 6–7

листьями, 8 и более листьями срединной формации; на аналогичные группы были разбиты и генеративные растения.

Если сравнивать между собой генеративные и вегетативные растения с одинаковым числом листьев (Табл.1), то можно увидеть, что среднестатистически генеративные растения несколько крупнее, что, впрочем, вполне ожидаемо. Однако крайние значения признаков в каждой паре групп перекрываются.

3. Проблема выделения возрастных состояний.

При изучении природных ценопопуляций орхидных исследователю приходится учитывать охраняемый статус большинства видов (и, следовательно, невозможность изучения подземных органов растения). В частности, при применении метода выделения возрастных состояний растений ценопопуляций, разработанного для травянистых луговых растений Т.А. Работновым (1950) и дополненного А.А.Урановым (1975), в распоряжении исследователей орхидных оказываются лишь такие признаки, как число и размер листьев, число жилок листа, общие размеры растения. Это налагает заметные ограничения на возможность применения метода. Ранее (Виноградова, 1998) мы указывали уже на многовершинный характер изменения упомянутых выше признаков в онтогенезе и на то, что выделяемые по этим признакам группировки растений фактически оказываются не возрастными, а размерными группами, не всегда с этими состояниями совпадающими. Это принципиальный момент. Дело в том, что при многовершинном характере изменения признаков, по которым выделяются группы, большое число мелких ("младших") растений может интерпретироваться тремя разными способами: а) оно может свидетельствовать о регулярном семенном возобновлении; б) о том, что растения много лет остаются в этом возрастном состоянии; в) в ценопопуляции вследствие какого-либо негативного воздействия растения, в прошлом крупные, выросли мелкими (Виноградова, 1998). Поэтому интерпретация спектра ценопопуляции по большому счёту возможна только по многолетним наблюдениям за конкретными маркированными экземплярами.

Кроме того, по нашему мнению, иногда выделение традиционных возрастных состояний попросту невозможно, например, у чисто микосимбиотрофных орхидей, таких, как *Corallorhiza trifida* Chatel. ввиду их неотенического происхождения (Виноградова, 1999).

Разумеется, можно пойти и по пути «условного» выделения возрастных состояний. Мы можем «условиться», что растения *E. papillosa* с одним-двумя листьями мы назовём ювенильными, тремя листьями – имматурными, 4-8 листьев – взрослыми вегетативными (без учёта того, что реальные ювенильные растения с сохранившимися базальными частями протокорма и первым в их жизни автотрофным побегом у *E. papillosa* имеют до пяти листьев). Мы можем даже сказать, что из-под земли растения с первым в их жизни побегом выходят сразу имматурными или взрослыми вегетативными. Но на наш взгляд, такой путь есть не более чем логическая уловка. Необходимо помнить, что А.А.Уранов указывал на целесообразность выделения возрастных состояний на основе признаков, имеющих определённое биологическое содержание, изменения которых в онтогенезе растения описываются одновершинными кривыми. Биометрические признаки, подверженные сильному влиянию условий среды, могут быть использованы только как вспомогательные, для ориентировочной оценки (Уранов, 1975). В случае нашего материала это означает, что мы не можем единую группу ювенильных растений, у которых произошли смена типа питания и переход к симподиальному нарастанию, делить на «ювенильные», «сразу перешедшие в имматурное возрастное состояние» и «сразу перешедшие во взрослое вегетативное возрастное состояние». Нам кажется, что адекватная оценка состояния популяции в данном случае возможна лишь на основе многолетних наблюдений, причём за ценопопуляцией с маркированными экземплярами.

Благодарности. Выражаю признательность М.Г.Вахрамеевой и Т.И.Варлыгиной за обсуждение текста.

Таблица 1. Морфометрические параметры *Epipactis papillosa* в г. Петропавловске-Камчатском.

Нлистьев Н (см) N цветков	1 лист L (см) W (см) N жилок	2 лист L (см) W (см) N жилок	3 лист L (см) W (см) N жилок	4 лист L (см) W (см) N жилок	5 лист L (см) W (см) N жилок	6 лист L (см) W (см) N жилок	7 лист L (см) W (см) N жилок	8 лист L (см) W (см) N жилок	9 лист L (см) W (см) N жилок
G 8–9 л. 39,4±2,7 17,8±1,6	3,1±1,3 3,0±0,9 34,0±22,4	6,8±0,6 5,8±1,3 45,0±19,2	9,6±1,0 7,1±2,9 51,0±12,8	10,7±2,2 7,0±2,2 56,0±3,2	13,5±16,7 6,2±2,9 44,0±17,2	12,0±1,6 6,4±0,6 46,0±16,3	12,0±1,6 4,2±2,2 43,0±12,8	11,6±1,6 2,9±0,9 19,0±6,4	9,5±3,2 2,0±1,0 17,0±3,2
G 6–7 л. 34,6±1,7 13,6±0,7	2,9±0,4 2,7±0,4 30,5±5,4	6,0±0,6 4,8±0,4 43,6±4,8	11,3±6,6 5,6±0,4 48,2±5,6	9,1±0,6 5,4±0,4 45,9±4,4	9,2±0,7 4,2±0,6 36,8±4,6	8,7±0,8 3,1±0,6 27,5±6,0	8,2±1,4 2,7±0,8 24,5±5,2		
G 4–5 л. 30,6±1,1 9,7±0,6	3,0±0,6 2,5±0,4 24,5±5,2	5,7±0,8 3,9±0,4 33,8±6,4	7,6±0,6 4,6±0,4 38,6±3,4	8,5±0,6 4,0±0,4 35,2±5,0	8,0±0,8 3,0±0,6 27,0±7,2				
G 2–3 л. 33,0±1,5 12,5±3,1	3,5±2,0 2,0±1,6 37,0±24,0	8,5±1,6 3,5±1,5 35,0±20,0	9,7±2,0 4,0±1,2 25±2,0						
V 8–9 л. 18,0±4,0	3,3±1,8 4,0±3,0 22,0±11,1	5,0±1,5 4,3±1,1 27,0±2,0	7,0±1,0 4,4±0,9 35,0±1,2	7,5±2,5 3,4±0,4 20,0±9,1	6,9±1,5 3,4±0,4 21,0±8,1	6,8±0,8 2,6±0,1 23,0±12,1	5,8±0,3 2,3±0,3 18,0±7,1	4,5±1,0 1,5±1,0 16,0±3,0	3,0±1,0 0,7±0,5 9,0±3,0
V 6–7 л. 17,3±2,8	2,7±0,9 1,8±0,2 17,8±2,2	5,8±1,1 2,9±0,9 27,6±3,3	7,4±1,3 3,5±0,7 29,4±6,2	7,3±1,3 3,4±0,7 28,7±6,4	7,5±1,1 2,7±0,7 23,4±5,7	6,0±1,1 1,6±0,4 15,7±4,0	4,3±2,0 0,9±0,7 8,0±5,3		
V 4–5 л. 10,4±1,0	2,4±0,4 1,8±0,2 17,0±2,8	4,9±0,4 3,0±0,2 28,2±2,0	6,4±0,4 3,2±0,2 26,6±3,4	6,6±0,6 2,6±0,4 26,6±3,2	5,9±0,8 2,3±0,8 19,0±4,0				
V 2–3 л. 5,9±1,3	2,5±0,7 1,8±0,7 22,3±8,3	4,7±0,7 2,7±0,9 25,5±6,2	5,15±1,1 2,1±0,7 25,5±7,0						

Примечания. N – число, Н – высота; L – длина; W – ширина; G – генеративные растения; V – нецветущие растения. 2–3 л. – группа растений с 2–3 листьями; 4–5 л. – группа растений с 4–5 листьями; 6–7 л. – группа растений с 6–7 листьями; 8–9 л. – группа растений с 8–9 листьями.

ЛИТЕРАТУРА

- Бакулин А.М., Беккер А.А., Габышева Т.Г., Рудых М.А. Изучение особенностей морфологии и микоризообразования ювенильных экземпляров редкого вида Орхидных – *Epipactis papillosa* Franch. et Savat. (Orchidaceae) // XVI Всероссийские юношеские чтения им. В.И. Вернадского. Сборник исследовательских работ. 2009. С. 157–161.
- Виноградова Т.Н. Проблема выделения возрастных состояний у орхидных на примере калипсо луковичной (*Calypso bulbosa* (L.) Oakes) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1998. Т. 103. Вып. 1. С. 47–55.
- Виноградова Т.Н. Цикл развития и динамика численности *Corallorhiza trifida* Chatel. (Orchidaceae) в Мурманской области // Бюл. ГБС. 1999. Вып. 177. С. 73–81.
- Невский С.А. Сем. *Orchidaceae*. // Флора СССР. М., Л.: Наука. 1935. Т. 4. С. 589–730.

- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3 – геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 7-204.
- Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., 1952. 392 с.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус. 1996. 208 с.
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. Науки. 1975. № 2.
- Якубов В.В., Чернягина О.А. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения) // ДВО РАН. Камчатский филиал ТИГ, Биолого-почвенный институт, Камчатская лига независимых экспертов. Петропавловск-Камчатский. 2004. 165 с.

УДК 582.594.2

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МИКОРИЗООБРАЗОВАНИЯ ЛЮБКИ КОМАРНИКОВОЙ (*PLATANATHERA TIPULOIDES*) И ЛЮБКИ ХОРИСА (*PLATANATHERA CHORISIANA*)

Т. Н. Виноградова, А. Г. Спесивцева

STUDY OF MYCORRHIZA PECULIARITIES IN *PLATANATHERA TIPULOIDES* AND *PLATANATHERA CHORISIANA*

ГОУ гимназия № 1567, Москва, Россия

Anatomical descriptions of the root *Platanthera tipuloides* and *Platanthera chorisiana* have been made. The grade of mycorrhiza infection has been calculated: for *Platanthera tipuloides* - $C_1=59 \pm 0,07$, for *Platanthera chorisiana* - $C_2=43 \pm 0,07\%$.

Объектами изучения послужили два вида рода Любка: любка комарниковая – *Platanthera tipuloides* (L. fil.) Lindl. и любка Хориса – *Platanthera chorisiana* (Cham.) Rchb. f. Ранее микоризообразование этих двух видов не изучалось.

Материал и методы

26.06.2009 года во время экспедиции в окрестности г. Петропавловск-Камчатский, на сфагново-осоковом болоте близ озера Синичкино было собрано 6 корней любки комарниковой. Корни любки Хориса собраны тогда же на просеках близ оз. Синичкино.

Все корни собирались с генеративных растений. Ущерб, нанесенный популяциям, был минимальным, так как с каждого растения собирали по 1 корню.

Корни были зафиксированы 70% спиртом. Каждый корень делили на фрагменты длиной 2-3 см и с каждого фрагмента вручную делали срезы опасной бритвой. Готовые срезы были разложены по предметному стеклу в порядке их получения. Всего было исследовано ~230 срезов корней *P. tipuloides* и 90 срезов корней *P. chorisiana*. Для каждого участка корня определялось количество клеток (в %), зараженных грибами. Кроме того, по общепринятой методике (Селиванов, 1981) определялась интенсивность микоризной инфекции.

1) Анатомическое описание.

Любка комарниковая. Срезы эллипсоидные. На срезах виден один слой ризодермы с многочисленными волосками, 5-8 слоев коры, в основном 2 проводящих пучка в корне, встречаются также 1, 3 или 4 проводящих пучка.

В случае нескольких проводящих пучков на срезе очевидно, что он сделан в корневой части тубероида, которая образована путём срастания двух-нескольких корней.

В средней части тубероида размер срезов составляет около 2 мм по длинной оси эллипса и по 1,5 - по короткой. Наружный слой клеток – ризодерма – состоит из сжатых в радиальном направлении клеток 0,02-0,03 мм и клеток 0,04-0,06 мм в тангентальном направлении. Среди клеток ризодермы видны корневые волоски, в которых можно найти

гифы гриба. Клетки внешнего слоя коры также несколько сжаты в радиальном направлении. Их размеры: 0,03-0,04 мм в радиальном и 0,04-0,06 мм в тангентальном направлении. Глубже лежат клетки коры, имеющие изодиаметрическую форму и размер 0,06-0,07 мм, что несколько больше, чем размер клеток внешнего слоя. Встречаются клетки с лейкопластами. Они в основном концентрируются между и вокруг проводящих пучков.

Любка Хориса. Срезы большей частью круглые или эллипсовидные.

Размер срезов колеблется от 1 до 3 мм, причем максимальная длина - у эллипсовидных срезов: по длинной оси эллипса ~3 мм, по короткой – около 2 мм. Ризодерма состоит из изодиаметрических клеток ~0,03 мм. Далее расположены 3 слоя мелких клеток коры (0,05 мм в тангентальном направлении и 0,03 мм в радиальном), и 3-5 слоев крупных изодиаметрических клеток коры ~0,2 – 0,3 мм в диаметре. Хорошо выражена эндодерма, диаметр клеток 0,01-0,02 мм. Чаше на срезах наблюдался 1 проводящий пучок. На срезах корневой части тубероидов можно видеть 2 - 4 проводящих пучков.

Встречаются клетки с лейкопластами.

2) Особенности микоризообразования

У любки комарниковой в большинстве случаев грибы распределены по длине тубероида неравномерно: на некоторых участках - до 98% клеток, заражённых грибами, тогда как на других участках корня этот процент очень низкий (1-2 клетки, занятые грибами). В двух случаях из шести наблюдаются две зоны заражения. В срезе микориза чаще располагается полумесяцем вокруг двух проводящих пучков.

У любки Хориса также наблюдается неравномерное распределение гриба по длине корня либо тубероида, но количество клеток гриба в процентах в среднем меньше, чем у любки комарниковой. Резко меняется количество гриба в соседних срезах, наблюдается две-три зоны заражения. Микориза в срезе располагается вокруг проводящего(их) пучка(ов), часто клетки заполнены грибом не полностью.

По нашим данным у *P. tipuloides* интенсивность микоризной инфекции С составила: 39% для корней 1 и 2, 55% для корня 3, 66% – для 6-го, 73%– для 4-го, 84% – для 5-го корня и 65% – для 6-го. Среднее для шести корней $C_1=59 \pm 0,07\%$.

У *P. chorisiana* интенсивность микоризной инфекции оказалась близкой по значению и составила: 13,3% для корня 1, 17% для корня 2, 57% для корня 3, 69% для корня 4, 60% для корня 5. Среднее для пяти корней $C_2=43 \pm 0,07\%$.

По сравнению с некоторыми другими видами любок интенсивность микоризной инфекции *P. tipuloides* довольно высока. Так, у *P. hologlottis*, по данным И.В.Татаренко (1995), степень микоризной инфекции генеративных растений составляет 46,5%.

По данным П.В.Куликова и Е.Г.Филиппова (2003), у любки двулистной (*P. bifolia*) микориза наблюдается только в проксимальной части корня, тогда как у *Dactylorhiza maculata* грибы располагаются по всей длине корня. У изученных нами видов грибы располагаются по всей длине корня, как у *D. maculata*, а не как у *P. bifolia*. По данным И.В. Татаренко (1995) у видов рода *Platanthera* наблюдается 2 сезона заражения. У изученных нами двух видов на срезах каждого корня грибы находились на одной стадии переваривания, что свидетельствует об одном сезоне заражения.

ЛИТЕРАТУРА

- Невский С.А. Сем. Orchidaceae. // Флора СССР. М., Л., Наука. 1935. Т. 4. С. 589-730.
Селиванов И.А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза" М., Наука, 1981.
Татаренко И.В. Микориза орхидных (Orchidaceae) Приморского края // Бот. журнал, 1995. Т. 80. №8. С. 64-72.
Куликов П.В., Филиппов Е.Г.. Особенности микоризообразования в онтогенезе орхидных умеренной зоны в природе и культуре in vitro// Бюл. МОИП. Отд. биол. 2003. Т. 108. Вып. 1 С. 51-59.

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ТРЁХ ВИДОВ БАШМАЧКОВ
(*CYPRIPEDIUM*, *ORCHIDACEAE*) В КУЛЬТУРЕ**

Виноградова Т.Н., Рябчевская Е. М., Бойко Л. А.

**ESTIMATION OF THE POTENTIAL GERMINABILITY OF *CYPRIPEDIUM*
(*ORCHIDACEAE*) SEEDS IN THE CULTURE.**

T. N. Vinogradova, E. M. Ryabchevskaya, L. A. Boyko
ГОУ гимназия № 1567, Москва, Россия

Seeds of three species of *Cypripedium* (*Orchidaceae*) have been studied.

Изучение семенной продуктивности – важная составляющая популяционных исследований растений. Однако до некоторых пор исследователи не обращали внимания на тот факт, что некоторая (иногда достаточно значительная) часть семян орхидных не имеет зародыша. Только в исследовании Е.В. Андроновой (2003) было показано, что у изученного ею экземпляра *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó s.l., высаженного на грядку в Ленинградской области, до 88% семян в некоторых коробочках были без зародыша. Тогда же было выяснено, что доля беззародышевых семян у орхидных может существенно различаться как в отдельных коробочках одного растения или разных растений популяции, так и в среднем по популяции в разные годы (Виноградова и др., 2003). Стало ясно, что необходимо накопить больше данных о потенциальной всхожести семян различных видов орхидных в разных условиях.

Объектами нашей работы являлись семена трёх видов рода *Cypripedium*: *C. calceolus* L., *C. macranthon* Sw., *C. x ventricosum* Sw.

Cypripedium calceolus – Башмачок настоящий

Растение имеет толстое ползучее корневище и длинные извилистые корни. Стебель 25–50 см высотой, по всей длине с короткими железистыми волосками. Листьев 3–4, эллиптических, заострённых, 10–17 см длиной, с обеих сторон и по краю немного волосистых. Цветков 1–2, реже 3. Листочки околоцветника красновато-бурые. Губа вздутая, светло-жёлтая, внутри с красноватыми крапинками. Верхний листок околоцветника эллиптически ланцетный, с многими жилками, 3,5–5 см в длину, боковые листочки горизонтальные, неравнобокие, линейно-ланцетные, заострённые, 4–6 см в длину. Завязь железисто-опушенная (Невский, 1935).

Cypripedium macranthon – Башмачок крупноцветковый

Растения с укороченным толстым корневищем. Стебель до 45 см в высоту, с 3–4 железисто-волосистыми листьями, овальными, заострёнными, до 16 см длиной и 7 см шириной. Цветки обычно одиночные. Околоцветник лилово- или фиолетово-розовый с более тёмными жилками, на нижней стороне губы более бледный и крапчатый. Губа до 7 см в длину, сильно вздутая в виде туфельки с узким отверстием, края которого заворачиваются внутрь (Невский, 1935).

Cypripedium ventricosum – Башмачок вздутый

Растения до 40–45 см высотой. Корневище толстоватое, короткое. Стебель слегка опушённый. Листьев 3–5, широкоовальных, заострённых, 15 см длиной и 5–7 см шириной. Цветки крупные, одиночные. Лепестки длинные, узколанцетные, длиннее губы, свисающие. Губа удлинённо-овальная, с боков несколько уплощённая. Окраска губы, чашелистиков и лепестков промежуточная между двумя предыдущими видами. Как было показано ранее (Князев и др., 2000), *C. ventricosum* является естественным гибридом двух предыдущих видов, способным образовывать возвратные гибриды с родительскими видами. Его собственная пыльца почти стерильна.

Семена *C. macranthon* и *C. ventricosum* исследуются впервые.

Использованные нами растения культивируются на грядке в Рузском р-не Московской области. *C. calceolus* происходит с побережья Белого моря (Мурманская обл.), а *C. macranthon* и *C. ventricosum* – с Урала. Семена были получены в 2009 г. путём проведённого в мае искусственного опыления, причём единственный расцветший цветок *C. ventricosum* был опылён пылью *C. macranthon*. Всего было получено 5 плодов *C. calceolus*, 4 плода *C. macranthon* и один плод *C. ventricosum*.

Для подсчёта процента семян без зародыша и их измерений, их фиксировали в 70% этаноле, помещали в чашку Петри и изучали с помощью бинокулярной лупы МБС-1.

Результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Семенная продуктивность и характеристики семян *C. calceolus*, *C. macranthon* и *C. ventricosum*.

Вид	Длина семян (мм)	Ширина семян (мм)	Семенная продуктивность	Семена без зародыша (%)
<i>C. calceolus</i>	1,04±0,03	0,21±0,03	7337–28200	0,61±0,25
<i>C. macranthon</i>	1,07±0,06	0,28±0,02	9064–16530	3,48±1,47
<i>C. ventricosum</i>	1,13±0,09	0,27±0,02	1623	3,96±1,63

Как отмечалось ранее для других видов (Виноградова, Пегова, 2007), процент семян без зародыша в разных коробочках одного вида сильно варьирует. По таким показателям, как размеры семян и процент семян без зародыша, наш образец *C. calceolus* близок к ранее исследованным образцам из беломорской тайги, а так же из Свердловской и Московской областей (Виноградова, Пегова, 2007). Следует заметить, что 2,3±0,8% его семян имеют мелкие зародыши. Отмечены также случаи двузародышевых семян. Для *C. macranthon* характерны в среднем несколько более широкие семена, чем у *C. calceolus*, и в среднем несколько меньшая семенная продуктивность. Доля семян без зародыша у этого вида намного выше, чем у *C. calceolus*. Доля семян с мелким зародышем здесь более чем в два раза выше – 6,0±1,5%. Встречаются двузародышевые семена.

Семена *C. ventricosum* по размерам приближаются к семенам *C. calceolus* и *C. macranthon*. Доля семян без зародыша в наших образцах выше, чем у двух предыдущих видов, но в пределах изменчивости, описанной для *C. calceolus* ранее (Виноградова, Пегова, 2007). Не отмечено двузародышевых семян и семян с мелкими зародышами. Наибольшие различия, однако, достигаются в семенной продуктивности. Мы имели лишь одну коробочку башмачка вздутого, в которой насчитывалось всего около 1600 семян, а также огромное количество мелких чешуек (предположительно это были остатки погибших семязачатков).

ЛИТЕРАТУРА

- Андропова Е.В. Прорастание семян *Dactylorhiza maculata* s.l. (*Orchidaceae*) *in situ* // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 5. С. 64–72.
- Виноградова Т.Н., Пегова А.Н., Осипьянц А.И., Пугачева П.В., Савченко А.С. Потенциальная всхожесть, индивидуальная и географическая изменчивость семян Пальчатокоренника мясочного – *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó // Биол. вестн. 2003. Т. 7. № 1–2. С. 64–66.
- Виноградова Т.Н., Пегова А.Н. Характеристики семян в природных популяциях двух бореальных видов орхидных // Вестник Тверского государственного университета. 2007. № 7 (35). С. 95–100.
- Князев М.С., Куликов П.В., Князева О.И., Семериков В.Л. О межвидовой гибридизации евразийских видов рода *Cypripedium* (*Orchidaceae*) и таксономическом статусе *C. ventricosum* // Бот. журн., 2000, Т. 85. № 5. С. 94–102.
- Невский С.А. Сем. *Orchidaceae* // Флора СССР. М.; Л., Наука. 1935. Т. 4. С. 589–730.

СЕМЕЙСТВО *ORCHIDACEAE* JUSS. В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ КОМИ НЦ УРО РАН

А. В. Вокуева, М. Л. Рябинина

ORCHIDACEAE JUSS. FAMILY IN COLLECTION OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE
BIOLOGY INSTITUTE OF KOMI SC URD RAS

A. V. Vokueva, M. L. Ryabinina

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия,

avokueva@ib.komisc.ru, mryabinina@ib.komisc.ru

Orchidaceae Juss. family representatives are grown in the Botanical Garden of the Institute of Biology of Komi SC UrD RAS in the open air and in greenhouses. Collection in the open air includes local flora species and counts 27 samples of 7 genera and nine species as *Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Coeloglossum viride* (L.) Hartm., *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Dactylorhiza hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. maculata* (L.) Soó s.l. Greenhouse tropic and subtropic orchids include 28 species from 19 genera.

В Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН представители семейства *Orchidaceae* Juss. выращиваются в коллекциях как закрытого, так и открытого грунта.

Коллекция тропических и субтропических орхидей включает 28 видов, относящихся к 19 родам. Начало ее создания положено в 1985 году, когда была пущена в эксплуатацию политермическая теплица. Тогда же были завезены первые образцы *Calanthe vestita* Lindl. var. *regnieri* (Rchb. fil.) Veitch, *Coelogine fimbriata* Lindl., *Dendrobium kingianum* Bidw. ex Lindl., *Stanhopea tigrina* Batem. ex Lindl и *Oncidium sphacelatum* Lindl. из БИН РАН. К сожалению, два последних вида на сегодняшний день в коллекции не сохранились. Первые же три вида показали себя очень устойчивыми, культивируются более 25 лет и ежегодно цветут в условиях оранжереи. Основная часть коллекции орхидных привезена в 2002-2004 гг. из ГБС РАН (29 видов) и БС Иркутского гос. университета в 2006 г. (10 видов). Наибольшим числом таксонов представлены рода *Coelogine* LDL. (5 видов) и *Dendrobium* Sw. (4 вида).

По жизненным формам в коллекции оранжереи орхидные представлены многолетними травянистыми наземными растениями (7 видов) и эпифитами (21 вид).

Следует отметить, что условия оранжереи с нерегулируемым режимом, в которых культивируются орхидные совместно с другими тропическими и субтропическими растениями, не являются для них оптимальными. В течение года наблюдаются относительно резкие перепады температур. В частности, весной (май) – с окончанием, а осенью (сентябрь-октябрь) – с началом отопительного сезона, температура нередко снижается до 5-10 °С, что негативно сказывается на росте и развитии растений. На основании многолетних наблюдений за представителями семейства орхидных в защищенном грунте Республики Коми установлено, что определяющим фактором для успешной интродукции орхидей является холодостойкость видов. Наша коллекция орхидных представлена в основном субтропическими видами. Хуже адаптируются в условиях оранжереи с умеренной температурой виды тропической флоры. Тем не менее, цветут в условиях оранжереи 17 видов, что составляет 61 % от общей численности коллекции. Остальные виды не вступили в генеративную фазу ввиду молодого возрастного состояния (табл.)

По срокам цветения, согласно методике Г.Я. Степанюк (2003), орхидные разделены на 4 феноритмогруппы: зимне-весенние, летние, летне-осенние и осенне-зимние. К группе зимне-весенних отнесены: *Calanthe vestita* var. *regnieri*, *Cattleya hybrida* hort., *Coelogine flaccida* Lindl., *Coelogine lactea* Rchb. fil., *Odontoglossum pulchellum* Batem., *Physosiphon loddigesii* Lindl., *Pholidota ventricosa* (Blume) Rchb. fil., *Thunia marschalliana* Rchb. fil.

Таблица. Коллекция орхидных закрытого грунта

Род, вид	Откуда получен	Происхождение	Сроки цветения		
			2008	2009	2010
<i>Acampe papillosa</i> (Lindl.) Lindl.	Иркутск, 2006	Ю.Китай	–	–	–
<i>Anaectochilus dawsonianus</i> Law.	Самара, 2001	Индия, Индонезия	окт.-ноя; дек.	март; ноя-дек.	янв.-мар; ноя-дек.
<i>Bletilla hyacinthina</i> Rchb.	ГБС, 1997	Китай, Япония	фев.	дек.-фев.	дек.-янв.
<i>Bulbophyllum frostii</i> Summerh.	Иркутск, 2006	Гималаи	–	–	–
<i>B. picturatum</i> (Lindl.) Rchb. fil.	Иркутск, 2006	Гималаи	–	–	–
<i>Calanthe vestita</i> Lindl. var. <i>regnieri</i> (Rchb. fil.) Veitch	БИН, 1985; Йошкар-Ола, 2009	Индонезия, Юго-Вост. Азия, Бирма	дек.-фев.	дек.-фев.	дек.-янв.
<i>Cattleya hybrida</i> hort.	ГБС, 2004; Минск, 2004	Тропич. Америка	март	–	–
<i>Coelogine fimbriata</i> Lindl.	БИН, 1985; ГБС, 2002	Ю.Китай, Вьетнам	ноя-фев.	окт.-дек.	окт.-дек.
<i>C. flaccida</i> Lindl.	Иркутск, 2006	Гималаи	–	фев.-мар.	фев.-мар.
<i>C. lactea</i> Rchb. fil.	Иркутск, 2006	Юго-Вост. Азия	–	–	апр.
<i>C. rochussenii</i> De Vriese	Иркутск, 2006	Юго-Вост. Азия	–	–	–
<i>C. speciosa</i> (Blume) Lindl.	ГБС, 2002	Бирма, Суматра, Ява	ноя-дек.	дек.-янв.	–
<i>Dendrobium delicatum</i> Bailey	ГБС, 2002	Сев. Австралия	–	–	–
<i>D. fimbriatum</i> var. <i>occulatum</i> Hook.	Иркутск, 2006	Япония, Китай	–	–	–
<i>D. kingianum</i> Bidw. ex Lindl.	Рига, 1985; ГБС, 2002	Юго-Вост. Австралия	фев.-мар; июль	фев.-апр.	янв.-апр.
<i>D. nobile</i> Lindl.	Йошкар-Ола, 2009	Ю. Китай, Вьетнам	–	–	–
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	Иркутск, 2006	Тропич. Америка	–	–	–
<i>Eria convallarioides</i>	ГБС, 2002	Ява	–	ноя-дек.	ноя-дек.
<i>Ludisia discolor</i> (Ker Gawl.) A. Rich.	ГБС, 2004	Ю.Китай, Индонезия	дек.-янв.; март	ноя -дек.	февр.; ноя-дек.
<i>L. d.</i> var. <i>dawsoniana</i> Low	Воркута, 2008	Бирма	ноя-дек.	ноя-дек.	ноя-дек.
<i>Miltoniopsis hybrida</i> cv. 'Triniti'	Иркутск, 2006	Ю.Китай	дек.-фев.	дек.-фев.	–
<i>Odontoglossum pulchellum</i> Batem.	ГБС, 2004	Мексика, Гватемала	–	–	фев.-мар.
<i>Palumbina candida</i> (Lindl.)Rchb. fil.	ГБС, 2002	Ю.Китай	–	–	–
<i>Phragmipedium</i> x <i>sedeni</i> (Rchb fil.) Pfitz	Йошкар-Ола, 2009	Индия, Шри-Ланка	–	–	–
<i>Physosiphon loddigesii</i> Lindl.	ГБС, 2004	Ю.Китай	–	янв.-фев.	–
<i>Pholidota ventricosa</i> (Blume) Rchb. fil.	ГБС, 2002	Индия, Шри-Ланка	апр.-май	–	–
<i>Stanhopea tigrina</i> Batem. ex Lindl.	Иркутск, 2006	Индия	–	–	–
<i>Thunia marschalliana</i> Rchb fil.	ГБС, 2002	Бирма	мар.-апр.	–	–

Рекордсменом по продолжительности и красоте цветения в этой группе является *Miltoniopsis hybrida* cv. 'Triniti', начинающий цветение в декабре, и заканчивающий его к концу февраля. У *Dendrobium kingianum* проявляется цикличность, чередование зимне-весеннего и летнего периодов цветения. Осенне-зимняя группа представлена следующими видами: *Bletilla hyacinthina* Rchb., *Coelogine fimbriata*, *Coelogine speciosa* (Blume) Lindl., *Eria convallarioides*.

Особняком стоят в коллекции так называемые «драгоценные орхидеи»: *Anaectochilus dawsonianus* Law., *Ludisia discolor* (Ker Gawl.) A. Rich. и ее разновидность *L. d.* var. *dawsoniana* Low. Их цветение непостоянно, в некоторые годы периодически возникающее вновь до трех раз за год. Неизменным у них остается цветение в осенне-зимний период. Цветки этих орхидей мелкие и невзрачные, а ценятся они прежде всего за нежные, бархатистые листья с разноцветными жилками, образующими затейливые кружевные узоры. Как отмечено исследователями (Коломейцева, Кузнецов, 2007), повторное цветение в течение года – широко распространенное явление в семействе орхидных. В условиях культуры некоторые виды орхидных способны цвести по два–три раза в год, что связано не только с образованием нескольких последовательных побегов в течение года, но и с наличием спящих цветочных почек на старых материнских побегах.

На настоящий момент вегетативное и семенное размножение не отмечены ни у одного вида орхидных в коллекции оранжереи.

Таким образом, всего за годы наблюдений интродукционное испытание прошли около 50 таксонов. Высокую жизнестойкость в оранжерейной культуре проявили: *Bletilla hyacinthina*, *Calanthe vestita* var. *regnieri*, *Coelogine fimbriata*, *Dendrobium kingianum*, *Ludisia discolor*, *Miltoniopsis hybrida* cv. 'Triniti'. У этих видов регистрируется ежегодное цветение.

Работа по интродукции тропических и субтропических орхидных в условиях закрытого грунта Республики Коми будет продолжена, несмотря на трудности поддержания микроклимата, необходимого для их выращивания.

Представители Orchidaceae выращиваются также в открытом грунте в коллекции травянистых многолетников местной флоры. Коллекция была заложена в 2000 г., в это же время были привлечены и первые представители семейства орхидных. Изначально привлекались только виды, включенные в Красную книгу Республики Коми (1998), с 2007 г. завозятся и другие виды местной флоры. В 2000 г. из Сыктывдинского района республики было завезено 8 образцов (в том числе *Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., образцы р. *Dactylorhiza*). В 2001 г. из Усть-Вымского района было привлечено еще 3 вида, в 2004–2005 гг. завозилось по 1–2 образца. В 2007–2009 гг. в Усть-Куломском, Усть-Цилемском, Троицко-Печорском районах было собрано еще 15 образцов орхидных.

На осень 2010 г. коллекция насчитывала 27 образцов 7 родов следующих видов: *Cypripedium calceolus* (3 образца), *C. guttatum* (2 образца), *Gymnadenia conopsea* (3 образца), *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. (2 образца), *Platanthera bifolia* (L.) Rich. (3 образца), *Coeloglossum viride* (L.) Hartm. (2 образца), *Goodyera repens* (L.) R.Br. (1 образец), *Dactylorhiza hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. maculata* (L.) Soó s.l. Следует отметить трудности в определении видов рода *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski, привлеченных в коллекцию до 2008 г. в связи со сложностями как самой классификации рода, так и с изменчивостью признаков в измененных условиях выращивания. Всего в коллекции на настоящий момент имеется 7 образцов этого рода, достоверно точно определены только два образца – *D. maculata* и *D. hebridensis*, поэтому в данной статье мы упоминаем только их.

Растения переносились из природных популяций в коллекцию в виде куртин с сохраненным комом земли вместе с фрагментами травяного покрова. Материал отбирали в крупных по численности популяциях или на нарушенных участках. Коллекция размещается на делянках размером 1 кв. м. В основном образцы орхидных выращиваются в тени и полутени, под кронами елей. Наблюдения за сезонным ростом и развитием орхидных по

методике, разработанной в ГБС АН СССР (Методика..., 1975), в ботаническом саду проводятся с 2001 г.

Всего во флоре Республики Коми насчитывается 25 видов орхидных из 14 родов (Кириллова, 2010), т.е. в коллекционном фонде представлено более 1/3 видов местной флоры. Один вид - *Cypripedium calceolus*, выращиваемый в коллекции, включен в Красную книгу Российской Федерации (2008). Три вида включены в Красную книгу Республики Коми (2009). Из них к сокращающимся в численности видам относится один (*Cypripedium guttatum*), а к редким - два вида (*Cypripedium calceolus* и *Epipactis atrorubens*). Еще три вида включены в Приложение 1 к Красной книге Республике Коми (2009) и рекомендованы для биологического надзора: *Dactylorhiza maculata*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*.

Из привлеченных до 2009 г. в коллекцию образцов орхидных местной флоры сохранилось к настоящему моменту 85 %. Сразу же после посадки выпал *Malaxis monophyllos* (в 2001 г.). После шести лет культивирования выпал *Epipactis helleborine*. Повторно эти виды пока не высаживались. За годы наблюдений происходило уменьшение количества особей у ряда образцов. У привлеченных в 2000 г. видов к настоящему времени сохранились в основном единичные экземпляры.

Ежегодно цветут и плодоносят *Cypripedium calceolus*, *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera bifolia*, образцы рода *Dactylorhiza*. В течение трех лет (2003-2005 гг.) цвел *Cypripedium guttatum*, в настоящее время осталось незначительное количество экземпляров, формирующих только вегетативные побеги. В 2009 г. не цвел *Coeloglossum viride*, у *Epipactis atrorubens* в 2009-2010 гг. не отрастали побеги, хотя этот вид достаточно успешно культивируется в других ботанических садах (Мамаев и др., 2004; Ключикова, 2007). Вегетация орхидных в годы наблюдений начиналась 21 апреля (самый ранний срок - в 2010 г.) - 12 мая. Самый короткий период от начала вегетации до цветения (префлоральный период) наблюдается у *Cypripedium calceolus* – в среднем 35 дней, цветение начинается во второй декаде июня. Префлоральный период *Dactylorhiza maculata* – 39, *Platanthera bifolia* – 42, *Gymnadenia conopsea* – 45 дней. Эти виды зацветают в конце июня – первых числах июля. Продолжительность цветения составляет в среднем за годы наблюдений у *Cypripedium calceolus* 12 дней, у *Gymnadenia conopsea* и *Platanthera bifolia* – 25 дней. Наиболее продолжительное цветение у *Dactylorhiza maculata* – 34 дня. Длительность созревания плодов – от 74 дней у *Dactylorhiza maculata* до 84 дней у *Platanthera bifolia*. Вегетация продолжается в разные годы до начала-конца сентября и составляет в среднем 123-143 дня у разных видов.

В заключение следует отметить, что изучение биологии орхидных в условиях интродукции должно, по нашему мнению, дополнить работы, проводимые сотрудниками отдела Флоры и растительности Института биологии (И.А. Кирилловой, Л.В. Тетерюк, О.Е. Валуйских) по изучению природных ценопопуляций *Orchidaceae* на территории Республики Коми. В настоящее время продолжительность наблюдений за коллекцией орхидных открытого грунта в ботаническом саду еще недостаточна, чтобы подводить итоги по возможности культивирования и продолжительности жизни растений в культуре. Необходимо направить усилия на разработку агротехнических приемов выращивания орхидных, с соблюдением их экологических требований, а также методов выращивания их из семян и способов вегетативного размножения.

Благодарности. Исследования выполняются при финансовой поддержке Программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие» по теме «Сохранение и воспроизводство полезных видов флоры европейского Северо-Востока».

ЛИТЕРАТУРА

Кириллова И.А. Орхидные Печоро-Ильчского заповедника (Северный Урал). Сыктывкар, 2010. 144 с.

Клюйкова И.С. Орхидные природной флоры в коллекции ботанического сада Тверского государственного университета // Вестник Тверского государственного университета. 2007. № 7 (35). С. 183-187.

Коломейцева Г.Л., Кузнецов А.Н. Адаптивные фенологические реакции тропических орхидных при интродукции // Вестник Тверского государственного университета. 2007. № 7 (35). С. 198-202.

Красная книга Республики Коми. М.; Сыктывкар: ДИК, 1999. 528 с.

Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.

Красная книга РСФСР. Растения. М.: Росагропромиздат, 1988. 592 с.

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 157 с.

Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Орхидные Урала: систематика, биология, охраны. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 124 с.

Степанюк Г.Я. Сохранение биоразнообразия тропических и субтропических орхидей при интродукции // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Материалы III Междунар. науч. конф., СПб, 2003. С. 60-61.

УДК 581.55.553:582.594.4

***CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L. НА ЮГЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

Д.Л. Врищ

***CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L IN THE SOUTH OF PRIMORSKY KRAY**

D.L. Vrisch

Ботанический сад-институт ДВО РАН

690024, Россия, Владивосток, Россия, office@bgi.dvo.ru

Biological particularities growing *Cypripedium calceolus* L. in the south of Primorsky Krai are considered.

Орхидные представляют собой вершину эволюционного развития, выраженную в очень высокой специализации как в отношении экологических условий, так и в наличии специфических видов насекомых-опылителей. Принято считать, что центром происхождения, по крайней мере, по числу древних видов и видового разнообразия, является Юго-Восточная Азия. Дальний Восток – один из наиболее богатых по видовому составу (42) и самый богатый по числу родов (26) орхидных из районов нашей страны (Вахрамеева и др., 1991).

Род *Cypripedium* L. на территории Приморского края представлен 5 видами: башмачок пятнистый - *C. guttatum* Sw., б. настоящий - *C. calceolus* L., б. крупноцветковый - *C. macranthum* Sw., б. вздутый - *C. ventricosum* Sw. (*C. calceolus* x *C. macranthum*) и б. шансийский (*C. shanxiense*). Самостоятельность последнего таксона признается не всеми авторами. Однако молекулярно-генетические исследования представителей рода *Cypripedium* позволяют рассматривать *C. shanxiense* в качестве самостоятельного вида (Филиппов, Андропова, 2011).

Ареалы видов рода обширны и часто не ограничиваются какой-либо одной флористической областью. Ярким примером может служить ареал *C. calceolus*, охватывающий Атлантическую Европу, Балканский полуостров, Скандинавию, Восточную Европу, Малую Азию, Сибирь и Дальний Восток (Невский, 1935). Вид описан из Евразии. Тип хранится в Лондоне. *C. calceolus* приурочен к смешанным и хвойным лесам, встречается на прогалинах и опушках, доходит до верхней границы леса (Кожевников, 1996).

Cypripedium calceolus декоративен и представляет большой интерес для любителей и промышленного цветоводства. Еще в начале XX века ботаник Сюзев указал, что венерину башмачку грозит полное уничтожение на Урале в результате массовой заготовки его

корневищ на экспорт. В настоящее время он находится на грани исчезновения на Украине, исчезает из окрестностей Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Красноярска, Иркутска и других крупных городов.

В природе численность вида неуклонно сокращается, главным образом из-за хозяйственной деятельности человека – вырубки лесов, строительных работ, пожаров, сбора цветов, выкопки растений для переноса на приусадебные участки, а также браконьерских заготовок для продажи в другие регионы и за границу. По причине редкости вид занесен в Красные книги РСФСР (1988), РФ (2008) и Приморского края (2008).

Важной задачей Ботанических садов является сохранение генофонда путем интродукции и создания коллекций как *in vivo*, так и *in vitro*, изучение биологических особенностей и разработка методик массового размножения. В последней сводке «Растения Красной книги России в коллекциях Ботанических садов и дендрариев» (2005) сообщается, что вид культивируется в 33 пунктах.

Насущной задачей является также организация стационарных исследований по контролю за состоянием популяций *C. calceolus*, изучение динамики численности и вопросов возобновления в природных условиях.



Рисунок. *Cypripedium calceolus* L., произрастающий в Приморском крае: со спирально закрученными листочками околоцветника (1), с буровато-желтой губой (2), с желто-красной губой (4) и *C. ventricosum* с белой губой (3).

На юге Приморского края в естественных условиях в Шкотовском районе нами были заложены пробные площадки размером 50 x 50 м. Для наблюдения были выбраны следующие участки – склон сопки южной экспозиции (верхняя часть, средняя и основание) и западной экспозиции (верхняя часть, средняя и основание), две пробные площадки в долине р. Шкотовка и одна вдоль трассы Владивосток–Находка. Таким образом, наблюдения ведутся на 9 пробных площадках. При изучении динамики популяций видов башмачков

проводились измерения всех основных частей как надземной, так и подземной сферы. Накоплены данные по изучению вида за последние 30 лет.

Наилучшего развития достигли куртины *C. calceolus* в средней части склонов сопки западной и южной экспозиций, покрытых лесом из дуба монгольского с редким подлеском из леспедецы двухцветной с единичными экземплярами из лещины маньчжурской. Максимально развитые куртины *C. calceolus* занимают до 3 м², спустя 10-12 лет они начинают распадаться. Площадь после распада куртины на 3 составляющие – 0,7 м², 2,5 м², 0,9 м². Плодоношение в этой куртине наблюдалось у *C. calceolus* лишь в 1985 и 2001 гг.

Разнообразие видов и форм отмечаются на открытых участках с набором кустарников: *Lespedeza bicolor*, *Rosa maximovicziana*, *Philadelphus tenuifolius*, *Corylus mandshurica*, *Salix xerophila*, с довольно густым разнотравьем: *Dryopteris buschiana*, *Pteridium aquilinum*, *Atractylodes ovata*, *Cacalia hastata*, *Artemisia keiskeana*, *Erigeron oharai*, *Aster tataricus*, *Achyrophorus ciliatus*, *Saussurea grandifolia*, *Ligularia splendens*, *Trollius chinensis*, *Sanguisorba tenuifolia*, *S. officinalis*, *Cimicifuga dahurica*, *Paeonia albiflora*, *Convallaria keiskei*, *Polygonatum odoratum*, *Asparagus schoberioides*, *Majanthemum bifolium*, *Lilium pensylvanicum*.

Цветение *C. calceolus* в условиях южного Приморья приходится на конец мая или первые числа июня. В это время травянистые растения только начинают отрастать. Цветение всех видов рода *Cypripedium* проходит за 15-20 дней. Первыми зацветают экземпляры *C. calceolus*, затем все остальные виды и последним – *C. guttatum*. Сдвиг фазы цветения зависит от температурных условий. Во влажные и жаркие сезоны цветение протекает в сжатые сроки в конце мая.

На юге Приморского края наблюдается отклонение от типичной окраски *C. calceolus*. П. Г. Горовой (1966) отметил, что у *C. calceolus* встречается желто-бурая окраска цветков. Нами отмечены экземпляры с ярко-желтой, палевой и другой окраской листочков околоцветника. Форма губы и листочков околоцветника также варьирует по величине и конфигурации (см. рисунок).

В ряде районов юга Приморского края (Шкотовский, Надеждинский, Хасанский и прилежащие к Находке окрестности, точнее, территории близ Ливадийского хребта) произрастают одновременно все пять видов *Cypripedium*.

Одновременное цветение нескольких видов башмачков на сравнительно малом расстоянии друг от друга способствует перекрестному опылению и, как следствие, возникновению гибридных форм – сингамеонов (Грант, 1984). «Образовавшиеся в некоторых группах растений сингамеоны представляют собой обширные сети полувидов, состоящих из многочисленных таксономических видов и занимающие ареалы, сравнимые по своей протяженности с целыми континентами». Грант оперирует системой родитель+гибридные таксоны+второй родитель, в которой вытянутые ареалы собственно гибридов, имеющих или не имеющих видовой статус, не более чем основание для признания сингамеоном. В природных условиях виды *C. macranthum* и *C. calceolus* легко гибридизируют между собой с образованием широкой гаммы форм, трудных для определения (Аверьянов, 1999). Гибридные растения существенно различаются по высоте, размерам, окраске и количеству цветков. Окраска их цветков варьирует от темно-бордовой до лимонной и белой, лимонно-зеленой и зеленовато-бордовой (Рис. 3). Вид отличается хорошей жизненностью. Некоторые экземпляры несут на одном цветоносе от 2 до 4 цветков. Плодоношение не регулярное. В отдельные годы из 10 цветущих растений только 1 дает выполненную коробочку. Растения с 2 и более цветками, как правило, не плодоносят.

Горизонтальное корневище башмачка настоящего находится на глубине от 5 до 12 см; от него отходят корни (от 10 до 30 см длиной). У взрослого растения каждый год на верхушке корневища образуются две почки. Из более крупной округлой почки развивается цветущий побег следующего года. Меньшая по размеру острая почка начинает вегетировать через год. Попеременно вегетируют то правая, то левая почка. Так образуется зигзагообразное корневище. По числу изгибов корневища можно определить возраст растения. Возраст куртин *C. calceolus* на пробных площадках отмечался от 7 до 50 лет.

Количество цветущих экземпляров от 3 до 57 с несколькими вегетативными побегами. На рыхлом субстрате с углублением корневища до 5-7 см на нем не образуются боковые почки – корневище лентообразное. При уплотнении почвы на корневище образуется боковая почка, тогда оно разветвляется. Обычно мы находим куртины с 2-3 побегами, возраст которых более 15-20 лет. Годовой прирост корневища на пробных площадках в Шкотовском районе составляет от 0,5 до 2,5 см. И только один раз нами был зарегистрирован прирост корневища на 3,5 см во влажный теплый сезон. Корни у *C. calceolus* многолетние и живут от 10 до 15 лет. Рост новых корней и развитие корневища с закладкой почек возобновления начинается после цветения. На старых экземплярах корни достигают 0,6 см в диаметре. Отмечено такое явление, когда *C. calceolus* не развивается 2-3 сезона. Одной из причин такого явления мы считаем уплотнение почвы (интенсивное антропогенное воздействие).

В Шкотовском районе под пологом дуба монгольского отмечена другая схема возникновения корневищ у *C. calceolus*. Куртина из 9 цветущих экземпляров не имела общего корневища. При раскопке такой куртины мы обнаружили 11 экземпляров башмачка настоящего (9 цветущих и 2 вегетативных, еще не цветущих) – растения одного возраста. Мы полагаем, что все растения развились из семян, по-видимому, одного плода – коробочки.

В природных условиях мы неоднократно наблюдали, что у *C. calceolus* хорошо выполненные коробочки с пылевидными семенами по какой-то причине не раскрывались и сохранялись еще до цветения следующего года. При рассмотрении семян весной были обнаружены набухшие проростки внутри коробочки. Мы полагаем, что при попадании такой коробочки на почву могут развиваться подобные куртины из самостоятельных растений одного возраста.

Цветовые вариации или модификации окраски цветов наблюдаются только на юге Приморского края, на севере преобладают типичные по окраске растения. Мы отмечаем два очага формового разнообразия *C. calceolus* – Шкотовский район и южные отроги хребта Ливадийского. Материалы, полученные в результате полевого изучения популяций *Cypripedium calceolus* L., позволили оценить степень опасности исчезновения вида и разработать меры по его сохранению и восстановлению численности.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянов Л.В. Род Башмачок – *Cypripedium* (*Orchidaceae*) на территории России // Turczaninowia. 1999. Vol. 2. N 2. P. 5 – 40.
- Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. Орхидеи нашей страны. М., 1991. 224 с.
- Воробьев Д.П., Ворошилов В.Н., Горовой П.Г., Шретер А.И. Определитель растений Приморья и Приамурья: Сем. *Orchidaceae* Lindl. М. - Л., 1966. С. 129-140.
- Грант В. Видообразование у растений. М., Мир, 1984. 528 с.
- Кожевников А.Е. Сем. *Orchidaceae* Juss. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб: Наука, 1996. С. 301-304.
- Красная книга РСФСР. Растения. М.: Росагропромиздат, 1988. 591 с.
- Невский С.А. Сем. *Orchidaceae* Lindl. // Флора СССР. 1935. Т. IV. С. 589-730.
- Растения Красной книги России в коллекциях Ботанических садов и дендрариев. М., 2005. С. 84.
- Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М: Изд-во КМК. 2008. 855 с.
- Красная книга Приморского края: Растения. Владивосток: АВК «Апельсин», 2008. 688 с.
- Филиппов Е.Г., Андропова Е.В. 2010. Генетическая дифференциация представителей рода *Cypripedium* по данным изоферментного анализа // Генетика. 2011. Т. 47. № 5. С. 615 - 623.

УДК 582. 594 (571. 122)

**СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМ. *ORCHIDACEAE*
НИЗКОГОРНОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА Р. БЕЛОЙ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)**

Е. С. Галушка, М. М. Середя

**COENOPOPULATIONS CONDITION OF SOME ORCHIDACEAE SPECIES IN THE LOW-
MAUNTAIN PART OF THE BELAYA RIVER BASIN (NORTH-WEST CAUCASUS)**

E. S. Galushka., M. M. Sereda

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия, seredam@yandex.ru

The age conditions and phytocoenological characteristic investigation results of some Orchidaceae representatives from the low-mauntain part of Belaya river basin are provided. The new record of *Ophrys apifera* in this region is revealed.

Природоохранное значение представителей семейства орхидные (*Orchidaceae*), причины их уязвимости и редкости обсуждались неоднократно (Вахрамеева и др., 1991; Аверьянов, 1991; Татаренко, 1996; Перебора 2003 и др.). Факторы, оказывающие разного рода воздействия на распространение и развитие редких и исчезающих видов и в, частности, орхидных Северо-Западного Кавказа подробно анализировались в работах С.Н. Литвинской (1988), В.В. Акатова (1999, 2010). Таким образом, актуальность глубокого и разностороннего изучения дикорастущих орхидей Северо-Западного Кавказа не вызывает сомнения, тем более, что популяционные исследования этих растений в ряде районов еще не проводились. Обзор литературы показывает, что таким районом является и бассейн р. Белой, где ранее уже были установлены местонахождения некоторых представителей орхидных (Акатова, 2010).

Исследования проводили на базе Белореченского полигона учебных практик Южного Федерального университета, расположенного на территории Майкопского района республики Адыгея, в низкогорной части бассейна р. Белой. Согласно географо-гидрологическому районированию бассейна р. Белой (Мельникова и др., 2010), низкогорная часть охватывает территории, связанные с притоками реки Белой на высоте 200-500 м над уровнем моря.

Район относится к зоне предгорного влажного климата. Осадков выпадает 700-800 мм. Зима мягкая. Средняя температура воздуха в январе $-2,2^{\circ}$. Наиболее холодный и снежный месяц - январь. Лето жаркое - средняя июльская температура от $+18^{\circ}$ до 22° .

В соответствии с геоботаническим районированием Северного Кавказа (Шифферс, 1953), район исследования входит в Майкопский геоботанический округ. Растительный покров имеет поясной характер. Наибольшая часть территории покрыта широколиственными лесами. В зависимости от высоты над уровнем моря в лесных сообществах преобладают *Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L. или *Fagus orientalis* Lipsky. Местами развиты луга разной степени увлажнения вторичного (последлесного) происхождения. Почвы: серые лесные, бурые горно-лесные, перегнойно-карбонатные горно-лесные.

Исследования проводили в июне-июле 2008-2010 гг. Всего было описано 53 ценопопуляции, относящиеся к 10 видам орхидных.

Изучение видов проводилось маршрутным методом. В местах их находений были заложены пробные площади размером 4 x 4м, на которых выполнялись геоботанические описания растительности, проводился подсчет особей. Изучение ценопопуляций проводилось по стандартным методикам (Заугольнова и др., 1988; Злобин, 1989). При выделении возрастных состояний орхидных использовали схему А.А. Уранова (1967). Названия видов даны по С.К. Черепанову (1995).

Исследовались ценопопуляции следующих видов орхидных: *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Cephalanthera damasonium* (Miller) Druse, *C. rubra* (L.) Rich., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Limodorum abortivum* (L.) Sw., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Ophrys apifera* Hudson, *Dactylorhiza urvilleana* (Steud.) H. Baumann & Kunkele, *Platanthera*

bifolia (L.) Rich. Ниже приводятся краткие характеристики ценопопуляций видов орхидных, найденных в районе исследования.

Anacamptis pyramidalis – представитель монотипного рода. Вид включен в Красную книгу РФ (2008), Красную книгу Краснодарского края (2007) и Красную книгу республики Адыгея (2000). Обнаружен в одном местообитании. Разреженный буково-дубовый разнотравно-злаковый (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Melampyrum arvense* L., *Geranium sanguineum* L. и др.) фитоценоз. Верхняя часть куэсты Скалистого хребта между пос. Каменноостровский и ст. Даховской, ур. Унакоз. Ценопопуляция малочисленная – 0 j (ювенильные) : 0 im (имматурные) : 0 v (взрослые вегетативные) : 6g (генеративные особи), с правосторонним и одновершинным возрастным спектром. Сведения о местонахождении данной ценопопуляции сообщаются и Т.В. Акатовой (2010).

Cephalanthera damasonium – многолетнее корневищное растение. Вид включен в Красную книгу РФ, КК, РО. Обнаружен в трёх местообитаниях. Грабово-дубовое сообщество с развитым подлеском из *Cornus mas* L., *Swida australis* (С.А. Мей.) Pojark. ex Grossh., *Helleborus caucasicus* А. Вр., *Dictamnus caucasicus* (Fisch. & С.А. Мей.) Grossh. 2 км севернее ст. Даховской. Ценопопуляция малочисленная, неполночленная (0j:0im:1v:3g). Буковый лес с участием граба, в подлеске преобладает *Rhododendron luteum* Sweet, травянистый ярус из *Petasites albus* (L.) Gaertn., *Rubus* sp., *Asarum europaeum* L., *Stachys sylvatica* L. Ущелье р. Сюк, хр. Писанный. Ценопопуляция малочисленная, неполночленная (0j:0im:0v:3g). Грабово-дубовое сообщество, в подлеске: *Helleborus caucasicus*, *Dictamnus caucasicus*, *Salvia glutinosa* L., *Ornitogalum* sp. Нижняя часть склона ур. Унакоз. Ценопопуляция малочисленная, неполночленная (0j: 0im: 0v: 2g).

Cephalanthera rubra - многолетнее растение с длинным, вертикальным корневищем. Вид включен в Красные книги РФ, КК, РА. Ценопопуляции описаны в 7 местообитаниях. Наиболее типичные приведены ниже: Грабово-дубовый лес (*Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Dictamnus caucasicus*, *Salvia glutinosa*). Верхняя часть склона ур. Унакоз. Ценопопуляция малочисленная, неполночленная (0j:0im:1v:5g). Грабово-буковый лес в ущелье р. Сюк. кустарниковый ярус - *Rhododendron luteum*, *Euonymus* sp. В травостое преобладают *Festuca drymeja* Mert. & Koch, *Oxalis acetosella* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.. Ценопопуляция малочисленная, неполночленная (0j:0im:1v:1g). Грабово-буковый лес. Кустарниковый ярус: *Rubus* sp., *Philadelphus caucasicus* Koehne, *Aruncus vulgaris* Raf. Правый берег р. Белая, 5 км юго-западнее пос. Никель. Ценопопуляция малочисленная, неполночленная (0j:0im:0v:2g).

Epipactis helleborine – травянистый короткокорневищный многолетник. Самый широко распространенный вид рода (Татаренко, 1996). Занесен в Красные книги КК и РА. Обнаружен в одном местообитании. Дубрава с примесью граба. Кустарниковый ярус представлен *Crataegus* sp., *Ligustrum vulgare* L., *Swida australis* с разнотравным обильным травянистым ярусом из *Helleborus caucasicus*, *Dictamnus caucasicus*, *Astragalus glycyphyllos* L., *Lapsana communis* L., *Pimpinella tripartita* Kalen., *Geum urbanum* L. 2 км севернее ст. Даховской. Ценопопуляция малочисленная (35 особей), неполночленная (0j:0im:8v:27g).

Limodorum abortivum Вид включен в Красные книги РФ, КК, РА. Для данного региона приводился Т.В. Акатовой (2010). Вид исследован в трёх местообитаниях. Первое - буково-дубово-грабовый лес на первой террасе правого берега р. Белой с подлеском из *Acer campestre* L., *Swida australis* в 3км юго-западнее пос. Никель. Обнаружено всего 3 особи. В другом местонахождении - грабово-буковом разнотравном фитоценозе на правом берегу р. Белой в 4 км юго-западнее пос. Никель было обнаружено тоже всего 3 особи. В третьем местонахождении - пойма на правом берегу р. Белой, окрестности пос. Никель, лесное сообщество из *Carpinus betulus*, *Alnus incana* (L.) Moench., *Acer laetum* С.А. Мейер. Травянистый ярус разреженный (*Orobanche* sp., *Lonicera* sp., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Trachystemon orientalis* (L.) G. Don fil.), была отмечена лишь одна особь. Все обнаруженные особи относились к генеративному возрастному состоянию. Оценить онтогенетический

спектр локальных популяций данного вида не представляется возможным, т.к. особи j, im и v развиваются под землей.

Listera ovata – короткокорневищный многолетник. (Татаренко, 1996). Занесен в Красную книгу КК. Обнаружен в одном местообитании. Дубово-грабовый разнотравно-злаковый (*Astragalus glycyphyllos* L., *Asperula caucasica* Pobed., *Viola odorata* L., *Poa* sp.) между пос. Каменноостский и ст. Даховской, ур. Унакоз, в нижней части склона. Подлесок - *Rubus* sp., *Salvia glutinosa*, *Dictamnus caucasicus*. Ценопопуляция малочисленная (18 особей), неполночленная (0j:0im:2v:16g).

Neottia nidus-avis - короткокорневищный многолетник (Татаренко, 1996). Была обнаружена в двух местообитаниях. Буково-грабово-вязовый лес, в травостое преобладают *Glechoma hederaceae* L., *Festuca drymeja*, *Galium odoratum*. Левый берег р. Белой, 3 км северо-западнее пос. Никель. Ценопопуляция малочисленная (7 особей), неполночленная (0j:0im:0v:7g). Экотонное сообщество на границе грабово-букового леса и разнотравно-злакового фитоценоза с преобладанием *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galega officinalis* L., *Rubus* sp. Левый берег р. Белой, 5 км северо-западнее пос. Никель. Ценопопуляция малочисленная (5 особей), неполночленная (0j:0im:1v:4g).

Dactylorhiza urvilleana – вегетативный однолетник с пальчатораздельным стеблекорневым тубероидом (Татаренко, 1996). Под разными названиями вид включен в Красные книги РФ, КК, РА. Для этого региона вид приводился Т.В. Акатовой (2010). Обнаружен в четырех местообитаниях. Экотонные сообщества на границе дубово-грабового леса и разнотравно-злаковых луговых фитоценозов (*Dactylis glomerata*, *Poa pratensis* L., *Elytrigia repens*, *Trifolium pratense* L., *Lapsana communis* L., *Erigeron annuus* (L.) Dumort. и др.). Обочина дороги, 2 км юго-западнее пос. Никель. Ценопопуляция малочисленная (10 особей) (1j:3im:4v:2g), с левосторонним и одновершинным (v) возрастным спектром. Экотонные сообщества буково-грабового леса и разнотравно-злаковых луговых фитоценозов (*Dactylis glomerata*, *Stachys sylvatica*, *Salvia glutinosa*, *Erigeron annuus*). 3 км юго-западнее пос. Никель. Ценопопуляция малочисленная (29 особей) (4j:12im:8v:5g), с левосторонним и одновершинным (im) возрастным спектром. Буково-грабовый лес с участием *Prunella vulgaris* L., *Orobancha* sp., *Poa* sp. и др. Первая терраса р. Белой. 4 км северо-восточнее пос. Никель. Переувлажненное местообитание. Малочисленная популяция (49 особей) (5j:21im:9v:14g), с левосторонним и одновершинным (im) возрастным спектром. Первая терраса правого берега р. Белой, ущелье р. Сюк. Грабово-буковый лес с развитым кустарниковым ярусом - *Corylus avellana* L., *Swida australis*. В травостое доминируют: *Festuca drymeja*, *Galium odoratum*, *Poa* sp. Популяция малочисленная (11 особей) (0j:2im:1v:8g).

Ophrys apifera - Вид включен в Красные книги РФ, КК. Обнаружена в одном местообитании. Для данного района указывается впервые (24.06.2010). Найдена Г.Б. Бахтадзе. Экотонное сообщество на границе буково-грабового леса и разнотравно-злакового лугового фитоценоза. Верховья р. Дугуако, хр. Азиш-Тау. Ценопопуляция малочисленная (2 особи), неполночленная (0j:0im:1v:1g). Близость трассы угрожает существованию ценопопуляции.

Platanthera bifolia – вегетативный однолетник с утолщенным веретеновидным стеблекорневым тубероидом. (Татаренко, 1996). Вид включен в Красную книгу РА. Ценопопуляции описаны в 22 местообитаниях. Типичные приводятся нижею. Дубово-грабовый лес (в подлеске - *Helleborus caucasicus*, *Dictamnus caucasicus*, *Geum urbanum* и др.). Между пос. Каменноостский и ст. Даховской, ур. Унакоз, в нижней части склона. Ценопопуляция малочисленная (23 особи), неполночленная (0j:0im:8v:15g). Искусственное насаждение из *Quercus rubra* Hudson с порослью *Carpinus betulus* и *Fagus orientalis*. Возраст насаждения – 35-40 лет. Правый берег р. Белой. Травянистый ярус разреженный (*Festuca drymeja*, *Geum urbanum*, *Asarum europaeum*). Ценопопуляция малочисленная (7 особей), (1j:2im:2v:2g). Буковый лес в ущелье р.Сюк. В подлеске - *Festuca drymeja*, *Polygonatum* sp., *Hedera helix* L. Ценопопуляция малочисленная (32 особи), неполночленная (0j:0im:4v:28g).

ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянов, Л.В.* Происхождение и некоторые особенности эволюции, биологии и экологии орхидных (Orchidaceae) // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 10. С. 1345- 1359.
- Акатов В.В.* Редкие и исчезающие виды растений России, Краснодарского края и республики Адыгеи: лимитирующие факторы и угрозы глазами экспертов // Материалы XXI Недели науки МГТУ: XVI Международная научно-практическая конференция «Экологические проблемы современности. Рациональное природопользование и сохранение биоразнообразия». Т. III. Майкоп, 2010. С. 105-115.
- Акатова Т.В.* Новые данные о распространении некоторых редких и охраняемых видов сосудистых растений в Адыгее // Материалы XXI Недели науки МГТУ: XVI Международная научно-практическая конференция «Экологические проблемы современности. Рациональное природопользование и сохранение биоразнообразия». Т. III. Майкоп, 2010. С. 115 – 120.
- Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К.* Орхидеи нашей страны. М., 1991, 224 с.
- Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Шорина Н.И.* Особенности популяционной жизни растений // Популяционные проблемы в биогеоценологии. М., 1988. С. 24 – 58.
- Злобин Ю.А.* Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань, 1989. 146с.
- Красная книга республики Адыгея.* Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира / Под ред. Г.Г. Козменко. Майкоп, 2000. 417 с.
- Красная книга Краснодарского края.* (Растения и грибы). / Под ред. С.А. Литвинской. Краснодар, 2007. 640 с.
- Красная книга Российской Федерации* (Растения и грибы). М., 2008. 855 с.
- Литвинская С.А.* Орхидные природной флоры Северо-Западного Кавказа // Бюл. ГБС АН СССР. 1988. Т.150. С 64-68.
- Мельникова Т.Н., Галичев С.В., Мищенко Д.А.* Мониторинг и географо-гидрологическое районирование бассейна реки Белой // Материалы XXI Недели науки МГТУ: XVI Международная научно-практическая конференция «Экологические проблемы современности. Рациональное природопользование и сохранение биоразнообразия». Том III. Майкоп, 2010. С. 61-65.
- Перебора Е.А.* Распространение орхидных (Orchidaceae) на Северо-Западном Кавказе.// Бот. журн. 2003. Т. 88. № 9. С. 109- 116.
- Татаренко И.В.* Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 207 с.
- Уранов А.А.* Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М., 1967. С. 3-8.
- Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб, 1995. 990 с.
- Шифферс Е.В.* Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М. – Л., 1953. 400 с.
- Akatov V., Shane Z., Hermanneck K., et al.* Nachhaltige. Entwicklung in einer Bergregion des Kaukasus, 1999. 130 p.

[712.253:58]:581.9:582.594.2(477-25)

**ОРХИДНЫЕ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ УКРАИНЫ В КОЛЛЕКЦИИ
НАЦИОНАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. Н.Н.ГРИШКО**

Н. Б. Гапоненко, А. Н. Гнатюк

**ORCHIDS OF UKRAINE NATURAL FLORA IN THE COLLECTION OF THE
M. M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDENS**

N. B. Gaponenko, A. N. Gnatiuk

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев,
colchicum@i.ua

The data on history of orchid collection creation on the plot «Rare plants of flora of Ukraine» in the N.N.Gryshko National Botanical Gardens of NAS of Ukraine are stated. Data about specific structure of this collection and some results of introduction of Ukrainian flora orchids in NBG are cited.

Ботанические сады и дендропарки Украины имеют весомые достижения в вопросе создания коллекций дикорастущих и культивируемых видов растений. В частности, в Национальном ботаническом саду им. Н.Н.Гришко НАН Украины (НБС), собраны уникальные коллекции, которые насчитывают более 12 тыс. видов, разновидностей, форм и сортов. Одним из приоритетных направлений работы НБС является интродукция, сохранение, возобновление редких и исчезающих видов растений, которые занесены в Красную книгу Украины и международные охранные списки.

Еще в 1970 году, в Центральном республиканском ботаническом саду АН УССР (ныне НБС) по инициативе проф. С.С.Харкевича, были начаты работы по созданию живой коллекции редких видов растений флоры Украины. В том же году был утвержден план создания участка «Редкие растения флоры Украины», на котором было запланировано создать коллекцию раритетных растений. Работы осуществлялись под руководством проф. В.Г.Собко, который до 2010 г. оставался его бессменным куратором в течение почти 40 лет. В 1975 г. им были начаты исследования орхидей флоры Украины в первичной культуре. Для этого на участке были созданы условия для каждого вида растений, приближенные к природным. Для видов орхидей приуроченных к заболоченным лугам были построены два небольших водоема, увлажняющие прилегающие грядки. Для кальцефилов был завезен чернозем и мел. На протяжении вегетационного периода орхидные обеспечивались искусственным дождеванием.

Растения на участок привозили из природных местообитаний или ботанических садов в основном в виде корневищ и клубней. В связи с тем, что все виды орхидей внесены в Красную книгу Украины, количество интродуцированных из природных популяций растений, как правило, не превышало 5-10 особей. По данным В.Г. Собко (1989), сравнительно легко удавалось размножить такие виды как *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Listera ovata* (L.) Rich., *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthon* Sw., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Sob, наиболее сложным оказалось культивирование сапрофитных орхидей.

С 1987 г. на участке были начаты работы по исследованию видов, входивших в состав рода *Orchis* L. (часть видов в настоящее время предложено отнести к родам *Anacamptis* и *Neotinea*), во время которых было интродуцировано 9 представителей, среди которых, *O. militaris* L., *O. pallens* L., *O. purpurea* Huds., *O. punctulata* Steven ex Lindl., *O. simia* Lam. и другие. Наивысшие показатели, при оценке успешности интродукции, получили *Anacamptis picta* (Loisel.) R.M.Bateman (*Orchis picta* Loisel.), *O. mascula* (L.) L., *O. purpurea* Huds. (Гапоненко, 1997).

В разные годы на участке "Редкие растения флоры Украины" НБС испытаны в условиях первичной культуры около 35 видов клубневых и корневищных орхидей (Собко, Гапоненко, 1996). Для лучшей сохранности посадочного материала при транспортировке,

Таблица. Представители семейства *Orchidaceae* в коллекции участка «Редкие растения флоры Украины» в Национальном ботаническом саду им. Н.Н.Гришко НАН Украины

№ n/n	Название вида*	Природо- охранный статус*	Ареал
1.	<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon et M.W.Chase	уязвимый	европейско-средиземноморско- азиатский вид на восточной границе ареала
2.	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	уязвимый	средиземноморско- западноазиатский вид на северной границе ареала
3.	<i>Anacamptis picta</i> (Loisel.) R.M.Bateman	уязвимый	средиземноморский вид на северной границе ареала
4.	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	уязвимый	евразийский вид на южной границе ареала, реликт
5.	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó s.l.	уязвимый	евразийский полиморфный вид на южной границе ареала
6.	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó s.l.	уязвимый	полиморфный, евросибирский вид на юго-восточной границе ареала
7.	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Reichenb.f.) P.F.Hunt et Summerhayes s.l.	редкий	средиземноморско-европейский вид на юго-восточной границе ареала
8.	<i>Dactylorhiza romana</i> (Seb. et Mauri) Soy	уязвимый	средиземноморский вид на северной границе ареала
9.	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó	уязвимый	европейско-средиземноморский вид на восточной границе дизъюнктивного ареала
10.	<i>Dactylorhiza transsilvanica</i> (Schur) Aver.	исчезающий	европейский вид на восточной границе ареала
11.	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz.	уязвимый	евразийско-средиземноморский вид
12.	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	уязвимый	голарктический вид на южной границе ареала
13.	<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.	неоцененный	евразийский вид
14.	<i>Neotinea tridentata</i> (Scop.) R.M.Bateman, Pridgeon et M.W.Chase	исчезающий	средиземноморский вид на северной границе ареала
15.	<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	уязвимый	европейско-средиземноморско- переднеазиатский вид
16.	<i>Orchis militaris</i> L.	уязвимый	евразийский палеарктический вид на южной границе ареала
17.	<i>Orchis pallens</i> L.	исчезающий	средиземноморский вид на северной границе ареала
18.	<i>Orchis purpurea</i> Huds.	уязвимый	европейско-средиземноморский на северной границе ареала
19.	<i>Orchis simia</i> Lam.	уязвимый	европейско-средиземноморский на северной границе дизъюнктивного ареала
20.	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	неоцененный	европейско-средиземноморский вид
21.	<i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Reichenb.	неоцененный	европейско-средиземноморский вид

* - по данным Красной книги Украины, 2009.

растения отбирались в природе куртиной (блоком дерна), а с целью уменьшения стресса при пересадке и для сохранения микоризы часто и высаживались в грунт «с комом». Таким образом, из природных местообитаний, вместе с орхидеями, на участок были занесены некоторые корневищные представители злаков и осок, которые в условиях интродукции плохо поддаются уничтожению. Они вместе с аборигенными сорняками постепенно угнетали и вытесняли орхидные из создавшегося фитоценоза. В результате количество особей орхидных в этих местах значительно сокращалось. Таким образом, при интродукции орхидей метод перенесения куртинами является эффективным только в начальной стадии, обеспечивая практически 100% приживаемость при пересадке и нормальный рост растений в первые 1-3 года. В последующие годы выращивание орхидных требует тщательного агротехнического ухода и ограничения конкуренции более агрессивных видов в культурфитоценозе.

Нами отмечены случаи «внезапного появления» орхидей, на участке спустя несколько лет после их «выпадения». Так, привезенная в 2000 году из Крыма генеративная особь *Orchis purpurea* после 2 лет вегетации, не появилась весной после перезимовки, и образец был исключен из состава коллекции. В 2009 году растение возобновилось и весной 2010 года представляло собой хорошо развитую генеративную особь. Очевидно, в этом случае наблюдалось явление перехода растений во вторичный покой. Факты пребывания орхидей в состоянии вторичного покоя несколько лет нами наблюдались также у представителей родов *Cypripedium* и *Dactylorhiza*. В большинстве случаев такое поведение было спровоцировано недостатком влаги в период вегетации растений. Отмечены также случаи, когда генеративные экземпляры *Dactylorhiza sambucina* «впадали» в состояние вторичного покоя на следующий год после обильного цветения и плодоношения, даже в благоприятные для вегетации растений годы.

В настоящее время коллекция орхидных на участке представлена 21 видом, из которых наиболее устойчивыми в условиях НБС оказались следующие: *Anacamptis morio* (L.) R.M.Bateman, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soy, *Epipactis palustris* (L.) *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Neotinea tridentata* (Scop.) R.M.Bateman, *Platanthera bifolia* (L.) Rich. Представители этих видов растут на участке более 15 лет и, несмотря на нерегулярность цветения, плодоносят и образуют жизнеспособные семена. Состав коллекции орхидных приведен в таблице.

Наш многолетний опыт выращивания орхидей флоры Украины в условиях незащищенного грунта в НБС показывает, что практически все виды можно успешно культивировать при соблюдении определенных агротехнических условий. В частности необходимо обеспечить оптимальный режим увлажнения и необходимый состав субстрата. Для орхидей средиземноморского происхождения, необходимо дополнительное укрытие на зиму и защита от грызунов, особенно для клубнекорневых видов. Наименее успешно поддаются культивированию сапрофитные и полусапрофитные виды. Попытки перенесения в первичную культуру *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. и *Corallorhiza trifida* Chatel. не увенчались успехом, вместе с тем, симбиомикотрофный вид *Limodorum abortivum* (L.) Sw., привезенный из Крыма, находился в условиях НБС более 3 лет.

В условиях НБС большинство орхидных не натурализуются и не способны к созданию устойчивых гомеостатических интродукционных популяций в фитоценозах ботанического сада. Для поддержания количественного и видового состава коллекций необходимо проводить искусственное размножение этих видов в культуре семенным (*in vitro*) и вегетативным (ризореституционным) способом. Сегодня уже имеется достаточный для этого теоретический и практический опыт. Только массовое размножение и выращивание в условиях культуры орхидей может создать альтернативу их извлечению из природных популяций и стать основой для репатриации и реинтродукции в природные местообитания.

ЛИТЕРАТУРА

Гапоненко М.Б. Оцінка успішності інтродукції видів роду *Orchis* L. та перспективи їх культури // Проблеми експериментальної ботаніки та екології рослин, К.:Наукова думка, 1997. Вип. 1. С.286-290.

Красная книга Украины. Растительный мир – Киев: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

Собко В.Г. Орхідеї України. – К.:Наукова думка, 1989. 192 с.

Собко В.Г., Гапоненко М.Б. Інтродукція рідкісних і зникаючих рослин флори України, К.:Наукова думка, 1996. 284 с.

502.735:582.582.594.594.2(477)

ОХРАНА ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *ORCHIDACEAE* JUSS. В УКРАЇНЕ

Н. Б. Гапоненко, А. Ф. Лебеда

PROTECTION OF *ORCHIDACEAE* JUSS. SPECIES IN UKRAINE

N. B. Gaponenko, A. F. Lebeda

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев

gaponenko@nbg.kiev.ua

Data on quantitative structure of representatives of family *Orchidaceae* Juss in flora of Ukraine are given. On the bases of the data of the third edition of the Red book of Ukraine (2009) and questionnaires of 40 botanical gardens, the preliminary analysis of the degree of practical protection of orchids in Ukraine is made.

Семейство Орхидных, или Ятрышниковых (*Orchidaceae* Juss.), крупнейшее среди покрытосеменных растений, включает около 750 родов и от 20 000 до 25 000 видов (Dressler, 1981), а по некоторым данным гораздо больше, до 800 родов и 35 000 видов (Тахтаджян, 1982).

Виды этого семейства распространены по всему Земному шару (за исключением полярных областей и пустынь), но наиболее обильно представлены во влажных тропических лесах Южной и Юго-Восточной Азии и Америки, где сосредоточено большинство родов и видов. В этих районах орхидные имеют наиболее благоприятные условия для существования – большое количество осадков и короткий засушливый период. В умеренной зоне флора орхидей значительно менее разнообразна, чем в тропических широтах. Здесь встречается 75 родов и около 900 видов орхидей, или 10% общего количества (Собко, 1989). Многие виды этого семейства являются редкими, часть из них занесена в Красные книги и охранные списки разных рангов.

Во флоре Украины семейство *Orchidaceae* Juss. насчитывает по различным данным от 68 до 74 видов, которые принадлежат к 29 родам (Собко, 1989, Гапоненко, 2008, Красная книга Украины, 2009). Все виды орхидных флоры Украины внесены в Красную книгу Украины, Приложение II Конвенции СИТЕС, и региональные охранные списки растений. Исследование структуры и видового состава семейства Орхидных продолжается и в настоящее время.

В третье издание Красной книги Украины включены 68 видов семейства *Orchidaceae* Juss. (Красная книга Украины, 2009). Однако занесение видов в Красную книгу имеет лишь декларативный характер и не гарантирует полной их сохранности. Нами предпринята первая попытка анализа степени практической защищенности видов семейства *Orchidaceae* Juss. (таблица).

Таблица. Охрана видов семейства *Orchidaceae* Juss. в ботанических садах и дендрологических парках (*ex situ*), а также на территориях объектов природно-заповедного фонда общегосударственного значения (*in situ*) Украины

№	Название вида	Статус*	Охрана ex situ	Охрана in situ
1.	<i>Anacamptis coriophora</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase s.l. (<i>Orchis coriophora</i> L., incl. <i>Orchis nervulosa</i> Sakalo)	2	1	7
2.	<i>Anacamptis fragrans</i> (Pollini) R.M. Bateman (<i>Orchis fragrans</i> Pollini)	2	–	5
3.	<i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis laxiflora</i> Lam.)	2	1	2
4.	<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis morio</i> L.)	2	1	10
5.	<i>Anacamptis palustris</i> (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis palustris</i> Jacq.)	2	3	9
6.	<i>Anacamptis picta</i> (Loisel.) R.M. Bateman (<i>Orchis picta</i> Loisel.)	2	2	6
7.	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	2	1	6
8.	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	3	2	12
9.	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch.	3	2	17
10.	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	3	1	13
11.	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) C. Hartm. (<i>Dactylorhiza viridis</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase)	3	–	6
12.	<i>Comperia comperiana</i> (Steven) Asch. & Graebn. (<i>Comperia taurica</i> K. Koch, <i>Himantoglossum comperianum</i> (Steven) P. Delforge)	1	–	2
13.	<i>Corallorhiza trifida</i> Châtel.	3	–	8
14.	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	2	7	5
15.	<i>Dactylorhiza cordigera</i> (Fries) Soó	2	–	2
16.	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó (<i>Orchis fuchsii</i> Druce)	4	8	13
17.	<i>Dactylorhiza iberica</i> (M. Bieb. ex Willd.) Soó (<i>Orchis iberica</i> M. Bieb. ex Willd.)	3	–	2
18.	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó (<i>Orchis incarnata</i> L.)	2	6	16
19.	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó (<i>Orchis maculata</i> L.)	2	5	12
20.	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt & Summerhayes (<i>Orchis majalis</i> Rchb.)	3	7	15
21.	<i>Dactylorhiza romana</i> (Seb.) Soó (<i>Orchis romana</i> Sebast.)	2	1	3
22.	<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó (<i>Orchis sambucina</i> L.)	2	1	5
23.	<i>Dactylorhiza transsilvanica</i> (Schur) Aver. (<i>Orchis transsilvanica</i> Schur)	1	–	1
24.	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Saut. ex Rchb.) Soó (<i>Orchis traunsteineri</i> Saut. ex Rchb.)	3	–	5
25.	<i>Epipactis albensis</i> H. Nováková & Rydlo	3	–	3
26.	<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Besser	2	1	13
27.	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	4	9	22
28.	<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw.	3	–	2
29.	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	2	5	15
30.	<i>Epipactis purpurata</i> Smith	3	1	5
31.	<i>Epipogium aphyllum</i> Sw.	1	–	6
32.	<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	2	2	6
33.	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	2	6	9
34.	<i>Gymnadenia densiflora</i> (Wahlenb.) A. Dietr.	2	–	–

35.	<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich.	1	1	5
36.	<i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze	1	–	3
37.	<i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br.	1	–	2
38.	<i>Himantoglossum caprinum</i> (M. Bieb.) K. Koch	2	–	4
39.	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	4	–	4
40.	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	2	1	3
41.	<i>Listera cordata</i> (L.) R. Br.	2	–	4
42.	<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	4	6	18
43.	<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.	2	–	–
44.	<i>Neotinea tridentata</i> (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis tridentata</i> Scop.)	1	1	3
45.	<i>Neotinea ustulata</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (<i>Orchis ustulata</i> L.)	1	–	6
46.	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	4	2	23
47.	<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter	1	–	–
48.	<i>Nigritella carpatica</i> (Zapał.) Teppner, Klein & Zagulski (<i>Gymnadenia carpatica</i> (Zapał.) Teppner & E. Klein, <i>Nigritella nigra</i> auct. non (L.) Rchb. f.)	1	–	1
49.	<i>Ophrys apifera</i> Huds.	1	–	1
50.	<i>Ophrys insectifera</i> L.	1	–	–
51.	<i>Ophrys oestriifera</i> M. Bieb.	1	–	7
52.	<i>Ophrys taurica</i> (Aggeenko) Nevski	1	–	3
53.	<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	2	2	9
54.	<i>Orchis militaris</i> L.	2	2	9
55.	<i>Orchis pallens</i> L.	1	–	2
56.	<i>Orchis provincialis</i> Balb.	1	–	4
57.	<i>Orchis punctulata</i> Steven ex Lindl.	1	–	4
58.	<i>Orchis purpurea</i> Huds.	2	4	4
59.	<i>Orchis signifera</i> Vest (<i>Orchis mascula</i> auct. non (L.) L.)	1	–	6
60.	<i>Orchis simia</i> Lam.	2	–	4
61.	<i>Orchis wanjkwii</i> E. Wulff (<i>Orchis mascula</i> auct. non (L.) L.)	5	–	1
62.	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	4	9	17
63.	<i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Rchb.	4	5	13
64.	<i>Pseudorchis albida</i> (L.) A. Löve & D. Löve (<i>Leucorchis albida</i> (L.) E. Mey.)	2	–	5
65.	<i>Spiranthes amoena</i> (M. Bieb.) Spreng.	1	–	–
66.	<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	1	–	–
67.	<i>Steniella satyrioides</i> (Spreng.) Schltr. (<i>Himantoglossum satyrioides</i> Spreng.)	1	1	3
68.	<i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Rcnb. (<i>Orchis globosa</i> L.)	2	1	8

Примечание. В опросе принимали участие 40 ботанических садов и дендропарков Украины. Количество охраняемых территорий объектов природно-заповедного фонда Украины общегосударственного значения приведено по материалам Красной книги Украины, 2009.

* - Статус (категория охраны по данным Красной книги Украины, 2009): 1 – исчезающий, 2 – уязвимый, 3 – редкий, 4 – неопределенный, 5 – недостаточно изученный.

Из данных таблицы следует, что полностью отсутствует специальная защита в ботанических садах и дендропарках (*ex situ*), а также на территориях объектов природно-заповедного фонда Украины общегосударственного значения (*in situ*) у видов *Gymnadenia densiflora*, *Malaxis monophyllos*, *Neottianthe cucullata*, *Ophrys insectifera*, *Spiranthes spiralis* и *S.amoena*.

Охрана *ex situ* отсутствует у 34 видов (*Anacamptis fragrans*, *Coeloglossum viride*, *Comperia comperiana*, *Corallorhiza trifida*, *Dactylorhiza cordigera*, *D.iberica*, *D.transsilvanica*,

D.traunsteineri, *Epipactis albensis*, *E.microphylla*, *Epipogium aphyllum*, *Gymnadenia densiflora*, *Hammarbya paludosa*, *Herminium monorchis*, *Himantoglossum caprinum*, *Limodorum abortivum*, *Listera cordata*, *Malaxis monophyllos*, *Neotinea ustulata*, *Neottianthe cucullata*, *Nigritella carpatica*, *Ophrys apifera*, *O.insectifera*, *O.oestrifera*, *O.taurica*, *Orchis pallens*, *O.provincialis*, *O.punctulata*, *O.signifera*, *O.simia*, *O.wanjkowii*, *Pseudorchis albida*, *Spiranthes amoena*, *S.spiralis*).

Охраняются в одном ботаническом саду или дендропарке – 14 видов (*Anacamptis coriophora*, *A.laxiflora*, *A.morio*, *A.pyramidalis*, *Cephalanthera rubra*, *Dactylorhiza romana*, *D.sambucina*, *Epipactis atrorubens*, *E.purpurata*, *Gymnadenia odoratissima*, *Liparis loeselii*, *Neotinea tridentata*, *Steveniella satyrioides*, *Traunsteinera globosa*), в 2-х – 7 (*Anacamptis picta*, *Cephalanthera damasonium*, *C.longifolia*, *Goodyera repens*, *Neottia nidus-avis*, *Orchis mascula*, *O.militaris*), в 3-х – 1 (*Anacamptis palustris*), в 4-х – 1 (*Orchis purpurea*), в 5-ти – 3 (*Dactylorhiza maculata*, *Epipactis palustris*, *Platanthera chlorantha*), в 6-ти – 3 (*Dactylorhiza incarnata*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*), в 7-ми – 2 (*Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza majalis*), в 8-ми – 1 (*Dactylorhiza fuchsii*), в 9-ти – 2 вида (*Epipactis helleborine*, *Platanthera bifolia*).

Охраняются в одном природоохранном объекте общегосударственного значения – 4 вида (*Dactylorhiza transsilvanica*, *Nigritella carpatica*, *Ophrys apifera*, *Orchis wanjkowii*); в 2-х – 7 (*Anacamptis laxiflora*, *Comperia comperiana*, *Dactylorhiza cordigera*, *D.iberica*, *Epipactis microphylla*, *Herminium monorchis*, *Orchis pallens*); в 3-х – 7 (*Dactylorhiza romana*, *Epipactis albensis*, *Hammarbya paludosa*, *Liparis loeselii*, *Neotinea tridentata*, *Ophrys taurica*, *Steveniella satyrioides*); в 4-х – 7 (*Himantoglossum caprinum*, *Limodorum abortivum*, *Listera cordata*, *Orchis provincialis*, *O.punctulata*, *O.purpurea*, *O.simia*); в 5-ти – 6 (*Anacamptis fragrans*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza sambucina*, *D.traunsteineri*, *Epipactis purpurata*, *Gymnadenia odoratissima*); в 6-ти – 7 (*Anacamptis picta*, *A.pyramidalis*, *Coeloglossum viride*, *Epipogium aphyllum*, *Goodyera repens*, *Neotinea ustulata*, *Orchis signifera*); в 7-ми – 2 (*Anacamptis coriophora*, *Ophrys oestrifera*); в 8-ми – 2 (*Corallorhiza trifida*, *Traunsteinera globosa*); в 9-ти – 3 (*Anacamptis palustris*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis mascula*); в 10-ти – 1 (*Anacamptis morio*); в 12-ти – 2 (*Cephalanthera damasonium*, *Dactylorhiza maculata*); в 13-ти – 3 (*Dactylorhiza fuchsi*, *Epipactis atrorubens*, *Platanthera chlorantha*); в 15-ти – 2 (*Epipactis palustris*, *Dactylorhiza majalis*); в 16-ти – 1 (*Dactylorhiza incarnata*); в 17-ти – 3 (*Cephalanthera longifolia*, *Platanthera bifolia*, *Pseudorchis albida*); в 18-ти – 1 (*Listera ovata*); в 22-х – 1 (*Epipactis helleborine*), в 23-х – 1 (*Neottia nidus-avis*).

Таким образом, в практическом отношении наиболее слабо защищены виды:

1. Не имеющие специальной защиты (*ex situ* и *in situ*), относящиеся – к 1-й категории охраны: *Comperia comperiana*, *Dactylorhiza transsilvanica*, *Epipogium aphyllum*, *Hammarbya paludosa*, *Herminium monorchis*, *Neotinea ustulata*, *Neottianthe cucullata*, *Nigritella carpatica*, *Ophrys apifera*, *Ophrys insectifera*, *Ophrys oestrifera*, *Ophrys taurica*, *Orchis pallens*, *Orchis provincialis*, *Orchis punctulata*, *Orchis signifera*, *Spiranthes amoena*, *Spiranthes spiralis*;

– ко 2-й категории охраны: *Anacamptis fragrans*, *Dactylorhiza cordigera*, *Gymnadenia densiflora*, *Himantoglossum caprinum*, *Listera cordata*, *Malaxis monophyllos*, *Orchis simia*, *Pseudorchis albida*;

– к 3-й категории охраны: *Coeloglossum viride*, *Corallorhiza trifida*, *Dactylorhiza iberica*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Epipactis albensis*, *Epipactis microphylla*;

– к 4-й категории охраны: *Limodorum abortivum*;

– к 5-й категории охраны: *Orchis wanjkowii*.

2. Охраняются *ex situ* только в одном ботаническом саду или дендрологическом парке, относящиеся:

– к 1-й категории охраны: *Gymnadenia odoratissima*, *Neotinea tridentata*, *Steveniella satyrioides*;

– ко 2-й категории охраны: *Anacamptis coriophora*, *Anacamptis laxiflora*, *Anacamptis morio*, *Anacamptis pyramidalis*, *Dactylorhiza romana*, *Dactylorhiza sambucina*, *Epipactis atrorubens*, *Liparis loeselii*, *Traunsteinera globosa*;

– к 3-й категории охраны: *Cephalanthera rubra*, *Epipactis purpurata*.

3. Охраняются *in situ* только в одном объекте общегосударственного значения, относящиеся:
– к 1-й категории охраны: *Dactylorhiza transsilvanica*, *Nigritella carpatica*, *Ophrys apifera*.
– к 5-й категории охраны: *Orchis wanjkwii*.

Для всех видов, имеющих наиболее слабые специальные меры охраны (особенно отнесенных к 1-й, 2-й и 3-й категориям охраны), рекомендуется проведение инвентаризации всех сохранившихся мест произрастания и взятия их под охрану, мониторинг популяций, введение в культуру, размножение и репатриация, запрещение сбора растений и нарушения естественных условий произрастания.

ЛИТЕРАТУРА

- Гапоненко Н.Б. Орхидеи флоры Украины: их распространение и охрана // Актуальные проблемы ботаники в Армении. – Ереван: Ин-т ботаники НАН РА, 2008. С.84-88.
Собко В.Г. Орхідеї України. – К.: Наукова думка, 1989. 192 с.
Тахтаджян А.Л. Жизнь растений: Т. 6. Цветковые растения. М.: Просвещение, 1982. С. 248–245.
Красная книга Украины. Растительный мир. Киев: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
Dresler R. The orchids. Natural history and classification. London: Harvard University Press, 1982. 332p.

УДК 581.9 (470.23)

РАЗНООБРАЗИЕ И ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОХРАНА ОРХИДНЫХ В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

М. М. Гафурова

VARIABILITY AND TERRITORIAL PROTECTION OF ORCHIDS IN THE CHUVASH REPUBLIC

M. M. Gafurova

Управление Россельхознадзора по Чувашской Республике, г. Чебоксары, Россия,
mmgafurova@rambler.ru

The complete list of the identified *Orchidaceae* Juss. species of the Chuvash Republic (27 species from 17 genera), the main places of growth, the floristic analysis, occurrence, territorial protection coverage are presented.

Чувашская Республика (Чувашия) занимает северо-восточную часть Приволжской возвышенности и небольшую часть Заволжья, простираясь с юга на север от 54°38' до 56°24' северной широты и с запада на восток от 46° до 48°27' восточной долготы. По ботанико-географическому районированию европейской части СССР (Растительность европейской..., 1980), Чувашия расположена на стыке европейской широколиственной, евразийской таежной (хвойнолесной) и евразийской степной областей. Растительный покров республики в значительной мере нарушен, лесистость составляет 32%.

Семейство *Orchidaceae* Juss. в Чувашии представлено 27 видами из 17 родов, 25 из них занесены в Красную книгу Чувашской Республики (2001): 1-ой категории (находящиеся под угрозой исчезновения) – пять, 2-ой (сокращающиеся в численности) – семь, 3-ей (редкие) – одиннадцать, 4-ой (неопределенные по статусу) – один. Два вида являются новыми для флоры республики (таблица). Латинские названия видов приводятся по С.К. Черепанову (1995).

В Красную книгу России (Перечень (список) ..., 2005) занесено 6 видов, произрастающих в Чувашии: *Cephalanthera rubra* (категория 3), *Cypripedium calceolus* (3), *Liparis loeselii* (2), *Neottianthe cucullata* (3), *Orchis militaris* (2), *O. ustulata* (2).

За последние 50 лет не найдены около 20% редких орхидных, отмечаемых ранее: *Calypso bulbosa* (Природа Чувашии..., 1979), *Coeloglossum viride* (1926, А. Соколова – гербарий Чувашского национального музея (ЧНМ), *Liparis loeselii* (1928, Л. Васильева – ЧНМ), *Dactylorhiza baltica*, *Platanthera chlorantha* (Куданова, 1965). Категория этих видов в Красной книге Чувашской Республике подлежит изменению на "0" – вероятно исчезнувшие. Их исчезновение, в основном, связано с мелиорацией и разработкой Заволжских торфяных месторождений за последние 50 лет (Гафурова, 2009).

5 видов орхидных на территории Чувашии имеют по одному местонахождению, 3 – по два, 7 – по три, 1 – четыре, 1 – не менее 10 мест произрастания. Пять видов являются широко распространенными и встречаются рассеянно по всей территории республики: *Dactylorhiza incarnata*, *D. fuchsii*, *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*, *Platanthera bifolia*.

Географический анализ орхидных Чувашии показывает, что ведущее положение среди широтных групп флоры занимают бореальные виды. В меридиональном спектре представлены следующие типы ареалов: евро-сибирский – 7, евро-западносибирский, евро-западноазиатский – по 5, евроазиатский – 4, голарктический – 3, евро-сибирско-югозападноазиатский – 3, европейский, американско-евро-западносибирский, восточноевропейско-сибирско-восточноазиатский, циркум- и субциркумбореальный – по 1 виду.

По фитоценотической приуроченности орхидные Чувашии можно подразделить на следующие группы: лесные виды – 9, лугово-лесные – 6, лугово-болотные – 5, торфяных и сфагновых болот – 5, низинных болот – 1, луговые – 1; по отношению к среде обитания – наземные (24) и земноводные (3 вида); эколого-морфологическим характеристикам – многолетние травы: короткокорневищные – 11, клубнеобразующие – 14, ползучие – 1, длиннокорневищные – 1 вид. По способу питания 25 видов – автотрофы и 2 сапротрофа – *Corallorrhiza trifida*, *Neottia nidus-avis*; по сезонному ритму вегетации 26 летнезеленых и 1 вид – вечнозеленый (*Goodyera repens*). По жизненным формам растений К. Раункиера 26 видов относится к геофитам, 1 – к гемикриптофитам (*Goodyera repens*).

Основная часть орхидных сосредоточена в лесах Приволжского, Заволжского и Присурского ботанико-географических районов Чувашии.

На особо охраняемых природных территориях (ООПТ) произрастают 20 видов орхидных. Наиболее высокими разнообразием и плотностью орхидей отличается заказник "Водолеевский", расположенный на крутом склоне коренного правого берега Волги северной и северо-восточной экспозиции с максимальной абсолютной высотой у д. Ураково Мариинско-Посадского района – 172,9 м. Площадь заказника 152 га. Оригинальность флоры заказника обусловлена господством неморального комплекса с остатками горных хвойных лесов и сопутствующими им реликтовыми видами растений по мергелистым склонам. Здесь произрастают 11 видов орхидных. Довольно высокую территориальную активность проявляет *Cypripedium calceolus*, обитающий на свежих и влажных богатых известью почвах под пологом смешанного леса по всему склону, местами выходя на опушки и поляны. Это единственное место произрастания многочисленных популяций *Orchis militaris*, произрастающего на облесенных бортах оврагов, каменистых зеленомошных участках и сыроватых луговинах, и *Epipactis atrorubens*, предпочитающего открытые участки склона. *Cypripedium macranthon* занимает здесь около 0,2 га на крутом участке склона в ландышево-зеленомошном сообществе смешанного леса и представлен более 200 генеративными и около 100 вегетативными побегами (Нитченко, Гафурова, 1998; Гафурова, 2005), произрастающими среди *Orchis militaris*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*.

Таблица. Категория редкости, встречаемость и обеспеченность территориальной охраной

Виды	Категория		Число местонахождений	Обеспеченность территориальной охраной
	Кк РФ	Кк ЧР		
<i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes	3	1	0	-
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	3	1	3	ГПЗ "Присурский", ПП "Оз. Астраханка"
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) C. Hartm.		3	0	-
<i>Corallorrhiza trifida</i> Chatel.		2	3	ГПЗ «Присурский», ПП "Оз. Астраханка"
<i>Cypripedium calceolus</i> L.	3	1	3	заказник "Водолеевский"
<i>Cypripedium macranthon</i> Sw.	3	1	2	заказник "Водолеевский"
<i>Dactylorhiza baltica</i> L. (Klinge) Orlova	3	1	0	-
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó		3	изредка	заказник "Водолеевский", ГПЗ «Присурский», НП "Чаваш вармане", ПП "Оз. Астраханка" и др.
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó		3	изредка	заказники "Кукшумский", "Сорминский" и др.
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó		3	10	ГПЗ «Присурский», НП "Чаваш вармане", ПП "Оз. Астраханка", "Оз. Б.Лебединое и М.Лебединое" и др.
<i>Dactylorhiza cruenta</i> (O.F. Muell.) Soó		-	2	заказник «Кукшумский»
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.ex Bernh.) Bess.		2	1	заказник "Водолеевский"
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz		3	изредка	заказник "Водолеевский", ГПЗ «Присурский» и др.
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz		3	3	заказники "Бурундукский", "Сорминский"
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.		3	3	ПП "Оз. Астраханка", "Оз. Светлое"
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.		2	2	заказник "Водолеевский", ПП "Оз. Астраханка"
<i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze		2	1	ПП "Оз. Б.Лебединое и М.Лебединое"
<i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br.		4	1	-
<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	2	2	0	-
<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.		3	3	заказник "Водолеевский"
<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.		3	3	ПП "Оз. Астраханка", "Оз. Светлое"
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.		3	изредка	НП "Чаваш вармане", ГПЗ "Присурский" и др.
<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlech.	3	3	4	ГПЗ «Присурский», ПП "Оз. Светлое", "Оз. Астраханка"
<i>Orchis militaris</i> L.	2	1	1	заказник "Водолеевский"
<i>Orchis ustulata</i> L.	2	-	1	
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.		3	изредка	заказник "Водолеевский" и др.
<i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Reichenb.		4	0	

Примечание: ГПЗ – государственный природный заповедник, заказник – государственный природный заказник, Кк РФ – Красная книга Российской Федерации, Кк ЧР – Красная книга Чувашской Республики, НП – национальный парк, оз. – озеро, ПП – памятник природы.

Лесные и болотные виды орхидных в подтаежных лесах Заволжья и Присурья охраняются в заповеднике "Присурский" – 10 видов, в национальном парке "Чаваш вармане" – 6 видов, в охранной зоне ПП "Озеро Астраханка" – 9 видов, в ПП "Озеро Светлое с прилегающими лесами" – 7 видов, в ПП "Оз. Большое Лебединое и Малое Лебединое" – 4 вида (Теплова, 1998; Налимова, 2001; Гафурова, 2004, 2007, 2010; Гафурова, Теплова, 2002; Гафурова, Яковлев, 2010; Петрова, Утемова, 2008; Петрова, Яковлев, Волкова, 2008).

Лугово-болотные виды *Dactylorhiza cruenta*, *D. incarnata*, *Epipactis palustris* охраняются в центральной малолесной части Чувашии в заказниках "Кукшумский" в Ядринском районе, "Сорминский" в Аликовском районе (Гафурова, 2009), "Бурундукский" в Красноармейском районе (Ластухин, 2006).

Необходимо отметить, что фактически под охраной находятся, в основном, распространенные виды орхидных, обитающие на обширных территориях национального парка и заповедника. Самые редкие виды орхидей произрастают на малых площадях памятников природы и заказников и охраняются лишь формально. Так, под угрозой исчезновения находятся виды, произрастающие в Заволжье в охранной зоне ПП "Озеро Астраханка", являющегося зоной отдыха горожан.

Не обеспечены территориальной охраной виды, имеющие по 1 местонахождению: *Orchis ustulata* (Шумерлинский район, Дубовское лесничество, пойменная дубрава - Лукичева, Иванова, 2004), *Herminium monorchi* (Чебоксарский район, у д. Абашево, пойма р. Рыкша - Ластухин, 2006). Необходимы дополнительные исследования этих местообитаний и принятие решения по обеспечению их территориальной охраны.

ЛИТЕРАТУРА

- Гафурова М.М. О флоре и растительности памятника природы Чувашской Республики «Озера Большое Лебединое и Малое Лебединое» // Принципы и способы сохранения биоразнообразия / Сб. материалов Всерос. науч. конф. Йошкар-Ола, 2004. С. 75-76.
- Гафурова М.М. О флоре государственного природного заказника «Водолеевский» (Чувашская Республика) // Бот. журн. 2005. Т. 90. № 9. С. 1401-1411.
- Гафурова М.М. О флоре памятника природы Чувашской Республики «Озеро Светлое с прилегающими лесами» // Современные проблемы ботаники: Материалы конф., посвящ. памяти В.В. Благовещенского. Сб. науч. статей. Ульяновск, 2007. С. 229-232.
- Гафурова М.М. Состояние охраны редких и исчезающих видов растений в Чувашской Республике // Раритеты флоры Волжского бассейна: докл. участников российской науч. конф. / Под ред. С.В. Саксонова и С.А. Сенатора. Тольятти, 2009. С.31-34.
- Гафурова М.М. Встречаемость редких видов растений, занесенных в Красные книги России и Чувашской Республики, в Чувашском Заволжье // Науч. тр. государственного природного заповедника "Присурский": Материалы III Межд. научно-практ. конф. "Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия" / Чебоксары: Аtrat, 2010. Т. 24. С. 28-31.
- Гафурова М.М., Теплова Л.П. Характеристика растительности и флоры некоторых участков Национального парка "Чаваш вармане" // Науч. тр. Национального парка "Чаваш вармане". Чебоксары-Шемурша, 2002. Т. 1. С. 48-71.
- Гафурова М.М., Яковлев А.А. К инвентаризации флоры национального парка «Чаваш вармане» // Науч. тр. национального парка «Чаваш вармане». Т.3. Чебоксары. 2010. С.39-46.
- Красная книга Чувашской Республики. Т.1. Ч.1. Редкие и исчезающие растения и грибы / Гл. ред. Иванов Л.Н. Автор-сост. А.В. Димитриев. Чебоксары, 2001. 275 с.
- Куданова З.М. Определитель высших растений Чувашской АССР. Чебоксары. 1965. 346 с.
- Ластухин А.А. Изучение перспективных ООПТ: «Пожанарский орхидный» Цивильского района, «Сорминский орхидный – 10000 орхидей», «Бурундукский орхидный» Красноармейского района, «Карачуринский орхидный», «Абашевский комплексный орнито-ботанический участок» Чебоксарского района // Отчет о научно-исследовательской работе

«Изучение биоразнообразия существующих и перспективных особо охраняемых природных территорий Чувашской Республики». ЧГСХА. Чебоксары, 2006. С. 93-106.

Лукичёва Н.А., Иванова С.В. Флора пойменной дубравы Дубовского лесничества Шумерлинского района Чувашской Республики // Науч.-информ. вестник докторантов, аспирантов, студентов ЧГПУ им. И.Я.Яковлева. Чебоксары, 2004. №2 (4). С. 20-23.

Налимова Н.В. Флористический список высших сосудистых растений Алатырского участка ГПЗ "Присурский" // Экологический вестник Чувашской Республики. Чебоксары, 2001. Вып. 24. С. 64-75.

Нитченко Н.Д., Гафурова М.М. Об охране редких и исчезающих биогеоценозов Чувашской Республики // Проблемы охраны и рационального использования природных экосистем и биологических ресурсов: Материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию И.И.Спрыгина. Пенза, 1998. С. 107-109.

Красная Книга Российской Федерации (растения и грибы). М. Министерство природных ресурсов и экологии РФ и Росприроднадзора. 2008. С. 352 – 421, 786.

Петрова Е.А., Утемова Л.Д. Дополнения к флоре Национального парка «Чаваш вармане» // Науч. тр. Национального парка «Чаваш вармане». Т.2. Чебоксары-Шемурша, 2008. С. 22-38.

Петрова Е.А., Яковлев А.А., Волкова Н.А. Редкие растения Чувашской Республики в Национальном парке "Чаваш вармане" // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. «Изучение растительных ресурсов Волжско-Камского края»: сб. науч. тр. конф. / Гл. ред. д.б.н. Папченков В.Г. Чебоксары, 2008. С. 67-74.

Растительность европейской части СССР / Под ред. С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. Л., 1980. 429 с.

Теплова Л.П. Материалы по флоре и растительности Природного парка "Заволжье". Чебоксары, 1998. 145 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 991 с.

УДК 582.594.2 : 581.331.2

ФЕРТИЛЬНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. Д. Глазунова

POLLEN FERTILITY OF SOME ORCHID SPECIES FROM MURMANSK REGION

E. D. Glazunova

Мурманский Государственный гуманитарный университет, г. Мурманск, Россия,
salix.lanata@gmail.com

Pollen fertility of some orchid species from Murmansk Region was studied. High pollen fertility was observed in all studied species. Cases of pollen germination were investigated which may indicate the possibility of autogamy in orchids.

Женский репродуктивный успех особи легко оценить по количеству и качеству плодов и/или семян, образовавшихся на растении, тогда как мужской репродуктивный успех определяется рядом факторов, часто с трудом поддающихся выявлению и учёту. Ранее пытались оценивать мужскую составляющую репродуктивного успеха *Disa cooperi* Rchb.f. по судьбе пыльцевой массы (Johnson, Neal, Harder, 2005). Этот фактор оказывает большое влияние на число потомков особи, однако он мало характеризует репродуктивные особенности самого растения, а обусловлен, в основном, активностью насекомых-опылителей. Попытки оценивать мужской репродуктивный успех по массе поллинийев (Vallius, 2000; Pellegrino, Musacchio, 2006) представляются неудачными, поскольку зависимость между числом потомков и данным показателем не прямая. Важным фактором, определяющим мужской репродуктивный успех, является фертильность пыльцевых зёрен.

Особенно важен этот показатель для орхидных с обманым типом опыления, поскольку акт опыления у них является достаточно редким событием. Фертильность пыльцы исследовалась у представителей многих семейств (например, Thoibi Devi, Borua, 1997), однако особенности строения пыльцы орхидных накладывают некоторые ограничения на применение общепринятых методик. Вероятно, именно этой причиной объясняется крайне недостаточная исследованность данного вопроса. Попытки оценить фертильность пыльцы как характеристику мужского репродуктивного успеха через завязывание плодов и образование семян при опылении цветков (Vallius, 2000) не совсем корректны, так как картина усложняется возможным влиянием женских репродуктивных особенностей цветков-реципиентов.

Объекты и методы. Исследования проводили в Североморском районе Мурманской области. Материал был собран в полевые сезоны 2009-2010 гг. Соцветия орхидей срезали в момент раскрытия большей части цветков в соцветии и фиксировали в смеси Карнуа, после чего материал отмывали и до момента исследования хранили в 70 %-ном этаноле. Все цветки в соцветии изучали под бинокулярной лупой; производили подсчёт числа сохранившихся поллиний, при этом обращали внимание на наличие пыльцы на рыльце цветка и на его околоцветнике. Фертильность пыльцевых зёрен определяли при помощи ацетокарминового метода. Для разрушения связи между тетрадами в поллиниях изготавливали давленные препараты. Подсчёт доли жизнеспособных пыльцевых зёрен проводили при 100-кратном увеличении. Фертильными считали пыльцевые зёрна с окрашенной цитоплазмой и оформленными ядрами. Пустые, бледноокрашенные и не содержащие ядер пыльцевые зёрна считали нежизнеспособными.

В качестве объектов исследования были выбраны самые распространённые в Мурманской области виды орхидных: *Coeloglossum viride* (L.) Hartm., *Corallorrhiza trifida* Châtel., *Listera cordata* (L.) R. Br. и неопределённые до вида представители рода *Dactylorhiza*, первоначально определённые нами как *D. maculata* s.l. Видовой состав пальчатокоренников Мурманской области изучен слабо, традиционно наиболее распространённые в области растения определяют как *D. maculata* (L.) Soó (в частности, именно это название фигурирует в Красной книге Мурманской области).

Однако последние исследования показали, что, по крайней мере, у части растений из России (в том числе и с Кольского полуострова), определённых специалистами по данной группе как *D. maculata*, имеются генетические маркеры *D. fuchsii* (Shipunov et al., 2004). Сомнения в первоначальном определении вызывает также и тот факт, что похожие растения в гербарии ГБС им. Н.В.Цицина РАН определены как *D. hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. maculata* (L.) Soó, *D. psychrophila* Aver., *D. sudetica* Aver., что указывает на возможность совместного произрастания в районе исследования нескольких видов рода *Dactylorhiza*. Несмотря на необходимость повторить исследование фертильности пыльцы наших экземпляров *Dactylorhiza* ssp. с уточнением их определения, полученные предварительные результаты были учтены в настоящей работе.

Всего было исследовано 5 соцветий *Coeloglossum viride*, содержащих в общей сложности 55 полностью сформировавшихся цветков, 14 соцветий *Corallorrhiza trifida* (87 цветков), 10 соцветий *Listera cordata* (86 цветков) и 10 соцветий *Dactylorhiza* ssp. (186 цветков).

Результаты и обсуждение. У части исследованных цветков поллинии отсутствовали полностью либо частично (вероятно, были извлечены потенциальными опылителями). Причём доля цветков с извлечёнными поллиниями в соцветиях растений одного вида сильно варьировала, что возможно, зависит от активности насекомых в конкретном месте произрастания особи. Без сомнения, вероятность посещения цветка насекомым (и, следовательно, извлечения поллиний) пропорциональна времени его цветения до фиксации, а, поскольку раскрытие цветков в ботрических соцветиях происходит акропетально, можно было бы ожидать, что наиболее вероятно извлечение пыльцевой массы из самых нижних цветков. Действительно, у *Dactylorhiza* ssp. поллинии отсутствовали чаще в цветках нижней

трети соцветий, несколько реже – средней трети, однако самые нижние цветки, как правило, поллинии содержали. В соцветиях *Coeloglossum viride*, *Corallorrhiza trifida* и *Listera cordata* такой тенденции не обнаружено. Вероятно, это объясняется тем, что соцветия *Dactylorhiza* ssp. содержали большее число цветков (в среднем по 18), в связи с чем, раскрытие самых верхних происходило значительно позже (примерно на 2 недели в соцветиях с 10 и более цветками), обычно одновременно с увяданием самых нижних цветков. Соцветия *Coeloglossum viride*, *Corallorrhiza trifida* и *Listera cordata* содержали значительно меньшее число цветков, их раскрытие и увядание проходило практически одновременно – у *Corallorrhiza trifida*, например, обычно в течение 2-3 дней.

В качестве одного из основных препятствий для развития популяций орхидных с преимущественно семенным размножением в высоких широтах называют недостаток опылителей (Блинова, 2008). Однако наши данные свидетельствуют о том, что насекомые посещают цветки орхидей достаточно часто. Так ни одного поллиния не было обнаружено в 33% цветков *Coeloglossum viride*, 41% цветков *Corallorrhiza trifida*, 76% цветков *Listera cordata*, и у 17% цветков *Dactylorhiza* ssp., в некоторых цветках поллинии были извлечены частично. В среднем у растений с обманым типом опыления доля неизвлечённых поллиниев была больше, однако, вследствие небольшого объёма выборки и отсутствия данных о времени цветения до фиксации, эти различия недостоверны.

У некоторых цветков пыльца присутствовала на рыльце пестика, при этом в ряде случаев она была проросшей. У *Coeloglossum viride* доля таких цветков составляла 14% и 5% соответственно, у *Corallorrhiza trifida* – 13% и 3%, у *Listera cordata* – 25% и 24%. Поскольку в момент фиксации соцветий часть цветков только распускалась, в действительности частота извлечения поллиниев и попадания их на рыльце у растений этих видов может быть выше. У *Dactylorhiza* ssp. пыльцевые зёрна на колонке обнаружены не были, однако этот материал исследовался первым, и целенаправленные поиски следов пыльцы не производились.

У части цветков *Corallorrhiza trifida* имелись чужие поллинии на долях околоцветника, причём в одном из них некоторые зёрна начали прорасти. Три поллиния *C. trifida* с проросшей пылью были обнаружены на околоцветнике и цветоножках *Listera cordata*.

Проросшая пыльца встречалась не только на рыльцах пестиков, но и в гнёздах пыльников. Чаще это происходило при неполном извлечении поллиниев насекомыми (проросли оставшиеся в гнёздах пыльцевые зёрна), но в ряде случаев растущие пыльцевые трубки были обнаружены и в интактных поллиниях, находящихся в гнёздах пыльников. Случаи прорастания пыльцы в интактных поллиниях зафиксированы у всех изученных видов (у *Coeloglossum viride* - в 7% цветков, *Corallorrhiza trifida* - 52%, *Listera cordata* - 6% и у *Dactylorhiza* ssp. - 2 %). В литературе (Мамаев и др., 2004, Блинова, 2008) *Corallorrhiza trifida* характеризуется как вид, склонный к автогамии, что и подтверждается частыми случаями прорастанием пыльцы, находящейся в пыльниках. В то же время наличие проросших пыльцевых зёрен у растений других видов может косвенно свидетельствовать в пользу возможности автогамии и у них. Тот факт, что проросшими чаще оказывались зёрна, оставшиеся после извлечения большей части пыльцевой массы, возможно, объясняется стимулирующим воздействием каких-либо жидкостей, попавших на пыльцу при контакте с органами насекомых – например, слюны или капель нектара. В пользу этого предположения говорит и тот факт, что в эксперименте с изоляторами, надеваемыми на соцветия до распускания первых цветков, плоды образовывались только у *C. trifida*.

Экспериментальные подтверждения случаев опосредованного влияния опылителей на самоопыление цветков описаны для ряда видов, в том числе, для представителей рода *Dactylorhiza* (Kropf, Renner, 2008). Высказывались также предположения о возможности спонтанной автогамии. Однако, как правило, исследователи осторожны в выводах и допускают, что в действительности имело место неучтённое перекрёстное опыление (Johnson et al., 2009).

Поскольку с определением доли жизнеспособных зёрен в проросшей пыльце возникли затруднения, в подобных случаях проводили приблизительную оценку фертильности, и при подсчёте средних значений эти данные не учитывались. У трёх из исследованных видов – *Coeloglossum viride*, *Corallorrhiza trifida* и *Listera cordata* доля фертильных зёрен в интактных поллиниях была стабильно высока во всех исследованных цветках.

У *Coeloglossum viride* среднее по соцветию значение фертильности составило 80-85%, у *Corallorrhiza trifida* – от 77 до 97%, а у *Listera cordata* – от 92 до 96%. Сходные значения получены и для фертильности пыльцы этих видов, обнаруженной на околоцветниках и рыльцах. Полученные результаты в целом согласуются с данными Н. Л. Шибановой (2006) для ряда видов орхидных, произрастающих на Среднем Урале.

Несколько иную картину наблюдали у исследованных соцветий *Dactylorhiza* ssp. У большей части из них доля фертильных пыльцевых зёрен также была высокой – 74-93 %, однако у одного растения вся пыльца была нежизнеспособной, а у двух других оценить долю фертильных зёрен не удалось. В первом случае из-за нехарактерной консистенции поллиниев, препятствующей разделению и прокрашиванию зёрен, а во втором случае – из-за сильной зернистости цитоплазмы. Ранее нами было обнаружено, что доля жизнеспособных пыльцевых зёрен у *Dactylorhiza* ssp. не зависит от положения цветка в соцветии, однако средняя фертильность пыльцы в разных соцветиях может значительно отличаться (Глазунова, 2010). Корреляция между положением цветка в соцветии и жизнеспособностью его пыльцы не найдена и у трёх других исследованных видов.

Выводы. У большей части изученных особей *Dactylorhiza* ssp., *Coeloglossum viride*, *Corallorrhiza trifida* и *Listera cordata* отмечена высокая фертильность пыльцы (74-96%), при этом зависимости доли фертильных пыльцевых зёрен от положения цветка в соцветии не обнаруживается.

Значительная доля цветков с извлечёнными поллиниями свидетельствует об активном посещении соцветий насекомыми, в особенности видов с пищевой аттракцией опылителей. В то же время частота попадания пыльцы на рыльца значительно ниже, особенно у видов с обманым типом опыления.

Отмечены также случаи переноса поллиниев на доли околоцветника, в том числе и между особями разных видов.

В Мурманской области у исследованных видов орхидных наблюдаются случаи прорастания пыльцы в гнездах пыльников, что свидетельствует о возможности автогамии. Однако, возможно, у *Dactylorhiza* ssp., *Coeloglossum viride*, и *Listera cordata* прорастание пыльцевых зёрен стимулируется опылителями.

ЛИТЕРАТУРА

- Блинова И. В. Особенности опыления орхидных в северных широтах // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. Биол. 2008. Т. 113. Вып. 1. С. 39–47.
- Глазунова Е. Д. Фертильность пыльцы в соцветиях *Dactylorhiza maculata* // Материалы VIII Всероссийской конференции «Зырянские чтения -2010». Курган, 2010. С. 222.
- Мамаев С. А., Князев М. С., Куликов П. В., Филиппов Е. Г. Орхидные Урала. Екатеринбург, УрО РАН, 2004. 124 с.
- Шибанова Н. Л. Некоторые особенности репродуктивной биологии орхидей Среднего Урала // Бот. журн. 2006. Т. 91 № 9. С. 1354–1369.
- Johnson S. D., Neal P. R., Harder L. D. Pollen fates and the limits on male reproductive success in an orchid population // Biol. Jour. Linn. Soc. 2005. Vol. 86. P. 175–190.
- Johnson T. R., Stewart S. L., Kauth Ph., Kane M. E., Philman N. Confronting assumptions about spontaneous autogamy in populations of *Eulophia alta* (Orchidaceae) in south Florida: assessing the effect of pollination treatments on seed formation, seed germination and seedling development // Bot. Jour. Lin. Soc. 2009. Vol. 161. P. 78–88.
- Kropf M., Renner S. S. Pollinator-mediated selfing in two deceptive orchids and a review of pollinium tracking studies addressing geitonogamy // Oecologia. 2008. Vol. 155. P. 497–508.

- Pellegrino G., Musacchio A.* Effects of defoliation on reproductive success in two orchids, *Serapias vomeracea* and *Dactylorhiza sambucina* // Ann. Bot. Fennici. 2006. Vol. 43. P. 123 – 128.
- Shipunov A. B., Fay M. F., Pillon Y., Bateman R. M., Chase M. W.* *Dactylorhiza* (Orchidaceae) in European Russia: combined molecular and morphological analysis // Amer. J. Bot. 2004. Vol. 91. № 9. P. 1419–1426.
- Thoibi Devi T., Borua P.K.* Meiotic behaviour and pollen fertility in three species of *Zephyranthes* (Amaryllidaceae) // Biologia Plantarum. 1997. T. 39. № 3. P. 355-360.
- Vallius E.* Position-dependent reproductive success of flowers in *Dactylorhiza maculata* (Orchidaceae) // Functional Ecology. 2000. T. 14. № 5. P. 573-579.

УДК 581.5

**ВЛИЯНИЕ ЗАРАСТАНИЯ ВЛАЖНЫХ ЛУГОВ НА СОСТОЯНИЕ
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *DACTYLORHIZA LONGIFOLIA* И *EPIPACTIS PALUSTRIS* В
ЗАПОВЕДНИКЕ «БРЯНСКИЙ ЛЕС»**

А. В. Горнов

**INFLUENCE BUSH WET MEADOWS ON STATE OF CENOPOPULATIONS
DACTYLORHIZA LONGIFOLIA (L. NEUM.) AVER. AND *EPIPACTIS PALUSTRIS* IN THE
RESERVE «BRYANSKY LES»**

A. V. Gornov

Заповедник «Брянский лес»; ст. Нерусса; Россия; e-mail: aleksey-gornov@yandex.ru

Influence bush wet meadows on state of cenopopulations *Dactylorhiza longifolia* and *Epipactis palustris* (L.) Crantz in the reserve «Bryansky Les» is shown. Since 2004 to 2010 year the density cenopopulation *Dactylorhiza longifolia* has decreased in 3 times, and *Epipactis palustris* – in 5 times. At full bush wet meadows by bushes and trees cenopopulations investigated species orchids completely it is superseded from cenosis.

Современные луга лесного пояса поддерживаются выпасом, сенокошением или намеренными палами (Сукцессионные ..., 1999; Оценка ..., 2000). При отсутствии хозяйственной деятельности человека луга зарастают древесной растительностью, и популяции луговых видов (в первую очередь слабоконкурентных редких растений) вытесняются из сообществ (Работнов, 1974). В связи с этим, ведется работа по мониторингу ценопопуляций двух редких видов орхидных, обитающих на зарастающих влажных лугах заповедника.

Район, объект и методы исследования. Материал собран на территории заповедника «Брянский лес». Мониторинг ценопопуляций редких видов ведется на зарастающем влажном лугу, расположенном в пойме малой р. Солька, который с 1987 г относился к охранной зоне заповедника и характеризовался нерегулярным сенокошением. В 1995 г. луг вошел в состав заповедника. Достоверно отмечено, что с 1991 г. заготовки сена на исследуемом лугу не было. В качестве объектов исследования выбраны ценопопуляции (ЦП) пальчатокоренника балтийского и дремлика болотного.

Пальчатокоренник балтийский (*Dactylorhiza longifolia* (L. Neum.) Aver.) – многолетнее летне-зеленое растение с пальчатораздельным стеблекорневым тубероидом (Татаренко, 1996), гемикриптофит, ассектатор. Занесен в Красную Книгу России (Красная ..., 2008). Отмечено, что на территории Брянской области при отсутствии сенокошения ценопопуляции пальчатокоренника постепенно вытесняются из сообществ (Горнов, 2008).

Дремлик болотный (*Epipactis palustris* (L.) Crantz) – травянистый длиннокорневищный летне-зеленый многолетник (Смирнова, 1990), гемикриптофит. В сообществах может становиться доминантом. Занесен в Красную Книгу Брянской области (Красная ..., 2004). Отмечено, что на территории Брянской области при отсутствии

сенокосения ценопопуляции дремлика постепенно вытесняются из сообществ (Горнов, 2006).

В исследованиях применялись популяционные и геоботанические методы.

Популяционные методы. Оценка состояния ценопопуляций проводилась при помощи таких параметров как плотность ЦП и тип онтогенетического спектра. *Плотность ЦП* – среднее число особей (или других счетных единиц) на единицу площади (Чернова, Былова 1988; Ценопопуляции ..., 1988). *Онтогенетический спектр ЦП* – распределение особей (счетных единиц) по онтогенетическим состояниям (Ценопопуляции ..., 1988). Характер спектра используется как диагностический признак для определения состояния (этапа жизни) ЦП и ее перспектив в сообществе (Работнов, 1950; Смирнова, Торопова, 2004). Для определения перечисленных параметров ЦП исследуемых видов в 2004 году заложено 5 пробных площадок размером 1 м². На площадках проводились учеты счетных единиц и определение их онтогенетических состояний. У пальчатокоренника счетная единица особь, а у дремлика – условная особь (побег). При помощи GPS-навигатора зафиксированы абсолютные координаты площадок. Углы площадок отмечены кольшками. В 2010 году проведен повторный популяционный учет.

Геоботанические методы. В местах заложения постоянных пробных площадок в 2004 и 2010 гг. сделаны геоботанические описания по стандартной методике (Миркин и др., 1989). Латинские названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову (1995).

Популяционные учеты 2004 г.

Характеристика сообщества. В 2004 г. заболоченный луг с пальчатокоренником балтийским и дремликом болотным на 40 % зарос кустарниками (*Salix aurita* L., *S. rosmarinifolia* L. *S. starkeana* Willd.) и подростом деревьев (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. и *Betula pubescens* Ehrh.), высота которых составляет 1,0-1,5 м. В травяном покрове доминируют травы относительно небольших размеров: *Epipactis palustris*, *Carex nigra* (L.) Reichard, *Geum rivale* L. и др.

Характеристика ЦП *Dactylorhiza longifolia*. Находится в квартале 116, выдел 24 (по лесоустройству 2005 года). Особи приурочены к открытым участкам между скоплениями кустарников и подростом деревьев. Плотность в 2004 году – 15 счетных единиц на 1 м². Онтогенетический спектр – полночленный двувёршинный с максимумами на *im* и *g₂* особях (табл. 1). Самоподдержание ЦП осуществляется исключительно семенным способом. Относительно высокая плотность особей поддерживается за счет несомкнутого яруса кустарников и подростом деревьев, а также роющей деятельности кабанов. Животные, нарушая напочвенный покров, создают условия для приживаемости семенного поколения пальчатокоренника. Полночленный онтогенетический спектр и высокая плотность особей указывают на устойчивость ЦП.

Таблица 1. Онтогенетический состав ЦП *Dactylorhiza longifolia* на 5 пробных площадках по 1 м² в заповеднике «Брянский лес». кв. 116, выдел 24 (по лесоустройству 2005 г)

Дата исследования	Единица измерения	Онтогенетические состояния, Число счетных единиц					Всего
		<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g₁</i>	<i>g₂</i>	
Июнь 2004 г.	Абсол. число на 5 м ²	9	24	18	1	18	70
	%	13	34	26	1	26	100
Июнь 2010 г.	Абсол. число на 5 м ²	4	6	7	1	8	26
	%	17	25	25	4	29	100

Примечание: онтогенетические состояния: *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – взрослое виргинильное, *g₁* – молодое генеративное, *g₂* – средневозрастное генеративное

Характеристика ценопопуляции *Eripactis palustris*. Ценопопуляция находится в квартале 116, выдел 24 (по лесоустройству 2005 года). Особи приурочены к открытым участкам между скоплениями кустарников и подроста деревьев. Плотность ценопопуляции в 2004 году – 88 счетных единиц на 1 м². Онтогенетический спектр – полночленный двувершинный с максимумом на v_1 и g_2 растениях (табл. 2). Самоподдержание популяции осуществляется вегетативным способом, при котором происходит омоложение особей в основном до v состояния и реже до j и im . Высокая плотность ЦП определяется тем, что основная площадь луга еще не заросла кустарниками и подростом деревьев. Полночленный онтогенетический спектр и высокая плотность указывают на устойчивость ЦП.

Популяционные учеты 2010 г.

Характеристика сообщества. К 2010 г. исследуемый луг зарос кустарниками (*Salix aurita*, *S. starkeana*) и подростом деревьев (*Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L., *Salix pentandra* L.) на 70 %. В травяном покрове местами поднялось конкурентное высокотравье: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Carex appropinquata* Schum., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. Некоторые травы относительно небольших размеров (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Geum rivale* и др.) еще сдерживают свои позиции.

Характеристика ценопопуляции *Dactylorhiza longifolia*. Ценопопуляция находится в квартале 116, выдел 24 (по лесоустройству 2005 года). Особи приурочены к немногочисленным открытым участкам между скоплениями кустарников и подроста деревьев. Плотность ценопопуляции в 2010 году – 5 счетных единиц на 1 м². Это в три раза меньше, чем при учете в 2004 г. Онтогенетический спектр – полночленный двувершинный с максимумами на im , v и g_2 особях (табл. 1). Такое состояние ценопопуляции определяется высокой сомкнутостью яруса кустарников и подроста деревьев, который затеняет светолюбивые особи пальчатокоренника.

Таблица 2. Онтогенетический состав ценопопуляции *Eripactis palustris* на 5 пробных площадках по 1 м² в заповеднике «Брянский лес». кв. 116, выдел 24 (по лесоустройству 2005 г)

Дата исследования	Единица измерения	Онтогенетические состояния, число счетных единиц							Всего
		j	im	v_1	v_2	g_1	g_2	g_3	
Июнь 2004 г.	Абсол. число на 5 м ²	14	43	131	98	57	98	1	442
	%	3	10	30	22	13	22	0	100
Июнь 2010 г.	Абсол. число на 5 м ²	9	27	25	10	7	15	2	95
	%	9	28	26	11	7	16	2	100

Примечание: онтогенетические состояния: j – ювенильное, im – имматурное, v_1 – взрослое виргинильное первой группы, v_2 – взрослое виргинильное второй группы, g_1 – молодое генеративное, g_2 – средневозрастное генеративное, g_3 – старое генеративное

Характеристика ЦП *Epipactis palustris*. Ценопопуляция находится в квартале 116, выдел 24 (по лесоустройству 2005 года). Особи приурочены к немногочисленным открытым участкам между скоплениями кустарников и подроста деревьев. Плотность ценопопуляции в 2010 году – 19 счетных единиц на 1 м². Это в пять раз меньше, чем при учете в 2004 г. Онтогенетический спектр – полночленный двувершинный с максимумом на *im*, *v₁* и *g₂* растениях (табл. 2). Низкая плотность ЦП определяется увеличением сомкнутости ярусов кустарников и подроста деревьев.

Заключение. Таким образом, из-за зарастания луга древесной растительностью за 6 лет плотность ценопопуляции пальчатокоренника балтийского уменьшилась в 3 раза, а дремлика болотного – в 5 раз. Это свидетельствует о том, что со временем при полном зарастании луга кустарниками и деревьями ЦП исследуемых видов орхидных полностью вытеснятся из сообщества.

ЛИТЕРАТУРА

- Горнов А.В. Сенокосение и состояние ценопопуляций дремлика болотного в Неруссо-Деснянском Полесье // Материалы II Всероссийской научной конференции «Принципы и способы сохранения разнообразия». Йошкар-Ола, 2006. С. 241-243.
- Горнов А.В. Состояние ценопопуляций *Dactylorhiza longifolia* (Orchidaceae) в Неруссо-Деснянском Полесье (Брянская область) // Бот. журн. 2008. Т. 93. № 3. С. 81-92.
- Красная книга Брянской области. Растения. Грибы. Брянск, 2004. 272 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
- Миркин Б.М., Розенберг Л.Г., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М., 1989. 224 с.
- Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России. М., 2000. 196 с.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Геоботаника. М.-Л., 1950. Вып. 6. С. 7-204.
- Работнов Т.А. Луговедение. М., 1974. 384 с.
- Смирнова Е.С. Морфология побеговых систем орхидных. М., 1990. 208 с.
- Смирнова О.В., Торопова Н.А. Общие представления популяционной биологии и экологии растений // Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. Кн. 1. М., 2004. С. 154-164.
- Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия / Под. ред. О.В. Смирновой, Е.С. Шапошникова. СПб.: РБО, 1999. 549 с.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 208 с.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М., 1988. 183 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.
- Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. М., 1988. 272 с.

ВИДЫ СЕМЕЙСТВА *ORCHIDACEAE* JUSS. ВО ФЛОРЕ ЛЕСОВ РОМЕНСКО-ПОЛТАВСКОГО ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО ОКРУГА УКРАИНЫ И ИХ ОХРАНА

Д. А. Давыдов

ORCHIDACEAE JUSS. SPECIES IN FOREST FLORA OF THE ROMNY-POLTAVA
GEOBOTANICAL DISTRICT OF UKRAINE AND ITS CONSERVATION

D.A. Davydov

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина.

e-mail: davydov-botany@yandex.ru

The results of the floristical investigation of forest orchids of the Romny-Poltava geobotanical district of Ukraine are indicated. Twelve plant species are cited in this article, five of them have been known in ancient literatural sources and are extinct. Most of present localities are preserved at natural-reserve territories. Besides, author proposes to create several new territories for protecting of finding populations.

Сохранение флористического разнообразия семейства *Orchidaceae* Juss. в современных условиях повышенного антропогенного воздействия на природные экосистемы является очень важной задачей ботаников. На Украине все представители семейства охраняются на общегосударственном уровне и включены в третье издание «Красной книги» (Червона..., 2009). Всего на территории страны произрастает 68 видов, однако они распространены неравномерно. Наибольшее количество представителей семейства зафиксировано в Карпатах (48 видов) и Горном Крыму (46). В лесостепной зоне отмечено 43 вида, большинство из них произрастает в западных областях.

Роменско-Полтавский геоботанический округ принадлежит к Левобережноприднепровской подпровинции Европейско-Сибирской лесостепной области и в административном отношении охватывает большую часть Полтавской (кроме наиболее южных районов), юго-восточную часть – Черниговской, юго-западную – Сумской и западную – Харьковской областей Украины. Флористические и фитоценотические особенности выбранной территории связаны с ее специфическим расположением на границах, с одной стороны, лесостепной и степной природных зон, а с другой – древних террас левого берега Днепра и юго-западных отрогов Среднерусской возвышенности. Лесная растительность является преобладающей в растительном покрове, однако природные массивы занимают относительно небольшие участки преимущественно в долинах крупных рек (Сулы, Псла и Ворсклы), а также на междуречных плато. Среди лесных формаций региона следует отметить *Querceta roboris* (высокие расчлененные оврагами и балками правобережья речных долин), *Pineta sylvestris* (преимущественно искусственные насаждения на боровых террасах), а также разнообразные производные сообщества (*Betuleta pendulae*, *Populeta tremulae*, *Ulmata laevis*, *Tilieta cordatae*, *Acereta platanoidis*, *Fraxineta excelsioris*, *Carpineta betulis*). Локальные участки в поймах занимают сообщества *Alneta glutinosae*, *Saliceta albae* и *Populeta albae*.

Подробного изучения эколого-ценотических и хорологических особенностей орхидных в лесах исследуемого региона не проводилось. Отдельные сведения о распространении видов в пределах Полтавской области имеются лишь в некоторых флористических сводках, обобщенных в работах Е.Н. Байрак и Н.А. Стецюк (2005, 2008).

Всего на основании проведенных нами полевых исследований, анализа гербарных коллекций и литературных источников в лесных сообществах Роменско-Полтавского округа отмечено 12 видов, пять из которых, по-видимому, исчезли. Их краткая характеристика приведена ниже.

Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce – очень редкий на Левобережье Украины европейско-кавказский вид, известный из единственного местонахождения в окр. пгт Диканька Полтавской области. Был впервые обнаружен Ф.А. Гринем в 1938 г., а в 1996 г. повторно

найден А.Ю. Недорубом (популяция насчитывала десять экземпляров на освещенном участке кленово-дубового леса в кв. 80 Диканьского лесничества). Охраняется на территории регионального ландшафтного парка «Диканьский».

Cephalanthera rubra (L.) Rich. – европейско-кавказско-среднеазиатский вид. Для исследуемой территории указывалось 3 локуса: окрестности г. Полтавы (возможно, ошибочно), с. Хатки бывшего Зеньковского уезда (ныне – Шишацкий район Полтавской области) и Парасоцкий лес возле пгт Диканька. Второе местонахождение датировано 1915 годом, а третье – 80-ыми гг. XX века (охраняется на территории регионального ландшафтного парка «Диканьский»).

Corallorhiza trifida Chatel. – голарктический (евразийско-североамериканский) вид, скорее всего, исчезнувший. Указывалось два, не подтвержденных гербарным материалом, местонахождения: возле с. Хатки и в окрестностях Полтавы.

Cypripedium calceolus L. – евразийский вид, указывался в тех же местонахождениях, что и предыдущий, однако в послевоенное время также не был подтвержден. Современное произрастание в регионе крайне сомнительно.

Epipactis atrorubens (Hoffm.) Bess. – европейско-западносибирско-среднеазиатский вид, на исследуемой территории был известен из единственного местонахождения возле с. Тишки Лубенского района Полтавской области (сборы А.С. Роговича). Повторно не подтверждался, вероятно, также исчез.

Epipactis helleborine (L.) Crantz – вид с евроазиатским ареалом, один из наиболее распространенных среди лесных орхидных. Произрастает во влажных дубовых, кленово-липово-дубовых, грабово-дубовых и изредка дубово-сосновых лесах в долинах рек Удай, Сулы, Хорола, Псла, Грунь-Ташани, Ворсклы, Коломака, Мерлы, Берестовой. Всего известно около 30 местонахождений (семь из них впервые обнаружены автором) на территории Роменско-Полтавского округа, большая часть из которых охраняется в природоохранной сети региона: национальных природных парках «Ичнянский» (Ичнянский р-н Черниговской обл.) и «Слобожанский» (Краснокутский р-н Харьковской обл.), региональном ландшафтном парке «Диканьский» (Диканьский р-н Полтавской обл.), заказниках общегосударственного значения «Короленкова дача» (Шишацкий р-н Полтавской обл.) и «Червонобережье» (Лубенский и Чернухинский р-ны Полтавской обл.), а также во многих заказниках, памятниках природы и заповедных урочищах местного значения. Состояние популяций в целом хорошее, они насчитывают от 3-5 до 40-50 экземпляров разных возрастных стадий.

Listera cordata (L.) R. Br. – голарктический бореальный вид. По литературным данным приводился для с. Хатки (Шишацкий р-н), однако это указание очень сомнительное (в Украине вид очень редок, произрастает лишь в Карпатах и изолированно в западной части лесной зоны).

Listera ovata (L.) R. Br. – евразийский вид, приуроченный к влажным дубовым и кленово-липово-дубовым лесам. В регионе известно около 10 локалитетов, расположенных в основном в долинах рек Удай и Ворскла (Гадячский, Диканьский, Котелевский, Полтавский, Пирятинский р-ны Полтавской обл., Прилуцкий р-н Черниговской обл.). Популяции вида немногочисленные, насчитывают от трех до десяти экземпляров, преимущественно в генеративной стадии. Охраняются на территории регионального ландшафтного парка «Диканьский», заповедного урочища «Яры-Порубы» (Пирятинский р-н), ботанических памятников природы местного значения «Остров Масальский» (Пирятинский р-н) и «Барвинкова гора» (Котелевский р-н).

Malaxis monophyllos (L.) Sw. – очень редкий голарктический вид, указывался для окрестностей г. Ромны Сумской области, где ныне, по-видимому, уже не произрастает.

Neottia nidus-avis (L.) Rich. – евро-сибирский вид, распространенный в тенистых широколиственных лесах на высоких правых берегах рек Псла, Ворсклы, Груни, а также в балках на левом берегу р. Удай. Известно шесть местонахождений в Гадячском, Диканьском, Ичнянском, Пирятинском и Чернухинском районах. Произрастает обычно единичными экземплярами или небольшими группами по 2-6 растений. Охраняется в Ичнянском национальном природном парке, Диканьском региональном ландшафтном парке, заповедных

урочищах «Яры-Порубы» и «Липова дача» (Чернухинский р-н). Ранее указывался также для окрестностей г. Полтавы, однако ныне там вид не растет.

Platanthera bifolia (L.) Rich. – евро-сибирский вид, растущий в широколиственных лесах, на опушках и склонах балок с кустарниковой растительностью. Известно около 10 локалитетов, преимущественно расположенных в северной части округа (Гадячский, Диканьский, Котелевский, Ичнянский, Роменский районы). Численность вида в популяциях, как правило, не превышает 12-15 особей. Охраняется в Ичнянском национальном природном парке, Диканьском региональном ландшафтном парке, заповедном урочище «Гадячский бор», заказниках местного значения «Приворсклянский» и «Боровский» (Котелевский р-н).

Platanthera chlorantha (Cust.) Reichenb. – европейско-кавказско-малоазиатский вид, известный из трех местонахождений: в окр. с. Заборяны Полтавского р-на (сомнительное указание, данными автора не подтверждается), на территории урочища «Гадячский бор» и в Диканьском региональном ландшафтном парке (вместе с предыдущим видом).

Таким образом, современными данными подтверждено произрастание на территории Роменско-Полтавского геоботанического округа семи видов лесных орхидей. Перспективами дальнейших исследований являются более подробное изучение современной структуры ценопопуляций видов, а также факторов, влияющих на их виталитет, для исчезнувших видов – тщательный поиск в их прежних местообитаниях и детальное исследование прилегающих лесных массивов. Важный аспект охраны – создание новых объектов природно-заповедного фонда с целью сохранения обнаруженных локалитетов представителей семейства Orchidaceae. В связи с этим нами разработаны научные обоснования создания двух новых региональных ландшафтных парков в Зеньковском и Котелевском районах Полтавской области, а также нескольких ботанических заказников.

ЛИТЕРАТУРА

Байрак О.М., Стецюк Н.О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. Полтава, 2005. 248 с.

Байрак О.М., Стецюк Н.О. Конспект флори Полтавщини. Вищі судинні рослини. Полтава, 2008. 196 с.

Червона книга України. Рослинний світ. К., 2009. 900 с.

УДК 582.594.2:581.526.42:502,7(477.82)

ВИДЫ СЕМЕЙСТВА *ORCHIDACEAE* В ЛЕСАХ ВОЛЫНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ (УКРАИНА) И ИХ ОХРАНА

В. В. Дацюк

SPECIES OF THE *ORCHIDACEAE* FAMILY IN THE FORESTS OF VOLYN UPLAND (UKRAINE) AND THEIR PROTECTION

Dacyuk V.V.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины г. Киев, Терещенковская, 2

E-mail: vdacuk@ukr.net

The list of species of the Orchidaceae family of the flora of Volyn upland forests in Ukraine together with the brief characteristic of rarity flora representatives is given in the article. It is indicated the current state of rare species in the forest communities, the reasons for changes in populations' number are also given. The investigation of rare species of flora of upland forests in future should be continued as one of the in-depth study components and as the component of the monitoring of forest ecosystem biodiversity.

Сохранение раритетного фиторазнообразия в современном мире является очень важной задачей, которую нужно решить учёным и предпринимать меры для сохранения естественных

территорий, на которых произрастают редкие виды растений. Изучение растений, которые охраняются на национальном уровне, является очень важной задачей, поэтому редкие виды растений включаются в Красные книги государств.

Для сохранения флористического разнообразия лесных экосистем необходимо сохранить естественные условия обитания видов. В наше время природные лесные экосистемы часто замещаются антропогенными лесонасаждениями, вследствие чего резко уменьшается численность популяций и сокращаются в целом ареалы многих видов растений. Внимание сегодня акцентируется на научных исследованиях фитобиоты, необходимых для обеспечения сохранения и рационального использования биоразнообразия лесов.

Целью нашего исследования стало изучение флористического состава семейства *Orchidaceae* в лесах Волынской возвышенности, ценологических особенностей и современного их распространения.

Волынская возвышенность занимает северно-западную часть Украины, располагаясь в южных районах Волынской и Ровенской и северных – Львовской и Хмельницкой областей.

В геоморфологическом отношении территория Волынской возвышенности представляет собой продолжение Подольской возвышенности, а последняя – продолжение Люблинской возвышенности, соединяющейся с Килецко-Сандомирской и Краковско-Ченстоховской возвышенностями Польши. Согласно флористического районирования Б.В. Заверухи (1985) Волынская возвышенность принадлежит к Люблинско-Волыно-Малополесскому округу Люблинско-Волыно-Подольской подпровинции Центральноевропейской провинции Европейской области. Уникальное расположение исследуемой территории на границе лесной и лесостепной зон способствуют наличию богатого фиторазнообразия и присутствию многих редких видов флоры, требующих охраны.

Леса на данной территории занимают около 10% площади и представлены следующими формациями: *Querceta roboris*, *Carpineta betulis*, *Pineta sylvestris*, *Betuleta pendulae*, *Alneta glutinosae*. Работа выполнена на основании собственных полевых исследований, критического анализа литературных источников, а также изучения фондов следующих гербариев: Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины (KW), Волынского краеведческого музея (LUM), Волынского национального университета имени Леси Украинки (LUU).

Как указывает В.И. Мельник (2000), наибольшее число редких и исчезающих видов в лесах равнинной части Украины принадлежат к семейству *Orchidaceae* (25 видов), из них 10 видов растут в лесах исследуемой территории.

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch. – европейско-средиземноморско-западноазиатский вид. На территории Украины встречается в Карпатах, Расточье, лесной и лесостепной зонах, а также в Горном Крыму. Растет в светлых и тенистых лесах. Для Волынской возвышенности указывается три локалитета (преимущественно в Ровенской обл.). Причинами низкой численности вида в регионе являются сплошные рубки лесов и другие антропогенные изменения местообитаний.

Cephalanthera rubra (L.) Rich. – европейско-древнесредиземноморский вид. В Украине растет в Карпатах, Полесье, Лесостепи и Горном Крыму. Занимает биотопы хвойных и широколиственных лесов, встречается очень редко (вместе с предыдущим видом). Благодаря негативному антропогенному влиянию на лесные сообщества вид стремительно исчезает.

Cypripedium calceolus L. – евразийский третичный реликт в Украине на южном пределе ареала. Вид подлежит международной охране (Приложение I Бернской конвенции). Произрастает в разреженных смешанных и широколиственных лесах. На территории Волынской возвышенности встречается редко (до 10 местонахождений) и сокращает свое распространение в результатах рубок лесов и срывания растений на букеты.

Dactylorhiza incarnata (L.) Soó – евразийский вид, на территории Украины спорадически встречается в Карпатах, Предкарпатье, Полесье, реже в Лесостепи и Крыму. Растет на лугах, болотах, опушках и во влажных лесах. Встречается на исследуемой территории довольно часто, однако в лесах этот вид редкий и приурочен к формации *Alneta glutinosae*.

Epipactis atrorubens (Hoffm. ex Bernh.) Bess. – евразийский вид, распространенный в лиственных, хвойных и смешанных лесах. В Украине встречается в лесной зоне и Горному

Крыму, реже в Лесостепи и очень редко в Степи. Найден во Львовской и Ровенской областях. Причины исчезновения множества популяций вида – сплошные лесные рубки и другие антропогенные изменения условий его обитания.

Epipactis helleborine (L.) Crantz – уязвимый евразийский вид с дизъюнктивным ареалом. Растет в хвойных, смешанных и широколиственных лесах почти по всей территории Украины. В лесах Волынской возвышенности встречается довольно часто.

Goodyera repens (L.) R. Br. – лесной голарктический вид, на Украине спорадически распространен в Карпатах, Полесье и Крыму, очень редко – в лесостепной зоне. Произрастает в сосновых и еловых лесах. Изменения численности популяций связаны, как и у многих других лесных видов, с рубками и неправильным ведением лесозаготовительных работ. На исследуемой территории отмечено два современных локалитета, еще два считаются исчезнувшими.

Neottia nidus-avis (L.) Rich. – евросибирский вид. В Украине этот сапротрофный вид встречается спорадически в тенистых смешанных и лиственных (гораздо реже сосновых) лесах с очень разреженным травостоем. Вид встречается в волыньских лесах не очень часто (около 10 местонахождений), однако состояние его популяций хорошее.

Platanthera bifolia (L.) Rich. – евразийский неморальный вид. Ареал простирается от Западной Европы к Восточной Сибири и от тайги на севере к Средиземноморью. Распространен вид в тенистых грабовых дубравах и смешанных дубово-сосновых лесах, на лесных полянах и опушках. Является одним из наиболее распространенных видов на исследуемой территории (более 30 локалитетов).

Platanthera chlorantha (Cust.) Reichenb. – европейско-малоазиатско-кавказский вид, в Украине распространен практически по всей территории, кроме наиболее южных равнинных районов. Произрастает в лиственных, хвойных и смешанных лесах. В лесах Волынской возвышенности встречается очень редко (одно местонахождение в Волынской области, а два – в Ровенской) в сообществах субформаций *Carpineto-Querceeta* и *Pineeta sylvestris*.

Таким образом, в лесах Волынской возвышенности произрастает 10 видов семейства *Orchidaceae*, принадлежащих к семи родам. Все представители семейства внесены в Красную Книгу Украины («Червона...», 2009), *Cypripedium calceolus* L. также охраняется на международном уровне (Бернская конвенция). Дальнейшие исследования будут направлены на более углубленное изучение структуры популяций редких видов семейства *Orchidaceae* в лесных экосистемах Волынской возвышенности, картирование их локалитетов с целью ведения мониторинга за сообществами, в которых эти виды произрастают и их охраны в системе природно-заповедного фонда Украины.

ЛИТЕРАТУРА

Заверуха Б.В. Флора Волино-Подолли и ее генезис. К., 1985. 192 с.

Червона книга України. Рослинний світ. К., 2009. 900 с.

Мельник В. И. Редкие виды флоры равнинных лесов Украины. К., 2000. 212 с.

**ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ *ANACAMPTIS MORIO* ВО ВРЕМЕНИ И
ПРОСТРАНСТВЕ**

М. Додд

ANACAMPTIS MORIO POPULATION VARIABILITY IN TIME AND SPACE

Mike Dodd

Dept of Life Sciences, Open University, Walton Hall, Milton Keynes, UK

Email: m.e.dodd@open.ac.uk

Представлены результаты ежегодного мониторинга (1996-2010) цветущих особей *Anacamptis morio* в популяции на заповедном лугу Пилчфилд, Великобритания. Высокоточные приборы определения положения объектов на местности позволили получать карты распространения особей с точностью до 1 см. Анализ карт и расстояний между особями в программе ГИС с использованием статистического приложения «Z» выявил долговременно существующие скопления особей в популяции. Один пик скоплений обнаруживается для расстояний 5-10 см между особями, и может свидетельствовать об их интенсивном вегетативном размножении. Большинство особей в скоплениях равномерно распределены на расстоянии 50-100 см друг от друга. Наличие больших скоплений может быть объяснено активностью почвенных грибов.

Introduction.

Anacamptis morio (L.) R.M. Bateman, Pridgeon, M.W. Chase - Green winged orchid was common throughout lowland England but in the past 100 years there has been an 80-90% decline mainly due to habitat loss. It now occurs as scattered populations in meadows that have somehow survived agricultural intensification. Each of the isolated populations tends to be several km or more from the next. It is important to understand the population dynamics for conservation purposes, for example, whether the population is likely to become extinct as a result of one or two bad years due to natural variation caused by climate fluctuations, or whether there are long term trends in population size that may be due to particular management practices.

The study site, Pilch field, is a species rich meadow, likely dating back many hundreds of years. It escaped pesticides, fertilizers and other intensive management because the soil is heavy clay waterlogged in several places from subterranean seepages so making it difficult to use for arable farming. The farmer who tended the land for very many years was also keen to keep with the traditional low intensity pasture methods. The area is now a nature reserve with low intensity grazing by cattle. The area is cut every few years to prevent scrub invasion.

There have been several studies on *Anacamptis morio* looking at changes in population size over time (Silvertown et al., 1994; Gillman, Dodd, 1998; Gillman, Dodd, 2000). However in the current paper both time and space are considered over a 14 year period.

Methods

The exact locations of individual flowering stems of *A. morio* were recorded within a 100m x 100m section of Pilch field nature reserve in Buckinghamshire, UK (lat 51.983N, long 0.914W). Positions were recorded using survey grade Total Station theodolite or survey grade GPS capable of recording locations to nearest 1-2cm. Data were transferred in to GIS systems where distances between points could be calculated and data overlaid on georeferenced aerial photographs of the site.

Results

Over the 14 years of recording there has been a general increase in the number of flowering plants, Fig 1, $p=0.007$. Substantial year to year fluctuations in population size resulted in an r -squared of 0.44 for the linear regression and an overall coefficient of variation of population size of 38%.

Distances between every flowering spike over all years of the experiment (over 6 million distances) are shown in histogram Fig 2, this indicates several peaks associated with the clumps of orchids. A random distribution of plants would result in a bell shaped curve of distances, the histogram clearly does not show this. Testing each year's distribution of flowering spikes against a uniform distribution they were found to be significantly clumped as shown by significant z statistics.

Fig 1

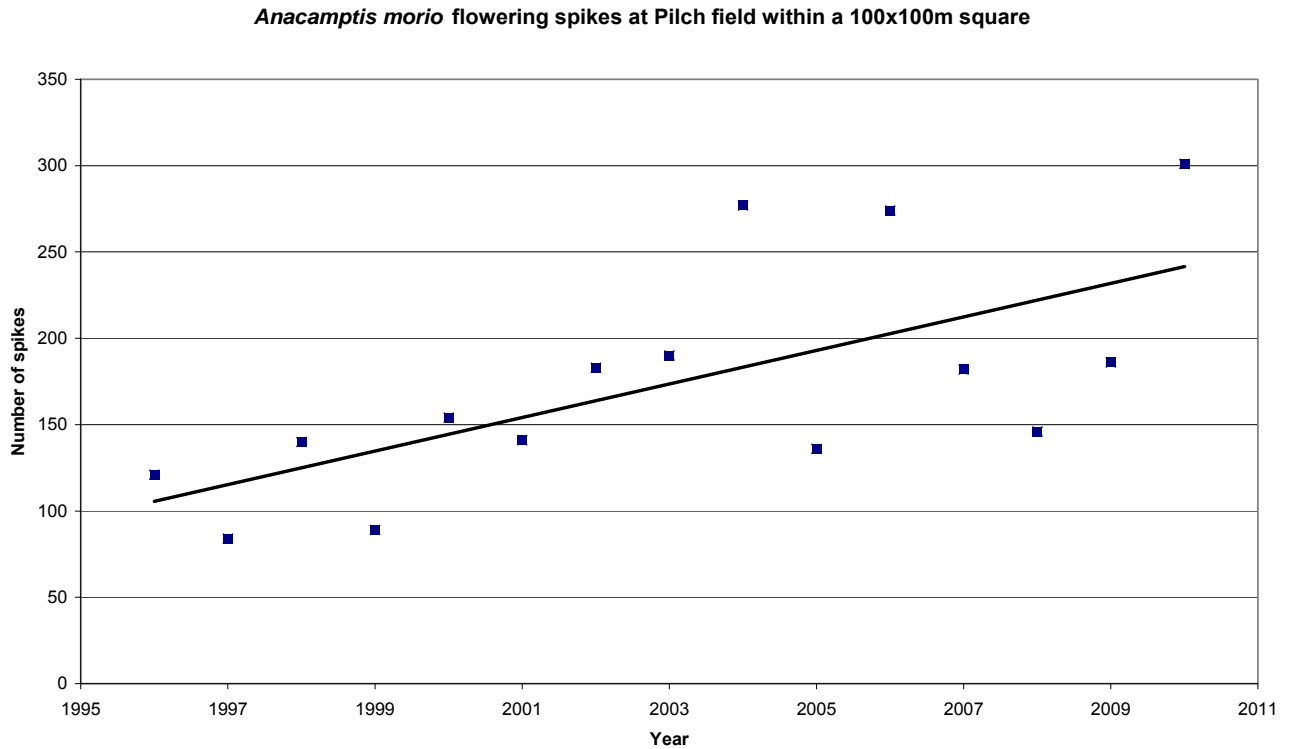


Fig 2

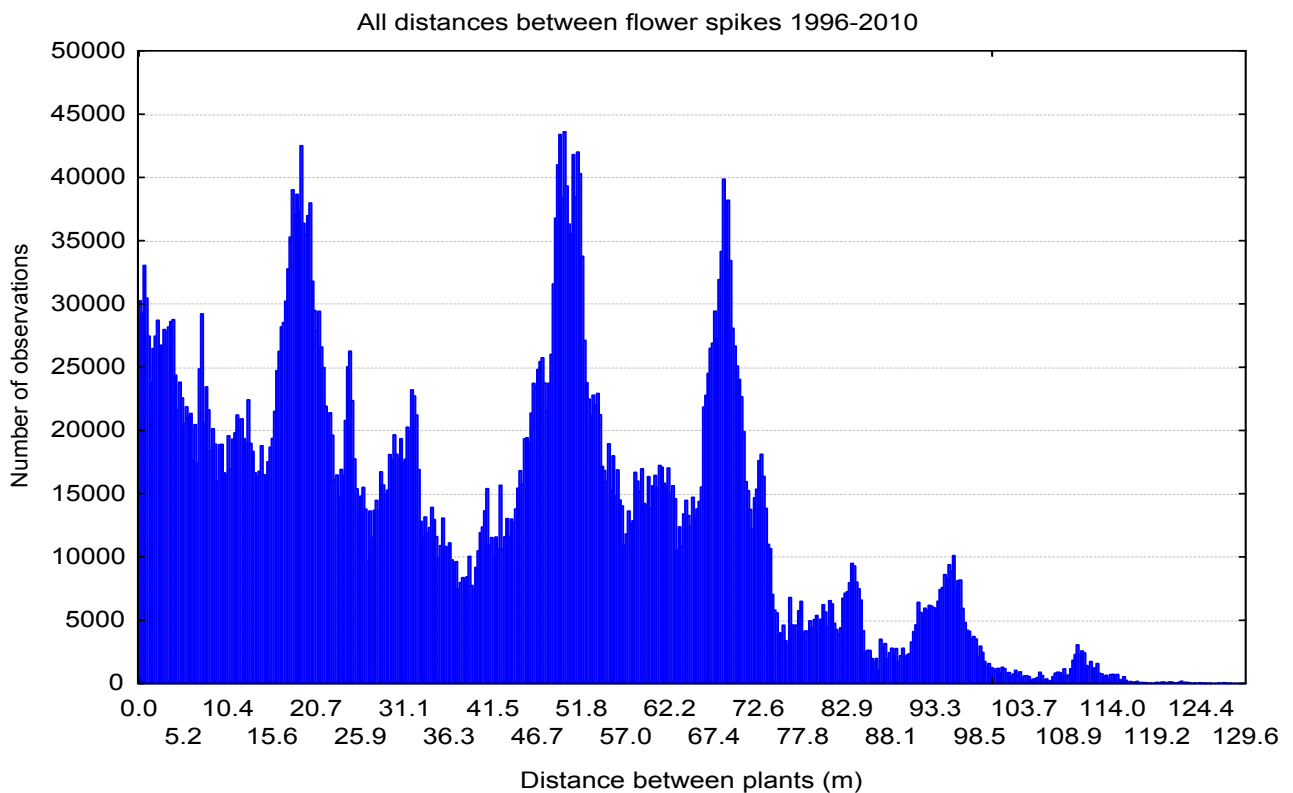


Fig. 3

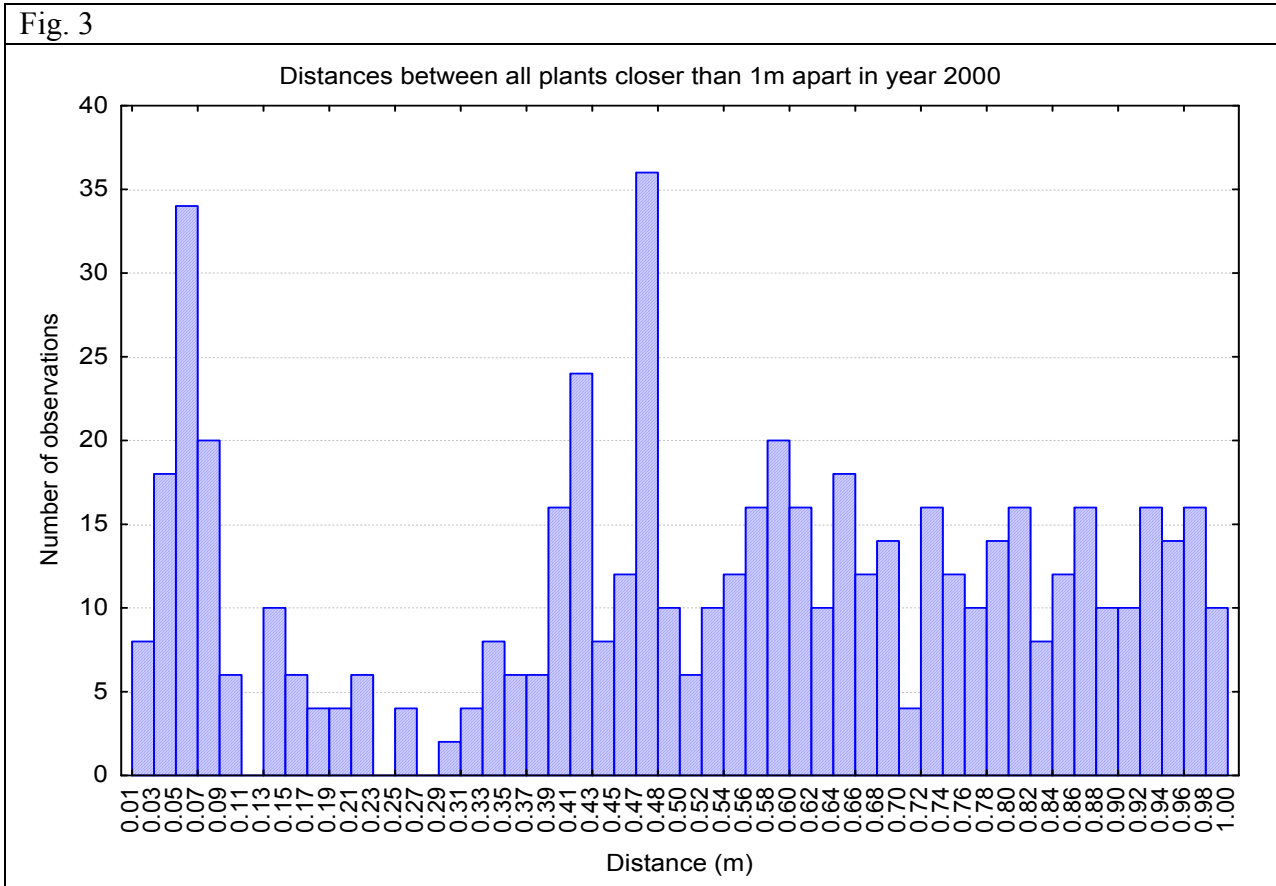
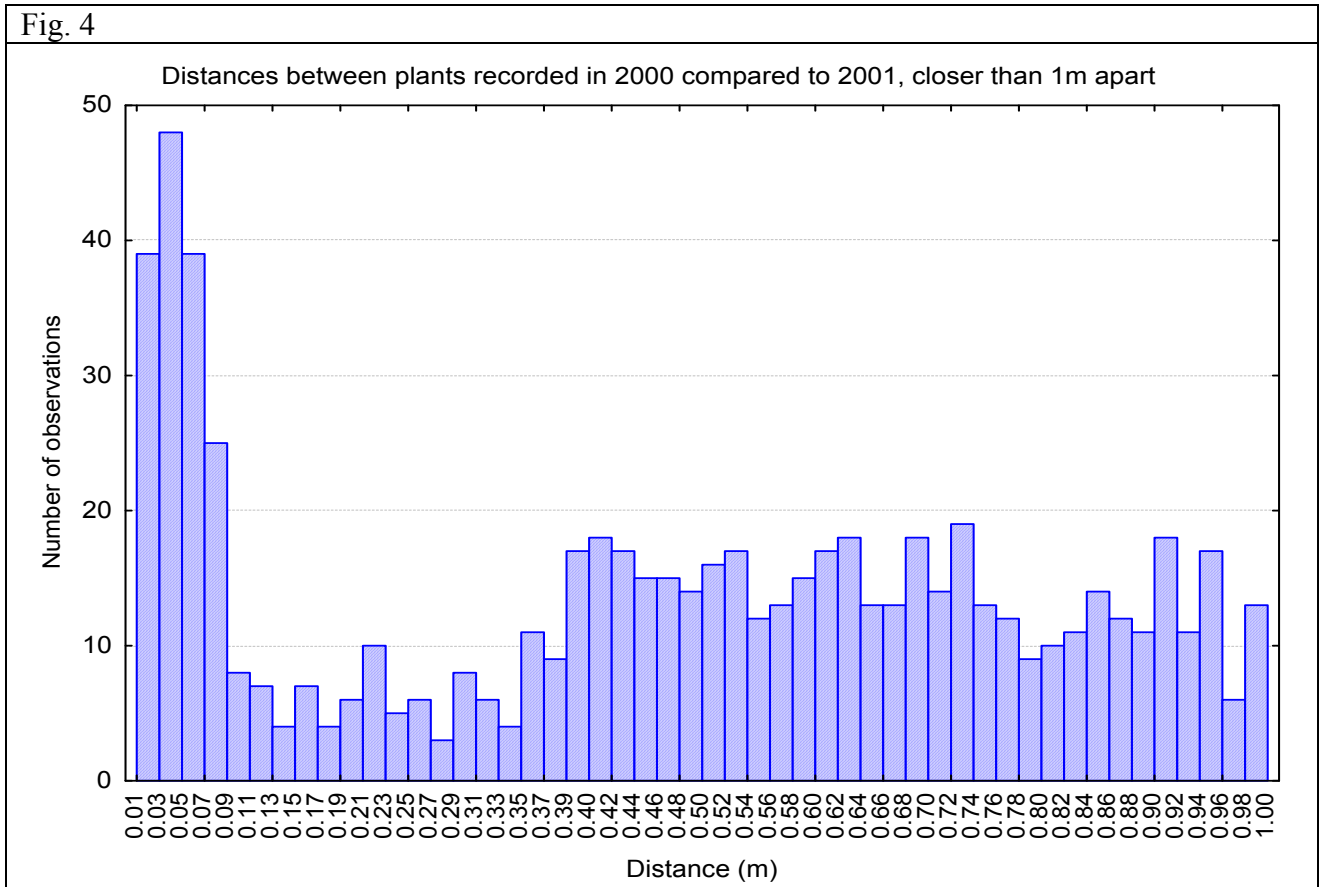


Fig. 4



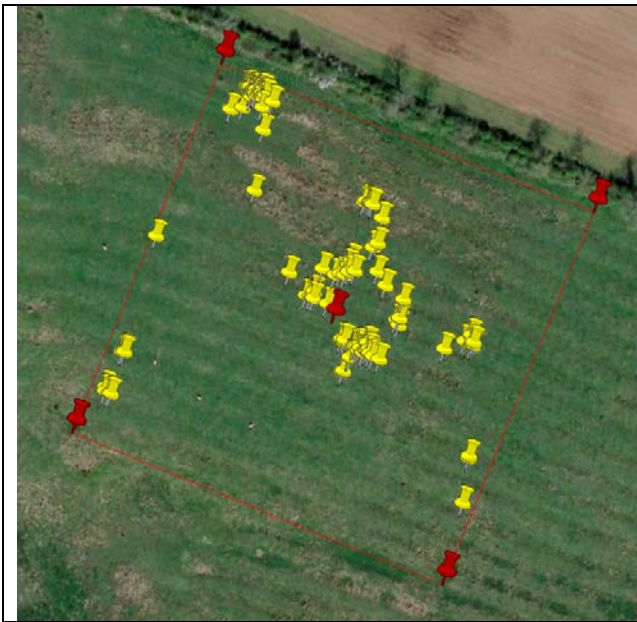


Fig 5
 1998 orchids and the 100m x 100m square at Pilch field. Note evidence of the ridge and furrow field as indicated by the diagonal lines across the square. Ridge crest to ridge crest approximately 7m, ridge to furrow depth approximately 0.5m maximum. Geo-referenced images orientated with north to the top.



Fig 6
 2004 orchids and the 100m x 100m square at Pilch field

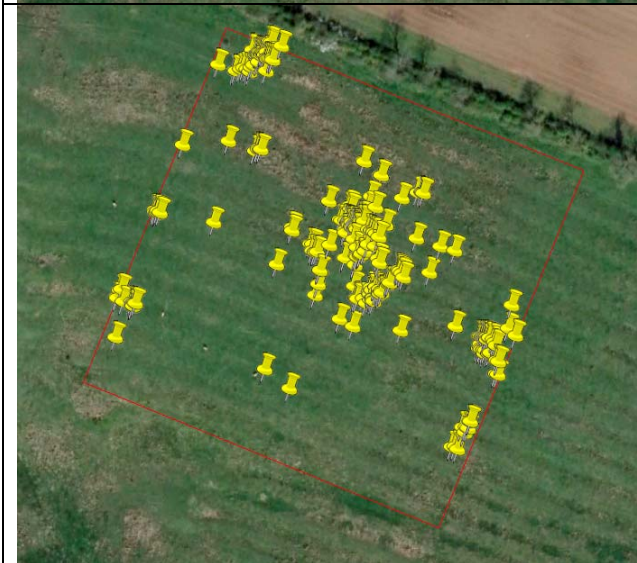
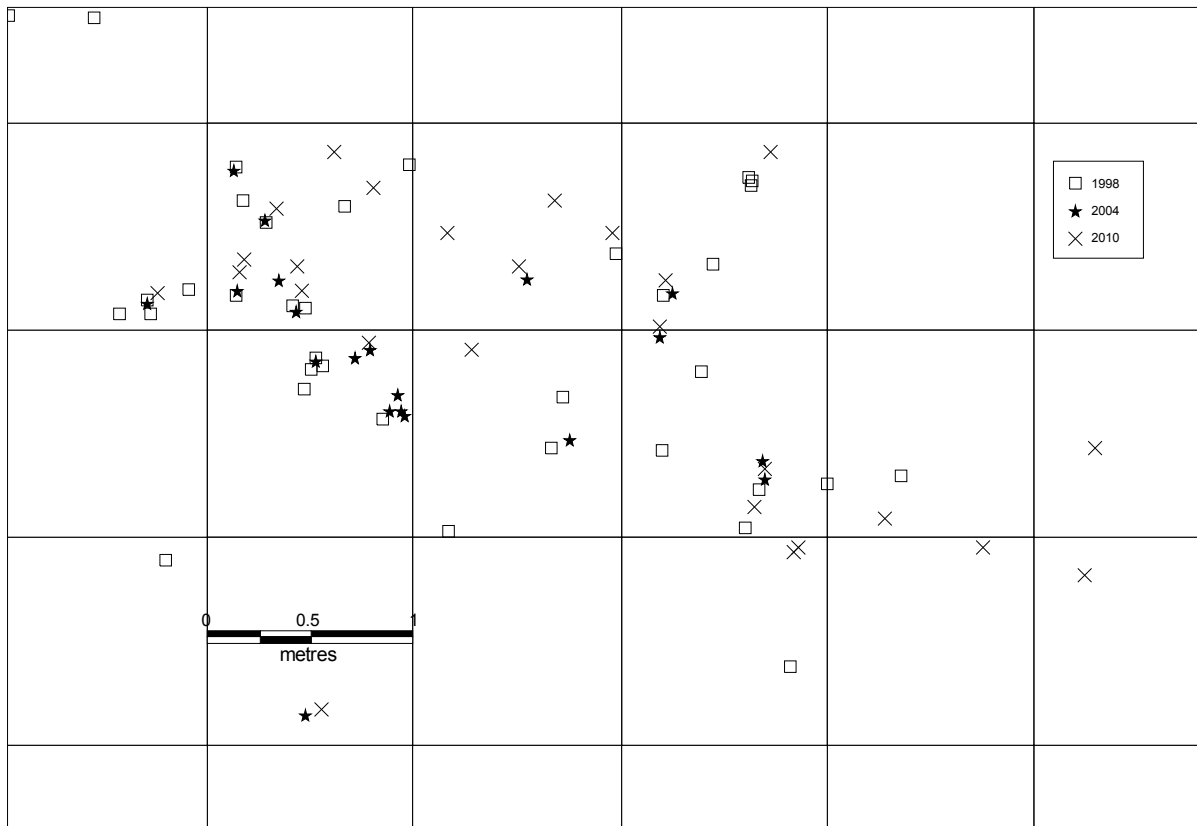


Fig 7
 2010 orchids and the 100m x 100m square at Pilch field

Fig. 8. Small part of the 100x100m area in the north west corner showing locations of orchid flowering spikes in 3 years.



Looking at the histogram of distances between plants for an individual year (2000), Fig 3, and just concentrating on the plants within 1m of the focal plant, there is a peak at about 5cm then a trough out to about 40cm then fairly consistent level. The histogram of distances comparing two different years (2000 and 2001), Fig 4, shows the same peak and trough structure but the peak is higher compared to the trough.

Generally there has been little overall change in population distribution as shown in Figs 5-7, which are example maps from towards the beginning (1998), middle (2004) and end (2010) of the data run. However looking more closely, there is a patch of orchids developing towards the eastern edge of the square in more recent years, the numbers of orchids in the north west patch have also declined somewhat since monitoring first started although it is not possible to see this effect clearly on these particular maps.

Detail of plant spacing can be seen in Fig 8, even on this fine scale there are clumps and gaps and it appears that a few plants are in almost identical positions over many years.

Discussion

The population of *Anacamptis morio* within a 100x100m section of Pilch field is slowly increasing. However the overall number of flowering spikes varied considerably year to year, the numbers of flowers since 2002 being particularly variable. It has been known for many years that *A. morio* flowering shows considerable variation year to year, in an attempt at understanding this in more detail the exact location of each flowering spike was measured. This showed that the population was highly clumped with large areas of apparently favourable habitat unoccupied. Orchids have very fine seeds which can be dispersed over large areas so seed dispersal should not be a limiting factor. It is interesting that there are one or two new patches forming on the eastern side of the square, there are existing relatively large patches outside the square and these are now extending into the monitoring area. There are also scattered small patches of orchids outside, but

adjacent to, the western side of the square however the habitat to the south of the square is less suitable and there are very few orchids in this area. The ridge and furrow topography generates very local scale environmental variation which certain common species in the meadow such as *Primula veris* respond to strongly by tending to grow on the tops of the ridges. *A. morio* also grows more on the ridges than in furrows but the effect appears to be less marked than with *P. veris*.

Histograms and maps indicated that plants were clumped on the large scale and on the very fine scale, within 5-10cm. It is likely that in some cases plants produce more than one substitutional bud, one of these buds replaces the existing plant in the following year and the other bud produces an additional plant. These plants are produced within a couple of cm of the original plant and may flower in the following year or in subsequent years. This would explain the very fine scale clumping and how the pattern can persist over years. However it does not explain the general lack of plants in the 10-40cm range, it appears that plants are either very close to each other or at least 40cm away from each other. Further work is needed modelling different kinds of spatial distributions to determine if this is some kind of artefact but at present it appears to be a real effect. The large scale clumping, intermediate scale spacing of plants and invasion of plants into the area from the east as a phalanx rather than scattered random individuals might all support a theory that it is an underground fungus that is having a large influence on the distribution. So far we have been unable to test for the fungus but the data on plant distribution over many years make it an ideal site for future work on that aspect.

Acknowledgements. Mike Gillman, John Murray and Irina Tatarenko for helping out with data collection.

REFERENCES

- Gillman M., Dodd M. Variability of orchid population size. in Orchid population biology: Conservation and Challenges // Bot. J. Linn. Soc. 1998. Vol. 126. P. 65-74.
Gillman M. P., Dodd M. Detection of delayed density dependence in an orchid population // J. Ecol. 2000. Vol. 88. № 2. P. 204-212.
Silvertown J., Wells D. A., Gillman M., Dodd M. E., Robertson H., Lakhani K. H. Effects and long-term after-effects of fertilizer application on the flowering population of green winged orchid, *Orchis morio* // Biol. Conserv. 1994. Vol. 69. P. 191-197.

УДК 582.572(476)

О НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДАХ ОРХИДНЫХ (ORCHIDACEAE JUSS.) ВО ФЛОРЕ БЕЛАРУСИ

Д. В. Дубовик, А. Н. Скуратович, Д. И. Третьяков.

ABOUT SOME RARE SPECIES OF ORCHIDS (ORCHIDACEAE JUSS.) ARE IN THE FLORA OF BELARUS

D.V. Dubovik, A.N. Skuratovich, D.I. Tretyakov

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск,
Беларусь, flora@biobel.bas-net.by

Information is resulted about composition of family of Orchidaceae in the flora of Belarus, new populations of very rare species of this family (*Epipogium aphyllum*, *Dactylorhiza cruenta*, *D. ochroleuca*) is exposed, new hybrids is marked.

В настоящее время во флоре Беларуси насчитывается по нашим данным 39 видов семейства Орхидные: *Anacamptis coriophora* (L.) R. M. Bateman et Pridgeon et M.W. Chase (*Orchis coriophora* L.), *A. morio* (L.) R. M. Bateman et Pridgeon et M.W. Chase (*O. morio* L.), *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *C. longifolia* (L.) Fritsch, *C. rubra* (L.) L.C.M. Rich., *Coeloglossum viride* (L.) Hartman, *Corallorhiza trifida* Chatel, *Cypripedium calceolus* L., *C.*

guttatum Swartz, *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *D. cruenta* (O.F. Müell.) Soó, *D. fuchsii* (Druce) Soó, *D. incarnata* (L.) Soó, *D. maculata* (L.) Soó, *D. majalis* (Reichb.) Hunt et Summerh., *D. ochroleuca* Aver., *D. russowii* (Klinge) Holub (*D. traunsteineri* (Saut.) Soó s.l.), *D. sambucina* (L.) Soó, *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess., *E. helleborine* (L.) Crantz, *E. palustris* (L.) Crantz, *Epipogium aphyllum* Swartz, *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *G. odoratissima* L.C.M. Rich., *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze, *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich., *Listera cordata* (L.) R. Br., *L. ovata* (L.) R. Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Swartz, *Neotinea ustulata* (L.) R. M. Bateman et Pridgeon et M.W. Chase (*Orchis ustulata* L.), *Neottia nidus-avis* (L.) L.C.M. Rich., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Ophrys insectifera* L., *Orchis mascula* (L.) L., *O. militaris* L., *Platanthera bifolia* (L.) L.C.M. Rich., *P. chlorantha* (Custer) Reichb. Большая часть представителей семейства встречается в республике редко, из них 21 вид включен в Красную книгу Республики Беларусь (Красная книга, 2005).

В систематическом отношении объем некоторых таксонов, представленных в Республике, имеет неоднозначную трактовку в понимании их разными специалистами. Это связано с широкой экологической изменчивостью некоторых видов и распространенным явлением гибридизации между отдельными таксонами. В Беларуси отмечены как межвидовые, так и межродовые гибриды в пределах семейства. Наиболее гибридогенно активными в Беларуси являются таксоны, входящие в род *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski. Практически в каждом фитоценозе, представительном по количеству видов рода, можно найти гибридные особи, причем здесь же наблюдается и широкий спектр морфологической изменчивости отдельных особей. О широкой роли гибридизации в данном роде и наличии гибридов имеются упоминания в литературных источниках по сопредельным с Беларусью регионам (Аверьянов, 2006; Цвелев, 2000; Rutkowski, 2006).

В недавно опубликованной обобщающей статье по роду *Dactylorhiza* во флоре Беларуси (Семеренко, Швец, 2005) приводятся для республики 8 видов рода и 8 гибридов (*D. x ambigua* (Kerner) Sundermann (*D. incarnata* x *D. maculata*), *D. x aschersoniana* (Hauskn.) Soó (*D. incarnata* x *D. majalis*), *D. x braunii* (Halacsy) Borsos et Soó (*D. majalis* x *D. fuchsii*), *D. x dingleensis* (Wilm.) Soó (*D. maculata* x *D. majalis*), *D. x ischorica* Aver. (*D. incarnata* x *D. baltica*), *D. x kerneriorum* (Soó) Soó (*D. incarnata* x *D. fuchsii*), *D. x transiens* (Druce) Soó (*D. maculata* x *D. fuchsii*), *D. fuchsii* x *D. baltica*). Для гибрида *D. majalis* x *D. fuchsii* Л.В. Семеренко и И.В. Швец выявлены особи с двумя разными числами хромосом ($2n = 60$ и $2n = 80$). Ими же было установлено, что указываемый ранее в литературных источниках *D. sambucina*, вероятно, отсутствует во флоре республики, поскольку его известные малочисленные гербарные сборы (из окр. деревень Юровичи и Нахов Калинковичского района) принадлежат другим видам рода. Под сомнением остались литературные указания И.К. Пачоского (Пачоский, 1900) из окр. деревни Юхновичи Ивановского района и окр. г. Гродно (по данным Ж. Жилибера). Нами в результате критического анализа гербарных образцов Пачоского (KW), было установлено, что его сбор из окр. д. Юхновичи следует относить к довольно широко распространенному в западной части Беларуси виду – *D. majalis*. Первоначально данные образцы Пачоским были определены как *Orchis latifolia* L., но затем на этикетке название зачеркнуто и дописано рукой Пачоского на этой же этикетке – *O. sambucina* L.. В работе Пачоского (Пачоский, 1900) также имеется ссылка на виденные им экземпляры *D. sambucina* (*O. sambucina*) из гербария Жилибера. При просмотре гербария Жилибера в г. Киеве мы образцов под названием *O. sambucina* не видели. Вероятно, в окр. г. Гродно Жилибером были собраны также образцы *D. majalis*, где данный вид изредка встречается и в настоящее время, а Пачоским они неверно отождествлены с *O. sambucina*, поскольку Пачоский не выделял в то время среди белорусских и украинских экземпляров *O. latifolia* L. s.l. Также в своей работе он отмечает, что цветы у наших экземпляров почти всегда красные и сообщает о том, что *O. latifolia* – «быть может более широко распространен в Полесье, но разрешение этого вопроса принадлежит будущим исследованиям».

Достоверные образцы из Беларуси *D. sambucina* имеется лишь из бывшего Новогрудского уезда, которые были собраны в парке (как культивируемые растения) В. Дыбовским (Гербарий в г. Кракове, KRAM).

Наши исследования в последние годы позволили дополнить данные о распространении в Беларуси некоторых ранее известных редких видов рода *Dactylorhiza*.

Dactylorhiza cruenta был известен в республике лишь из двух локалитетов: Витебская область, Оршанский район, окр. д. Устье, заболоченный луг, М. Пряхин, 13.06.1927 (LE) и Гомельская область, Ветковский район, окр. д. Новоселки, заболоченный луг с ключевинами у ручья в притеррасной части правобережной части поймы р. Сож, Д. Третьяков, 08.06.1980 (MSK). Последнее местонахождение было повторно найдено нами в 2001 г. За последние десять лет вид также был обнаружен и в некоторых других локалитетах в восточной и северной частях республики: Могилевская область, Горецкий р-н, д. Горы, ключевины по берегу пруда в долине р. Быстрая; около 10 экземпляров, Д. Дубовик, А. Скуратович, 17.06.2003 (MSK); Горецкий р-н, окр. д. Сеньково, В окраина, правобережье реки Проня у шоссе Горки-Орша, гипново-осоковый луг в притеррасной части поймы, 5 экземпляров, Д. Дубовик, 03.06.2008 (MSK); Витебская область, Браславский район, окр. д. Боруны, 2,5 км к СЗ, у Ю окраины озера Круглое, сплавины по берегу озера, довольно часто, Д. Дубовик, А. Скуратович, 05.06.2007 (MSK); Витебская область, Докшицкий район на границе с Глубокским районом, окр. д. Тростеница, 7 км к ССЗ, мезотрофное осоково-сфагновое и гипново-осоковое болото, Д. Дубовик, А. Скуратович, 08.07.2009 (MSK).

Этот вид ранее отмечался лишь на заболоченных и закустаренных лугах в притеррасной части рек, обычно в местах выклинивания родников. В последние годы он также найден на мезотрофных болотах и сплавинах по берегам озер. Подобные экологические условия характерны для вида и в Литве (Gudžinskas, Ryla, 2006).

Относительно недавно, лишь в 2002 г., в Республике был выделен новый вид пальчатокоренников – *D. ochroleuca* (Скуратович, 2003), хотя его первые сборы датируются 1957 г. Данный таксон некоторыми исследователями рассматривается иногда лишь как разновидность или подвид *D. incarnata*. Наши наблюдения в природе за ним и анализ распространения в регионе позволяют выделить его в качестве отдельного вида. *D. ochroleuca* произрастает в специфических экотопах, обычно не характерных для *D. incarnata* (ключевые лесные или закустаренные гипново-осоковые и мезотрофные болота). В Беларуси вид приурочен исключительно к северо-западной половине республики, тогда как *D. incarnata* широко встречается по всей территории страны. Довольно постоянна для него желтовато-белая, иногда слегка зеленоватая окраска цветков (у альбиносных особей *D. incarnata* цветки белые или слегка розоватые). В настоящее время вид отмечен в республике из небольшого количества местонахождений: Витебская область, Браславский район, дорога Браслав-Урбаны, близ озера Буже, сырой луг, Н. Козловская, Т. Щербакова, 22.06.1957 (MSK); Браславский район, окр. д. Пашевичи, у СЗ окраины, вблизи озера Дрисвяты, на мезотрофном закустаренном болоте, нередко, Д. Дубовик, А. Скуратович, 28.06.2006 (MSK); Витебская область, Глубокский район, окр. д. Дерковщина, 5 км к Ю, (окр. д. Заозерье, 1,5 км к Ю), котловина озера Сервечь, С побережье, территория заказника Сервечь, переходное сфагново-гипновое болото, частично закустаренное, А. Скуратович, 30.05.2002 и 10.06.2002 (MSK); Глубокский район, окр. д. Дерковщина, 5 км к Ю, котловина озера Сервечь, З побережье, территория заказника Сервечь, переходное болото, А. Скуратович, Т. Морозова, 29.05.2002 (MSK); Витебская область, Докшицкий район на границе с Глубокским районом, окр. д. Тростеница, 7 км к ССЗ, мезотрофное осоково-сфагновое и гипново-осоковое болото, Д. Дубовик, А. Скуратович, 08.07.2009 (MSK).

Кроме указанных выше гибридов в роде *Dactylorhiza* которые известны для флоры Беларуси, нами в последние годы выявлено еще 6 новых нототаксонов: *D. baltica* x *D. maculata* (встречается редко в Лельчицком районе Гомельской области); *D. baltica* x *D. majalis* (Минская область, Воложинский район, окр. д. Лосокино); *D. fuchsii* x *D. majalis* (*D.* x *braunii* (Halacsy) Borsos et Soó) (Минская область, Воложинский район, окр. д. Лосокино); *D.*

incarnata x *D. russowii* (*D. x lehmannii* (Klinge) Soó) (Витебская область, Браสลавский район, окр. д. Буловишки и Витебская область, Россонский район, окр. д. Красный Бор); *D. incarnata* x *cruenta* (*D. x krylowii* (Soó) Soó) (Витебская область, Докшицкий район, окр. д. Тростеница и Могилевская область, Горецкий район, окр. д. Горы); *D. maculata* x *D. russowii* (Витебская область, Россонский район, окр. д. Красный Бор).

Таксономический статус еще двух представителей рода *Dactylorhiza* – *D. elodes* (Griseb.) Aver. и *D. hebridensis* (Wilmott) Aver. спорный. Они признаются разными исследователями в ранге видов, подвидов, разновидностей или объединяются с уже известными видами. Эти таксоны присутствуют во флоре республики, но нуждаются в дополнительном изучении.

Критический анализ материалов Гербария Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси (MSK) позволил нам также выделить два межродовых гибрида в пределах семейства *Orchidaceae*, которые ранее не указывались для флоры республики: x *Dactylogymnadenia legrandiana* (E. G. Gamus) Soó (*Dactylorhiza maculata* x *Gymnadenia conopsea*) и x *D. vellmannii* (M. Schulze) Soó (*Dactylorhiza incarnata* x *Gymnadenia conopsea*). Первый нототаксон был собран А. Скуратовичем в окр. д. Великое Село Дзержинского района Минской области: на опушке березняка (роща карельской березы) злаково-кисличного, мезофильная луговина, 5 экземпляров, 25.06.1991, № 59855 и 59856. Растения имеют дефектное (вверху искривленное и слегка скрученное) соцветие, представлены лишь отдельные завязи в нижней части цветоноса. Второй нототаксон в стадии цветения и начала плодоношения был собран Л. Симонович в Витебской области: Березинский биосферный заповедник, Лепельский район, окр. д. Домжерицы, заболоченный луг, 18.07.1978, № 143620. Межвидовые гибриды в остальных родах этого семейства на территории Беларуси встречаются относительно редко. Нами были отмечены межвидовые гибриды в роде *Platanthera* L.C.M. Rich. – найден гибрид *P. x graebneri* (M. Schulze) Domin (*P. chlorantha* x *P. bifolia*). Переходные особи наблюдались нами в Мозырском районе Гомельской области (окр. д. Слобода) в местах совместного произрастания родительских видов, а также были найдены в Гербарии Гомельского университета (образцы из Гомельского района, окр. биостанции Старые Ченки, Горовой, 09.06.1966).

О наличии гибридов между *Epipactis atrorubens* и *E. helleborine* (*E. x schmalhauseni* K. Richt.) в Беларуси сообщается в недавно вышедшей публикации (Пинчук, Тихомиров, 2010). *E. x schmalhauseni* указан для окр. п. Нарочь Мядельского района Минской области. Нами подобные гибриды были отмечены среди образцов, собранных в окрестностях г. Гомеля, которые хранятся в Гербарии Гомельского университета. Также данный нототаксон выделен среди белорусских сборов П. Г. Ефимовым в Гербарии БИН РАН (LE): Могилевская губерния, Н. Довнар, 1862 и окр. г. Могилева, Р. Пабо, 06.1851. Переходные особи между *E. helleborine* и *E. palustris* нами были отмечены в Могилевской области (окр. г. Климовичи, Д. Дубовик, 18.07.2000, MSK), они были найдены по кромке обводненного мелового карьера среди популяций родительских видов. Собранные гербарные образцы нуждаются в дальнейшем критическом изучении.

В 2009 г. в процессе изучения флоры Национального парка «Браславские озера» нами также был выявлен крайне редкий вид орхидных для флоры Беларуси – *Epipogium aphyllum* (Витебская область, Браславский район, окр. д. Дубровка, 8 км к С, в осиннике с елью, кленом и березой кисличном на экотоне к ольсу, 25.07.2009, О. Козлова, А. Скуратович, Д. Дубовик, Д. Третьяков, Л. Семеренко, фото в Гербарии MSK). Было найдено всего одно растение с двумя цветками на цветоносе. Этот вид считался исчезнувшим из состава флоры Беларуси (Красная книга, 2005), поскольку последний раз регистрировался в республике в 1926 г. (Витебская область, Сенненский район, близ д. Головск, опушка елово-березового леса, О. Полянская, 20.07.1926, LE). Помимо этих двух достоверных находок вида, *Epipogium aphyllum* указывался в конце XIX и начале XX веков для нескольких местонахождений в Беловежской пуще (Пачоский, 1900; Sokolowski, 1995), однако они все расположены, вероятно, в польской части заповедной территории (урочище «Орловка», Włonski, Dymmer,

1888; к югу от д. Застава по соседству с Поляной Беловежской, Wlonski, Drymmer, 1889; ольс березовый, без более точной привязки местонахождения, И. Пачоский). В последнее время нам удалось выяснить, что в Гербарии Брестского университета также имеется один образец этого вида, но без этикетки, однако со слов куратора Гербария Н.А. Вахний, он был собран студентами во время летней полевой практики в белорусской части Беловежской пуши. Какая-либо другая информация о данной орхидее у нас отсутствует. Необходимо отметить, что в 2010 году нами повторно в указанном локалитете в Браславском районе вид не найден, но это связано, вероятно, с биологическими особенностями *Epipogium aphyllum*.

В заключении мы хотим кратко остановиться на других редких видах орхидных, которые известны в Беларуси по единичным находкам и литературным сведениям. Исключительно по литературным данным для Беларуси приводятся *Cypripedium guttatum* (Могилевский район, окр. д. Польшковичи, в лесных оврагах, К. Чоловский, 1884) и *Gymnadenia odoratissima* (вид указан для Беловежской пуши – урочище «Журавлиная шея» и окр. д. Столповиски Каменецкого района Брестской области на основании сборов С. Б. Горского (начало XIX века), а также для б. Слуцкого уезда Минской области на основании данных А. Fischer, 1884) (Пачоский, 1900; Sokolowski, 1995). Современными исследованиями произрастание этих видов не подтверждается, их гербарные сборы нам неизвестны, хотя образцы *Gymnadenia odoratissima* из Беловежской пуши видел И.К. Пачоский. Всего по одному старому гербарному образцу для Беларуси известна также *Cephalanthera damasonium* (Могилевская область, Горецкий район, между г. Горки и д. Горы, Р. Траутфеттер, 04.07.1861, LE).

В 2009 г. в Березинском биосферном заповеднике был выявлен еще один новый для флоры республики вид орхидных – *Ophrys insectifera* (Ивкович, Автушко, 2009; Созинов, 2010).

Критическое изучение гербарных материалов по *Gymnadenia conopsea* из Беларуси на предмет выделения из состава данного таксона *G. densiflora* (Wahl.) K. Richt. не позволило нам выявить на основании морфологических признаков наличие *G. densiflora* во флоре республики. Наши экземпляры имеют достаточно константные признаки, характерные для *Gymnadenia conopsea*, хотя растения произрастают как по достаточно сухим местообитаниям, так и по ключевым болотам.

Таким образом, наши исследования дополняют данные о составе семейства *Orchidaceae* во флоре республики, выявлены новые локалитеты крайне редких видов данного семейства, отмечены новые нототаксоны. Эти данные актуальны в связи с подготовкой очередных томов «Флоры Беларуси», где планируется обработка этого семейства.

ЛИТЕРАТУРА

- Ивкович Е.Е., Автушко С.А. *Ophrys insectifera* L. в Березинском заповеднике // Особо охраняемые природные территории Беларуси (исследования). Минск, 2009. Вып. 4. С. 45-51.
- Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / под. ред. Л.И. Хоружика. Минск, 2005. 456 с.
- Аверьянов Л.В. *Orchidaceae* Juss. – Орхидные, или Ятрышниковые // Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М., 2006. 600 с.
- Пачоский И.К. Флора Польши и прилежащих мьстностей // Тр. Императорскаго СПб о-ва естествоисп. (отделение ботаники). СПб, 1900. Т. 30. Вып. 3. С. 2-8.
- Пинчук В.В., Тихомиров В. Н. Изменчивость *Epipactis helleborine* и *Epipactis atrorubens* (*Orchidaceae*) при их гибридизации // Вестник БГУ. 2010. Сер. 2. № 1. С. 39-44.
- Семеренко Л.В., Швец И.В. Род Пальчатокоренник (*Dactylorhiza*, *Orchidaceae*) во флоре Беларуси: история изучения, видовой состав, хорология, экология, числа хромосом // Ботаника (исследования). Минск, 2005. Т. XXXIII. С. 123-134.

Скуратович А.Н. Мониторинговые исследования флоры в пределах ООПТ различного уровня // Матэр. міжн. навук.-практ. канф. «Маніторынг і ацэнка стану расліннага пакрова». Мінск, 2003. С. 94-96.

Созинов О.В. *Ophrys insectifera* (Orchidaceae) – новый вид для флоры Беларуси // Ботаника (исследования). Минск, 2010. Т. XXXVIII. С. 428-431.

Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России. СПб, 2000. 728 с.

Gudžinskas Z., Ryla M. Lietuvos gegužraibiniai (*Orchidaceae*). Vilnius, 2006. 104 p.

Rutkowski L. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. – Warszawa, 2006. 816 p.

Sokolowski A.W. Flora roślin naczyniowych puszczy białowiejskiej. – Białowieża, 1995. 274 p.

УДК 582.594

ТАКСОНОМИЯ И СИСТЕМАТИКА ОРХИДНЫХ РОССИИ

П. Г. Ефимов

TAXONOMY AND SYSTEMATICS OF THE ORCHIDS OF RUSSIA

P.G. Efimov

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия,

efimov81@mail.ru

The article represents a short review of the progress in taxonomy and systematics of Russian orchids in the last decades. The most species-rich orchid genera are discussed in detail, viz. *Dactylorhiza*, *Gymnadenia*, *Platanthera*, *Epipactis*, *Liparis*, *Orchis* s.l., *Cypripedium*, *Neottia* (incl. *Listera*), *Ophrys* and *Cephalanthera*.

Начала таксономии орхидных, как и других живых организмов, теряются в глубине веков. Современная номенклатура берет отсчет от Карла Линнея, который в «Species Plantarum» и последующих работах описал 107 видов орхидных (Jarvis, Cribb, 2009). Эти 107 видов включают около 40% орхидной флоры нашей страны, но в то же время лишь 0,05% от общего числа известных на сегодняшний день науке видов.

Перечни орхидных России, издававшиеся преимущественно в составе различных «Флор», публиковались неоднократно. Последний перечень представлен в книге Вахрамеевой М. Г. с соавторами, изданной в 2008 г. (Vakhrameeva et al., 2008). Также отметим, что в течение последних двух десятилетий было опубликовано несколько отдельных таксономических ревизий («обработок») ряда родов орхидных, представленных в России – *Dactylorhiza* Necker ex Nevski, *Cypripedium* L., *Spiranthes* Rich., *Epipactis* Zinn., *Platanthera* Rich. s.l., *Liparis* Rich. и др. В таксономической ревизии обобщаются итоги самых разнообразных исследований в форме филогенетической системы, тем самым реализуя известное выражение Ф.Г. Добжанского об универсальном приложении исследований в биологии «в свете эволюции».

Основой таксономической ревизии подлежат ранее составленные классификации. Базовым в систематике является морфолого-географический метод, учитывающий морфологический полиморфизм, историко-географическую обособленность таксонов, факторы экологической дифференциации, антэкологию и др. Ни ранее, ни в наше время успешное приложение морфолого-географического метода невозможно без изучения полиморфизма видов на всем протяжении ареалов на основе гербарных коллекций.

Существенной особенностью современных таксономических ревизий является учет в каркасе классификации сведений по генетическому полиморфизму организмов, представляющий собой независимый (и этим особо ценный) источник данных. При этом, используются данные по белковому, или, чаще, ДНК-полиморфизму, который выявляют при помощи ПЦР-реакций секвенированием, фрагментными анализами и т.п. Путем

сравнительного изучения генетического полиморфизма строят филогенетические схемы, определяют степень генетической изолированности популяций, уровень гомозиготности, выявляют гибридную природу особей и т.п., поставляя материал для совершенствования классификации. Однако отметим, что область использования этих данных шире систематики и включает общую экологию, эволюцию, генетику редких видов и другие дисциплины. Что касается орхидных России, то к настоящему времени исследования генетического полиморфизма, проводившиеся в различных лабораториях мира (но, к сожалению, преимущественно за пределами РФ) коснулись большинства самых крупных и одновременно наиболее «спорных» по многим вопросам систематики родов. Наиболее подробно несколькими научными коллективами молекулярно-филогенетическими методами исследовался род *Dactylorhiza*, где традиционный морфолого-географический подход до настоящего времени не дал стабильной общепринятой классификации. Неизбежным последствием пересмотра таксономии с учетом молекулярных данных нередко является необходимость смены общепринятых названий.

Результаты работы систематика обретают форму благодаря существованию таксономии и правил номенклатуры, регулирующих выбор приоритетных названий, сведение синонимии, типификацию и т.д. Тем самым обеспечиваются стабильные названия и сопоставимость сведений из разных работ. Публикация результатов таксономической обработки включает обоснование принятой классификации, описание вопросов, оставшихся спорными, удобный в использовании диагностический ключ, иллюстрации, описания морфологии и т.д., по необходимости. Детальное выявление распространения таксонов и их картирование особенно актуально для редких и вымирающих растений, к которым относятся многие орхидные.

Далее приведем характеристику таксономической исследованности наиболее крупных родов орхидных России на настоящий момент.

1. *Dactylorhiza*

Этот род известен разнообразием точек зрения об его объеме, о самостоятельности различных видов, ранге таксонов внутриродового уровня и т.д. Оценка числа видов в мировом объеме колеблется от 12 до 75 (Devos et al., 2006a).

Полную таксономическую ревизию рода в пределах СССР дал Л.В. Аверьянов (1983а,б). Согласно его оценке, флора России в современных ее границах включает 14 видов, или 8 крупных видов-агрегатов, которые автор характеризует как «группу близких и относительно слабо обособленных друг от друга таксонов» (Аверьянов, 1982). Оставляя в стороне вопрос о рациональности признания «крупных» видов-агрегатов, либо «мелких» видов, отметим, что молекулярно-филогенетические исследования рода пальчатокоренник, начатые в последние 1,5 десятилетия (можно привести множество ссылок на публикации по этой тематике), подтвердили и дополнили картину сетчатых эволюционных преобразований, идущих в этом роде. В частности, выяснилось, что все виды этого рода, обитающие в России, за исключением секций *Aristatae* Aver. и *Sambucinae* (Parl.) Smoljjan., сформировались на основе двух предковых видов – носителей геномов *fuchsii*- и *incarnata*-типов, названные так по видам, в которых они сохранились в наименее измененном состоянии. Имеющееся сейчас таксономическое разнообразие сформировалось, как считается, следующими способами:

- 1) путем дивергенции видов по географическому или экологическому принципу, в результате чего возникли нечетко отграниченные расы, трактуемые как виды в пределах одного агрегата, например *D. salina* (Turcz. ex Lindl.) Soy – *D. umbrosa* (Kar. et Kir.) Nevski, *D. fuchsi* (Druce) Soó – *D. hebridensis* (Wilmott) Aver. – *D. psychrophila* (Schltr.) Aver. и др.;
- 2) путем автополиплоидии (*D. maculata* (L.) Soó);
- 3) путем гибридизации с образованием аллотетраплоидов, сочетающих геномы *fuchsii*- и *incarnata*-типов, как *D. traunsteineri* (Saut.) Soy, *D. majalis* (Rchb. f.) P.F. Hunt & Summerh., *D. baltica* (Klinge) Nevski, *D. praetermissa* (Druce) Soó и др. Они различаются временем и местом возникновения, предполагаются монофилетическими таксонами, и как следствие, более или менее четко могут быть отличаться и по морфологическим признакам. Аллотетраплоиды

способны и к дальнейшим раундам скрещиваний, тем самым, усложняя картину сетчатой эволюции рода.

Таксономические исследования рода *Dactylorhiza* строятся исходя из этих представлений об его эволюции. Исходя из них, Таким образом, основные проблемы таксономии этого рода следующие:

1) Определение таксономического статуса географических и экологических рас (напр., Аверьянов, 1982; Филиппов, 1998). По-видимому, до появления фактических данных, достоверно свидетельствующих об обособленности и монофилии этих «мелких» таксонов, присвоение им видового ранга преждевременно. То же можно сказать и о формах, незначительно отличающихся интенсивностью пигментации листьев и цветков, размерными показателями и другими признаками, очень пластичными у пальчатокоренников (*D. incarnata* (L.) Soó – *D. cruenta* (O.F. Muell.) Soó, *D. salina* – *D. umbrosa*, и т.п.).

2) Выявление и исследование происхождения и морфолого-генетической обособленности полиплоидов. В качестве примеров можно привести тщательное исследование вида *D. baltica* А.Б. Шипуновым (Shipunov et al., 2005), показавшее независимое возникновение растений, определяемых как *D. baltica*, из разных регионов страны. Куликов и Филиппов (1999) показали, что в Сибири этот вид отсутствует, но имеются независимо возникшие и отчасти внешне сходные с *D. baltica* аллотетраплоиды. Ряд исследований был посвящен комплексу *D. fuchsii* – *D. maculata*, которые показали гибридизацию между ними с образованием так называемого «северного тетраплоида» (по А.Б. Шипунову). Работы Е.Г. Филиппова, П.В. Куликова и Е.В. Андроновой позволили установить изоферментные маркеры, специфичные для различных видов (Филиппов, Андропова, 2010). Для исследования полиплоидов актуально привлечение максимального числа исходных данных, включая результаты морфологических и молекулярных исследований, подсчеты хромосомных чисел, данные по экологии, географическому распространению и т.п.

Следует отметить, что исследование пальчатокоренников России вообще представляет большой интерес, поскольку позволяет изучать активно идущие в настоящее время процессы эволюционных преобразований (evolution «in making»). При этом, большинство видов пальчатокоренников не сокращают свою численность, как многие другие орхидные, и их исследование не наносит урона природным популяциям. В сравнении с Европой, материалы из России все еще относительно слабо изучены, и их тщательное изучение может существенно повлиять на таксономические концепции в обработках для различных регионов нашей страны.

Упомянем также, что молекулярно-филогенетические исследования показали необходимость включения монотипного рода *Coeloglossum* Hartm. в род *Dactylorhiza* (Pridgeon et al., 1997; Bateman et al., 1997). Большая часть рода *Dactylorhiza* и *Coeloglossum* оказались сестринской группой к *D. incarnata* – таким образом, эти данные отрицают существование общего предка всех *Dactylorhiza* без *Coeloglossum*, если только *D. incarnata* не исключать из *Dactylorhiza*. Недавно, правда, высказывалась возможность альтернативной топологии по молекулярным данным (Devos et al., 2006b) с сохранением самостоятельности рода *Coeloglossum*, но эта точка зрения сейчас менее распространена из-за своей более слабой аргументированности. С другой стороны, правомочно признание парафилии рода *Dactylorhiza* с сохранением самостоятельности *Coeloglossum*, поскольку появление нового рода вообще трудно себе представить без сопутствующей парафилии предкового рода, во всяком случае, до вымирания части его представителей.

2. *Gymnadenia*

В любых таксономических ревизиях признаются виды *G. conopsea* (L.) R.Br. и *G. odoratissima* (L.) Rich., четко обособленные друг от друга. Нередко признается также *G. densiflora* (Wahlenb.) A. Dietr. – вид, морфологически слабо отличающийся от *G. conopsea*. Недавние исследования подтвердили самостоятельность этого таксона (Marhold et al., 2005), а также показали неоднородность *G. conopsea*, состоящего, по меньшей мере, из двух генетически обособленных рас сходного внешнего облика (Gustafsson, Lönn, 2003). Имеются

также исследования, которые подтвердили это на материале из северо-западной России (неопубл.). Требуется дальнейшие исследования генетического полиморфизма *G. conopsea* в России, выявление морфологических различий между генетически обособленными расами и привлечение материала из различных районов нашей страны. Изредка относимый к этому роду вид *G. camtschatica* (Cham.) Miyabe et Kudф заслуживает отнесения в монотипный род *Neolindleya* Kraenzl. (Efimov et al., 2009).

3. *Platanthera* s.l. (incl. *Tulotis* Raf., *Limnorchis* Rydb., *Lysiella* Rydb., *Pseudodiphryllum* Nevski)

Хотя систематика видов рода *Platanthera*, встречающихся в Северной Америке, Китае и Японии довольно сложна, однако, в России представлены лишь отрывки видовое богатство рода невелико, и систематика отечественных видов в основном не представляет особых затруднений. Нами недавно была опубликована ревизия рода *Platanthera* и близких родов *Tulotis* и *Limnorchis* флоры России (Efimov, 2006; 2007a,б). Однако отметим, что по вопросу о таксономическом статусе ряда подвидов, разновидностей и форм (видов *P. bifolia* (L.) Rich., *P. densa* Freyn, *P. tipuloides* (L.f.) Lindl., *P. chorisiana* (Cham.) Rchb.f. и др.) возможны, наверное, и альтернативные точки зрения. Не менее дискуссионным остается вопрос о статусе родов, близкородственных роду *Platanthera* (таковых в мировой флоре около десяти). Вероятно, по этому вопросу нет однозначно правильного решения, и наблюдается «баланс на грани» между двумя подходами. Морфологический подход показывает достаточно значительные отличия между родами по признакам колонки, корневой системы и т.д. (Efimov, 2008), но их значимость в данном случае понижается из-за очевидной эволюционной пластичности этих признаков в данной группе. Авторы молекулярных филогений (Nareman, Inoue, 1997; Bateman et al., 2009), напротив, ратуют за род *Platanthera* в наиболее широком смысле, так как: 1) монофилия мелких родов в ряде случаев не поддерживается (хотя в большинстве случаев все-таки поддерживается, см.: Nareman, Inoue, 1997); 2) введение большого числа мелких родов менее рационально с практической точки зрения употребления названий, и в ряде случаев потребует большое число новых комбинаций (т.е. ведет к неоправданному усложнению названий, которые к тому же будут менее стабильны).

Заметим также, что в литературе высказывались обоснованные сомнения в реальности дивергенции *P. bifolia* и *P. chlorantha* (Cust) Rchb. (Bateman, 2006), что может быть таксономически интерпретировано в форме объединения этих двух видов в один. Дело в том, что не было найдено фактически никаких генетических отличий между этими видами (Bateman, 2006; Bateman, Sexton, 2008), а их морфологическая разобщенность сводится к одному единственному признаку. Известно, что разобщение этих двух видов поддерживает классический дизруптивный отбор, видоизменяющий форму колонки в соответствии с двумя возможными способами прикрепления поллиниев на голову насекомого-опылителя (Nilsson, 1983), но не влияющий на другие признаки. Поэтому можно предполагать независимое становление морфологии типа «*chlorantha*» в различных частях ареала, по аналогии с тем, как такая морфология независимо и неоднократно возникала в других кладах рода *Platanthera* s.l. (Nareman, Inoue, 1997).

4. *Epipactis*

В данном роде критической группой является *E. helleborine* (L.) Crantz, который в Западной Европе, согласно мнению многих авторов, распадается на множество мелких, б.ч. трудноотличимых друг от друга видов, обособленных частично из-за автогамии, частично – в умах исследователей, активно описывающих такие виды в последние 1-2 десятилетия. В некоторых работах эта типичная «taxonomic inflation» критикуется (Hollingsworth et al., 2006). Для России (в отличие от Украины, см. Красную книгу Украины (Червона..., 2009)), ни один из этих мелких видов пока еще не приводился (Efimov, 2004), если не считать *E. condensata* Boiss. ex D.P. Young (Efimov, 2008), довольно хорошо отличающийся целым комплексом признаков. Самостоятельным вопросом является отделение *E. palustis* (L.)

Crantz, *E. veratrifolia* Boiss. et Hohen., *E. thunbergii* A. Gray и ряда близких к ним видов в отдельный род *Arthrochilium* G. Beck (Szlachetko, 2003; Efimov, 2007). Их морфологическая обособленность довольно велика, но рациональность признания данного подхода покажет будущее.

5. *Liparis*

Очень сложный и таксономически запутанный род на юге Восточной Азии. Ситуацию усложняют мелкие невзрачные цветки и сложность использования многих признаков на гербарном материале. Кроме того, назревает необходимость перекомпоновки ряда видов между родами *Liparis*, *Malaxis* Soland. ex Sw. и *Hammarbya* Kuntze, связанная с выявленной поли- либо парафилетичностью этих родов молекулярно-филогенетическими методами (Bateman, 2006; Cameron, 2005; Tsutsumi et al., 2007). Из таксономических проблем на видовом уровне, для России наиболее актуальные вопросы – это проведение границ между видами *L. japonica* (Miq.) Maxim., *L. makinoana* Schltr. и *L. kumokiri* F. Maek., выбор правильных названий для первых двух из них (что усложняется утерей их типовых образцов), а также статус *L. sachalinensis* Nakai. Исследованиями этих вопросов занимается И.В. Шибнева (Шибнева, 2004 и др.). Авторская точка зрения по упомянутым вопросам выражена в недавно вышедшей статье (Ефимов, 2010).

5. *Orchis*, *Anacamptis*, *Neotinea*

Недавние молекулярно-филогенетические исследования показали, что многие виды рода *Orchis* в традиционном его понимании заслуживают перенесения в роды *Anacamptis* Rich. либо *Neotinea* Rchb.f. (Bateman et al., 2003). К сожалению, новые названия еще не получили широкого употребления в нашей стране. Однако, это «нововведение» вполне объяснимо с «классических» позиций. Роды *Orchis*, *Anacamptis* и *Neotinea* относятся к центральной кладе подтрибы Orchidinae, которая характеризуется наличием тубероидов округлой формы. Эти три рода, по-видимому, сохранили морфологию «предкового типа» для этой клады, а остальные относящиеся к ней роды (*Serapias* L., *Himantoglossum* Spreng., *Ophrys* L. и *Traunsteinera* Rchb.) частично утратили ее, приобретя ряд характерных апоморфий, определивших их выделение в качестве отдельных родов. Заметим между прочим, что данный подход позволяет считать род *Orchis* парафилетическим, но тогда к нему обязательно нужно будет полностью отнести все виды родов *Anacamptis* и *Neotinea*, включая *Anacamptis pyramidalis* Rich. и *Neotinea maculata* Stearn. Таксономические проблемы родов *Orchis*, *Anacamptis* и *Neotinea* на видовом уровне для России невелики и связаны преимущественно с вопросом определения таксономического статуса географических рас (Куропаткин, неопубл.). Большинство видов этих родов, встречающиеся в России, достаточно четко очерчены, в чем определенную роль сыграло, по-видимому, появление географической изоляции между отдельными местонахождениями разных видов вследствие сокращения численности и их ареалов в последние столетия.

6. *Cypripedium*

Ревизия этого рода в России по морфологическим данным опубликована Аверьяновым (Аверьянов, 1999; Averyanov, 2000). Отметим, что в 1995 г. Аверьянов приводит новый вид этого рода для флоры России – *C. shanxiense* S.C. Chen (Okuyama, Averyanov, 1995), позже послуживший полигоном для специальных исследований (Андропова, 2010; Филиппов, Андропова, 2011). Был подробно исследован генетический полиморфизм этого вида и других видов рода из разных точек ареалов. Было определено, в частности, что по данным изоферментного анализа, *C. shanxiense* представляет собой «обедненный» *C. calceolus*. Отдельно исследовалось происхождение *C. ventricosum* Sw. (Кныасев et al., 2000). В настоящее время исследования этого рода продолжаются.

7. *Neottia*, *Listera*

Молекулярно-филогенетические исследования показывают необходимость включения рода *Listera* в состав рода *Neottia* (Bateman et al., 2005). Такое объединение предлагалось и прежде, на основании анализа морфологии цветка (Szlachetko, 1995). Говорил об этом и Р. Дресслер (Dressler, 1990: 104). По-видимому, имело место неоднократное становление

облигатной микотрофии (т.е. «*Neottia*») от фотосинтезирующих растений (т.е. «*Listera*»). Глобальный пересмотр систематики этих родов еще ждет своего часа. Однако очевидно, что он повлечет смену привычных родовых названий для многих видов и принципиальный пересмотр внутривидовых классификаций. На данный момент можно сказать, что наиболее критическими группами применительно к флоре России является комплекс «*Listera*» *savatieri* Maxim. et Kom. – «*L.*» *nipponica* (Makino) Makino – «*L.*» *brevidens* Nevski, а также виды из родства *Neottia nidus-avis* (*N. nidus-avis* (L.) Rich. s.str., *N. papilligera* Schltr., и недавно описанная *N. krasnojarsica* Antipova). Интересный вопрос представляет собой «сомнительный» род *Holopogon* Kom. et Nevski, дискуссию о самостоятельности которого можно прочесть во «Флоре Китая» (Wu et al., 2009). Отметим также, что недавно О.А. Мочалова (2002) подтвердила произрастание *Listera convallarioides* (Sw.) Nutt. ex Elliott на Командорских островах.

8. *Ophrys*

На большей части территории России этот род представлен единственным видом, *O. insectifera* L., а остальные 6 таксонов (Аверьянов (2006) обитают в Кавказском регионе. Многие из них близки к своим европейским аналогам. Исходя из того, что Число видов рода *Ophrys* в западной Европе, достигающее нескольких сотен является, по-видимому, сильно преувеличенным (Bateman et al., 2006), а видовая самостоятельность и высокий таксономический статус многих из наших видов по меньшей мере дискуссионны. Однако более или менее достоверно ответить на этот вопрос может только специальное комплексное исследование, которое, насколько нам известно, пока еще не проводилось.

9. *Cephalanthera*

Этот род, вероятно, представляет мало проблем с точки зрения систематики видов, обитающих в России. Морфологически большинство видов этого рода довольно четко обособлены, по-видимому, как следствие пространственной удаленности территории нашей страны от его центра видообразования. Детальные молекулярно-филогенетические исследования этого рода нам пока неизвестны.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянов Л. В. *Dactylorhiza maculata* s.l. (Orchidaceae) на территории СССР // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 3. С. 303-312.
- Аверьянов Л. В. Orchidaceae Juss. // Конспект флоры Кавказа. Т. 2. СПб., 2006. С. 84-101.
- Аверьянов Л. В. Род *Dactylorhiza* (Orchidaceae) в СССР. 1 // Бот. журн. 1983а. Т. 68. N 7. С. 889-895.
- Аверьянов Л. В. Род *Dactylorhiza* (Orchidaceae) в СССР // Бот. журн. 1983б. Т. 68. N 9. С. 1160-116.
- Аверьянов Л. В. Род башмачок – *Cypripedium* (Orchidaceae) на территории России // Turczaninowia. 1999. Т. 2. Вып. 2. С. 5–40.
- Андропова Е. В. Полиморфизм и проблемы сохранения генетического разнообразия *Cypripedium calceolus* L. России // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной памяти Л.В. Бардунова. Иркутск, 2010. С. 568-570.
- Ефимов П. Г. Определение границ рода *Platanthera* (Orchidaceae – Orchidinae) и близких родов // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы всероссийской конференции. Часть 3. Петрозаводск, 2008. С. 95-98.
- Ефимов П. Г. Род *Epipactis* Zinn (Orchidaceae) на территории России // Turczaninowia. 2004. Т. 7. Вып. 3. С. 8-42.
- Ефимов П. Г. Род *Liparis* (Orchidaceae) на территории России // Бот. журн. 2010. Т. 95. № 10. С. 1458-1480.
- Ефимов П. Г. Род *Platanthera* (Orchidaceae) во флоре России. 1. Виды подсекции *Platanthera* секции *Platanthera* // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 11. С. 1713-1731.

- Ефимов П. Г. Род *Platanthera* (Orchidaceae) во флоре России. 2. Виды из родства *P. mandarinorum*, *P. oligantha* и *P. sachalinensis* // Бот. журн. 2007а. Т. 92. N 3. С. 402-419.
- Ефимов П. Г. Роды *Tulotis* и *Limnorchis* во флоре России // Бот. журн. 2007б. Т. 92. N 9. С. 1443-1461.
- Куликов П. В., Филиппов Е. Г. О наличии *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova во флорах Урала и Западной Сибири // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1999. Т. 104. Вып. 2. С. 29–33.
- Мочалова О. А. *Carex circinata* (Cyperaceae), *Listera convallarioides* (Orchidaceae) - новые виды для острова Беринга (Командорские острова) // Бот. журн. 2002. Т. 87. № 1. С. 130-132.
- Филиппов Е. Г. Таксономический состав комплекса *Dactylorhiza maculata* (L.) Soy s.l. на Урале // Экология и акклиматизация растений. Екатеринбург, 1998. С. 67-87;
- Филиппов Е. Г., Андропова Е. В. Генетическая дифференциация представителей рода *Cypripedium* России по данным изоферментного анализа // Генетика. 2011. Т. 47. № 5. В печати.
- Филиппов Е. Г., Андропова Е. В. Особенности генетической структуры некоторых видов рода *Dactylorhiza* в России // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира». Волгоград, 2010. С. 356 – 360.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. Киев, 2009. 900 с.
- Шибнева И. В. *Liparis kumokiri* (Orchidaceae) на Дальнем Востоке России // Бот. журн. 2004. Т. 89. № 10. С. 1633–1636.
- Averyanov L. V. The genus *Cypripedium* (Orchidaceae) in Russia // Lindleyana. 2000. Vol. 15. N 4. P. 197-221.
- Bateman R. M. How many orchid species are currently native to the British Isles? // Current taxonomic research on the British and European flora / J. P. Bailey, R. G. Ellis (eds.). Current taxonomic research on the British and European flora. London, 2006. P. 89-110.
- Bateman R. M., Hollingsworth P. M., Preston J., Luo Y.-B., Pridgeon A. M., Chase M. W. Molecular phylogenetics and evolution of Orchidinae and selected Habenariinae (Orchidaceae) // Bot. J. Linn. Soc. 2003. Vol. 142. N 1. P. 1-40.
- Bateman R. M., Pridgeon A. M., Chase M. W. Phylogenetics of subtribe Orchidinae (Orchidoideae, Orchidaceae) based on nuclear ITS sequences. 2. Infrageneric relationships and taxonomic revision to achieve monophyly of *Orchis* sensu stricto // Lindleyana. 1997. Vol. 12. N 3. P. 113-141.
- Bateman R. M., Devey D., Fay M. F., Hawkins J. A., Malmgren S., Rudall P. J. Conflicting species concepts in the controversial insect-mimicking Mediterranean orchid genus *Ophrys* // Botany (abstracts). 2006. URL: <http://2006.botanyconference.org/engine/search/index.php?func=detail&aid=292>
- Bateman R. M., James K. E., Luo Y.-B., Lauri R. K., Fulcher T., Cribb P. J., Chase M. W. Molecular phylogenetics and morphological reappraisal of the *Platanthera* clade (Orchidaceae: Orchidinae) prompts expansion of the generic limits of *Galearis* and *Platanthera* // Ann. Bot. 2009. Vol. 104. P. 431-445.
- Bateman R. M., Sexton R. Is spur length of *Platanthera* species in the British Isles adaptively optimized or an evolutionary red herring? // Watsonia. 2008. Vol. 27. P. 1-21.
- Bateman R. M., Hollingsworth P. M., Squirrell J., Hollingsworth M. Phylogenetics: Neottieae // A. M. Pridgeon, P. J. Cribb, M. W. Chase, F. N. Rasmussen (eds.). Genera Orchidacearum. Vol. 4. Oxford, 2005. P. 487-495.
- Cameron K. M. Leave it to the leaves: a molecular phylogenetic study of Malaxideae (Epidendroideae, Orchidaceae) // Amer. J. Bot. 2005. Vol. 92. N 6. P. 1025–1032.
- Devos N., Raspé O., Oh S.-H., Tyteca D., Jacquemart A.-L. The evolution of *Dactylorhiza* (Orchidaceae) allotetraploid complex: insights from nrDNA sequences and cpDNA PCR-RFLP data // Mol. Phyl. Evol. 2006a. Vol. 38. N 3. P. 767-778.
- Devos N., Raspé O., Jacquemart A.-L., Tyteca D. On the monophyly of *Dactylorhiza* Necker ex Nevski (Orchidaceae): is *Coeloglossum viride* (L.) Hartman a *Dactylorhiza*? // Bot. J. Linn. Soc. 2006b. Vol. 152. N 3. P. 261-269.

- Dressler R. L.* The Neottieae in Orchid classification // *Lindleyana*. 1990. Vol. 5. N 2. P. 102-109.
- Efimov P.* Notes on *Epipactis condensata*, *E. rechingeri* and *E. purpurata* (Orchidaceae) in the Caucasus and Crimea // *Willdenowia*. 2008. Bd. 38. P. 71-80.
- Efimov P. G.* Taxonomic revision of the genus *Arthrochilium* (Orchidaceae) // *Komarovia*. 2007. Vol. 5. N 1. P. 25-37.
- Efimov P. G., Lauri R. K., Bateman R. L.* *Neolindleya* Kraenzl. (Orchidaceae), an enigmatic and largely overlooked autogamous genus from temperate East Asia // *Kew Bulletin*. 2009. Vol. 64. P. 661-671.
- Gustafsson S., Lönn M.* Genetic differentiation and habitat preference of flowering-time variants within *Gymnadenia conopsea* // *Heredity*. 2003. Vol. 91. P. 284-292.
- Hapeman J. R., Inoue K.* Plant-pollinator interactions and floral radiation in *Platanthera* (Orchidaceae) // T. J. Givnish, K. J. Sytsma (eds.). *Molecular Evolution and adaptive radiation*. Cambridge, 1997. P. 433-454.
- Hollingsworth P. M., Squirrell J., Hollingsworth M. L., Richards A. J., Bateman R. M.* Taxonomic complexity, conservation and recurrent origins of self-pollination in *Epipactis* (Orchidaceae) // J. P. Bailey, R. G. Ellis (eds.). *Current taxonomic research on the British and European flora*. London, 2006. P. 27-44.
- Jarvis C., Cribb P.* Linnaean sources and concepts of Orchids // *Ann. Bot.* 2009. Vol. 104. P. 365-376.
- Knyasev M. S., Kulikow P. V., Knyaseva O. I., Semerikov V. L.* Interspecific hybridization in Northern Eurasian *Cypripedium*: morphometric and genetic evidence of hybrid origin of *C. ventricosum* // *Lindleyana*. 2000. Vol. 15. N 1. P. 10-20.
- Marhold K., Jongepierova I., Krahulcova A., Kucera J.* Morphological and karyological differentiation of *Gymnadenia densiflora* and *G. conopsea* in the Czech Republic and Slovakia // *Preslia*. 2005. Vol. 77. N 2. P. 159-176.
- Nilsson L. A.* Processes of isolation and introgressive interplay between *Platanthera bifolia* (L.) Rich. and *P. chlorantha* (Custer) Reichb. (Orchidaceae) // *Bot. J. Linn. Soc.* 1983. Vol. 87. N 4. P. 325-350.
- Okuyama H., Averyanov L.* *Cypripedium* orchids of the Russian Far East // *Wild Orchid J.* 1995. N 9 P. 62-71.
- Pridgeon A. M., Bateman R. M., Cox A. V., Hapeman J. R., Chase M. W.* Phylogenetics of subtribe Orchidinae (Orchidoideae, Orchidaceae) based on nuclear ITS sequences. 1. Intergeneric relationships and polyphyly of *Orchis* sensu lato // *Lindleyana*. 1997. Vol. 12. N 2. P. 89-109.
- Shipunov A. B., Fay M. F., Chase M. W.* Evolution of *Dactylorhiza baltica* (Orchidaceae) from European Russia: evidence from molecular markers and morphology // *Bot. J. Linn. Soc.* 2005. Vol. 147. N 3. P. 257-274.
- Szlachetko D. L.* *Systema orchidalium* // *Fragm. Flor. Geobot.* 1995. Suppl. 3. 152 p.
- Szlachetko D. L.* *Arthrochilium*, a forgotten genus of the tribe Neottieae // *Orchidee* (Hamburg), 2003. Vol. 54. N 5. P. 587-589.
- Tsutsumi C., Yukawa T., Lee N. S., Lee C. S., Kato M.* Phylogeny and comparative seed morphology of epiphytic and terrestrial species of *Liparis* (Orchidaceae) in Japan // *J. Plant Res.* 2007. Vol. 120. P. 405-412.
- Vakhrameeva M. G., Tatarenko I. V., Varlygina T. I., Torosyan G. K., Zagulski M. N.* Orchids of Russia and Adjacent Countries (within the borders of the former USSR). Koenigstein, 2008. 690 p.
- Wu Z. Y., Raven P. H., Hong D. Y. (eds.). *Flora of China*. Vol. 25. Beijing and St. Louis, 2009. P. 101-114.

**ДИНАМИКА ЧИСЛА МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ОРХИДНЫХ СЕВЕРО-ЗАПАДА
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

П.Г. Ефимов

THE DYNAMICS OF ORCHIDS IN NW EUROPEAN RUSSIA

P.G. Efimov

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия,
efimov81@mail.ru

An approach to reveal the dynamics of the taxa was developed to study the decline/expansion rates of the orchids of NW European Russia (Leningrad, Novgorod and Pskov Regions). The method is based on the comparison between the numbers of the grid cells where a certain taxon was recorded in various time intervals using specially designed software. The study revealed the statistically significant decrease for *Coeloglossum viride*, *Corallorhiza trifida*, *Cypripedium calceolus*, *Epipogium aphyllum*, *Gymnadenia conopsea*, *Herminium monorchis*, *Malaxis monophyllos*, *Neotinea ustulata*, *Neottia nidus-avis* and *Orchis militaris* and the similarly significant increase for *Dactylorhiza baltica*, *D. fuchsii* and *Platanthera chlorantha*. The trend was inconstant over time for several taxa. Of them, *Gymnadenia conopsea* displayed significant decline only since the middle of XX century, and *Orchis militaris* and *Epipactis atrorubens* displayed significant extinction only in the end of XIX and beginning of XX century. The reasons for the revealed dynamics are discussed.

Введение и цель исследования

Одним из последствий прогресса стало широкомасштабное преобразование природы для удовлетворения потребностей растущего населения Земли, которое привело к стремительному падению биоразнообразия природных экосистем. Поэтому сохранение исчезающих видов флоры и фауны становится одной из наиболее насущных задач. В этом отношении приобретает актуальность разработка способов оценки изменения численности и динамика числа местонахождений видов. Эти данные необходимы, в частности, при определении категорий редкости видов по шкале МСОП при использовании критерия E, оценивающего вероятность исчезновения таксона (IUCN, 2001), при формулировке обоснований для внесения вида в перечни редких и исчезающих видов, при анализе скорости захвата территории адвентивными видами и во многих других случаях. При этом снижение численности таксонов не является единственным критерием, дающим основание на установление охраны (IUCN..., 2001; Заварзин, Мучник, 2005). Однако, он очень важен, и отсутствие сведений по этому вопросу препятствует своевременному принятию мер, направленных на сохранение вида. Отметим также, что динамика численности, отрицательная или положительная – неотъемлемая черта популяций биологических видов, которая может и не быть связана с антропогенным влиянием. Видам и их популяциям могут быть свойственны флуктуации численности, отражающие внутренние процессы в популяциях или взаимоотношения с другими компонентами биоценоза.

Без специальных исследований отрицательная динамика видов выявляется лишь в наиболее явных случаях. Однако что, например, можно сказать о динамике численности растений, которые регистрировались в большом числе местонахождений, как в прошлом, так и в нынешнее время? Здесь необходимы специальные исследования, опирающиеся на критерии достоверности, которые позволили бы своевременно выявлять снижение численности вида.

Одним из методов исследования, дающим четкий ответ на вопрос об изменении численности растений, является наблюдение за популяциями (Динамика..., 1985). Однако наблюдение за конкретными популяциями не дает однозначного ответа на вопрос о состоянии вида в целом. Поэтому широкое применение для этих целей находит исследование данных музейного типа, при анализе которых предлагалось использовать уравнение Солоу

или проводить анализ корреляций между количеством находок и временем (McCarthy, 1998). Мы также сделали попытку ответить на этот вопрос при помощи анализа музейных (гербарных) данных на примере орхидных северо-западной России (в пределах Ленинградской, Псковской и Новгородской областей).

Методика исследования

В качестве источника сведений использовалась база данных «Орхидные северо-западной России», содержащая на настоящий момент 9369 записей о местонахождениях орхидных по гербарным (85%) и литературным (7%) данным, а также по результатам полевых наблюдений (8%). Для автоматического анализа сведений было подготовлено MySQL-приложение, позволяющее группировать записи по любым задаваемым временным интервалам и создавать соответствующие сеточные карты распространения (доступно по адресу <http://www.nwg-orchids.ru>). Для картирования была разработана оригинальная градусная сетка с шагом ячеек в 1/6 градуса по долготе и 1/12 градуса по широте. Этим способом вся территория северо-западной России была поделена на 1619 ячеек.

Для анализа динамики числа местонахождений мы использовали общеизвестный метод хи-квадрат, с помощью которого попарно сравнивались количества сеточных ячеек, в которых вид был зарегистрирован в заданные временные периоды: $X^2 = [(O_1 - E_1)^2 / E_1] + [(O_2 - E_2)^2 / E_2]$, где O_1 и O_2 представляют наблюдаемые значения, а E_1 и E_2 – ожидаемые, исходя из нулевой гипотезы об отсутствии изменения численности. Для вычисления ожидаемых значений использовались данные об интенсивности исследований конкретного временного периода: $E_n = k_n(O_1 + O_2)$, где k_n – коэффициент, отражающий интенсивность исследований. Этот коэффициент определялся двумя способами: исходя из предположения о неизменности численности орхидных северо-запада в целом, или исходя из предположения о неизменности числа местонахождений конкретного вида (в качестве кандидатов на эту роль тестировались *Dactylorhiza maculata* (L.) Soy, *Listera ovata* (L.) R.Br. и *Platanthera bifolia* (L.) Rich.): $k_n = N_n / (N_1 + N_2)$, где N_1 и N_2 – количество ячеек, занятое в сравниваемые интервалы либо всеми видами орхидных одновременно, либо одним из трех перечисленных, в зависимости от метода измерения коэффициента интенсивности исследований. В дальнейшем мы ограничимся первым методом оценки интенсивности исследований, так как все способы дали очень похожие результаты (Efimov, 2010). Насколько существенно стандартизация интенсивности исследований влияет на исходные данные, видно на рисунке.

Оценка числа местонахождений орхидных осуществлялась при сравнении различных временных интервалов. Здесь приводятся результаты сравнения по пяти из них. Так, сравнение интервалов 1770-1949 и 1950-2009 позволило выявить общий тренд за весь период наблюдений, а более мелкие интервалы 1950-1979 и 1980-2010, 1920-1949 и 1950-1979, 1890-1919 и 1920-1949, 1770-1889 и 1890-1919 – тренды на более коротких временных промежутках.

Результаты

Результаты оценки динамики числа местонахождений орхидных северо-запада приведены в таблице. Можно видеть, что с наиболее высокой достоверностью (более 99%) сокращение проявляют виды *Coeloglossum viride* (L.) C.Hartm., *Corallorhiza trifida* Chatel, *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Herminium monorchis* (L.) R.Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. и *Neotinea ustulata* (L.) Bateman, Pridgeon & Chase. С меньшей достоверностью, эту тенденцию проявляют *Cypripedium calceolus* L., *Epipogium aphyllum* (F.W. Schmidt) Sw., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. и *Orchis militaris* L. С другой стороны, имеются виды и с ростом числа местонахождений – это *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *D. fuchsii* (Druce) Soó и *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rehb. Это было подтверждено с вероятностью более 99%, из них значение X^2 для *Dactylorhiza baltica* оказалось равно 65,6, что соответствует вероятности нулевой гипотезы $5,5 \cdot 10^{-16}$.

Определение трендов на более коротких временных промежутках оказалось более проблематичным в связи с недостаточностью данных. Возможным следствием недостатка сведений является значительный разброс в оценках динамики в различные периоды, как, например, у *Corallorhiza trifida* и *Epipactis palustris* (L.) Crantz. Однако, определенные выводы все же могут быть сделаны (в особенности, сопоставив приведенные цифры с оценкой динамики численности, отталкиваясь от других методов определения интенсивности исследований (см. Efimov, 2010). Так, явно прослеживается стабилизация *Orchis militaris*, и наоборот, вымирание *Gymnadenia conopsea* в последнее время. Однако, зафиксированный резкий рост *Liparis loeselii* (L.) Rich. и *Hammarbya paludosa* (L.) O.Kuntze после 1960-х, очевидно, является артефактом и говорит только о начале более интенсивного исследования болот Северо-Запада в указанный период времени.

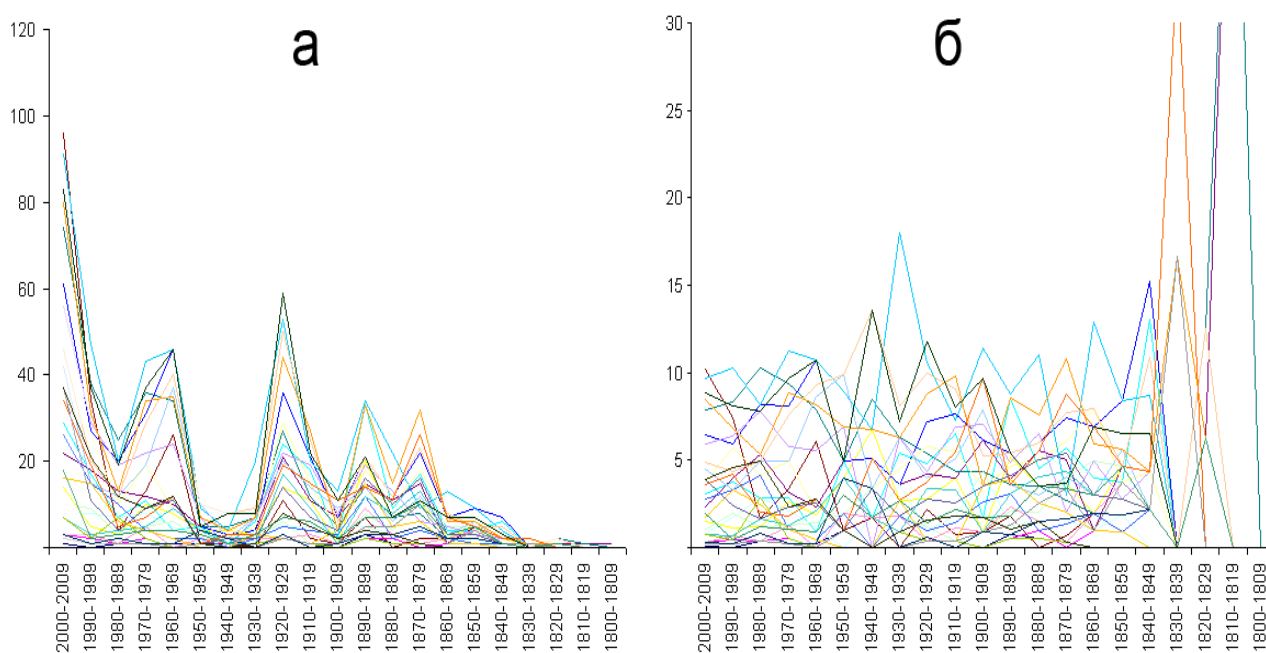


Рисунок 1. Абсолютные (а) и стандартизированные относительно интенсивности исследований (б) количества ячеек, в которых орхидные регистрировались в различные периоды времени (каждая линия графика соответствует одному из 28 видов орхидных). По оси абсцисс – периоды времени, по оси ординат – абсолютное число сеточных ячеек (а) или их процент относительно общего числа ячеек, занятых всеми видами орхидей в данный временной интервал (б).

В целом, полученные оценки динамики численности хорошо соответствуют экспертным оценкам исследователей флоры Северо-Запада. Так, общеизвестным является вымирание *Herminium monorchis* и *Neotinea ustulata*, и наш метод подтверждает это с высокой достоверностью. Снижение числа местонахождений более обычных видов, таких как *Coeloglossum viride* и *Gymnadenia conopsea*, «на глазок» оценить сложнее, но и здесь это не противоречит наблюдениям ботаников, работающих с флорой Северо-Запада многие десятилетия (устные сообщения Н.Н. Цвелева и Г.Ю. Конечной). Поэтому, полученные нами оценки можно рекомендовать к применению – в частности, при определении категорий редкости орхидных Северо-Запада по шкале МСОП (IUCN, 2001), при составлении перечней охраняемых видов и в других случаях.

Что касается причин сокращения числа местонахождений орхидных, то это представляет собой предмет специальных исследований. Считается (Cribb et al., 2003), что основная причина этого – сокращение подходящих для них местообитаний, как в результате

прямого антропогенного преобразования местности в результате застройки или рубки леса, так и косвенным путем – как результат отказа от традиционных методов ведения сельского хозяйства, из-за роста атмосферного загрязнения, вымирания организмов, биоценологически тесно связанных с орхидными.

Благодарности. Исследование поддержано госконтрактом с Министерством образования и науки № П912 от 20.08.2009.

Таблица 1. Значения критерия хи-квадрат на основе попарных сравнений числа ячеек картирования, занятых в различные периоды времени. Прочерки стоят в случаях, когда сравнение было некорректным из-за малого числа ячеек (менее 5) в какой-либо промежуток времени. Случаи увеличения числа местонахождений выделены полужирным шрифтом. Достоверные значения критерия хи-квадрат обозначены звездочками (* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$).

	1950- 2010 / 1770- 1949	1980- 2010 / 1950- 1979	1950- 1979 / 1920- 1949	1920- 1949 / 1890- 1919	1890- 1919 / 1770- 1889
<i>Calypso bulbosa</i>	-	-	-	-	-
<i>Cephalanthera rubra</i>	-	-	-	-	-
<i>Coeloglossum viride</i>	11,43***	3,94**	0,43	1,43	1,65
<i>Corallorhiza trifida</i>	17,13***	2,85*	6,87***	3,06	0,47
<i>Cypripedium calceolus</i>	3,39*	0,03	0,7	0,41	0,04
<i>Dactylorhiza baltica</i>	65,6***	10,16***	8,45***	0,27	0,37
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	18,64***	0	2,67	2,28	1,11
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	1,24	4,31**	2,92*	0,01	0,16
<i>Dactylorhiza maculata</i>	1,95	1,36	0,02	3,89**	0,66
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	1,62	0,09	0,09	0,27	0,33
<i>Epipactis atrorubens</i>	2,35	0,08	0,01	0,07	5,32**
<i>Epipactis helleborine</i>	2,1	0,3	2,3	0,18	0,1
<i>Epipactis palustris</i>	1,31	7,31***	4,02**	0,01	0,13
<i>Epipogium aphyllum</i>	2,91*	0,42	0,02	1,41	0,04
<i>Goodyera repens</i>	1,97	0,07	1,36	1,21	2,3
<i>Gymnadenia conopsea</i>	7,88***	12,95***	1,04	3,31	0
<i>Hammarbya paludosa</i>	3,55*	9,53***	0	1,85	0,46
<i>Herminium monorchis</i>	18,32***	4,82**	1,57	0,05	1,61
<i>Liparis loeselii</i>	1,26	-	-	-	-
<i>Listera cordata</i>	0,29	9,11***	0,01	5,47**	0,01
<i>Listera ovata</i>	0,01	0,3	0,03	0	0,04
<i>Malaxis monophyllos</i>	14,92***	3,11*	3,63*	0,81	3,61*
<i>Neottia nidus-avis</i>	2,81*	1,07	0,61	0,55	0,34
<i>Neotinea ustulata</i>	13,73***	-	-	-	6,45**
<i>Ophrys insectifera</i>	1,49	-	-	-	-
<i>Orchis militaris</i>	4,38**	0,48	0,24	0,14	2,71*
<i>Platanthera bifolia</i>	3,08*	0,77	0,27	6,43**	3,43*
<i>Platanthera chlorantha</i>	22,38***	6,79***	1,42	0	-

ЛИТЕРАТУРА

- Заварзин А. А., Мучник Е. Э. Возможности применения глобальных категорий и критериев Красного списка Всемирного Союза Охраны Природы на региональном уровне // Бот. журн. 2005. Т. 90. № 1. С. 105-118.
- Динамика ценопопуляций растений. М., 1985. 208 с.
- Cribb P. J., Kell S. P., Dixon K. W., Barrett R. L. Orchid conservation: a global perspective // Orchid conservation. Kota Kinabalu, 2003. P. 1-24.
- Efimov P. G. The dynamics of Orchids of NW European Russia // J. Eur. Orch. 2010. Bd. 42. N. 3. S. 501-518.
- IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1. Gland & Cambridge, 2001. 30 p.
- McCarthy M. A. Identifying declining and threatened species with museum data // Biol. Cons. 1998. Vol. 83. N 1. P. 9-17.

УДК 574.3

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L. В РАЗНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ И ЧАСТЯХ АРЕАЛА

Е. Л. Железная

STRUCTURE OF *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L. POPULATIONS IN DIFFERENT PHYTOCENOSES AND PARTS OF THE AREAL

E. L. Zheleznyaya

Государственный биологический музей им. К. А. Тимирязева
Москва, Россия, E-mail: Zheleznyaya@yandex.ru

Own research was carried out according to standard methods in 2000-2010 in Moscow region, Bryansk region, in the south of the Krasnoyarsk region, in Irkutsk region and Buryatia. In the ontogenetic structure of most studied populations clearly dominated adult vegetative and generative plant, which corresponds to the basic spectrum of this species, vegetative reproduction was dominated out mainly. Only in the marsh pine forests of Moscow region in the most favorable environmental conditions, in *C. calceolus* populations along with adult vegetative and generative dominated juvenile plants too; vegetative reproduction combined with seed reproduction. Size, ontogenetic structure and methods of reproduction coenopopulations of *C. calceolus* in Central Russia to a greater extent depend on the specific environmental conditions phytocoenosis, but these parameters in Siberia are defined the length of growing season and characteristics of life of plants in sympatric *Cypripedium* populations.

Cypripedium calceolus L. (башмачок настоящий) – северо-евразиатско-континентальный вид. Ареал его охватывает большую часть Европы, в Азии он произрастает от Урала до Монголии, в северном Китае, северной Японии на острове Ребун (Аверьянов, 1999). В России *C. calceolus* встречается в лесной зоне европейской части, на юге Сибири и Дальнего Востока, на Сахалине (Аверьянов, 1999). До настоящего времени изучены далеко не все местообитания вида. Численность популяций *C. calceolus*, травянистого короткокорневищного многолетника, в разных частях ареала колеблется - от единичных до нескольких тысяч условных особей. Наиболее многочисленные популяции вида-кальцефила сосредоточены на карбонатных почвах, ключевых болотах, известняковых склонах (Вахрамеева и др., 1991). На численность популяций этого фитоценотического и экотопического пациента (Заугольнова и др., 1992) также влияет конкуренция других растений и уровень освещенности. В большинстве изученных популяций в хвойных, хвойно-широколиственных, широколиственных, мелколиственных, хвойно-мелколиственных лесах и на переходных болотах преобладают виргинильные и/или генеративные растения

(Варлыгина, Маценко, 1987; Татаренко, 1996; Ишмуратова и др., 2003). И.В.Татаренко (1996) приводит базовый спектр для популяций *C.calceolus* – 0:8:44:48 (j:im:v:g). Такое соотношение онтогенетических групп свидетельствует о доминировании вегетативного способа самоподдержания популяций этого вида. Отличается от базового спектра соотношение онтогенетических групп только в популяциях на полузадерненных склонах речных долин с разреженным моховым и травяным покровом (Пучнина, 1999), в сфагновых сосняках (Ишмуратова и др., 2003), заболоченных местообитаниях и обнажениях известняков (Тетерюк, 2003). Здесь отмечено значительное число ювенильных (до 58%) и имматурных (до 52%) растений, свидетельствующее о том, что в этих популяциях наряду с вегетативным, происходит достаточно активное семенное возобновление. Видимо, при достаточном увлажнении и освещенности, отсутствии конкуренции со стороны растений других видов, создаются благоприятные условия для развития семян. На северной границе ареала в Мурманской области, онтогенетический спектр популяций *C. calceolus* также изменяется по сравнению с базовым. Из-за низких температур и недостатка опылителей при относительно высокой численности популяции, 70% составляют вегетативные побеги, доля ювенильных и генеративных растений - незначительна (Блинова, 2003).

Таким образом, вид имеет относительно широкие адаптационные способности, которые позволяют особям при неблагоприятных условиях длительно существовать на низком уровне жизнеспособности или в состоянии вторичного покоя.

Собственные исследования проводили в 2001–2010 гг. в Московской области, в 2004-2005 гг. – в Брянской области, в 2009 г. - на юге Красноярского края, в 2008 и 2010 г. – в Иркутской области и Бурятии. Для общей характеристики фитоценозов проведены геоботанические описания на квадратных площадках - 100 м² в 3-10 кратной повторности. На каждой площадке составлен полный флористический список и дана оценка обилия - покрытия каждого вида по шкале Браун-Бланке во всех ярусах. Названия фитоценозов даны по доминантной классификации (Миркин и др., 2002). Онтогенетические состояния выделены по общепринятым методикам (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Ценопопуляции растений, 1988) с учетом особенностей описания онтогенеза орхидных (Татаренко, 1996). В популяционно-онтогенетических исследованиях за счетную единицу принимали условную особь - побег (Ценопопуляции растений, 1988). Численность, онтогенетическую структуру и среднюю плотность определяли в небольших по численности и занимаемой площади ценопопуляциях орхидных. В более многочисленных и занимающих значительные площади ценопопуляциях *C. calceolus* определяли численность и онтогенетическую структуру в 25 скоплениях (ценопопуляционных локусах с повышенной плотностью особей), площадью 0,1-0,5 м², а также определяли общую численность и среднюю плотность этих ценопопуляций.

Районы исследования отличаются климатическими характеристиками, в частности продолжительностью вегетационного периода. Так в Брянской области продолжительность вегетационного периода составляет 180-190 дней (Природное..., 1975), в Московской области - до 170 дней (Агроклиматический справочник, 1967), в Минусинской котловине (НП «Шушенский бор») - 150 дней (официальный сайт НП «Шушенский бор» - www.shushbor.com, в Усинской котловине - 116 дней (Большая советская энциклопедия, электронная версия), в Иркутской области - 116-127 дней (Большая советская энциклопедия, электронная версия), в северо-восточном Прибайкалье (Баргузинский заповедник) - 67 дней (Черников, 1999). На северо-востоке Московской области, сопредельной с заказником «Журавлиная родина» территории, исследовали ценопопуляции (ЦП) *C. calceolus* в 4-х типах 120-летних заболоченных сосняков и 4-х типах 80-100-летних заболоченных ельников на водоразделе рек Мальха и Вьюлка. В этом районе происходит минерализация грунтовых вод за счет Талдомской карбонатной морены и рН почвенного раствора составляет 7-8. ЦП *C. calceolus* в заболоченных сосняках и ельниках весьма многочисленные (от 79 до более 7000 условных особей). Самые крупные из них и занимающие наибольшие площади ЦП отмечены в сосняке разнотравно-сфагновом и сосняке с елью сфагново-брусничном. В этих двух ЦП *C. calceolus*

преобладают виргинильные и генеративные условные особи при значительной доле ювенильных и имматурных (рис.1, 1-4). Все обследованные при изучении онтогенеза ювенильные растения *C. calceolus* в сосняке разнотравно-сфагновом имеют семенное происхождение. Значительная доля ювенильных, имматурных и генеративных условных особей может свидетельствовать об успешном семенном самоподдержании ЦП наряду с вегетативным. Этому, видимо, способствует более высокий уровень освещенности в изученных заболоченных сосняках по сравнению с заболоченными ельниками. Большая часть растений ЦП в ельнике башмачковом расположена на опушке. Во всех изученных ЦП *C. calceolus* в заболоченных ельниках (рис.1, 5-8) преобладают виргинильные условные особи, доли генеративных - незначительны. Однако эти ЦП отличаются по онтогенетическому составу. В ельниках башмачковом и зеленомошном мало имматурных растений, среди многочисленных вегетативных растений, большую часть составляют взрослые вегетативные. В ельнике башмачковом ювенильных растений мало, а в зеленомошном - их совсем нет. Это следствие низкого потенциала семенного размножения в данных изученных местообитаниях, а также, возможно, связано с низкой жизнеспособностью ювенильных и имматурных растений в условиях сильного затенения. В ЦП, расположенных в изученных ельниках, преобладает вегетативный способ самоподдержания. При распаде ельников и образовании «вывальных окон», онтогенетическая структура ЦП *C. calceolus* меняется. ЦП *C. calceolus*, обнаруженная в таком «окне» в ельнике сфагново-зеленомошном с низкой сомкнутостью имела полночленный онтогенетический спектр, с большими долями ювенильных, имматурных и молодых вегетативных условных особей (рис.1, 7). Однако, «вывальные окна» существуют недолго и достаточно быстро зарастают молодым ельником. В ельнике травяно-моховом с низкой сомкнутостью крон и сформировавшимся молодым подростом ели, доли ювенильных и имматурных растений в ЦП *C. calceolus* больше (рис.1 (8)), чем это отмечено для ЦП *C. calceolus* в ельниках с высокой сомкнутостью крон. Но эти значения меньше, чем таковые же для ЦП *C. calceolus* в разреженном ельнике сфагново-зеленомошном, где еще нет подроста. 5-15 летний еловый подрост с сомкнутостью крон 0,3 затеняет растения *C. calceolus*, в результате чего снижается численность ювенильных и имматурных растений, самых чувствительных к уровню освещенности. Через 60-80 лет, когда ели из яруса В выйдут в ярус А, можно прогнозировать формирование здесь снова высоко сомкнутых заболоченных ельников, в которых для ЦП *C. calceolus* будет характерно преобладание виргинильных побегов и вегетативного способа самоподдержания.

Изученные популяции *C. calceolus* в 80-летнем осиннике, 50-60-летнем хвойно-широколиственном лесу и на низинном болоте с 80-100-летними хвойными и черноольховыми лесами в Брянской области имели меньшую численность (от 45 до более 300 условных особей) по сравнению с популяциями в лесных фитоценозах Московской области. Это исторически связано, видимо, с большей антропогенной освоенностью изученных местообитаний Брянской области, где практически не сохранились болота переходного типа с заболоченными сфагновыми сосняками, не охваченные торфоразработками. В онтогенетической структуре популяций *C. calceolus* преобладали виргинильные и генеративные растения (рис.1, 9-11).

В районах крайнего востока европейской части, на среднем Урале, юге Сибири и Дальнем Востоке популяции *C. calceolus* произрастают как изолированно, так и совместно с популяциями *Cypripedium macranthon* Sw. и их межвидового гибрида - *Cypripedium ventricosum* Sw. (Аверьянов, 1999).

Все 9 изученных ЦП *C. calceolus* в 40-70-летних березняках и 50-100-летних сосняках НП «Шушенский бор» (юг Красноярского края) встречаются совместно с ЦП *C. macranthon* и *C. ventricosum*. У генеративных растений *C. ventricosum* проявляется изменчивость окраски околоцветника (рис.3). Поскольку в нецветущем состоянии три вида *Cypripedium* неотличимы друг от друга, по численности молодых условных особей можно судить только об интенсивности семенного размножения в популяциях этих видов в целом. В

симпатрических популяциях *Cypripedium* в НП «Шушенский бор» существенно преобладали растения *C. macranthon*, а на втором месте по численности были растения *C. ventricosum* (рис.2, 1-5). Две изученные ЦП *C. calceolus* 50-80-летнем березняке и 60-100-летнем лиственничнике Усинской котловины (юг Красноярского края) произрастают совместно с *C. macranthon* (рис.2 (6-7)). Было отмечено только одно растение *C. ventricosum*. Почти полное отсутствие гибридных растений - *C. ventricosum* в Усинской котловине, видимо, связано с меньшей численностью и отдаленностью ЦП *Cypripedium* друг от друга по сравнению с ЦП в НП «Шушенский бор». Изученная ЦП *C. calceolus* в Южном Прибайкалье (Иркутская область, Слюдянка) в 30-60-летнем хвойно-мелколиственном лесу с близким залеганием мрамора произрастает совместно с популяциями *C. macranthon* и *C. ventricosum*. Численность генеративных условных особей этой популяции составила 63. В совместно произрастающих популяциях преобладали растения *C. calceolus*. Ювенильные и имматурные условные особи составляют в совместно произрастающих ЦП *Cypripedium* 1-9%, виргинильные – 30-38%. Таким образом, в популяциях наряду с преобладающим вегетативным самоподдержанием имеется и семенное.

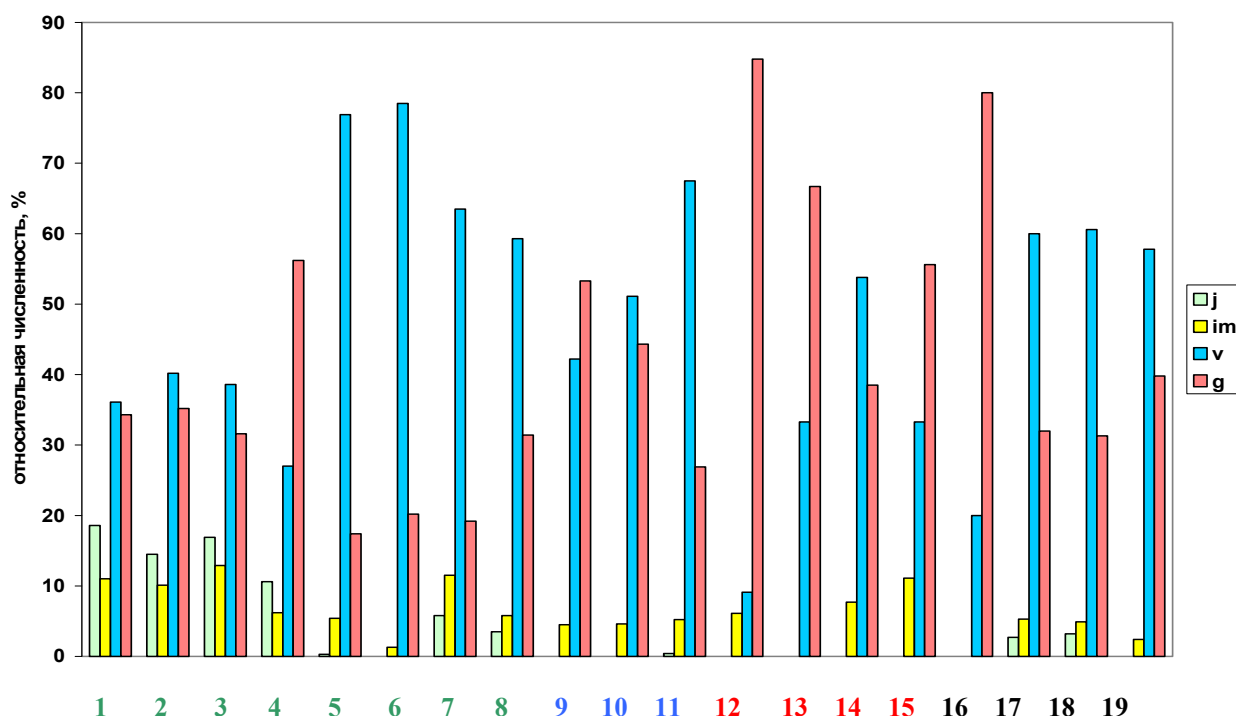


Рисунок 1. Онтогенетическая структура изолированных популяций *C. calceolus* в Московской (1-8) и Брянской (9-11) областях (2004), Бурятии (12-2008, 13-15 - 2010) и на юге Красноярского края (16-19, Усинская котловина, 2009); 1 – сосняк разнотравно-сфагновый (численность условных особей ≈ 7000), 2 – сосняк осоково-сфагновый (358), 3 – сосняк с елью осоково-сфагновый (534), 4 – сосняк с елью сфагново-брусничный (≈ 3000), 5 – ельник башмачковый (723), 6 – ельник зеленомошный (79), 7 – ельник сфагново-зеленомошный (104), 8 – ельник разнотравно-моховый (86), 9 – осинник (с ольхой черной) кустарниковый (45), 10 – низинное болото (88), 11 – хвойно-широколиственный лес (≈ 300), 12 - елово-лиственничный лес хвощевый на вырубке кедровника (оз.Щучье) (33), 13-15: Баргузинский заповедник: 13 - сосняк костянично-орляковый (3), 14 - мелколиственно-хвойный лес разнотравный (13), 15 - сосново-кедровый лес разнотравный (18); 16-19: Усинская котловина: 16 – ельник с березой хвощевый (10), 17 – березняк с лиственницей ирисовый (75), 18-березняк злаково-ирисовый (246), 19 – березняк с лиственницей и елью злаково-разнотравный (83)

Три изученные ЦП *C. calceolus* в 50-80-летних березняках и одна в 80-летнем ельнике Усинской котловины произрастали изолированно. В ЦП *C. calceolus* в березняках было отмечено около 3% ювенильных и 5% имматурных растений, что свидетельствует о наличии семенного возобновления (рис.1 (17-19)). В малочисленной ЦП *C. calceolus* в ельнике Усинской котловины ювенильные и имматурные растения не встречались (рис.1 (16)). Изолированные ЦП *C. calceolus* были изучены в Бурятии на озере Щучье (юго-восток Бурятии) в заболоченном 50-60-летнем елово-лиственничном лесу на вырубке 100-летнего кедровника и в северо-восточном Прибайкалье (Баргузинский заповедник) в 50-80-летних сосняке, мелколиственно-хвойном и сосново-кедровом лесу на склоне горы с выходами известняка. Численность этих популяций составила соответственно 33 и 34 условных особи. В изученных популяциях преобладали генеративные (рис.1 (12,13,15)) или генеративные и виргинильные растения (рис.1 (14)). Семенное возобновление этих малочисленных популяций затруднено, ювенильных растений отмечено не было. Малочисленность популяции на оз.Щучье, видимо, связана с нарушением экологических условий местообитания в результате вырубки кедровника. Малочисленность *C. calceolus* в Баргузинском заповеднике, вероятно, обусловлена малой продолжительностью вегетационного периода и залеганием вечной мерзлоты. Отсутствие ювенильных растений в ЦП *C. calceolus* в Баргузинском заповеднике может быть также связано с тем, что даже при завязывании плодов, семена не всегда успевают вызреть до ранних заморозков, случающихся уже в августе.

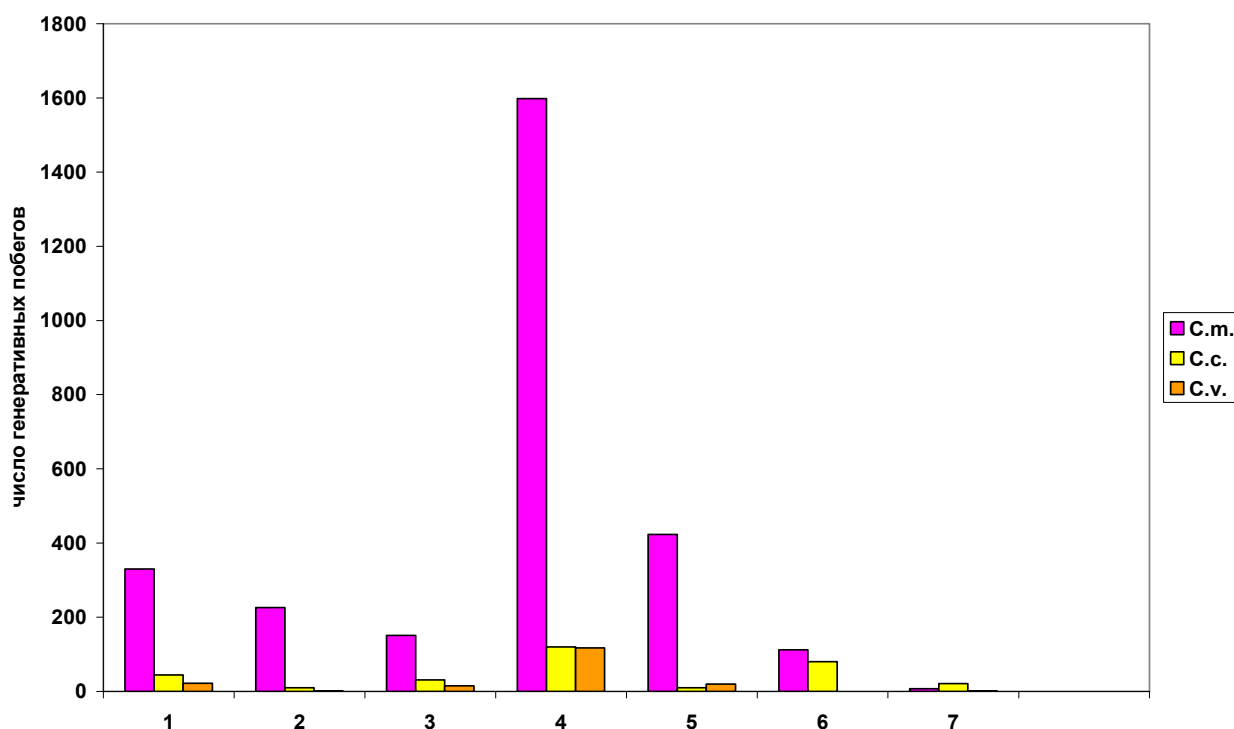


Рисунок 2. Численность генеративных побегов в популяциях *Cyripedium macranthum*, *C. ventricosum* и *C. calceolus*, произрастающих совместно на юге Красноярского края (2009); 1-5 - НП «Шушенский бор»: 1- березняк с сосной разнотравно-злаковый, 2 – березняк разнотравно-осоковый, 3 – березняк с сосной злаковый, 4 – сосняк с березой разнотравно-злаковый, 5 – березняк разнотравно-злаковый; 6-7 Усинская котловина: 6 – березняк с лиственницей злаково-разнотравный, 7 – лиственничник с березой и елью ирисовый.

Наиболее значимыми факторами, определяющими численность и онтогенетический состав популяций *Cyripedium*, вероятно, являются продолжительность вегетационного периода, освещенность, почвенное увлажнение фитоценозов, залегание карбонатов, а также

наличие и активность опылителей. В Сибири эти параметры связаны еще и с особенностями произрастания трех видов в симпатрических популяциях *Cypripedium*.



Рисунок 3. Разнообразии окраски цветков у *Cypripedium x ventricosum*. Особи двух разных таксонов (*C. ventricosum* и *C. calceolus*) произрастают рядом - это пример того, что в местах совместного произрастания представителей нескольких таксонов оценка возрастного спектра ценопопуляций становится невозможной.

В большинстве изученных фитоценозов юга Красноярского края, Иркутской области и Бурятии, где встречались ЦП *C. calceolus*, сомкнутость яруса А была небольшая 0,1-0,3; сомкнутость яруса В – 0,1 или же ярус В отсутствовал, а ОПП С составляло 5-50%, т.е. травяной ярус – разреженный. Периодические низовые весенние пожары уничтожают подлесок и подрост, таким образом, происходит увеличение освещенности в лесах, что способствует активному вегетативному разрастанию башмачков, описанному в аналогичных

ситуациях и для других регионов (Смирнов, 1969). В изученных фитоценозах Московской и Брянской областей сомкнутость яруса А также была небольшой 0,2-0,3; сомкнутость яруса В – 0,1-0,5; ОПП С составляло 5-40%. Изученные фитоценозы Московской области характеризовались наиболее высокими значениями почвенного увлажнения. Близкое залегание карбонатов тоже является фактором, способствующим образованию многочисленных популяций этих видов.

В онтогенетической структуре большинства изученных популяций явно преобладали виргинильные и генеративные растения, что соответствует базовому спектру этого вида (Татаренко, 1996), самоподдержание осуществлялось преимущественно вегетативным способом. Только в заболоченных сфагновых сосняках Московской области в наиболее благоприятных экологических условиях, как освещенности, так и почвенного увлажнения, в популяциях этого вида наряду с виргинильными и/или генеративными преобладали и ювенильные растения; вегетативное самоподдержание сочеталось с семенным. По данным М.М. Ишмуратовой (2003), в Башкирии в подобных фитоценозах также отмечалось значительное количество ювенильных растений.

ЛИТЕРАТУРА

- Агроклиматический справочник по Московской области.* М., 1967, 135 с.
- Блинова И.В. Онтогенетическая структура и динамика популяций *Cypripedium calceolus* (Orchidaceae) в разных частях ареала вида // Бот. журн. 2003. Т.88. №6. С.36-47.
- Большая советская энциклопедия, электронная версия Варлыгина Т.И., Маценко А.Е. Сравнительная характеристика двух ценопопуляций *Cypripedium calceolus* в Московской области // Охрана и культивирование орхидей. М., 1987. С.24-25.
- Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. Орхидеи нашей страны. М., 1991. 224 с.
- Заугольнова Л.Б., Никитина С.В., Денисова Л.В. Типы функционирования популяций редких видов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992. Т.97. Вып.3. С.80-91.
- Ишмуратова М.М., Суюндуков И.В., Ишбирдин А.Р., Жирнова Т.В., Набуллин М.И. Состояние ценопопуляций некоторых видов сем. Orchidaceae на Южном Урале. Сообщение 2. Корневищные виды // Раст. ресурсы. 2003. Т. 39, вып.2, С.18-37.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности, М., Логос, 2002, 256 с.
- Природное районирование и типы сельскохозяйственных земель Брянской области.* Брянск, 1975. 610 с.
- Пучнина Л.В. Состояние ценопопуляций *Cypripedium calceolus* (Orchidaceae) в карстовых ландшафтах севера европейской России // Бот. журн. 1999. Т. 84, №9, С.75-82.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды Ботанического института АН СССР. Л., 1950, сер.3, геоботаника. Вып.6. С.7-204.
- Смирнов А.В. Об изменении позиций некоторых орхидных в лесах Средней Сибири, нарушенных антропогенными факторами // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. 1969. №8, С.79-83.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны». М., 1996. 207 с.
- Тетерюк Л.В. 2003. Башмачок настоящий // Биология и экология редких растений республики Коми. Екатеринбург, 2003. С. 28-42.
- Черников Е.М. Баргузинский заповедник. // Заповедники России. Заповедники Сибири. I ч. М., 1999. С. 171-188.
- Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7-34.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии).* М., 1988, 183 с.

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ *EPIPACTIS ATRORUBENS* (ORCHIDACEAE) В
БАШКИРСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

Т.В. Жирнова

**BIOLOGY PECULIARITY OF *EPIPACTIS ATRORUBENS* (ORCHIDACEAE) IN
BASHKIRSKII STATE RESERVATION (ZAPOVEDNIK), SOUTHERN URALS**

T.V. Zhirnova

ФГУ "Башкирский государственный природный заповедник", Россия
(Республика Башкортостан), gushennina@gmail.com

The results of long-term investigations concerning distribution, phytocoenotic and ecological characteristics, numbers, density, age structure of coenotic populations, morphology, propagation, flowering and fruiting intensity, seasonal development and consortium connections of Red Data book of Bashkortostan species *Epipactis atrorubens* are presented for one of the most southern location in the Urals – Bashkirskii state reservation (zapovednik).

Epipactis atrorubens (Hoffm. ex Bernh.) Bess. – дремлик темно-красный (семейство *Orchidaceae*) – евразийский бореально-неморальный вид с сокращающейся численностью. Включен в Приложение II к Конвенции СИТЕС (Конвенция..., 1995). Рекомендован к охране в ряде регионов России, в том числе и на Южном Урале (Кучеров и др., 1987; Мамаев и др., 2004). На территории Башкортостана по статусу редкости относится к III категории – редкий вид (Красная книга..., 2001). Охраняется во всех трёх заповедниках республики – Башкирском (Жирнова, Алексеев, 1981), "Шульган-Таш" (Жирнова и др., 1993; Железная, 1999) и Южно-Уральском (Ишмурзина, Барлыбаева, 2008).

Epipactis atrorubens – травянистый поликарпический многолетник, геофит. Жизненная форма, по И.В. Татаренко (1996), – короткокорневищная. Размножение происходит как семенным, так и вегетативным путем (Вахрамеева и др., 1997).

Дремлик темно-красный – лесной вид. На Урале встречается на лесных лугах, полянах и опушках, в сухих светлых лиственных и хвойных лесах в местах распространения карбонатных пород. Характерен для известняковых скальных обнажений по берегам рек (Мамаев и др., 2004). В Башкортостане произрастает в хвойных (преимущественно сосновых) и смешанных лесах, большей частью по приречным известняковым склонам (Красная книга..., 2001).

На территории Башкирского государственного природного заповедника (БГПЗ) *Epipactis atrorubens* встречается очень редко. В ходе многолетних флористических исследований найден в 4 кварталах (из 130 кварталов БГПЗ), в пределах перидотитового горного массива Южный Крак (предгорья восточного макросклона Южного Урала). Нами достоверно установлено 4 местонахождения этого вида (Жирнова, 1999). Возрастные спектры ценопопуляций правосторонние, чаще с преобладанием взрослых вегетативных (взрослые виргинильные и временно не цветущие генеративные растения) особей, реже – генеративных, что соответствует базовому возрастному спектру вида в пределах его ареала (Вахрамеева и др., 1997).

В пространстве синтаксонов эколого-флористической классификации (метод Браун-Бланке) лесной растительности заповедников Башкортостана установлена фитоценотическая приуроченность дремлика темно-красного к лесным сообществам двух синтаксономических классов, двух порядков, трёх союзов и трёх ассоциаций.

На территории Башкирского заповедника дремлик темно-красный – редкий компонент травяного яруса сообществ ассоциации ***Violo rupestris-Pinetum sylvestris*** Martynenko et al. 2003. Ассоциация относится к союзу светлохвойных зеленомошных лесов ***Dicrano-Pinion*** (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962 порядка ***Piceetalia excelsae*** Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928 класса ***Vaccinio-Piceetea*** Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939.

Это наиболее ксерофитный вариант сосново-лиственничных зеленомошных лесов заповедника на слаборазвитых, грубоскелетных, каменистых почвах с выходами горных пород (Мартыненко и др., 2003).

В заповедниках "Шульган-Таш" и Южно-Уральском *Epipactis atrorubens* – один из диагностических видов ассоциации **Ceraso fruticis-Pinetum sylvestris** Solomeshch et al. 2002, которая объединяет остепненные сосновые леса, приуроченные к крутым обрывистым склонам гор южных экспозиций, сложенных известняками и доломитами. Сообщества ассоциации формируются на щебнистых дерновых перегнойно-карбонатных горно-лесных слаборазвитых почвах. Ассоциация относится к союзу остепненных сосновых и сосново-лиственничных лесов Южного Урала **Caragano fruticis-Pinion sylvestris** Solomeshch et al. 2002 порядка **Chamaecytiso ruthenici-Pinetalia sylvestris** Solomeshch et Ermakov in Ermakov et al. 2000 класса **Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae** Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991 (Мартыненко и др., 2005; Мартыненко и др., 2008).

На территории заповедника "Шульган-Таш" дремлик темно-красный отмечен также в сообществах ассоциации **Pyrethro corymbosi-Pinetum sylvestris** Solomeshch in Ermakov et al. 2000 союза ксеромезофитных березово-сосновых и березовых травяных лесов Южного Урала **Veronico teucrii-Pinion sylvestris** Ermakov et al. 2000 того же порядка и класса. Ассоциация включает костянично-вейниковые сосновые леса, встречающиеся на пологих склонах гор различных экспозиций, в умеренно влажных местообитаниях с суглинистыми серыми лесными почвами (Мартыненко и др., 2005).

Оценка экологических условий местообитаний *Epipactis atrorubens* в БГПЗ по шкалам Элленберга (Ellenberg, 1974) показала, что он может встречаться как в полутени (6,0-6,3 ступени шкалы), так и на открытых солнечных местах по склонам южных экспозиций. Термический режим – умеренно теплый (5,1-5,2 ступени шкалы). Ксеромезофит, предпочитает средне сухие (4,0-4,4), в основном нейтральные или слабощелочные (6,1-7,1), бедные минеральным азотом (3,3-3,5 ступени шкалы) почвы.

Наиболее крупная по численности в БГПЗ популяция *Epipactis atrorubens* сосредоточена на техногенном субстрате (квартал 104, выдел 47) – отвалах старого хромитового рудника "Большой Башарт" (щебнистые осыпи, каменистые участки, разнотравно-зеленомошный разреженный сосняк), где дремлик темно-красный растет совместно с другими орхидными – *Epipactis helleborine* и *Cephalanthera rubra*. Вспышка численности вида наблюдалась в 1989 г.: на площади около 0,8 га было отмечено 4270 побегов *Epipactis atrorubens* (из них генеративных – 22,8%), при максимальной плотности 23 экз./м² (Жирнова, 1999). В разные годы доля генеративных побегов колеблется в пределах 16,3-32,8%.

Из 690 обследованных особей дремлика темно-красного (833 побега – взрослых вегетативных и генеративных) у 591 (85,7%) от корневища отходил 1 надземный побег, у 77 особей (11,2%) – 2 побега, у 11 (1,6%) – 3 побега, у 8 особей (1,2%) – 4 побега. Особи, состоящие из 5, 8 и 10 побегов, встречены по одному разу. Суммарная доля особей, имеющих более одного побега, составила 14,3% от их общего числа.

Мониторинг популяционных и организменных характеристик *Epipactis atrorubens* проводили с 1992 г. на фиксированных особях, в разнотравно-зеленомошном разреженном сосняке (в пределах хромитового рудника). Сообщество относится к ассоциации **Violo-Pinetum** и характеризуется бедным по составу травяным ярусом (31 вид, общее проективное покрытие 15%), в котором преобладает *Orthilia secunda* (L.) House. В качестве фитоценотической счетной единицы отмечали надземный побег, считая его "условной особью" (Ценопопуляции растений..., 1976). При изучении воздействия погодных условий на численность побегов использовали многолетние данные, полученные метеослужбой Гидрометеорологической станции III разряда "Башгосзаповедник".

Морфометрические признаки генеративных растений *Epipactis atrorubens* следующие. Листья в числе 3-15 (в среднем 6,93±0,13). Длина второго снизу листа – 3,5-9,6 см (средняя – 7,30±0,35 см), ширина – 1,5-5,3 (3,54±0,24) см. Стебель – 9-64 см высотой, соцветие – 3-20

см длиной, цветков в соцветии – 2-42 (бутонов формируется 3-43). В разные годы в зависимости от погодных условий средняя высота генеративных побегов изменялась от 28,57±1,62 до 38,90±1,27 см, средняя длина соцветия – от 9,17±1,41 до 11,54±1,40 см. Погодичная изменчивость среднего числа цветков в соцветии колебалась от 11,11±1,51 до 18,38±0,89.

Плодоносящие растения составляли 5-27% (в среднем 18%) от общего числа цветущих особей ценопопуляции. На одном побеге образуется от 1 до 26(39) плодов (в среднем 10,90±2,19). Плоды завязывают от 11,1 до 100% цветков в соцветии (в среднем 73,53±7,92%).

Плодообразование не ежегодное. На интенсивность цветения и плодоношения значительно влияют погодные условия. Так, в сухие и жаркие вегетационные сезоны 1995 и 1998 гг. засыхание соцветий вместе с бутонами и цветками наблюдалось соответственно у 56,8 и 72,5% особей. В аномально сырой сезон 1994 г. более половины (57,6%) генеративных побегов сгнило в фазе бутонизации, а на уцелевших цветоносах плоды не завязались вообще. В отдельные годы на семенную продуктивность дремлика темно-красного отрицательно влияют поздневесенние и раннелетние заморозки, повреждающие растения в период формирования бутонов.

По сезонному ритму развития побегов *Epipactis atrorubens* относится к весенне-летне-осеннезеленым растениям с периодом зимнего покоя, по ритму цветения – к позднелетним растениям (Татаренко, 1996). Сезонное развитие вида в Башкирском заповеднике (таблица) изучали в течение 15 лет (1993-2007) в костянично-вейниково-зеленомошном сосняке (квартал 124, выдел 1) по методике И.Н. Бейдеман (1974) с учетом собственных корректировок. Статистическую обработку календарных дат проводили в соответствии с рекомендациями Г.Н. Зайцева (1978).

Таблица. Сезонное развитие *Epipactis atrorubens* в костянично-вейниково-зеленомошном сосновом лесу Башкирского заповедника (1993-2007 гг.)

Фенофаза	Дата наступления фенофаз	
	интервал	M±m
Начало вегетации*	10.05–6.06	26.05±1,9
Распускание почек	22.05–13.06	3.06±1,6
Отрастание листьев**	28.05–16.06	9.06±1,3
Полное разворачивание листьев	14.06–30.06	23.06±1,4
Появление цветоноса с бутонами***	31.05–24.06	14.06±2,3
Начало цветения	27.06–13.07	9.07±2,4
Полное цветение	3.07–21.07	16.07±2,3
Конец цветения	9.07–30.07	24.07±3,1

Примечание: * – появление почек на поверхности почвы; ** – листья не расправлены, свернуты в трубочку; *** – соцветие заметно в трубочке листьев.

В этом сообществе максимальный срок пребывания растений в генеративном состоянии – 14 лет, в течение которых они могут цвести до 8 раз. Цветение одной особи (побега) длится 9-19 (в среднем 14,5±1,1) дней. Начало созревания семян приходится на 10.08-20.08 (крайние даты по годам). Высыпание семян происходит 27.08-29.09, засыхание листьев и отмирание надземных генеративных побегов – 27.08-3.10. Длительность вегетационного периода у взрослых вегетативных и генеративных растений – от 88 до 133 (в среднем 115±4,7) дней.

Девятнадцатилетние наблюдения (1992-2010 гг.) за онтогенезом конкретных особей дремлика на постоянных учетных площадках в условиях хромитового рудника

(разнотравно-зеленомошный сосняк) показали, что генеративная стадия (включая вторичный покой и временно не цветущее состояние) может продолжаться до 11-19 (возможно, и более) лет. В течение этого времени отдельные растения цвели 1-9 раз. Перерывы в цветении длятся от 1 года до 5 лет (в исключительных случаях – до 10 лет, в числе и с переходом во вторичный покой). Одна особь может цвести 2-4 года подряд и 2-3 раза (редко 4-5 раз) находиться в состоянии вторичного покоя. Длительность пребывания во вторичном покое – 1-2 года.

Листья *Epipactis atrorubens* изредка повреждаются гусеницами и листогрызущими насекомыми. Из консортов генеративной сферы отмечены мелкие муравьи, питающиеся нектаром цветков. В отдельные годы 2,7-4,3% генеративных побегов скусывается животными-фитофагами, что не оказывает существенного влияния на интенсивность семенного воспроизведения ценопопуляций.

И.В. Татаренко и М.Г. Вахрамеева (1999) характеризуют *Epipactis atrorubens* как вид, сочетающей в своей жизненной стратегии черты эксплерентности и пациентности. Согласно классификации Раменского-Грайма (Миркин, Наумова, 1998), эколого-фитоценотическая стратегия вида оценивается нами как стресс-толерантно-рудеральная (SR). В условиях хромитового рудника *Epipactis atrorubens* (как и *Epipactis helleborine*) – пионерный вид с признаками эксплорента, экотопического и фитоценотического пациента (Жирнова и др., 2008). Эксплерентность проявляется в способности заселять первичный субстрат, с высокой для данного вида численностью и плотностью популяции, с вегетативной подвижностью растений. Черты пациентности выражаются в выборе местообитаний с разреженным растительным покровом, где ниже конкуренция с другими видами, в способности растений переживать неблагоприятные климатические воздействия путем перехода во временно не цветущее состояние или во вторичный покой.

В кустянично-вейниково-зеленомошном сосновом лесу (с доминированием в травяном ярусе сильного эдификатора – *Calamagrostis arundinacea*) у *Epipactis atrorubens* проявляются черты фитоценотического пациента. Ценопопуляция малочисленная (7-16 растений – взрослых вегетативных и генеративных), с плотностью 1-4 экз./м². Занятую территорию в освоенном им фитоценозе вид удерживает на протяжении 35 лет (с момента его первого обнаружения в 1976 г.). За годы наблюдений отмечены случаи длительного нахождения особей (до 11 лет) во взрослом вегетативном состоянии.

Устойчивое существование ценопопуляций *Epipactis atrorubens* на территории Башкирского заповедника обеспечивается в основном большой продолжительностью онтогенеза, длительным пребыванием в генеративной и взрослой вегетативной стадиях, а также способностью растений при неблагоприятных условиях пребывать во вторичном покое или во временно не цветущем состоянии. Выживанию дремлика на занятой территории способствует и выработанный видом комбинированный стресс-толерантно-рудеральный тип жизненной стратегии.

ЛИТЕРАТУРА

- Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск, 1974. 156 с.
- Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Баталов А.Е., Тимченко И.А., Богомолова Т.И. Род Дремлик // Биологическая флора Московской области. Вып. 13. М., 1997. С. 50-87.
- Железная Е.Л. К вопросу об изучении орхидных заповедника «Шульган-Таш» (Башкортостан) // Охорона і культивування орхідей: Матеріали міжнарод. наук. конф. (Київ, вересень 1999 р.). Київ, 1999. С. 50-52.
- Жирнова Т.В. Орхидные Башкирского заповедника (Южный Урал) // Изучение природы в заповедниках Башкортостана: Сб. науч. тр. Вып. 1. Миасс, 1999. С. 141-160.
- Жирнова Т.В., Алексеев Ю.Е. Первое дополнение к списку сосудистых растений Башкирского заповедника // Флористические исследования в заповедниках РСФСР: Сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1981. С. 69-81.

- Жирнова Т.В., Алексеев Ю.Е., Четкин Е.В.* Третье дополнение к списку сосудистых растений Башкирского заповедника // Флористические исследования в Поволжье и на Урале: Межвуз. сб. статей. Самара, 1993. С. 71-78.
- Жирнова Т.В., Гайсина Р.К., Мартыненко В.Б.* Особенности биологии *Epipactis helleborine* (Orchidaceae) в Башкирском заповеднике (Южный Урал) // Природный комплекс Южно-Уральского государственного природного заповедника и сопредельных территорий: Тр. Южно-Уральского гос. природ. заповедника. Вып. 1. Уфа, 2008. С. 254-262.
- Ишмурзина М.Г., Барлыбаева М.Ш.* Состояние ценопопуляций редких видов орхидных в Южно-Уральском государственном природном заповеднике // Природный комплекс Южно-Уральского государственного природного заповедника и сопредельных территорий: Тр. Южно-Уральского гос. природ. заповедника. Вып. 1. Уфа, 2008. С. 74-81
- Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (подписана 3 марта 1973 г. в г. Вашингтоне) // СИТЕС в России.* Нижний Новгород, 1995. С. 6-52. (Охрана живой природы; Вып. 5).
- Красная книга Республики Башкортостан.* Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений / Гл. ред. Е.В. Кучеров; Сост. Е.В. Кучеров, А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева. Уфа, 2001. 280 с.
- Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галева А.Х.* Охрана редких видов растений на Южном Урале. М., 1987. 204 с.
- Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В., Филиппов Е.Г.* Орхидные Урала: систематика, биология, охрана. Екатеринбург, 2004. 124 с.
- Мартыненко В.Б., Соломец А.И., Жирнова Т.В.* Леса Башкирского государственного природного заповедника: синтаксономия и природоохранная значимость. Уфа, 2003. 203 с.
- Мартыненко В.Б., Широких П.С., Мулдашев А.А.* Синтаксономия лесной растительности // Флора и растительность Южно-Уральского государственного природного заповедника. Уфа, 2008. С. 124-240, 346-452, 460-489.
- Мартыненко В.Б., Ямалов С.М., Жигунов О.Ю., Филинов А.А.* Растительность государственного природного заповедника «Шульган-Таш». Уфа, 2005. 272 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа, 1998. 413 с.
- Татаренко И.В.* Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 207 с
- Татаренко И.В., Вахрамеева М.Г.* Жизненные стратегии наземных евразийских орхидных // Охорона і культивування орхідей: Матеріали міжнарод. наук. конф. (Київ, вересень 1999 р.). Київ, 1999. С. 82-83.
- Ценопопуляции растений* (основные понятия и структура). М., 1976. 216 с.
- Ellenberg H.* Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas // Scripta Geobotanica. 1974. Bd. 9. 98 S.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНК-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ
ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ОРХИДНЫХ *IN VITRO*.**

Р.В. Иванников

**USE OF DNA-TECHNOLOGIES FOR AN ASSESSMENT OF GENETICAL
VARIABILITY OF ORCHIDS *IN VITRO*.**

R. V. Ivannikov

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, ул. Тимирязевская, 1,
г. Киев, 01014, Украина, e-mail: ivannikov_roman@rambler.ru

The experimental facts concerning possible presence of genetically variability at representatives of four genus of orchids which were cultivated in the conditions of aseptic culture for a long time are represented. As the result it was determined that the investigated orchids within a clone of the used groups of primers, the genetically changes were not revealed.

Одна из главных задач ботанических садов заключается в сохранении генетического многообразия флоры. Поэтому информация об особенностях репродуктивной биологии видов и характера возможных генетических изменений в условиях *ex situ* и *in vitro* является чрезвычайно важной для разработки эффективной стратегии сохранения и размножение редких и исчезающих видов растений в искусственных условиях.

Успешное решение этой задачи, прежде всего, зависит от того, насколько чётко мы сможем ответить на два основополагающих вопроса. С одной стороны мы должны определиться в том, насколько эффективны современные методы сохранения ценных видов флоры. С другой стороны, современная интродукция, как составная часть биологических наук о растениях, нуждается в "молекулярном" подтверждении своих разработок. Занимаясь интродукцией и селекцией редких и исчезающих видов и форм растений необходимо определить четкие критерии специфичности таксонов, применяя методы молекулярной биологии.

Главная проблема, с которой сталкиваются биотехнологи при размножении ценных генотипов в условиях асептической культуры - возможность появления самоклональных вариантов. Последние могут возникать вследствие действия специфических абиотических факторов во время пребывания в условиях культуры *in vitro*. Особую значимость приобретает этот вопрос, когда речь идет о депонировании растений в условиях асептической культуры (Рисованная, 2009; Твардовська, 2009). Поэтому одним из основных требований, которое сегодня предъявляется к генбанкам *in vitro*, является соответствие коллекционных образцов заявленному в каталоге генотипу.

Основной метод, который мы используем при клональном микроразмножении представителей семейства орхидных *in vitro*, - это активация уже существующих апикальных и пазушных меристем. По мнению большинства исследователей, этот способ считается наиболее надежным в отношении сохранения генетической стабильности форм размножаемых растений. При этом использование каллусных тканей (т.е. размножение растений путем непрямого органогенеза), культуры протопластов должно быть сведено к минимуму (Камелин, 1997; Mohan et al., 1998; Бутенко, 1999).

Экспериментальных исследований, посвященных самоклональной вариабельности растений в условиях асептической культуры, немного. По утверждению ряда авторов (Palombi et al., 2002; Martins et al., 2004), растительные ткани при культивировании в асептических условиях подвергаются продолжительному действию специфических абиотических факторов, поэтому сегодня объективной оценки генетической стабильности растений *in vitro* можно достичь, комбинируя методики анализа с помощью RAPD и ISSR праймеров.

Спонтанные мутации, которые потенциально возникающие у растений *in vitro*, могут проявляться на разных уровнях организации организма и влиять на различные процессы жизнедеятельности. В практике ведения асептической культуры проще всего идентифицируются изменения, проявляющиеся фенотипически (изменение линейных размеров, формы тела, окраски его частей). Так, нами было отмечено появление ряда самоклональных вариантов (хлорофиллдефектность) при микроразмножении таких видов как *Vanda tricolor* Lindl., *Calanthe vestita* Wall. ex Lindl., *Dendrobium moniliforme* (L.) Sw., однако, после адаптации к условиям оранжерейной культуры через 4-6 месяцев у этих растений формировались листовые пластинки нормального окраса и полосатость больше уже не проявлялась (Черевченко и др., 2008). Это, по нашему мнению, говорит о нестабильности таких изменений и обратимом характере подобных генетических перестроек. Существует и противоположное мнение. В работе С.М. Ramage (2004) указывалось на выявление самоклональных вариантов во время микроклонального размножения. Кроме того, было установлено, что полученные мутанты были довольно стойкими и при культивировании *ex vitro* и не возвращались к нормальному фенотипу.

В основе теоретической базы нашей работы было положено представление о геномном контроле процессов роста и развития растений, регуляторных функциях "физиологических часов" и чувствительности биологических систем к осуществлению процессов саморегуляции и самоорганизации во времени и пространстве. Именно поэтому, размножая уникальные виды растений в искусственных условиях, исследователь может быть уверен в том, что в результате реинтродукции в природу будут возвращены растения с генотипом который не претерпел изменений во время размножения и культивирования *ex situ* и *in vitro*. Целью нашей работы было выявление с помощью современных методов молекулярной биологии возможных изменений генотипа ювенильных растений орхидных при их длительном культивировании и клональном микроразмножении в условиях асептической культуры. Согласно поставленной цели, нами были сформулированы следующие задачи:

- разработать протокол выделения ДНК;
- провести скрининг праймеров;
- подобрать оптимальный режим амплификации для ДНК исследуемых видов;
- получить электрофоретические спектры амплифицированной ДНК для дальнейшего анализа генетической вариабельности клонированных растений *in vitro*.

Исходя из базовых задач нашей работы, был спланирован эксперимент, суть которого заключалась в следующем. Среди группы сеянцев избирали несколько растений со среднестатистическими показателями. Каждое отобранное растение давало начало отдельному клону. В дальнейшем эти растения использовали для исследования генетической стабильности в пределах группы. Возраст растений разных видов на момент проведения исследования был различным (табл. 1), однако длительность ведения клонов была одинакова и составляла 5 лет и 3 месяца. В финальной части работы для получения электрофоретических спектров использовали образцы ДНК от 5 различных растений одного клона для теста по каждому праймеру. По нашему мнению, срок ведения культуры в целом и клонов в частности вполне достаточны для того, чтобы говорить о наличии или отсутствии генетических изменений у ювенильных растений орхидных на начальных этапах онтогенеза в условиях асептической культуры.

Полученные клоны культивировали в одинаковых условиях в световой комнате. Сеянцы и клонированные растения выращивали в конических колбах Эрленмейера объемом 250 мл. Емкости с растениями размещали в культуральном помещении на стеклянных стеллажах при искусственном освещении интенсивностью 2000 лк (лампы дневного света ЛБ 40 и ЛД 40), фотопериод 12 ч, температура 22-26 °С и влажность 70%. В работе использовали наиболее употребляемые для культивирования орхидных твердые, агаризированные среды на основе прописей Кнудсона (КПГУ) и Мурашиге-Скуга (MS) с минимумом регуляторов роста и физиологически активных веществ (AB). Протокол культивирования приведен в табл. 2.

Таблица 1. Перечень видов орхидных задействованных в эксперименте.

№	Название вида	Дата введения в культуру	Срок пребывания <i>in vitro</i> на момент начала эксперимента, год/мес.	Срок ведения <i>in vitro</i> клонированной линии на момент начала эксперимента, год/мес.
1	<i>Cattleyopsis lindenii</i> (Lindl.) Cgn.	19.07.1988	22 / 2	5 / 3
2	<i>Vanilla planifolia</i> G. Jackson.	20.06.1997	13 / 3	5 / 3
3	<i>Dendrobium parishii</i> Rchb.f.	11.08.2004	6 / 1	5 / 3
4	<i>Cattleya granulosa</i> Lindl.	08.06.2001	9 / 3	5 / 3

Таблица 2. Питательные среды и дополнительные их компоненты для различных этапов семенного и микрклонального размножения исследуемых видов орхидных.

№	Среда	Дополнительные компоненты	Этап
1	КПГУ	агар (8г/л) + сахароза 2%	Проращивание семян
2	MS	агар (8г/л) + сахароза 2%+ АВ(0,5г/л)	Образование протокормов и проростков
3	MSa	агар (8г/л) + сахароза 2%+ АВ(0,5г/л)+аденин (4г/л)	Мультипликация проростков
4	MS	агар (8г/л) + сахароза 2%+ АВ(1г/л)	Культивирование ювенильных растений

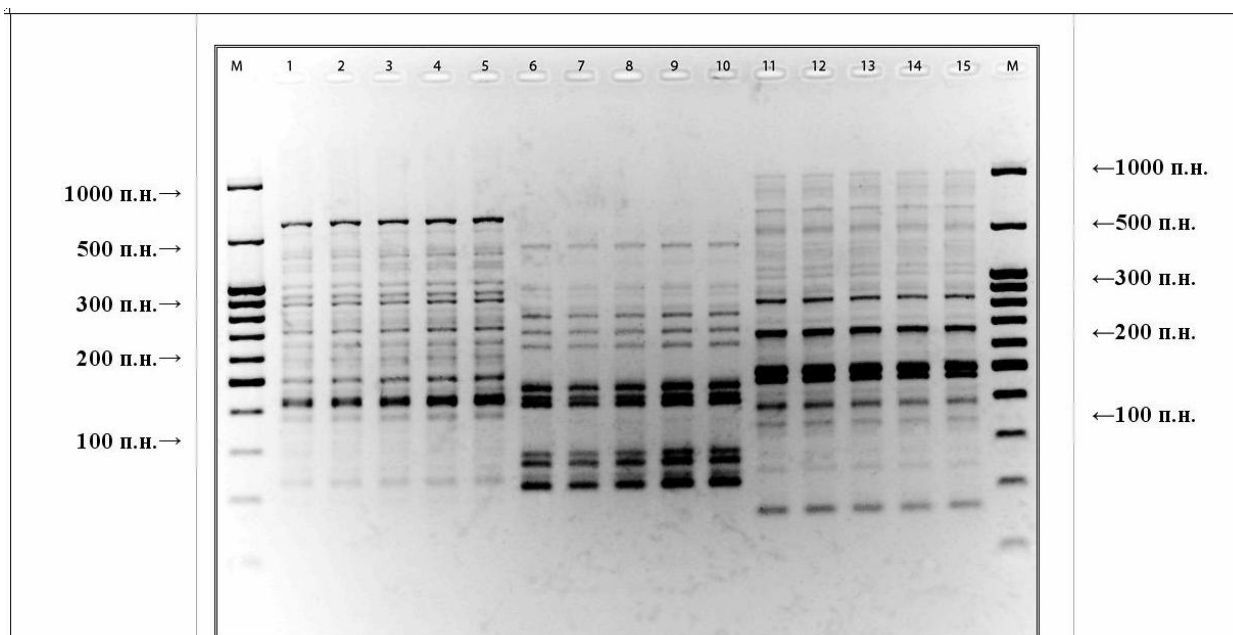


Рисунок. Результаты электрофоретического исследования препаратов ДНК ювенильных растений *Cattleya granulosa* Lindl. *in vitro*. М - маркер; 1-5 - праймер IS₅ ((CA)₈R*C); 6-10 - праймер IS₆ ((AG)₈Y*T); 11-15 -, праймер K₁₀ ((AC)₈Y*G).

Забор исследуемых образцов проводили в одноразовые стерильные пробирки. Работа велась в одноразовых перчатках, при этом использовали одноразовые расходные материалы (пробирки, наконечники). Растительные образцы, согласно процедуре, перед выделением НК сохраняли в морозильных камерах (-18°C) или в кельвинаторах (-70°C). Продолжительность электрофореза и напряжение эклектического поля подбирали экспериментально. В качестве оптимальной была определена экспозиция в пределах 30-40 мин. при напряжении 120 В.

В результате проведенных работ было установлено, что при выделении НК орхидных принципиальным является способ измельчения растительного материала и доведение его до гомогенного состояния. Использование в качестве абразива Al_2O_3 в совокупности со СТАВ-буфером оказалось недостаточно эффективным. Этим способом нам не удавалось стабильно у всех образцов выделять достаточное для анализа количество ДНК. Кроме того, препараты ДНК были загрязнены примесями РНК, которые делали их не пригодными для дальнейшего анализа. Не принесло желаемого результата и использование диоксида кремния как основы для твердофазной адсорбции ДНК. Стойкий, воспроизводимый, положительный результат нам удалось получить лишь при применении жидкого азота для измельчения растительных образцов в комбинации с экстракцией ДНК SDS-буфером с использованием протеиназы. Количественные показатели выделенных препаратов ДНК оценивали спектрофотометрическим методом.

Для работы было произвольно взято 29 праймеров с ди-, и тринуклеотидными мотивами. В результате проведения предыдущих поисковых исследований было установлено, что 3 праймера (ISSR 30, ISSR 34, S1) на электрофореграммах дают непрерывный спектр, поэтому их в дальнейшем не использовали. Было установлено, что праймеры UBC 809, IS1, IS3, IS4, ISSR 20, ISSR 33, K19 в подобранных нами условиях амплификации и проведения электрофоретических реакций не дают стабильных воспроизводимых спектров ампликонов, поэтому они были в дальнейшем также исключены и не использовались в работе. Таким образом, из 29 избранных праймеров для наших целей оказались пригодными лишь 19, при этом из 6 тринуклетидных праймеров полезными для нас были лишь 2. Отобранная группа праймеров характеризовалась стабильным спектром ампликонов и четкими воспроизводимыми результатами при повторных проверках.

В итоге были полученные четкие спектры продуктов амплификации для клонированных растений исследуемых видов с 19-ю типами праймеров. Поскольку в спектрах продуктов амплификации всех исследуемых образцов орхидных были идентичные фрагменты, можно говорить о высоком уровне гомологии препаратов ДНК исследуемых видов. Таким образом, исследования показали, что протоколы культивирования представителей семейства орхидных, используемые для поддержки генбанка орхидных *in vitro* не приводили к генетическим изменениям семян и растений-регенерантов.

Визуальные отличия между продуктами амплификации на электрофореграммах могут заключаться не только в наличии или отсутствия отдельных полос, но и в интенсивности их проявления. Как указывают некоторые авторы (Бавол и др., 2005), вариации интенсивности одного и того же фрагмента ISSR-праймера в спектрах исследуемых образцов могут быть связаны с неодинаковым числом копий участков, которые повторяются многократно. В таком случае полиморфизм ДНК, который мы наблюдали как разность в интенсивности проявления полосы продуктов амплификации в агарозном геле, не может быть однозначно трактована как следствие самоклональной вариабельности. Он может быть обусловлен изменением числа копий (амплификацией) определенных участков ДНК. Принимая это во внимание, мы обращали внимание на эти два фактора, однако отличий, которые бы свидетельствовали о самоклональной вариабельности орхидных при выше указанном протоколе их выращивания, нами выявлено не было.

Таким образом, в ходе исследования возможных проявлений полиморфизма в спектрах продуктов амплификации ДНК разных видов тропикогенных орхидных, которые продолжительное время находились в условиях асептической культуры, нами был

предложен модифицированный метод фенольно-хлороформенной экстракции ДНК для выделения НК тропикогенных орхидных с применением жидкого азота, SDS-буфера в совокупности с использованием протеиназы. Такая процедура выделения ДНК показала наилучшие результаты для орхидных, принадлежащих к разным экологическим группам и происходящих с различных континентов. Согласно полученным данным, наиболее эффективными оказались динуклеотидные праймеры. Полученные результаты показали высокий уровень гомологии клонированных растений всех исследуемых видов орхидных, поскольку спектры продуктов амплификации образцов имели идентичные фрагменты (Рисунок).

При размножении редких и исчезающих видов в условиях асептической культуры самоклональная вариабельность является нежелательным явлением. Чтобы её избежать, необходимо использовать в качестве эксплантов верхушечные или боковые меристемы, молодые ткани, стабильные генотипы. Вегетативное размножение желательно осуществлять методами, обуславливающими прямой органогенез. Использование каллусных, суспензионных культур, культуры протопластов существенным образом повышает шанс получения *in vitro* генетически измененных растений. Полученные результаты нельзя считать абсолютными, поскольку мы работали лишь с 19-ю типами праймеров и 4-мя видами орхидных. Однако, согласно проведенному анализу с помощью группы ди- и тринуклеотидных праймеров, изменений в клонированных линиях растений исследованных видов выявлено не было. Процедура культивирования, которая применяется в НБС им. Н.Н. Гришко НАН Украины для поддержания и воспроизводства коллекции тропических и субтропических орхидных в условиях асептической культуры, не приводит к изменениям генотипа культивируемых растений.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам отдела тропических растений НБС НАН Украины - ведущему инженеру лаборатории биотехнологии Н.С. Иванниковой, инженеру II кат. Л.А. Луневской за техническую и методическую поддержку, оказанную при подготовке данного исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- Бутенко Р.Г.* Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе. М.: ФБК-пресс. 1999. 160 с.
- Камелин Р.В.* Биотехнологическое разнообразие и интродукция растений // Раст. ресурсы. 1997. Т. 33, вып.3. С. 1-11.
- Рисованная В.И.* Анализ и оценка генетических ресурсов винограда методом SSR-PCR // Материалы межд. научн. конф. посвящённой 200-летию Ч.Дарвина и 200-летию Никитского ботанического сада, Ялта, 3-6 ноября. 2009. С.56.
- Твардовська М.О.* Мінливість геному тирличів (*Gentiana L.*) у природі та в культурі *in vitro*: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ., 2009. 20 с.
- Martins M., Sarmiento D., Oliveira M.M.* Genetic stability of micropropagated almond plantlets, as assessed by RAPD and ISSR markers. // Plant Cell Rep. 2004. 23. P. 492-496.
- Mohan J.S., De Klerk G-J.* Somaclonal variation in breeding and propagation of ornamental crops // Plant Tissue Cult. and Biotech. 1998. Vol. 4, № 2. P. 63-75.
- Palombi M.A., Damiano C.* Comparison between RAPD and SSR molecular markers in detecting genetic variation in kiwifruit (*Actinidia deliciosa* A. Chev). // Plant Cell Reports. 2002. Vol. 20. №11. P. 1061-1066.
- Ramage C.M., Borda A.M., Hamill S.D., Smith M.K.* A simplified PCR test for early detection of dwarf off-types in micropropagated Cavendish banana (*Musa* spp. AAA) // Scientia Horticulturae. 2004. Vol. 103. №1. P. 145-151.

ЭКОЛОГИЯ ОПЫЛЕНИЯ РЕМНЕЛЕПЕСТНИКА КОЗЬЕГО (*HIMANTOGLOSSUM CAPRINUM*) В КРЫМУ

С. П. Иванов¹, А. В. Фатерыга^{1,2}, В. В. Холодов¹

POLLINATION ECOLOGY OF LIZARD ORCHID (*HIMANTOGLOSSUM CAPRINUM*) IN CRIMEA

S. P. Ivanov, A. V. Fateryga, V. V. Kholodov

¹Vernadskiy Taurida National University, Simferopol, Ukraine, spi2006@list.ru

²Nikitskiy Botanical Garden – National Scientific Center, Yalta, Ukraine, fater_84@list.ru

Приводятся данные по составу опылителей, уровню посещения цветков и опыления безнектарной орхидеи ремнелепестника козьего (*Himantoglossum caprinum*). Уровень опыления низкий, колеблется в разные годы и в различных пунктах Крыма от 1% до 10%, но обычно составляет 5–6 %. Как посетители цветков, способные извлекать поллинии, зарегистрированы 9 видов пчел из семейств Megachilidae (7 видов) и Apidae (2 вида). Эффективными опылителями являются пчелы *Megachile ericetorum* (в основном, самцы). Анализируется уровень посещения и опыления цветков в зависимости от плотности пчел и их кормовых растений. Обсуждается способ привлечения опылителей на цветки.

Introduction

Himantoglossum caprinum (M. Bieb.) K. Koch is a rare nectarless terrestrial orchid species described from Crimean peninsula (Flora of the USSR, 1935). As the modern conception the areal of the species includes Crimea and Caucasus (Golubev, 1996). In Crimea *H. caprinum* is distributed in mountain part of peninsula primary in foothills and south coast slopes. The main habitats of the species are light juniper and oak forests, shrubby grasslands and steppe slopes. As a rule populations of *H. caprinum* are not numerous and consist usually of some pieces or several tens specimens (Luks, 1978; Kosykh, Golubev, 1983). The species are abundant only on one of the known localities – in the steppe and shrubby slopes of Lisya Bay in the vicinities of the Karadag Nature Reserve (eastern part of Crimean South Coast). Certain years in this area the population of *H. caprinum* runs to more than thousand generative specimens (Mironova, 2007).

Flower ecology of *H. caprinum* is bad-known. In Crimea it were previously studied only phenology of the blossoming (Mironova, 2007; Ivanov *et al.*, 2008). The species usually blossoms from the last week of May to the middle of the second part of June. Also it is known that the pollination rate of the species usually is low (Ivanov *et al.*, 2003). Any reliable data on the pollinators of *H. caprinum* was previously unknown except the notation in the Red Book of Ukraine (2009) that the pollinators of this species were bumblebees. In this paper we give the results of our investigations of pollinators, rate of flower visits and pollination of the species in different conditions in Crimea.

Material and methods

We carried our investigations in 2007, 2009 and 2010 years in two localities: Ayan Tract (fig. 1a) in the vicinities of Perevalnoye village of Simferopol district (Crimean Foothills) and Lisya Bay (fig. 1b). Some additional data were given in previous years (1992–2005) in Ayan Tract and two points of Sevastopol district (Maksimova Dacha settlement and Chernaya River). One bee specimen with pollinarium of *H. caprinum*, collected in Krasnolesye village (Simferopol district), was found in entomological collection of Vernadskiy Taurida National University.

In the localities under study we counted the number of blossoming specimens of *H. caprinum*, measured their height above the ground level, counted the number of flowers per specimen and measured the distance between blossoming plants. Also we measured the density of melittophilic plants flowers (or anthodia in case of composites) by the method of transects (5 parallel transects 1×20 m). At the same time, the density of bees was counted by sweep net (300–

900 sweeps). To find more flower visitors of *H. caprinum* carrying pollinaria of this species we also carried out individual capture of bees on their feed plants flowers.



Fig. 1. Habitat sites, inflorescences and pollinators of *Himantoglossum caprinum*: a – habitat site in Ayan Tract, b – habitat site in Lisy Bay, c, d – inflorescences of *Himantoglossum caprinum* in Lisy Bay, e – male of *Megachile ericetorum* with pollinaria of *Himantoglossum caprinum*, frontal view, f – female of *Megachile ericetorum* with pollinaria of *Himantoglossum caprinum*, lateral view.

At the end of blossoming terms we checked all flowers in the sample plants and recorded four conditions of theirs: non-visited flowers (pollinarium is present, stigma is without massulae), flowers visited first time (pollinarium is absent, stigma is without massulae), pollinated flowers (stigma with massulae) with pollinarium and pollinated flowers without one. Then we counted the rate of pollinated flowers and the rate of flowers visited first time and estimated the index of flower visits' repetition by means of dividing rate of pollinated flowers by rate of flowers visited first time (Ivanov, Kholodov, 2003). This index is equal to average number of flowers visited by pollinator after a visit of the first one.

Also we carried out measurements of the main flowers parameters such as length of the spur and width of the corolla throat and main parameters of the flower-visiting bees such as length of the proboscis and width of head near the center of the clypeus. All measurements were done by the ocular scale bar of the binocular MBS-9.

Plants names are cited according to nomenclature checklist of vascular plants of Ukraine (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Names of bee taxa correspond to the classification of C. D. Michener (2007).

Description of blossoming conditions

In Lysya Bay the coenopopulation of *H. caprinum* grew in association Elytrigietum (nodosae) festucosa (rupicolae) – teucriosum (chamaedrytis) with projective cover from 60% to 90%. Number of blossoming specimens in the studied site varied from 25 to more than 100 in different years. Height of the plants varied from 27 to 78 cm (48.6 ± 4.8 in average, $n=31$, $p=0.05$). Number of flowers per plant was from 8 to 59 (27.5 ± 2.9 in average, $n=52$, $p=0.05$) (fig. 1c, d). Seventeen species of melittophilic plants were blossoming in the studied site simultaneously with *H. caprinum*. Among them the most abundant were the following: *Teucrium chamaedrys* L. (9.8 – 82.7 flowers/m²), *Inula germanica* L. (1.9 – 17.4 flowers/m²) and *Bupleurum rotundifolium* L. (1.7 – 25.2 flowers/m²). Orchid specimens grew diffusely with 37.4 ± 6.6 cm ($n=85$, $p=0.05$) average distance of one another. In the studied site it were registered 32 bees species belonged to families of Megachilidae (18 species), Apidae (12 species) and Halictidae (2 species).

In Ayan Tract the coenopopulation of *H. caprinum* grew in association Inulieto (asperae) – Filipenduletum (vulgaris) caricetum with projective cover from 95% to 100%. Number of blossoming specimens in the studied site varied from 12 to 65. Height of the plants was nearly just like in Lysya Bay – from 29 to 80 cm (47.6 ± 4.2 in average, $n=29$, $p=0.05$). But in the same time inflorescences were significant sparser: number of flowers per plant was from 5 to 30 (16.3 ± 1.7 in average, $n=59$, $p=0.05$). In this site 23 species of melittophilic plants were blossoming simultaneously with *H. caprinum*. The most abundant species were following: *Galium rubioides* L. (155.6 – 480.0 flowers/m²), *Dorycnium herbaceum* Vill. (32.9 – $1,960.0$ flowers/m²) and *Melilotus officinalis* (L.) Pall. (17.0 – 334.0 flowers/m²). Plants of *H. caprinum* grew here sparser than in Lysya Bay: average distance between specimens was 91.6 ± 21.2 cm ($n=61$, $p=0.05$). Twenty eight species of bees were recorded in the studied site, among them 6 species belonged to Megachilidae, 7 – to Apidae, 8 – to Halictidae, 4 – to Andrenidae, 2 – to Colletidae and 1 – to Melittidae.

Pollinators and pollinaria attaching

All recorded specimens of flower-visitors of *H. caprinum* belonged to long-tongued bees (table 1): 7 species of the family Megachilidae (first 14 specimens) and 2 species of the family Apidae. Only *Megachile ericetorum* bees (6 specimens) carried 3 and 4 pollinaria per specimen (2 in one case), two specimens of two species carried 2 pollinaria each and other 8 specimens of 6 species carried 1 pollinaria each or only viscidia remained from one. Flower visiting was observed only in one case with female of *Megachile parietina* (not included in the table). The bee flew up to an inflorescence with some hovering and slightly rapider landed to one of the flowers. Then she had inserted her proboscis into the spur and flew out. The pollinarium did not been retrieved because it had been already retrieved by a previous visitor of this flower.

Generally pollinaria of *H. caprinum* was attached to the bees on the center part of the clypeus or near the frontal-clypeal suture, seldom on the front (fig. 1e, f; fig. 2c, d). Pollinaria attached to the apical margin of the clypeus recorded in *Anthidium loti* and in both specimens of

Megachile pilicrus. To retrieve the pollinarium a bee must touch the bursicula with frontal surface of the head. The bursicula cover the viscidium located closely above the stigma (fig. 2a, b). If pollinarium were attached to the clypeal margin, massulae will not touch the stigma after reconfiguration of pollinarium. Instead of this they will touch a throat surface near the spur orifice. Thus *A. loti* and *M. pilicrus* are not able to pollinate flowers of *H. caprinum*. All other species are theoretically able to pollinate the orchid but pollinaria with spent massulae recorded only in *M. ericetorum*. Males of this species have perfect morphological compliance with *H. caprinum* flowers. They have proboscises with 4.3–7.4 mm long (6.10 ± 0.30 mm in average, $n=29$, $p=0.05$) and heads with 2.3–3.9 mm wide (3.02 ± 0.12 mm in average, $n=29$, $p=0.05$). Orchid flowers have spurs with 6.5–11.4 mm long (9.09 ± 0.36 in average, $n=35$, $p=0.05$) and corolla throats with 2.4–3.7

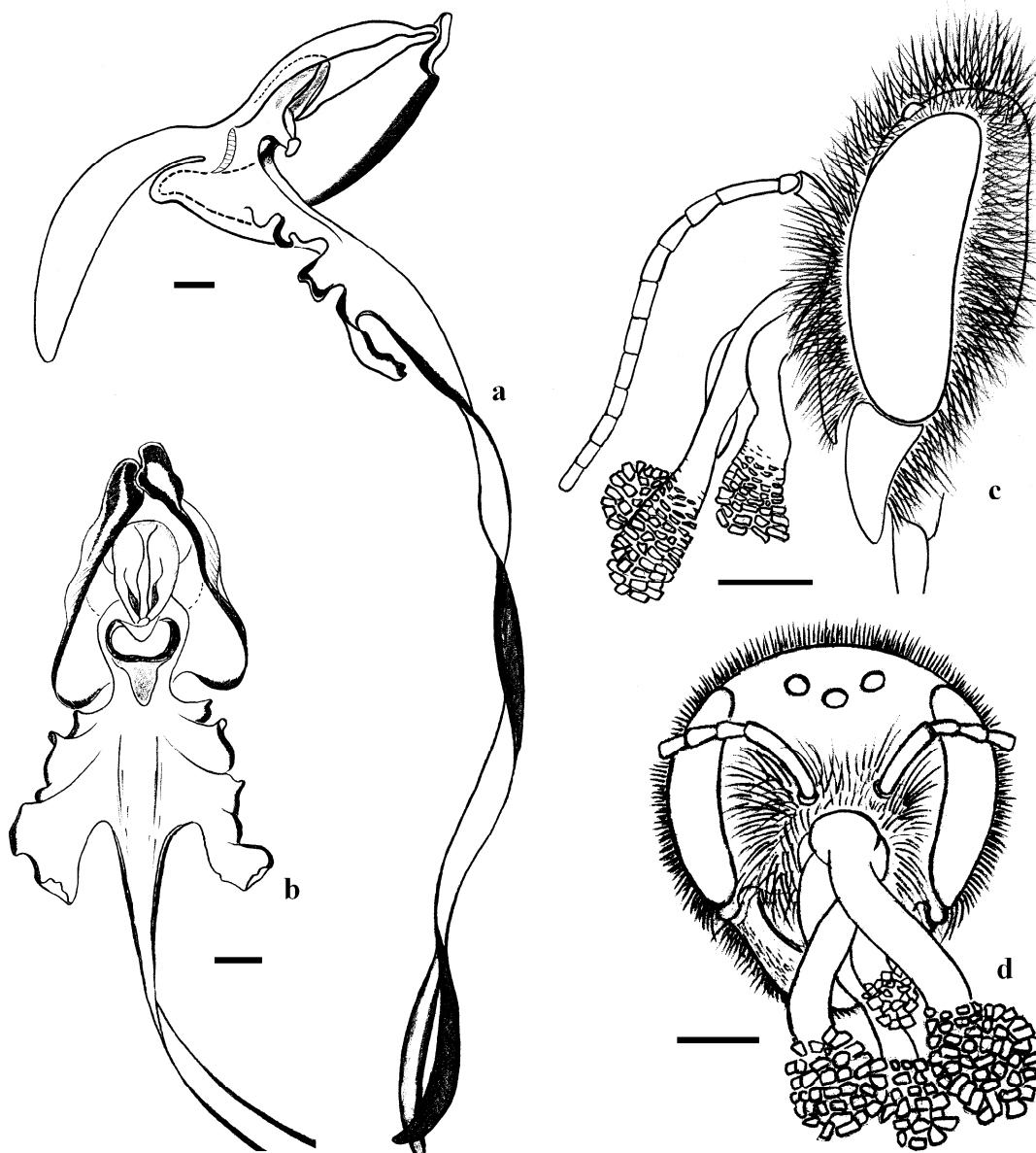


Fig. 2. Flowers of *Himantoglossum caprinum* and location of pollinaria on bees heads: a – lateral view of the dissected flower, b – frontal view of the flower, c – lateral view of *Anthidium cingulatum* male head with pollinaria, d – frontal view of *Megachile ericetorum* female head with pollinaria. All scale bars – 1 mm.

Table 1. List of collected bee specimens with pollinaria of *Himantoglossum caprinum*

No.	Species	Sex	Number of pollinaria (including with spent massulae)	Locality, year
1	<i>Anthidium (Anthidium) cingulatum</i> Latreille, 1809	male	2	Lisya Bay, 2007
2	<i>Anthidium (Anthidium) loti</i> Perris, 1852	male	1	Lisya Bay, 2007
3	<i>Coelioxys (Allocoelioxys) caudata</i> Spinola, 1838	male	1	Lisya Bay, 2007
4	<i>Megachile (Chalicodoma) parietina</i> (Geoffroy, 1785)	female	only viscidium	Lisya Bay, 2007
5	<i>Megachile (Chalicodoma) parietina</i> (Geoffroy, 1785)	female	only viscidium	Lisya Bay, 2007
6	<i>Megachile (Chalicodoma) lefebvrei</i> Lepeletier, 1841	male	1	Maksimova Dacha, 1992
7	<i>Megachile (Pseudomegachile) ericetorum</i> Lepeletier, 1841	female	3 (2)	Lisya Bay, 2007
8	<i>Megachile (Pseudomegachile) ericetorum</i> Lepeletier, 1841	male	2 (2)	Lisya Bay, 2007
9	<i>Megachile (Pseudomegachile) ericetorum</i> Lepeletier, 1841	male	3 (3)	Lisya Bay, 2007
10	<i>Megachile (Pseudomegachile) ericetorum</i> Lepeletier, 1841	male	4 (3)	Lisya Bay, 2007
11	<i>Megachile (Pseudomegachile) ericetorum</i> Lepeletier, 1841	male	3	Lisya Bay, 2007
12	<i>Megachile (Pseudomegachile) ericetorum</i> Lepeletier, 1841	male	4 (2)	Lisya Bay, 2009
13	<i>Megachile (Megachile) pilicrus</i> Morawitz, 1877	male	1	Lisya Bay, 2009
14	<i>Megachile (Megachile) pilicrus</i> Morawitz, 1877	male	1	Lisya Bay, 2009
15	<i>Eucera (Syngalonia) tricincta</i> Erichson, 1835	male	2	Maksimova Dacha, 1992
16	<i>Eucera (Eucera) nigra</i> Lepeletier, 1841	male	1	Krasnolesye, 1975

mm long (2.99 ± 0.11 in average, $n=35$, $p=0.05$). Thus width of the head varies in the same diapason with the corolla throat and the proboscis is significantly shortly than the spur.

In Lisya Bay, 2007 we recorded some flowers of *H. caprinum* with operated spurs. Probably they was not been operated by recorded flower visitors but by bumblebee *Bombus argillaceus* (Scopoli, 1763) or by three species of *Xylocopa*, which were very abundant in this territory.

Pollination effectiveness

The data on pollinated and visited flowers rate in different bees' density and bees' forage flowers density were summarized in table 2. The rate of pollinated flowers was low and varied from slightly more than 2% to more than 10%. In other years and in other studied localities we obtained the similar data. In Ayan Tract the rate of pollinated flowers was 1.4 (in 2005) and 3.6% (in 2008). In Maksimova Dacha it was 0.6% (in 1993), 3.4% (in 1995), 5.5% (in 1992) and 6.8% (in 2000). In Chernaya River the rate of pollinated flowers in only studied year (1993) was 6.5%.

Table 2. Pollination effectiveness of *Himantoglossum caprinum* in two localities of Crimea

Year	Number of flower plants	Melittophilic plants flower density on 1 m ²	Bees density on 1 m ² (including long-tongued)	Number of plants (flowers) in sample	Rate of flowers visited first time, %	Repetition of flower visits	Rate of pollinated flowers, %
Lisya Bay							
2007	85	18.4	0.57 (0.56)	12 (412)	25.7	0.28	7.3
2009	102	106.2	0.15 (0.13)	28 (653)	16.3	0.23	3.8
2010	25	96.2	0.02 (0.01)	10 (256)	4.7	0.50	2.3
Ayan Tract							
2007	20	625.2	0.53 (0.18)	14 (128)	14.7	0.42	6.1
2009	65	446.5	0.34 (0.19)	12 (130)	10.2	0.56	5.7
2010	27	2,729.7	0.45 (0.27)	10 (189)	9.5	1.11	10.6

The rate of pollinated flowers in two localities individually correlates with the density of bees, especially long-tongued (table 2). In Lisya Bay the highest rate of pollinated flowers was in 2007 when the highest density of long-tongued bees had been registered. Also that year it was recorded the highest rate of flowers visited first time. The high rate of such flowers indicates an abundance of non-specialized flower visitors which can retrieve pollinaria but can not pollinate flowers, or visit flowers only once (low repetition of flower visits). Also the high rate of flowers visited first time corresponds with the very low flower density of bees forage plants. In two other years the density of flowers was higher and the density of bees was lower, thus the rates of visited and pollinated flowers were lower too. In Ayan Tract the density of flowers was far higher than in Lisya Bay but the density of long-tongued bees was comparable. Thus the rates of visited and pollinated flowers were comparable too. The high repetition of flower visits (especially in 2010) suggests that among long-tongued bees inhabited in this locality the specialized pollinator (*M. ericetorum*) predominated.

Discussion

Among all species of orchids the mellitophilic pollination syndrome is the most widespread (Cherevchenko et al., 2010). The bees are attracted to the flowers by nectar or pseudopollen rewards; by generalize imitation of food sources; by imitation of food sources confirmed with floral mimicry; by giving a places for sleeping; by imitation of bee females (sexual-deception) and by imitation of bee males (pseudoantagonism). The generalized imitation of food sources is the most widespread among melittophilic orchids' species. Flowers of these species have not any visible similarity with flowers of rewarding sympatric species. Generalized food-deceptive orchids get effective pollination when they blossom in segregation from other plant species with nectar reward. It is achieved by the phenological separation between orchids and rewarding plants: the former usually flower earlier than the latter (Ivanov et al., 2008; Pellissier et al., 2010). *H. caprinum* has no similarity with flowers of rewarding species (Ivanov et al., 2003) but in Ayan Tract it begin flower a month later after the first generalized food-deceptive species (e.g. *Orchis simia* Lam.) and blossom amidst the higher density of rewarding species. Also it has the lowest rate of pollinated flowers while other six species of orchids with this attractive mechanism have one about 35–60%

(Ivanov et al., 2008). Thus *H. caprinum* adapt to existence with low pollination rate which is provided by some peculiar mechanisms of attraction the pollinators.

Megachilids are seldom recorded as the effective pollinators of nectarless orchids. In Europe the bees of this family (oligolectic species of the genus *Chelostoma*) were recorded only as the effective pollinators of red helleborine (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.) which had mimicry with the bees forage flowers of the genus *Campanula* (Nilsson, 1983; Nazarov, Ivanov, 1990). *H. caprinum* is the second species pollinating by megachilids, and like in *C. rubra* it is pollinating by one or few closed species. Predominance of the males in flower visitors may suggest an idea that flowers of the species are sexual-deceptive. But presence of a few females, several pollinaria with spent massulae in female of *M. ericetorum* and observed behavior of *M. parietina* are the evidences of a food-deception. This deception is generalized, without floral mimicry and flower visitors are mostly polylectic.

Concrete factors which attract on the flowers mostly megachilids (especially *M. ericetorum*) and not other bees are unknown. Probably it can be a special olfactory attractant which is efficacious only to megachilids. This hypothesis is not such unreal because food-deceptive species of the closely related genus *Steveniella* apparently emit attractant which is efficacious only to diplopterous wasps, especially of the subfamily Vespinae (Nazarov, 1995). Specific olfactory attractants for vespids are also recorded in rewarding species, broad-leaved helleborine (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz) (Brodmann et al., 2008). Among non-orchid rewarding plants water betony (*Scrophularia umbrosa* Dumort.) attracts on its flowers different vespids but some species (mostly males of theirs) are attracted strongly and become “sluggish” after many repeated visits (Fateryga et al., 2006). The males and the female of *M. ericetorum* also demonstrate persistently repeated visits of *H. caprinum* flowers: all of theirs carried several pollinaria and the most of them had spent massulae. One case with the male without spent massulae on his three pollinaria suggests that he had visited three flowers in such a short time before the reconfiguration of the pollinaria happened. So *H. caprinum* adapt to bee pollination and most probably emit a special olfactory attractant for megachilids, especially for some morphologically suitable species, e.g. *M. ericetorum*.

REFERENCE

- Brodmann J., Twele R., Francke W., Ayasse M. Pollinator-attracting semiochemicals of the wasp-flower *Epipactis helleborine* // Mitt. Deutsch. Ges. Allg. Ang. Entomol. 2008. Bd. 16. S. 171-174.
- Cherevchenko T. M., Buyun L. I., Kovalska L. A. Pollination strategies in orchids (Orchidaceae) // Ukrayinsky Botanichny Zhurnal [Ukr. Bot. J.]. 2010. Vol. 67. № 5. P. 637-649. (In Ukrainian).
- Fateryga A. V., Ivanov S. P., Novikov Y. V. Vespidae wasps (Hymenoptera: Vespidae) as specialized pollinators of a rare figwort species, *Scrophularia umbrosa* (Scrophulariales: Scrophulariaceae) in the Crimea // Isvestiya Kharkovskogo Entomologicheskogo Obshchestva [Kharkov Entomol. Soc. Gazet.]. 2006. Vol. 14. № 1-2. P. 145-161. (In Russian).
- Flora of the USSR / Ed. V. L. Komarov. Leningrad, 1935. Vol. 4. 760 p. (In Russian).
- Golubev V. N. Biological flora of Crimea / 2nd ed. Yalta, 1996. 126 p. (In Russian).
- Ivanov S. P., Fateryga A. V., Tyagniryadno V. V. Comparative evaluation of orchids pollination effectiveness in natural boundary Ayan // Bulletin Nikitskogo Botanicheskogo Sada [Bull. Nikitskiy Bot. Garden]. 2008. Iss. 97. P. 10-14. (In Russian).
- Ivanov S. P., Kholodov V. V. Analysis of nectarless orchids (Orchidaceae) pollination pattern subject to their spatial placing // Points on the development of the Crimea. Simferopol, 2003. Iss. 15. P. 57-65. (In Russian).
- Ivanov S. P., Kobechinskaya V. G., Oturina I. P., Pilipenko N. V. Dynamics flowering and pollination efficiency of unnectarous and nectarous kinds of orchids in Crimea // Pytannya Biodykatsiyi ta Ecologiyi [Questions of Bioindication and Ecology]. 2003. Iss. 8. № 2. P. 43-50. (In Ukrainian).
- Kosykh V. M., Golubev V. N. Modern state of populations of the rare, vanishing and endemic plants of Mountain Crimea. Yalta, 1983. 119 p. (In Russian).

- Lukss Y. A. To orchid classification of the Crimean flora by rarity categories // Bulletin Nikitskogo Botanicheskogo Sada [Bull. Nikitskiy Bot. Garden]. 1978. Iss. 3. P. 15-18. (In Russian).
- Michener C. D. The bees of the World / 2nd ed. Baltimore, 2007. xvi + 953 p.
- Mironova L. P. Rare species // Chronicle of nature [of the Karadag Nature Reserve]. Simferopol, 2007. P. 87-140. (In Russian).
- Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclature checklist. Kiev, 1999. xxiii + 345 p.
- Nazarov V. V. Pollination of *Steveniella satyrioides* (Orchidaceae) by wasps (Hymenoptera, Vespoidea) in the Crimea // Lindleyana. 1995. Vol. 10. № 2. P. 109-114.
- Nazarov V. V., Ivanov S. P. Pollination of mimetic species *Cephalanthera rubra* (Z.) Rich. and *Campanula taurica* Juz. by bees of the genus *Chelostoma* Latr. (Hymenoptera, Megachilidae) in the Crimea // Entomologicheskoye Obozrenie [Entomol. Rew.]. 1990. Vol. 69. № 3. P. 534-537. (In Russian).
- Nilsson L. A. Mimesis of bellflower (*Campanula*) by the red helleborine orchid *Cephalanthera rubra* // Nature. 1983. Vol. 305. № 5937. P. 799-800.
- Pellissier L., Vittoz P., Internicola A. I., Gigord L. D. B. Generalized food-deceptive orchid species flower earlier and occur at lower altitudes than rewarding ones // J. Plant Ecol. 2010. Vol. 3. № 4. P. 243-250.
- Red book of Ukraine. Plant kingdom / Ed. Y. P. Didukh. Kyiv, 2009. 912 p. (In Ukrainian).

УДК 581.44

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОСОБЕЙ *DACTYLORHIZA MACULATA* S. L. (ORCHIDACEAE) ПОСЛЕ ИХ ВЫСАДКИ ИЗ КУЛЬТУРЫ *IN VITRO* В ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Ж.В. Ивасенко, Е.В. Андропова

SPECIAL FEATURES OF THE *DACTYLORHIZA MACULATA* S. L. (ORCHIDACEAE) PLANTS DEVELOPMENT AFTER REPLANTATION FROM CULTURE *IN VITRO* TO NATURAL CONDITIONS

Zh. V. Ivasenko, E.V. Andronova

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург,

e-mail: elena.andronova@mail.ru

The results of the morphological and histological studies of *Dactylorhiza maculata* s.l. seedlings after prolonged cultivation *in vitro*, and also, after transferring into the natural conditions are discussed. It is shown that in some individuals, cultivated 2 - 3 years in *in vitro* culture, is formed stem-root tuberoid, it is formed from the apical bud of plant. The monopodial type of the shoot growth continues in the plants after it transferring from the culture *in vitro* into the natural conditions in first year, and also in some of them and to 2, 3 and 4 years of development under the natural conditions.

Значительная часть представителей семейства *Orchidaceae* относится к редким и исчезающим растениям. Из 136 видов орхидных, произрастающих на территории нашей страны (Черепанов, 1996), в последнее издание Красной Книги РФ (2008) включены 66 видов из 30 родов, около 110 видов охраняются в регионах (Варлыгина, 2007). Одним из способов сохранения редких видов является получение большого числа растений в культуре *in vitro* и их реинтродукция на территории Ботанических садов и в природные растительные сообщества. В настоящее время известны примеры проведения такой работы для некоторых видов орхидных, однако они немногочисленны, и сведения о результатах таких работ очень ограничены (Batygina, Makoveychuk, 1994, Steward, 1998, Ramsay, Steward, 1998, Ramsay, Dixon, 2003, Batygina, Bragina, 2007). Для более эффективного развития работ по

восстановлению численности естественных популяций редких видов орхидных необходимо выявить факторы, определяющие их выживаемость после высадки в природные условия.

Анализ данных многолетнего исследования (2000-2010 гг.) растений *Dactylorhiza maculata* s. l. высаженных из культуры *in vitro* в природные условия показал, что во всех экспериментах произошло существенное снижение численности высаженных растений. Было показано, что способ высадки и выбор места для заложения площадок являются важными факторами определяющими процент выживающих растений (Андропова и др, 2007; Андропова, Ивасенко, 2007 а,б). Кроме них, причиной высокой гибели экспериментальных растений в природных условиях могут быть структурные и физиологические особенности, которые определяются условиями культивирования *in vitro* (отсутствие сезонности развития, возможность получения питательных веществ из искусственной среды и т.п.). Данная проблема до настоящего времени не разрабатывалась. В статье представлены результаты изучения особенностей строения особей *D. maculata* при длительном культивировании *in vitro* и после высадки из культуры *in vitro* в природные условия.

Растения были получены при асимбиотическом культивировании зрелых семян, собранных в Приозерском районе Ленинградской обл. (Приладожская учебно-научная станция СПбГУ - ПУНС). Посев семян осуществляли на питательную среду Фаста (Fast, 1982). Методика получения растений описана ранее (Андропова и др., 2007). Растения высаживались в 2004 – 2006 гг. в возрасте 2г.6мес., 2г.9мес., 3г.3мес., 3г.9мес., 3г.10мес., 4г.7мес., 4г.8мес. в растительные сообщества, как в местах естественного произрастания растений (ПУНС), так и на более удаленной территории – Звенигородская биологическая станция МГУ (Одинцовский р-н Московской области). На территории ПУНС площадки были заложены в сообществах, в которых встречались представители изучаемого таксона, так и в сообществах в которых они отсутствовали.

В момент высадки растения, в основном имели 2-5 чешуевидных листьев, 2-3 неразвернутых трубчатых зеленых листа и 2-10 корней. У некоторых особей часть корней (1-3) были утолщены (Рис.1).

Первая оценка состояния растений была проведена через 3 мес. после их высадки на экспериментальные участки на территории ПУНС. В течение этого времени (с августа по октябрь 2005г.) форма и размеры листьев у изучаемых особей не изменились. За это время произошло отмирание некоторых нижних листьев и придаточных корней, т.е. изменилось число листьев и корней. В некоторых случаях было отмечено почернение и отмирание кончика утолщенного корня. В то же время у ряда растений произошел рост корней. В единичных случаях отмечалось образование новых придаточных корней, которые не были видны у растений в момент высадки (Рис. 2). Интересно отметить, что почернение кончиков корней и отсутствие роста корней было обнаружено у особей, с площадок, заложённых в растительном сообществе, в котором представители изучаемого вида *D. maculata* не произрастали. Приживаемость на данных площадках составила 76 % через 3 месяца после высадки, т.е. была относительно высокой. Однако через год на ней было обнаружено всего 1 растение, т.е. приживаемость снизилась до 6 %. Рост и увеличение численности корней наблюдались у особей с площадок, заложённых в сообществах в которых произрастали особи изучаемого вида. Приживаемость на этих площадках была высокой не только через 3 месяца после высадки (87-100 %), но и на следующий после высадки год она осталась на прежнем высоком уровне.

Высаженные особи на следующий год имели надземный побег, несущий несколько зеленых листьев (в большинстве случаев 2) узко-ланцетной формы, характерной для молодых растений, развивающихся в естественных условиях (Рис. 3). У всех растений можно было видеть молодой (дочерний) тубероид с одним корневым окончанием. Он имел цилиндрическую форму и у разных особей различался по длине утолщенной части и ее диаметру. При осмотре растений в июне почка дочернего тубероида находилась в трубке листьев материнского растения, т.е. в это время была не видна. К октябрю органы дочернего



Рисунок 1. Внешний вид особей через 2 года 6 месяцев (1), через 3 года 3 месяца (2), через 4 года 7 месяцев (3) культивирования *in vitro*. Продольные срезы двух особей, на которых видны зачаток тубероида (4) и зачаток утолщенного придаточного корня (5).

тубероида были полностью сформированы (Рис. 4). Экспериментальные растения имели также несколько придаточных корней. Эти корни характеризовались разным возрастом. Часть из них присутствовала у растений уже в момент высадки и сохранилась в течение года вегетации в природных условиях (Рис. 3). Часть корней образовалась у экспериментальных особей уже после их высадки. Растения 1-го года имели 2-7 корней (разного функционального состояния и возраста), преобладали растения с 3-4 корнями.

У растений через 2 года после высадки надземный побег имел несколько зеленых листьев (1-3), но преобладали особи с 1 зеленым листом. Растение имело старый тубероид (полностью сформированный в прошлом сезоне вегетации) цилиндрической формы с



Рисунок 2. Внешний вид шести особей в момент высадки (1а -6а, июль 2005 г.) и через 3 месяца после нее (1б – 6б, октябрь 2005 г.).

одним корневым окончанием и молодой дочерний тубероид (зачаток которого появился в прошлый сезон, но формирование его происходило в текущий сезон). В основном, дочерний тубероид имел цилиндрическую форму и одно корневое окончание. У некоторых растений он был двулопастной с 2 корневыми окончаниями (Рис. 5). У растений присутствовало несколько придаточных корней, которые заложались в разные сезоны вегетации. Часть из них относилась к материнскому побегу, образованному в прошлом сезоне, часть (1-2) образовалась в основании почки дочернего тубероида, т.е. в сезон наблюдения.



Рисунок 3. Внешний вид шести растений перед высадкой и через год после нее; видно, что у всех растений образовались надземные органы – 1 или 2 зеленых листьев, и подземные органы – придаточные корни и тубероид; часть корней, которые имелись у растений в момент высадки, обнаружены и через год после нее, хотя цвет этих корней указывает на то, что они находятся на разных стадиях отмирания; длина некоторых корней увеличилась после высадки (растение 3); растение 2 имело два побега в момент высадки, через год оно также имело два побега, оба с зелеными листьями разных размеров, при этом более слабый побег имел 2 зеленых листа, а более сильный - только один. Масштабные линейки - 1 см.

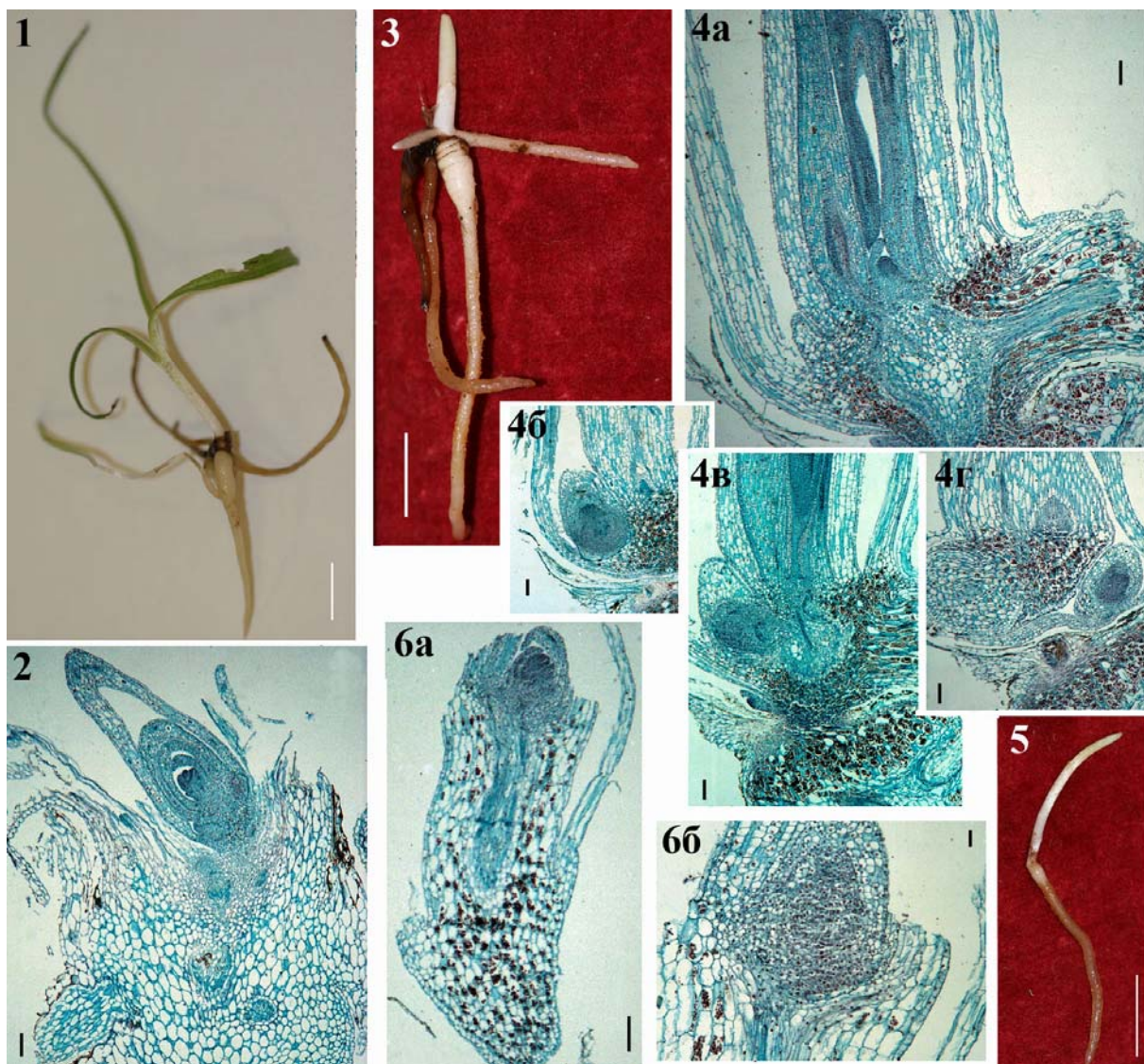


Рисунок 4. Общий вид трех растений (1, зафиксированного в июне, 3 и 5, зафиксированных в октябре) через год после высадки, и их строение на продольных срезах (2 – продольный срез растения 1; 4а – 4г – несколько срезов растения 3; 6а, 6б – срезы растения 5.). В июне растения имели надземные побеги, состоящие из нескольких зеленых листьев и подземные органы. Один из утолщенных корней являлся частью дочернего тубериода, почка которого, в это время, из-за своих небольших размеров, скрыта в трубке листьев материнского растения (2). К концу сентября органы материнского растения полностью (5) или почти полностью (3) дегенерировали. Растения были представлены дочерними тубериодами, почки которых существенно увеличились в размерах, при их основании могут быть видны придаточные корни. На продольном срезе особей, зафиксированных в октябре, виден зачаток внучатого тубериода, у одного растения он образовался из пазушной (3, 4), у другого из апикальной (5, 6) почки дочернего тубуроида. У растения 3 видны резервные пазушные почки (4г). Масштабные линейки – 1, 3, 5 – 1 см, 2, 4а-4г, 6а – 0,2 мм, 6б - 0,1 мм.

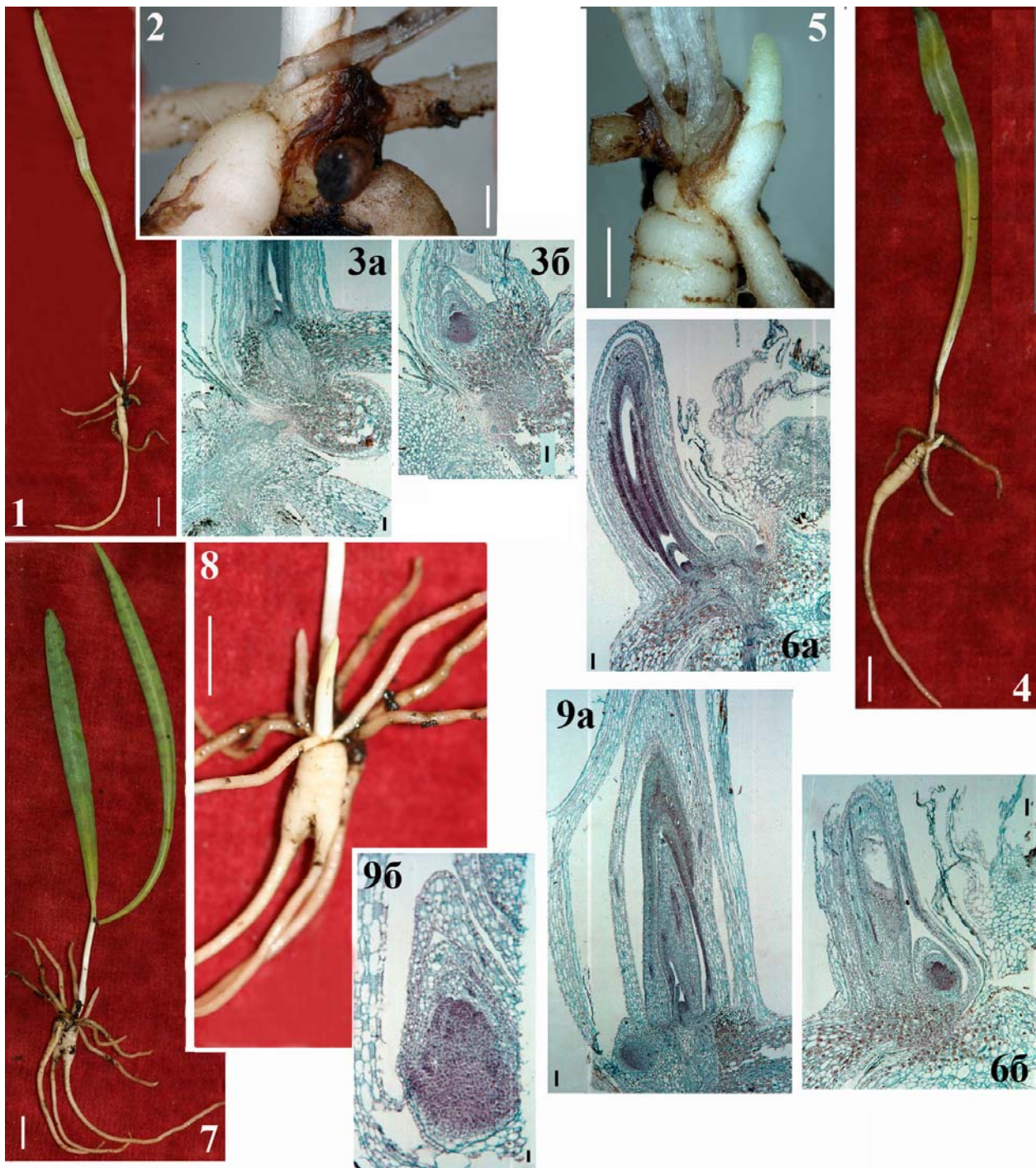


Рисунок 5 . Общий вид трех растений (1, 4, 7) через 2 года после высадки в природные условия и их строение на продольных срезах (2, 3а, 3б – фрагмент и продольные срезы растения 1; 5, 6а, 6б – фрагмент и продольные срезы растения 4; 8, 9а, 9б – фрагмент продольные срезы растения 7). Растения имеют 1 - 2 зеленых листа, дочерний тубероид с одним (1, 4) или двумя корневыми окончаниями (8) и несколько придаточных корней. Видно, что дочерний тубероид сформировался из апикальной (1, 2) или пазушной (4, 5, 7, 8) почек материнского растения. Зачаток внучатого тубероида отчетливо виден у всех трех особей, он образовался из пазушной почки дочернего тубероида (3а, 3б, 6а, 6б, 9а, 9б). Масштабные линейки – 1, 4, 7, 8 – 1 см; 2 – 0,1 см; 3а, 3б, 6а, 6б, 9а – 0,2 мм; 5 – 0,2 см; 9б – 0,1 мм.

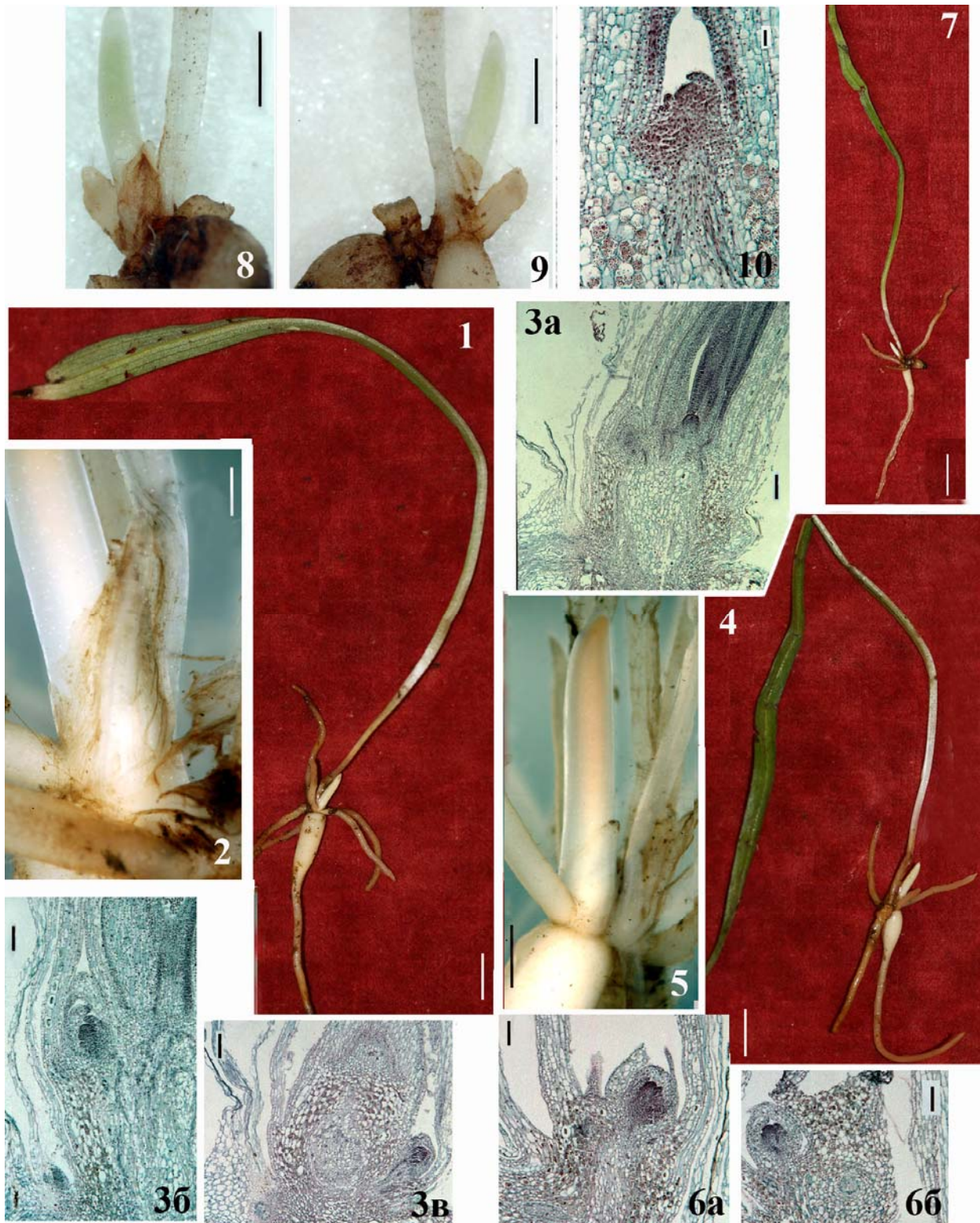


Рисунок 6. Общий вид трех растений (1, 4, 7) через три года после высадки, и их строение на продольных срезах (2, 3а – 3в - фрагменты и продольные срезы растения 1; 5, 6 а, 6 б - фрагменты и продольные срезы растения 4; 8 - 10 - фрагменты и продольный срез растения 7). У растений 1 и 7 дочерние тубероиды сформированы из апикальных (1, 2 и 7 – 9), а у растения 4 - из пазушной (4, 5) почек материнских растений. Внучатый тубероид виден у всех трех растений (1, 3а ,3б; 4, 6а; 7, 10), у двух особей он сформировался из пазушной почки (3а, 3б, 6а), а у одной – из апикальной почки дочернего тубероида (10). У всех растений были обнаружены дополнительные пазушные почки (3в, 6б), вероятно, резервные. Масштабные линейки – 1, 4, 7 - 1 см, 2 – 0,1 см; 3а – 3в, 6а, 6б – 0,2 мм; 5, 8, 9 – 0,2 см; 10 – 0,1 мм.

Растения третьего после высадки года имели надземный побег, как правило, с 1 зеленым листом. Строение их подземных органов было сходным описанному выше для растений 2 года вегетации (Рис. 6.).

Первое цветение экспериментальных растений наблюдалось в 2009 г., когда 3 растения перешли к цветению. В 2010 г. они также цвели, и к ним присоединились еще 2 новых растения. В 2011 г. впервые зацвело 1 растение, а все цветущие в предыдущие годы в этом году не цвели. Таким образом, число генеративных растений в настоящее время составило 6 экземпляров. Все они были высажены в октябре 2005г. в возрасте 3 года 10мес. Существенно, что уже начиная с 1-го - 2-го годов после высадки а также в последующие годы большинство экспериментальных растений, которые первыми перешли к цветению отличались по некоторым морфометрическим показателям, особенно по числу жилок листа.. Эти данные согласуются с точкой зрения М.Г. Вахрамеевой (2006), которая считает, что данный признак наиболее информативен для определения возрастных состояний у представителей *Dactylorhiza*.

Гистологический анализ показал, что часть экспериментальных растений на момент высадки имели зачаток стебле-корневого тубероида (Рис. 1, 4). Этот орган очень важен для растений данной жизненной формы, поскольку он служит для их ежегодного возобновления в естественных условиях. Растение при естественном развитии каждый год в определенный момент сезонного развития имеет три тубероида, различающихся своим возрастом – тубероид материнского растения (самый старый, срок жизни которого закончится в текущем году), тубероид дочерний, связанный с материнским растением, проводящей системой (он даст надземный побег на следующий год и станет материнским растением) и внучатый тубероид, находящийся в зачаточном состоянии в дочернем тубероиде. Внучатый тубероид в следующий сезон вегетации станет дочерним тубероидом, а после, спустя еще год, т.е. на третий сезон вегетации - материнским растением. Необходимо было определить, зачаток дочернего или внучатого тубероида присутствовал на срезах растений, выращенных в культуре *in vitro*. При сравнении морфологии растений до высадки и через год после нее, стало ясно, что обнаруженный зачаток является внучатым тубероидом (Рис. 2, 3). Тем самым, на момент высадки только часть растений имела данный орган. Однако на следующий после высадки год все исследованные растения имели сформированный дочерний тубероид. Таким образом, можно заключить, что внучатый тубероид может отсутствовать у особей в момент высадки, но он сформируется у них уже после нее. Весьма вероятно, что особи без зачатки тубероида являются более уязвимыми в новых для них условиях существования, т.к. срок развития органа возобновления у них более короткий. Однако, вероятно, неправильно рассматривать этот признак как единственный и основной, контролирующей жизнеспособность и процент выживания особей после их пересадки в природные условия. Высокий процент выживших особей (100 %) на некоторых площадках через год после высадки согласуется с этим предположением.

У особей, 2- 3 года развивающихся в культуре *in vitro*, а также год после высадки в природные условия, почкой возобновления являлась апикальная почка, именно из нее формировался дочерний тубероид (Рис. 1-4). Тем самым, все изученные экспериментальные растения имели моноподиальный тип нарастания побега. Начиная со второго после высадки года, у некоторых особей отмечен переход к симподиальному типу нарастания побега. Однако это наблюдалось у менее, чем у половины изученных особей - только у 5 из 12 из них дочерний тубероид был сформирован из пазушной почки (Рис. 5). Апикальный по происхождению дочерний тубероид наблюдался у экспериментальных растений и третьего и четвертого годов вегетации в природных условиях (Рис. 6). Следовательно, у некоторых экспериментальных растений моноподиальный тип нарастания побега сохранялся необычно долго.

Известно, что растения, относящиеся к роду *Dactylorhiza*, имеют симподиальный тип нарастания побега (Вахрамеева, 2000). Однако следует обратить внимание на то, что у особей *D. maculata* на ранних этапах послесеменного развития наблюдается моноподиальный тип

нарастания побега. Это характерно для протокорма и проростка, ведущих подземный образ жизни в течение 1-3 лет после прорастания семян, а также отмечено для некоторых особей ювенильного возрастного состояния первого года вегетации, т.е. в год перехода от подземного существования к наземному образу жизни (Виноградова, 1999). Особенностью экспериментальных растений явилось, что у некоторых из них дольше, чем это принято считать, сохраняется моноподиальный тип нарастания побега (у некоторых минимум 7 лет: 3 года до высадки и 4 года после).

Экспериментальные растения первого года вегетации в природных условиях по своим морфометрическим параметрам – число зеленых листьев, число корней, число жилок, более близки к имматурному возрастному состоянию, однако, моноподиальный тип нарастания побега, по-видимому, свидетельствует о том, что они принадлежат к ювенильному возрастному состоянию.

Практически все экспериментальные растения имели пазушные почки (1-9 шт.). Тем не менее, как правило, эти почки не давали побеги, а оставались в покое, при отмирании материнского растения они отмирали вместе с ним. Весьма вероятно, эти почки являлись резервными. В ряде случаев, хотя и редко, они давали начало дополнительным тубероидам. При этом у особей можно было наблюдать два тубероида, один из которых был образован из апикальной, а другой - из пазушной почек. При этом побеги, формирующиеся из двух дочерних тубероидов одного и того же материнского растения были неодинаковыми по своим морфометрическим параметрам. Побег, сформированный апикальным дочерним тубероидом был более крупный (Рис. 3 (растение 2), рис. 4 (растение 1)). После отмирания материнского растения они станут самостоятельными особями, имеющими общее происхождение, но различающимися по своим размерам. Это свидетельствует о возможности вегетативного нарастания и дальнейшего вегетативного размножения у представителей изучаемого вида, а также о том, что принимать решение по поводу происхождения рядом растущих особей по их морфометрическим параметрам не представляется возможным.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 08-04-00756 а), Программы Президиума РАН «Биоразнообразие: инвентаризация, функции, сохранение» и гранта по поддержке Ведущих научных школ России (НШ-7637.2010.4).

ЛИТЕРАТУРА

- Андропова Е.В., Ивасенко Ж.В. Выживаемость растений *Dactylorhiza maculata* s.l. (*Orchidaceae*) после пересадки из культуры *in vitro* в природные условия. // Вест. Тв. ГУ. Биология и Экология, 2007 а. №7 (35). С. 11-16.
- Андропова Е.В., Ивасенко Ж.В. Жизнеспособность семенного потомства разных растений *Dactylorhiza maculata* s.l. (*Orchidaceae*) после посадки из культуры *in vitro* в природные условия. // Бот. журн. 2007б. Т.92, № 10. С. 64-74.
- Андропова Е.В., Ивасенко Ж.В., Вахрамеева М.Г. Выживаемость растений *Dactylorhiza maculata* s.l. (*Orchidaceae*) после пересадки из культуры *in vitro* в природные условия. // Растит. ресурсы. 2007. Т.43, вып. 1. С. 57-61.
- Варлыгина Т.И. Охрана орхидных (*Orchidaceae*) в России // Вест. Тв. ГУ, серия Биология и Экология. 2007. №7 (35). С.70-74.
- Вахрамеева М.Г. Род Пальчатокоренник // Биол. флора Моск. обл. М., 2000. Вып. 14, с.55-76.
- Вахрамеева М.Г. Онтогенез и динамика популяций *Dactylorhiza fuchsii* (*Orchidaceae*) // Бот. журн. 2006. Т.91, №11. С.1683-1695.
- Виноградова Т.Н. Два варианта развития ювенильных растений в естественной популяции *Dactylorhiza maculata* (L.) Sob (*Orchidaceae*). // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1999. Т.104, вып.4. С.40-45.
- Красная Книга Российской Федерации (растения и грибы). М. Министерство природных ресурсов и экологии РФ и Росприроднадзора, 2008. С. 352 – 421, 786.

- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР).-СПб.: Мир и семья, 1995.-990с.
- Batygina T.B., Bragina E.A. Monitoring of natural and orchid populations in Leningrad region // Вест. Тв. ГУ, серия Биология и Экология. 2007. №7 (35). С.38-47.
- Batygina T.B., Makoveychuk A. Yu. Micropropagation and repatriation of some terrestrial orchids // Abstracts of VIII-th International Congress of Plant Tissue and Cell Culture. Firenze. June 1994. P. 77.
- Fast G. European Terrestrial Orchids (symbiotic and asymbiotic methods) // J. Arditti (ed.) Orchid Biology Reviews and Perspectives. 1982. Vol. 2. Ithaca, London: Cornel Univ. Press. P. 309–326.
- Ramsay M.M. Conservation of Orchids// Kew Scientist. 2000. October. P.4
- Ramsay M.M., Dixon K.W. Propagation science, recovery and translocation of terrestrial orchids// Orchid conservation / Eds. Dixon K.W., Kell S.P., Barrett R.L., Cribb P.J. 2003. Kota Kinabalu, Sabah: Natural History Publ. (Borneo). P. 259 - 288.
- Ramsay M.M., Steward J. Re-establishment of the lady's slipper orchid (*Cypripedium calceolus* L.) in Britain // Bot. J. Linn. Soc. 1998. Vol.126. N 1-2. P.173-181.

УДК 582.594.2 (477.75)

ВИДЫ РОДА *CEPHALANTHERA* ВО ФЛОРЕ КРЫМА И ИХ АНТЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

В. В. Корженевский¹, С. П. Иванов², А. В. Фатерыга^{1,2}, А. А. Квитницкая¹

SPECIES FROM THE GENUS *CEPHALANTHERA* IN THE FLORA OF THE CRIMEA AND THEIR ANTHECOLOGICAL PECULIARITIES

V. V. Korzhenevsky, S. P. Ivanov, A. V. Fateryga, A. A. Kvitnitskaya

¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААН, Ялта, Украина, herbarium.47@mail.ru

²Таврический Национальный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, Украина, spi2006@list.ru

The data on three species from the genus *Cephalanthera* in the Crimea, their biology and spreading have been given. New keys for identification of the species have been suggested. The antecological peculiarities have been examined on the example of *Cephalanthera rubra*.





В мировой флоре согласно «Index Kewensis 2» род *Cephalanthera* Rich. представлен 53 видами. В Европе отмечено пять видов: *C. damasonium* (Mill.) Druce., *C. longifolia* (L.) Fritsch., *C. rubra* (L.) Rich., *C. epipactioides* Fisch. & Mey. и *C. cucullata* Boiss. & Heldr., причем последний является узким эндемиком острова Крит. *C. epipactioides* отмечена вдоль берегов Турции, в ряде мест Греции, а так же на Кавказе (Baumann, Künkele, 1982). На территории Крыма встречаются первые три вида, имеющие достаточно широкий ареал. По данным В. Н. Голубева (1996), *C. damasonium* имеет европейско-средиземноморский тип ареала, а *C. longifolia* и *C. rubra* – европейско-средиземноморско-переднеазиатский.

По биологическим особенностям все названные виды представляют собой поликарпические травы, безрозеточные, по особенностям вегетации – эфемероиды, отрастающие весной, с симподиальным способом возобновления и нарастания побегов, кистекорневой системой средней глубины залегания. Все три вида обладают эколого-ценотическим типом стратегии CSR, т.е. сочетают в своем поведении черты патиентности, виолентности и эксплерентности, по степени гемеробности (окультуренности ландшафтов) занимают вторую и третью ступени (олиго- и мезогемеробную) что соответствует экосистемам с незначительным и слабым нарушением, не испытывающими существенного антропогенного воздействия. Синтаксономически они сопряжены с лесами, традиционно

включаемыми в классы *Quercetea pubescentis-petraea* Jakucs (1960) 1961 и *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937, иногда выступая как дифференциальные.

Крымские пыльцеголовники охраняются на популяционно-видовом уровне национальной Красной книгой (Червона книга..., 2009) со статусом «редкий» и, кроме того, они предложены для включения в Красную книгу Крыма (Вопросы развития..., 1999). Для идентификации видов рода *Cephalanthera* нами разработаны новые ключи, позволяющие легко и безошибочно различать таксоны в полевых условиях, не применяя оптических приборов (табл. 1).

Таблица 1. Ключи для идентификации крымских видов рода Пыльцеголовник – *Cephalanthera* Rich.

	<p>1. Околоцветник лилово-розовый, прицветники длиннее или равны завязи, губа с треугольно заостренной передней лопастью. Стебель, цветоножки и завязь с мелким железистым опушением Пыльцеголовник красный – <i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.</p>
	<p>- Околоцветник белый, прицветники короче завязи, губа с округлой передней лопастью. Опушение отсутствует 2</p>
	<p>2. Листочки внешнего круга околоцветника 1,2-1,6 мм длиной, передняя лопасть губы очень короткая с шириной превышающей длину. Листья линейно-ланцетные или ланцетные 7-16 см длиной..... Пыльцеголовник длиннолистный – <i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch.</p>
	<p>- Листочки внешнего круга околоцветника 1,7-2,0 мм длиной, передняя лопасть губы почковидная по краю слегка волнистая. Листья яйцевидные или эллиптические, 4-7 см..... Пыльцеголовник крупноцветковый – <i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce.</p>

Действенная система охраны пыльцеголовников осуществляется только на экосистемном уровне в местах их естественного произрастания, поскольку почти все они являются облигатно насекомопыляемыми и могут рассматриваться как пример высокой специализации. Остановимся подробнее на системе опыления и способах привлечения опылителей.

Внешний вид (рис. 1-2), строение цветков (рис. 5-8), механизм опыления и данные о составе опылителей крымских видов *Cephalanthera* (Назаров, Иванов, 1990) определенно указывают на аллогамию и мелиттофилию *C. longifolia* и *C. rubra*. Для *C. damasonium* более характерна автогамия.

Цветки *Cephalanthera* относятся к типу колокольчато-воронковидных (Фегри, ван дэр Пэйл, 1982). Они имеют хорошо выраженную внутреннюю полость, образованную листочками околоцветника, отгибы которых у полностью распустившегося цветка формируют характерную воронку. Она служит для визуального привлечения опылителей, при этом один из листочков – губа, выполняет дополнительную функцию, предоставляя насекомым-опылителям посадочную площадку. Губа разделена перетяжкой на две части: заднюю лопасть – гипохилий, и переднюю – эпихилий. Эпихилий имеет своеобразные, окрашенные в ярко-желтый цвет гребневидные выросты, имитирующие пыльники, предположительно выполняющие роль дополнительных (хотя и ложных) аттрактантов для пчел (Dafni, Ivri, 1981). Гипохилий в своем основании имеет углубление, представляющее собой неглубокий шпорец (рис. 6).

Опылитель после посадки на эпихилий проникает в полость цветка, пытаясь обследовать содержимое гипохилия. В ходе продвижения в глубь цветка, опылитель (если его размеры не слишком малы) верхней частью головы или груди должен коснуться рыльца.

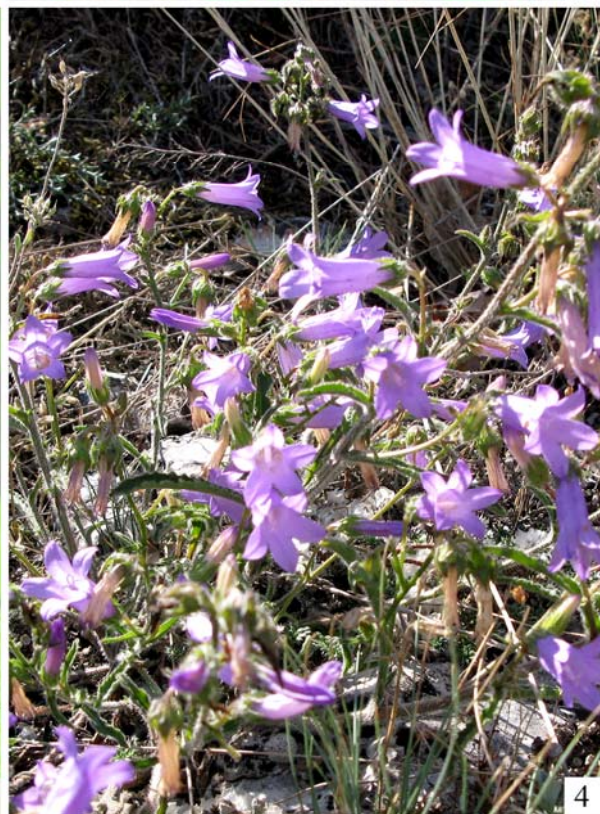


Рис. 1-4. Соцветия орхидей рода *Cephalanthera* и их модельных растений: 1 – *Cephalanthera rubra*; 2 – *Cephalanthera damasonium*; 3 – *Clinopodium vulgare*; 4 – *Campanula sibirica*.

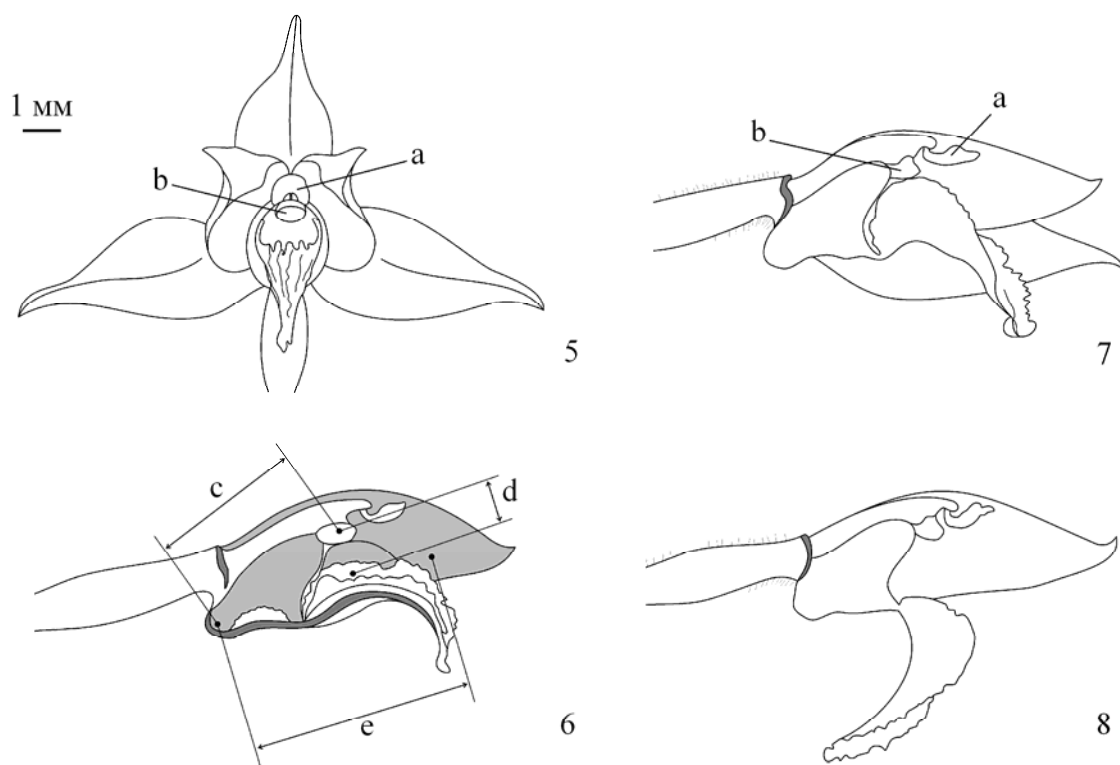


Рис. 5-8. Строение цветка *Cephalanthera rubra* и параметры, определяющие степень его соответствия пчелам-опылителям: а – поллинии; б – рыльце; с – расстояние от центра рыльца пестика до дна шпорца; d – высота свода полости цветка на уровне расположения поллиний и рыльца пестика; е – длина полости цветка. Светло-серым цветом выделена внутренняя полость цветка.

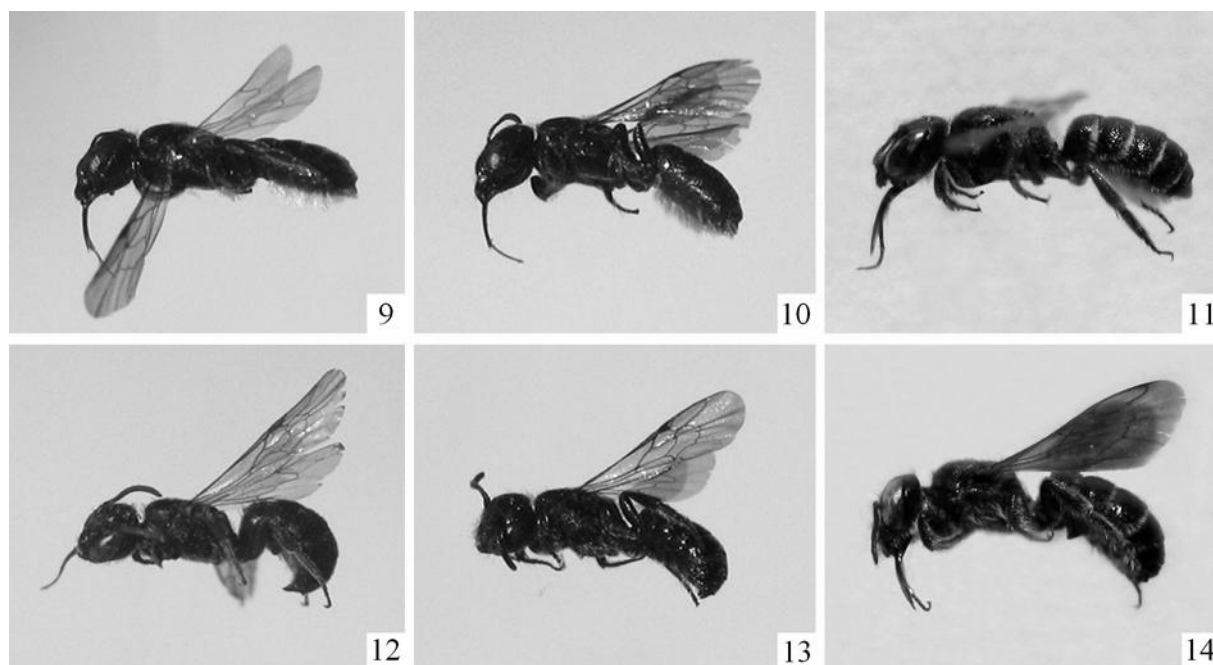


Рис. 9-14. Дикае пчелы – основные опылители орхидеи *Cephalanthera rubra* в Крыму: 9, 12 – *Chelostoma distinctum*; 10, 13 – *Chelostoma campanularum*; 11, 14 – *Chelostoma rapunculi*. Верхний ряд – самки, нижний – самцы.

Рыльце цветков *Cephalanthera* покрыто особой клейкой жидкостью. При контакте с опылителем клейкая «рыльцевая жидкость» прилипает к его телу и входит в контакт с

поллиниями, прилипающими к опылителю и таким образом изымаемыми из цветка. Насекомое, несущее поллинии, является потенциальным опылителем. При последующем посещении цветка и попытке обследовать содержимое гипохилия, пыльца, находящаяся на теле опылителя, попадает на рыльце.

Цветок *Cephalanthera* имеет одну характерную особенность. Перетяжка губы настолько узкая, что позволяет эпихилию отгибаться вниз под тяжестью тела насекомого (рис. 8). Это значительно расширяет круг опылителей за счет крупных пчел, размеры которых превышают размеры внутренней полости цветка, образованной сомкнутыми лепестками и чашелистиками.

Привлечение опылителей осуществляется, во-первых, за счет яркости цветков – ярких белых у *C. damasonium* и *C. longifolia*, и светло-фиолетовых у *C. rubra*. Таким путем на цветки привлекаются неопытные опылители, впервые осуществляющие поиски нектара и пыльцы в местах произрастания орхидей. В качестве дополнительного способа привлечения используется аттракция на основе имитации кормовых растений опылителей. Известно, что привлекательность цветков безнектарных орхидей для пчел резко увеличивается при наличии в местах их произрастания, так называемых, модельных растений, цветки которых внешне похожи на цветки орхидей, но в отличие от них вознаграждают опылителей пыльцой и нектаром. Такой тип дополнительной аттракции опылителей, присущ всем крымским видам пыльцеголовников.

Для цветущего в Крыму с середины мая *C. longifolia* модельными растениями выступают обильно цветущие в местах его произрастания *Polygonatum orientale* Desf., *P. odoratum* (Mill.) Druce, *Symphytum tauricum* Willd. и *Convallaria majalis* L. Нам не удалось зафиксировать посещения цветков *C. longifolia* пчелами. Однако, исходя из известного круга опылителей модельных видов растений, можно предположить, что участие в опылении *C. longifolia* в Крыму принимают шмель *Bombus haematurus* Kriechbaumer и земляная пчела *Andrena symphyti* Schmied.

Потенциальными опылителями *C. rubra* в Крыму являются пчелы, трофически связанные с колокольчиками и другими растениями, цветки которых окрашены в одной цветовой гамме с *C. rubra*, и цветут в местах произрастания этого вида орхидей одновременно с ним, например, *Clinopodium vulgare* L. (рис. 3) и *Lamium maculatum* (L.) L. Сроки цветения *C. rubra* в Крыму (весь июнь и часть июля) полностью совпадают со сроками цветения только одного из часто встречающихся на полуострове колокольчиков – *Campanula sibirica* L. (рис. 4) и частично – с *Campanula bononiensis* L., *Campanula trachelium* L.

Непосредственно на цветках *C. rubra* в Крыму зарегистрировано шесть видов пчел из трех семейств (Andrenidae, Halictidae и Megachilidae): *Andrena bicolor* F., *Seladonia* sp., *Megachile willughbiella* Kirby, *Chelostoma distinctum* Stoeckhert, *Chelostoma campanularum* Kirby, *Chelostoma rapunculi* Lep. Первые три представлены каждый по одному экземпляру. *C. distinctum* – 1♀, 6♂, из которых 2 несли поллинии; кроме того, на цветках колокольчиков – 1♀ с поллиниями. *C. campanularum* – 1♀ 6♂ (2 с поллиниями), на цветках колокольчиков – 1♂ с поллиниями. *C. rapunculi* – 1♂, на цветках колокольчиков – 4♀ с поллиниями.

Таким образом, наибольшую роль в опылении *C. rubra* в Крыму играли три вида пчел: *C. distinctum*, *C. campanularum* и *C. rapunculi* (рис. 9-14). Пчелы этих трех видов были зарегистрированы на цветках *C. rubra* в наибольшем числе, при этом большинство самок и половина самцов несли на себе поллинии орхидей. Большой вклад пчел-хелостом в опыление *C. rubra* можно объяснить тесной трофической связью этих пчел с колокольчиками – сбор пыльцы и нектара для собственного питания и прокорма личинок они собирают почти исключительно на цветках колокольчиков. Несмотря на относительно небольшие размеры (табл. 2), эти пчелы хорошо приспособлены к сбору провизии с цветков этих растений. Брюшные щетки, на которые эти виды пчел-хелостом собирают пыльцу, имеют необычно длинные и редко расположенные волоски. Кроме того, самцы пчел часто выбирают цветки колокольчиков для ночного отдыха и пережидания неблагоприятной погоды.

Таблица 2. Соответствие линейных параметров цветка орхидеи *Cephalanthera rubra* соответствующим параметрам пчел-опылителей

Параметры цветка, $\bar{x} \pm \Delta$, мм				
Вид орхидеи	Длина полости цветка	Высота свода цветка на уровне рыльца	Расстояние от центра рыльца до дна шпорца	
<i>Cephalanthera rubra</i>	$6,4 \pm 0,9$	$1,14 \pm 0,12$	$3,86 \pm 0,50$	
Параметры пчел-опылителей, $\bar{x} \pm \Delta$, мм				
Вид пчел	Пол	Длина тела	Высота среднегруди	Расстояние от середины среднегруди до конца язычка
<i>Chelostoma distinctum</i>	♀	$5,4 \pm 0,4$	$1,13 \pm 0,15$	$3,75 \pm 0,41$
	♂	5,3	1,1	3,68
<i>Chelostoma campanularum</i>	♀	$5,5 \pm 0,8$	$1,19 \pm 0,15$	$3,62 \pm 0,51$
	♂	$5,4 \pm 1,3$	$1,13 \pm 0,20$	$3,51 \pm 0,63$
<i>Chelostoma rapunculi</i>	♀	$7,4 \pm 0,4$	$1,67 \pm 0,14$	$4,61 \pm 0,28$
	♂	$7,6 \pm 0,7$	$1,78 \pm 0,25$	$4,84 \pm 0,53$

И самцы и самки пчел-хелостом в разной степени, но в целом достаточно хорошо соответствуют цветкам *C. rubra* по морфологическим показателям (табл. 2), что также способствует повышению их роли в опылении *C. rubra*.

В разных местообитаниях *C. rubra* в Крыму был зарегистрирован различный уровень опыления растений с широким разбросом от 2,5 до 37,5%. При этом отмечено, что на уровень опыления *C. rubra* влиял, прежде всего, состав биоценоза, в частности наличие и близость к цветущим особям орхидей модельных растений (Назаров, Иванов, 1990). Кроме того, установлено, что уровень опыления одиночно цветущих особей *C. rubra* почти в 4 раза превышал уровня опыления особей, цветущих в группах (Иванов и др., 2009а), что характерно для орхидей с такой стратегией привлечения опылителей (Иванов, Холодов, 2004; Иванов и др., 2009б).

Биология пчел-хелостом изучена относительно хорошо (Käpylä, 1978; Eickwort, 1980; Parker, 1988; Munster, Calabuig, 2000). Большинство из них являются олиголектами, специализированными опылителями отдельных родов растений. Гнездятся эти пчелы в полостях стеблей растений или в ходах личинок жуков ксилофагов, просверленных в древесине. Пчелы-хелостомы проявляют привязанность к месту гнездования, образуя при благоприятных условиях относительно большие колонии – скопления гнезд. Эти особенности определяют относительно низкую встречаемость этих пчел в природе и локальность их распространения, что увеличивает уязвимость исследованных орхидей по сравнению с видами, опыляемыми другими видами пчел, более многочисленными и широко распространенными.

ЛИТЕРАТУРА

- Вопросы развития Крыма*. Симферополь, 1999. Вып. 13: Материалы к Красной книге Крыма. 164 с.
- Голубев В. Н. Биологическая флора Крыма. Ялта: НБС-НИЦ, 1996. 126 с.
- Иванов С. П., Холодов В. В. Анализ характера опыления безнектарных орхидей (Orchidaceae) в зависимости от их пространственного размещения // *Вопросы развития Крыма*. Симферополь, 2004. Вып. 15. С. 57-65.

- Иванов С. П., Холодов В. В., Фатерыга А. В. Орхидеи Крыма: состав опылителей, разнообразие систем и способов опыления и их эффективность // Уч. зап. Таврического нац. ун-та им. В. И. Вернадского. Сер. «Биология, химия». 2009а. Т. 22. № 1. С. 24-34.
- Иванов С. П., Фатерыга А. В., Тягнирядно В. В. Эффективность опыления орхидей (Orchidaceae), цветущих одиночно и группами // Бюл. Никит. бот. сада. 2009б. Вып. 98. С. 22-26.
- Назаров В. В., Иванов С. П. Участие пчел рода *Chelostoma* Latr. (Hymenoptera, Megachilidae) в опылении мимикрирующих видов *Cephalanthera rubra* (Z.) Rich. и *Campanula taurica* Juz. в Крыму // Энтомол. обозр. 1990. Вып. 3. С. 534-537.
- Фегри К., ван дер Пэйл Л. Основы экологии опыления. М.: Мир, 1982. 377 с.
- Червона книга України. Рослинний світ. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
- Baumann H., Künkele S. Die wildwachsenden Orchideen Europas. Stuttgart, 1982. 432 s.
- Dafni A., Ivri Y. The flower biology of *Cephalanthera longifolia* (Orchidaceae) – pollen imitation and facultative floral mimicry // Plant Syst. Evol. 1981. Vol. 137. P. 229-240.
- Eickwort G. C. Two European species of *Chelostoma* established in New York State (Hymenoptera: Megachilidae) // Psyche. 1980. Vol. 87. № 3/4. P. 315-323.
- Käpylä M. Bionomics of five wood-nesting solitary species of bees (Hym., Megachilidae), with emphasis on flower relationships // Biol. Res. Rep. Univ. Jyväskylä. 1978. Vol. 5. P. 3-89.
- Munster S. M., Calabuig I. Interaction between the solitary bee *Chelostoma florissomne* and its nest parasite *Sapyga clavicornis* – empty cells reduce the impact of parasites // Ecol. Entomol. 2000. Vol. 25. № 1. P. 63-70.
- Nilsson L. A. Mimesis of bellflower (*Campanula*) by the red helleborine orchid *Cephalanthera rubra* // Nature. 1983. Vol. 305. № 5937. P. 799-800.
- Parker F. D. Nesting biology of two North American species of *Chelostoma* (Hymenoptera: Megachilidae) // Pan-Pacif. Entomol. 1988. Vol. 64. № 1. P. 1-7.

УДК 581.48:582.594.2(470.13)

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕМЯН ОРХИДНЫХ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

И. А. Кириллова

SOME SEED CHARACTERISTICS OF ORCHID SPECIES IN THE KOMI REPUBLIC.

I.A. Kirillova

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

e-mail: plotnikova@ib.komisc.ru

Researches of seeds in ten *Orchidaceae* species have been carried out in different populations in the Komi Republik. Fruit and seed morphology was characterized. The percentages of seeds without embryos are presented.

Виды семейства *Orchidaceae* являются одними из самых уязвимых растений, что связано с особенностями их биологии, такими как низкая конкурентоспособность, микотрофность, высокая специализация опыления и т.д., а также декоративностью. В Республике Коми произрастает 25 видов орхидных из 14 родов, 4 из них включены в Красную книгу России (2008), 14 – в Красную книгу Республики Коми (2009), еще 4 вида нуждаются на данной территории в биологическом надзоре. Одной из наиболее важных задач при разработке научных основ охраны редких видов является изучение их репродуктивной биологии в местах естественного произрастания. Не смотря на длительный интерес к орхидным, как одной из интереснейших групп цветковых растений, многие аспекты их репродуктивной биологии остаются недостаточно изученными. Актуальность

этого направления исследований в Республике Коми усиливается еще и тем, что многие виды находятся здесь близ северных границ своих ареалов.

Объектами нашего изучения стали *Coeloglossum viride* (L.) Hartm., *Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *Dactylorhiza cruenta* (O. F. Muell) Soó, *D. hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. maculata* (L.) Soó, *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess., *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Goodyera repens* (L.) R.Br. и *Platanthera bifolia* (L.) Rich. Исследования проводили в 2007-2010 гг. на Мезенско-Вычегодской равнине (окр. г. Сыктывкара, заказники "Сыктывкарский", "Важьелью"), Южном (заказник "Сойвинский") и Среднем (заказники "Мыльский", "Номбургский", "Верхнецилемский") Тимане, Северном (Печоро-Илычском заповеднике) и Приполярном (национальный парк "Югыд ва") Урале.

Для исследования морфометрических особенностей семян в каждом месте сбора проанализировано по 30-50 выполненных семян. Измеряли следующие показатели: длину семени, ширину семени, отношение длины к ширине (индекс семени). Кроме того, измеряли длину коробочек. Для некоторых популяций исследования носили мониторинговый характер (два-три года). Для определения полноценности семян брали смесь семян из коробочек, отобранных с разных растений в пределах одной популяции (не менее 500 семян с каждой). Семена просматривали под биноклем МБС-10. Неполюценными считали семена без зародышей и абортивные семена. Морфометрические характеристики плодов и семян орхидных представлены в таблице 1.

Наиболее крупные коробочки наблюдались у *Cypripedium calceolus*, их длина составляла в среднем 2.1-3.1 см. При этом размер коробочек и цветков этого вида уменьшался при ухудшении условий произрастания. Так, на юге Республики Коми, длина коробочек составляла в среднем 3.1 см, на Южном Тимане - 2.2-2.5 см, на Приполярном Урале - 2.1 см. Довольно крупные коробочки образовывал и *C. guttatum* - 2.0-2.1 см. Средняя длина коробочек *Coeloglossum viride*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea* составляла 0.7-1.1 см, *Dactylorhiza hebridensis* и *D. maculata* - 0.8-1.2 см, *D. cruenta* и *Platanthera bifolia* - 1.4-1.5 см.

Самые крупные семена из исследованных видов орхидных отмечены у представителей рода *Cypripedium*. Длина семян *C. calceolus* в Республике Коми составила в среднем 0.92-1.33 мм, ширина 0.22-0.27 мм. Подобные размеры семян этого вида отмечены рядом авторов (Kull, 1999; Arditti, Ghani, 2000; Виноградова, Пегова, 2007; Atlas..., 2007). Длина семян *C. guttatum* варьировала от 1.07 до 1.22 мм, ширина - от 0.21 до 0.28 мм. На Южном Урале (Кривошеев, Ишмуратова, 2009) и в Нижегородской области (Широков и др., 2007) семена видов рода *Cypripedium* мельче в 2.5-3 раза.

Наиболее мелкие семена из изученных орхидных Республики Коми были у *Coeloglossum viride* и *Gymnadenia conopsea*. Средняя длина семян первого вида составляла 0.37-0.43 мм, ширина 0.18-0.20 мм. Значения средней длины семян этого вида, приводимые для образцов из Центральной и Восточной Европы (Atlas..., 2007), был несколько выше - 0.4-0.6 мм. Семена *G. conopsea* длиной 0.29-0.45 мм и шириной 0.17-0.24 мм соответственно, по размерам были близки к параметрам семян, приводимым для Северо-Западного Кавказа (Перебора, 2005) и Европы (Atlas..., 2007), но крупнее семян, описанных в Республике Башкортостан (Кривошеев, Ишмуратова, 2009) и Нижегородской области (Широков и др., 2007). Чуть крупнее оказались семена *Platanthera bifolia*, в среднем 0.48 мм длиной и 0.15 шириной, что несколько меньше значений, приводимых рядом авторов (Перебора, 2005; Никишина и др., 2007; Atlas..., 2007), но крупнее семян, описанных А.И. Широковым с соавторами (2007) для Нижегородской области.

Из видов рода *Dactylorhiza* наиболее крупные семена были отмечены у *D. maculata* (в среднем 0.70-0.77 мм длиной и 0.25-0.27 мм шириной), несколько мельче у *D. hebridensis* (0.51-0.69 и 0.20-0.23 соответственно) и *D. cruenta* (0.47-0.51 и 0.19-0.25). Для размеров цветков этих видов отмечены те же закономерности (Кириллова, 2010), то есть наблюдается корреляция размеров цветков и семян у видов рода *Dactylorhiza*. В Европе (Atlas..., 2007) семена этих видов были несколько крупнее (длина семян первого вида - 0.9-1.1 мм, второго

– 0.8-0.9 мм, третьего – 0.65-0.75 мм), Т.В. Никишиной с соавторами (2007) для умеренной полосы также приводятся несколько более крупные размеры семян (*D. maculata* – 858.3 мкм длиной и 214.6 мкм шириной; *D. hebridensis* – 979.1 и 202.1 мкм соответственно). В Нижнем Новгороде (Широков и др., 2007) размеры семян первых двух видов были в 1.5-2 раза меньше.

Таблица 1. Морфометрическая характеристика семян и плодов некоторых видов орхидных Республики Коми

ЦП	Место сбора семян	Год изучения	Размеры семян		Индекс семени	Длина коробочки, см M±m (min-max)
			Длина, мм	Ширина, мм		
			M±m (min-max)	M±m (min-max)		
<i>Coeloglossum viride</i>						
1	ЮТ	2009	0.43±0.01 (0.3-0.5)	0.20±0.01 (0.1-0.2)	2.22±0.08	-
		2010	0.37±0.01 (0.3-0.5)	0.18±0.01 (0.1-0.2)	2.15±0.11	1.0±0.1 (0.9-1.2)
2	ЮТ	2010	0.42±0.01 (0.2-0.6)	0.20±0.01 (0.1-0.3)	2.15±0.10	0.8±0.1 (0.8-0.9)
<i>Cypripedium calceolus</i>						
1	ЮТ	2007	1.14±0.01 (1.0-1.3)	0.23±0.01 (0.2-0.3)	5.06±0.18	2.4±0.1 (2.3-2.6)
		2009	1.33±0.02 (1.0-1.5)	0.27±0.01 (0.2-0.3)	5.14±0.19	-
		2010	1.08±0.03 (0.7-1.3)	0.25±0.01 (0.2-0.3)	4.48±0.18	2.4±0.1 (1.8-2.7)
2	ЮТ	2008	0.94±0.02 (0.8-1.1)	0.23±0.01 (0.2-0.3)	4.18±0.15	-
		2009	1.05±0.02 (0.9-1.2)	0.22±0.01 (0.2-0.3)	4.84±0.14	-
		2010	0.92±0.02 (0.7-1.1)	0.26±0.01 (0.2-0.3)	3.58±0.12	2.3±0.1 (2.1-3.0)
3	ЮТ	2007	1.10±0.02 (0.9-1.3)	0.23±0.01 (0.2-0.3)	4.88±0.16	2.2±0.1 (2.0-2.5)
4	МВР	2009	1.32±0.02 (1.0-1.5)	0.25±0.01 (0.2-0.3)	5.53±0.17	3.1±0.2 (2.8-3.5)
		2010	1.15±0.03 (0.8-1.4)	0.24±0.01 (0.2-0.3)	4.98±1.17	3.1±0.1 (2.2-4.3)
5	МВР	2010	1.16±0.02 (0.9-1.4)	0.23±0.01 (0.2-0.3)	5.10±0.17	3.1±0.1 (2.7-3.4)
6	ПУ	2010	1.05±0.02 (0.9-1.2)	0.23±0.01 (0.2-0.3)	4.70±0.16	2.1±0.1 (1.5-2.8)
<i>C. guttatum</i>						
1	ЮТ	2008	1.22±0.02 (1.0-1.4)	0.25±0.01 (0.2-0.3)	4.99±0.19	-
		2009	1.15±0.01 (1.0-1.3)	0.21±0.01 (0.2-0.3)	5.54±0.12	-
		2010	1.07±0.02 (0.8-1.4)	0.25±0.01 (0.2-0.3)	4.41±0.17	-
2	ЮТ	2010	1.11±0.02 (0.8-1.3)	0.28±0.01 (0.2-0.4)	4.00±0.10	2.0±0.1 (1.6-2.2)
3	МВР	2010	1.15±0.02 (0.8-1.3)	0.28±0.01 (0.2-0.3)	4.19±0.13	-
4	МВР	2010	1.15±0.02 (0.9-1.3)	0.24±0.01 (0.2-0.3)	4.95±0.17	2.1±0.1 (1.7-2.4)
<i>Dactylorhiza cruenta</i>						
1	МВР	2009	0.51±0.01 (0.4-0.6)	0.25±0.01 (0.2-0.3)	2.11±0.09	1.4±0.1 (1.0-1.7)
		2010	0.47±0.01 (0.4-0.6)	0.20±0.01 (0.2-0.3)	2.32±0.07	1.5±0.1 (1.0-1.8)
2	МВР	2010	0.49±0.01 (0.4-0.6)	0.19±0.01 (0.1-0.3)	2.65±0.14	1.5±0.1 (1.2-1.8)
<i>D. hebridensis</i>						
1	ЮТ	2009	0.54±0.01 (0.4-0.7)	0.23±0.01 (0.2-0.3)	2.44±0.09	-
		2010	0.61±0.02 (0.5-0.8)	0.22±0.01 (0.2-0.3)	2.87±0.10	1.0±0.1 (0.7-1.2)
2	ЮТ	2009	0.62±0.02 (0.5-0.8)	0.22±0.01 (0.2-0.3)	2.85±0.12	-
		2010	0.56±0.01 (0.4-0.7)	0.22±0.01 (0.2-0.3)	2.67±0.10	0.9±0.1 (0.7-1.2)
3	ЮТ	2009	0.69±0.01 (0.5-0.8)	0.23±0.01 (0.2-0.3)	3.13±0.01	-
4	ЮТ	2010	0.51±0.01 (0.4-0.7)	0.22±0.01 (0.1-0.4)	2.49±0.14	0.8±0.1 (0.7-1.1)
5	МВР	2009	0.62±0.01 (0.4-0.7)	0.20±0.01 (0.1-0.3)	3.09±0.10	0.8±0.1 (0.7-1.1)
6	МВР	2009	0.67±0.02 (0.5-0.9)	0.22±0.01 (0.2-0.3)	3.10±0.12	-
7	МВР	2010	0.69±0.02 (0.5-0.8)	0.22±0.02 (0.2-0.3)	3.21±0.12	1.2±0.1 (0.9-1.6)
<i>D. maculata</i>						
1	МВР	2009	0.77±0.02 (0.5-0.9)	0.27±0.01 (0.2-0.3)	2.98±0.12	1.2±0.1 (0.8-1.7)
		2010	0.70±0.01 (0.5-0.9)	0.25±0.01 (0.1-0.3)	2.91±0.01	1.2±0.1 (0.9-1.4)
<i>Epipactis atrorubens</i>						
1	ЮТ	2007	0.72±0.01 (0.6-0.9)	0.36±0.01 (0.3-0.4)	2.05±0.07	-
2	ЮТ	2007	0.88±0.03 (0.6-1.1)	0.35±0.01 (0.3-0.4)	2.54±0.09	-
3	ЮТ	2009	0.86±0.02 (0.6-1.1)	0.39±0.01 (0.3-0.5)	2.25±0.07	-
		2010	0.89±0.02 (0.6-1.2)	0.30±0.01 (0.2-0.3)	2.99±0.08	1.1±0.1 (0.8-1.4)
4	ЮТ	2010	0.97±0.02 (0.7-1.2)	0.31±0.01 (0.3-0.4)	3.17±0.08	1.1±0.1 (0.9-1.6)
5	ЮТ	2010	0.91±0.02 (0.7-1.2)	0.31±0.01 (0.3-0.4)	2.97±0.08	1.0±0.1 (0.8-1.3)
6	ЮТ	2010	0.90±0.02 (0.7-1.1)	0.31±0.01 (0.2-0.4)	2.96±0.10	1.0±0.1 (0.7-1.2)

7	ЮТ	2009	0.94±0.02 (0.8-1.2)	0.27±0.01 (0.2-0.3)	3.68±0.15	-
		2010	0.74±0.03 (0.5-1.1)	0.30±0.01 (0.2-0.4)	2.52±0.10	0.9±0.1 (0.7-1.2)
8	ПУ	2010	1.05±0.03 (0.7-1.3)	0.21±0.01 (0.2-0.3)	4.99±0.14	0.9±0.1 (0.6-1.3)
<i>Gymnadenia conopsea</i>						
1	ЮТ	2009	0.44±0.01 (0.4-0.5)	0.23±0.01 (0.2-0.3)	1.96±0.06	-
2	ЮТ	2009	0.45±0.01 (0.4-0.5)	0.22±0.01 (0.2-0.3)	2.09±0.07	-
3	ЮТ	2009	0.42±0.01 (0.3-0.5)	0.21±0.01 (0.2-0.3)	2.05±0.06	-
		2010	0.29±0.01 (0.2-0.4)	0.17±0.01 (0.1-0.3)	1.84±0.12	0.7±0.1 (0.7-0.8)
4	ЮТ	2010	0.30±0.01 (0.2-0.4)	0.17±0.01 (0.1-0.2)	1.93±0.13	0.9±0.1 (0.7-1.0)
5	ЮТ	2009	0.43±0.01 (0.4-0.5)	0.23±0.01 (0.2-0.3)	1.93±0.06	-
		2010	0.30±0.01 (0.2-0.4)	0.17±0.01 (0.1-0.2)	1.98±0.14	0.8±0.1 (0.7-1.0)
6	ЮТ	2009	0.41±0.01 (0.3-0.5)	0.21±0.01 (0.2-0.3)	1.93±0.05	-
		2010	0.34±0.01 (0.3-0.5)	0.18±0.01 (0.1-0.3)	2.00±0.12	0.8±0.1 (0.6-1.0)
8	СТ	2009	0.41±0.01 (0.3-0.5)	0.24±0.01 (0.2-0.3)	1.77±0.06	0.9±0.1 (0.8-1.1)
9	СТ	2009	0.43±0.01 (0.3-0.5)	0.22±0.01 (0.2-0.3)	2.04±0.06	0.9±0.1 (0.8-1.0)
10	ПУ	2010	0.39±0.01 (0.3-0.5)	0.19±0.01 (0.1-0.3)	2.18±0.13	1.1±0.1 (0.9-1.4)
<i>Goodyera repens</i>						
1	СУ	2009	0.58±0.01 (0.4-0.7)	0.19±0.01 (0.1-0.2)	3.12±0.16	-
<i>Platanthera bifolia</i>						
1	МВР	2010	0.48±0.01 (0.4-0.6)	0.15±0.01 (0.1-0.2)	3.67±0.24	1.4±0.1 (1.0-1.6)

Примечание: места сбора семян: МВР – Мезенско-Вычегодская равнина, ЮТ – Южный Тиман, СТ – Средний Тиман, СУ – Северный Урал, ПУ – Приполярный Урал; прочерк означает отсутствие данных.

Средняя длина семян *Epipactis atrorubens* в Республике Коми варьировала от 0.72 до 1.05 мм, ширина – от 0.21 до 0.39 мм. Полученные нами значения оказались близки к данным J. Arditti, K.A. Ghani (2000) - 0.9 и 0.29 мм соответственно. В Мурманской области семена этого вида были значительно мельче – 0.25-0.35 мм длиной (Похилько, 1993).

У *Goodyera repens* длина семян составляла в среднем 0.58 мм, ширина – 0.19 мм. Они оказались несколько короче, но шире семян, приводимых для США и Европы (Arditti, Ghani, 2000; Atlas..., 2007).

Размеры семян растений обследованных видов орхидных незначительно менялись в зависимости от биотопа, а также от года исследований (табл.1). У большинства видов самые крупные семена отмечены в 2009 г., который, вероятно, был наиболее благоприятен по погодным условиям. Наибольшие различия отмечены при сравнении семян растений из удаленных местообитаний, их размеры отличались в 1.5-3 раза, то есть имела место географическая изменчивость семян, что ранее было отмечено А.И. Широковым с соавторами (2007).

Индекс семян, характеризующий их форму, приведен в таблице 1. Форма семян орхидных различна: сильно вытянутая удлинённая веретеновидная (*Cypripedium guttatum*, *C. calceolus*, *Platanthera bifolia*), продолговатая веретеновидная (виды рода *Dactylorhiza*), овальная (*Coeloglossum viride*) и почти округлая (*Gymnadenia conopsea*). У *Epipactis atrorubens* форма семян значительно варьировала в зависимости от места произрастания: на Приполярном Урале семена были удлинённые веретеновидные (ИС=5.0), на Южном Тимане – более округлые, продолговатые (ИС=2.0-3.7).

Семена орхидных отличались и по цвету: семена *Cypripedium calceolus* и *Platanthera bifolia* – темно-коричневого цвета, *Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza cruenta* и *Gymnadenia conopsea* – коричневого, *Epipactis atrorubens* и *Goodyera repens* – бежевого (песочного), *Dactylorhiza hebridensis* и *D. maculata* – темно-бежевого, *Cypripedium guttatum* – желто-бурого (охряного). Доля полноценных семян в различных местообитаниях орхидных в Республике Коми была довольно высокой (табл. 2): у *Dactylorhiza cruenta* она варьировала от 78.7 до 93.6%, у *Platanthera bifolia* составляла 86.4%, у остальных изученных видов – более 92%.

Благодарности. Работа выполнена при частичной финансовой поддержке программы Президиума РАН № 23 "Биоразнообразии" (проект Рег. № 09-П-4-1032).

Таблица 2. Доля полноценных семян некоторых видов орхидных в Республике Коми

Вид	Число местонахождений, в которых собирали семена	Год сбора материала	Доля полноценных семян, %
<i>Coeloglossum viride</i>	1	2009, 2010	92.2-98.3
<i>Cypripedium calceolus</i>	5	2010	97.5-99.8
<i>C. guttatum</i>	4	2010	97.3-98.4
<i>Dactylorhiza cruenta</i>	2	2009, 2010	78.7-93.6
<i>D. hebridensis</i>	4	2010	94.0-99.0
<i>D. maculata</i>	1	2009, 2010	98.8-98.9
<i>Epipactis atrorubens</i>	6	2010	95.5-99.4
<i>Gymnadenia conopsea</i>	6	2010	92.6-99.1
<i>Platanthera bifolia</i>	1	2010	86.4

ЛИТЕРАТУРА

- Виноградова Т.Н., Пегова А.Н. Характеристика семян в природных популяциях двух бореальных видов орхидных // Вестник ТвГУ. Сер. "Биология и экология". 2007. Вып. 3. № 7 (35). С. 95-100.
- Кириллова И.А. Орхидные Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал). Сыктывкар, 2010. 144 с.
- Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
- Кривошеев М.М., Ишмуратова М.М. Морфометрические характеристики семян различных жизненных форм орхидных умеренной зоны // Ботанические исследования на Урале: Материалы регион. с междунар. участием науч. конф. Пермь, 2009. С. 200-202.
- Никишина Т.В., Попов А.С., Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Широков А.И., Коломейцева Г.Л. Криоконсервация семян орхидей // Вестник ТвГУ. Сер. "Биология и экология". 2007, вып. 4. № 8 (36). С. 38-43.
- Перебора Е.А. Семенная продуктивность орхидных (*Orchidaceae*) в условиях Северо-Западного Кавказа // Экологический вестник Северного Кавказа. 2005. № 2. С. 120-127.
- Похилько А.А. Семейство *Orchidaceae* – орхидные // Биологическая флора Мурманской области. Апатиты, 1993. С. 35-47.
- Широков А.И., Крюков Л.А., Коломейцева Г.Л. Морфометрический анализ семян некоторых видов орхидных Нижегородской области // Вестник ТвГУ. Сер. "Биология и экология". 2007, вып. 4. № 8 (36). С. 205-208.
- Arditti J., Ghani A.K.A. Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications // New Phytol. 2000. 145. P. 367-421.
- Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora: The Carpathian Mountains Region. Vit Bojnansky, Agata Fargasova. 2007. 1046 p.
- Kull T. *Cypripedium calceolus* L. Biological flora of the British Isles // J. Ecol. 1999. 87. P. 913-924.

УДК 581.9 (470.31).

**КУЛЬТИВИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ОРХИДНЫХ УМЕРЕННОЙ ЗОНЫ В
УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТВЕРСКОГО ГУ**

И. С. Ключкова

**CULTIVATION OF SOME TEMPERATE ORCHIDS IN CONDITIONS OF THE BOTANICAL
GARDEN OF TVER STATE UNIVERSITY**

I. S. Klyujkova

Ботанический сад Тверского государственного университета

170000 г. Тверь, ул. Желябова, 33

E- mail: garden@tversu.ru

The analysis of Orchidaceae collection members are given. Ecological and phytocoenological groups are results and recommends of different groups growing are made.

Интерес к культивированию орхидей умеренной зоны определяется как декоративными свойствами, так и необходимостью разработки мер их охраны.

Первые сведения о культуре орхидных умеренной зоны отмечены в середине XIX века. Значительный опыт по культивированию орхидных накоплен в ботанических садах (Вахрамеева, Татаренко, Варлыгина, 2004). Наиболее полные систематизированные сведения по культивированию орхидных умеренной зоны получены “Центром реинтродукции редких видов и растительных сообществ” (Широков, Коломейцева и др., 2005). При культивировании орхидных умеренной зоны возникают проблемы из-за отсутствия системы агротехнических мероприятий, определяющих успешность существования этой группы растений в культуре. Традиционные агротехнические приемы не всегда являются оптимальными в связи со спецификой орхидных. Выращивание сводится к двум вариантам: на хорошо удобренных грядках традиционных для выращивания овощных культур или выращивание в составе участка представляющего максимально приближенный к естественному обитанию, но уже являющимся полностью сформированным участком фитоценоза.

В коллекции Ботанического сада ТвГУ с 1999 г. интродукционное испытание прошли 24 вида из 14 родов представители этого семейства в Тверской области (Ключкова, 2007б). При размещении орхидных были использованы 4 разных подхода выращивания. Плантационная культура – размещение в условиях питомника, использовались традиционные агротехнические приемы выращивания: регулярно проводилась прополка с рыхлением почвы, полив по мере пересыхания почвы. Часть видов была включена в естественную растительность ботанического сада - парковая зона (метод внедрения исчезающих видов в естественную растительность ботанических садов). Слабо освещенные участки парковой зоны, удаление сорной растительности не проводили, полив 2-3 раза за вегетационный сезон. Была создана серия экспозиций имитирующих природные ценозы (Колосова, Ключкова, 2005). Этот метод получил заметное развитие во многих ботанических садах, так как позволяет создавать экспозиции, в которых каждый интродуцируемый вид занимает свою экологическую нишу в эколого - фитоценологически обоснованном сочетании растений (Растения Красной книги в коллекциях..., 2005). На территории ботанического сада была создана серия экспозиций, имитирующая природные ценозы, куда была включена значительная часть интродуцированных орхидей. Экспозиция “Минеротрофное болото” размещена в прибрежной зоне пруда в полутени, в условиях избыточного увлажнения.

Экспозиции ”Старицкие ворота” и ”Вышневолоцко-Новоторжский вал” располагались под пологом берез, формировался рельеф с использованием известняковых пород. Были проведены попытки включения орхидных в состав декоративной экспозиции ”Споровые растения”. Для бриофильно-подстилочных и болотных видов была использована контейнерная культура в условиях открытого грунта на питомнике.

Таблица 1. Группы видов по эколого-фитоценотической приуроченности

Тип фитоценоза			
Лесные бриофильно-подстилочные	Лесоопушечные(**)	Сырых лугов(*)	Болотные «открытых участков» (***)
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br. <i>Listera cordata</i> (L.) R. Br. pH *** <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch <i>Cypripedium calceolus</i> L. Ca * <i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó <i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Schult. Ca <i>E. helleborine</i> (L.) Crantz * <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br. Ca * <i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br. * <i>Listera ovata</i> (L.) R. Br. * <i>Orchis militaris</i> L. * <i>Orchis ustulata</i> L. Ca <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. * <i>Coeloglossum viride</i> (L.) C. Hartm.	<i>Gymnadenia densiflora</i> (Wahlenb.) A.Dietr. <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó ** <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó ** <i>E. palustris</i> (L.) Crantz	<i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze pH <i>Liparis loeseli</i> (L.) Rich.

Примечание. «*, **, ***» - вид может встречаться в другом типе фитоценоза; **Ca**- кальцефил; **pH**- ацидофил;

Таблица 2. Особенности агротехники орхидных в разных типах местообитания Ботанического сада ТвГУ

Типы экотопа	Топография	Агротехнические мероприятия	Виды
Сухие, хорошо освещенные (1)	СТМ	Без полива, удаление сорной растительности без рыхления поверхности почвы	<i>Dactylorhiza maculata</i>
Сухие, хорошо освещенные (1)	ВНВ	Старые участки экспозиции без полива, удаление сорной растительности без рыхления поверхности почвы	<i>Herminium monorchis</i> <i>Orchis ustulata</i> <i>Cypripedium calceolus</i> <i>Epipactis atrorubens</i> <i>Listera ovata</i>
Умеренно-влажные, хорошо освещенные (2)	ВНВ	Регулярный полив, удаление сорной растительности без рыхления поверхности почвы	<i>Cypripedium calceolus</i> <i>Gymnadenia conopsea</i> <i>Listera ovata</i> <i>Epipactis atrorubens</i> <i>Gymnadenia densiflora</i>
Умеренно-влажные, хорошо освещенные	ПТ	Регулярный полив, прополка с рыхлением	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> <i>Epipactis helleborine</i>

(2)			<i>Herminium monorchis</i> <i>Coeloglossum viride</i>
Сырые, полуосвещенные (3)	МБ	Редкий полив, удаление сорной растительности без рыхления поверхности почвы	<i>Dactylorhiza incarnata</i> <i>Dactylorhiza maculata</i> <i>Epipactis palustris</i> <i>Herminium monorchis</i>
Сырые, полуосвещенные (3)	ПТ	Контейнер	<i>Listera cordata</i> <i>Goodyera repens</i> <i>Liparis loeselii</i> <i>Hammarbya paludosa</i>
Сухие, полуосвещенные (4)	СТВ	Старые участки экспозиции без полива, удаление сорной растительности без рыхления поверхности почвы	<i>Cypripedium calceolus</i> <i>Epipactis atrorubens</i>
Умеренно-влажные, полуосвещенные полутень (5)	ВНВ	Редкий полив, удаление сорной растительности без рыхления поверхности почвы	<i>Cypripedium calceolus</i> <i>Epipactis atrorubens</i>
Умеренно-влажные, полуосвещенные (5)	СП	Редкий полив, прополка с рыхлением	<i>Coeloglossum viride</i> <i>Dactylorhiza fuchsii</i> <i>Listera ovata</i> <i>Orchis militaris</i> <i>Dactylorhiza maculata</i>
Умеренно-влажные, полуосвещенные (5)	ПТ	Регулярный полив, прополка с рыхлением	<i>Coeloglossum viride</i> <i>Dactylorhiza fuchsii</i> <i>Listera ovata</i> <i>Orchis militaris</i> <i>Neottia nidus-avis</i> <i>Malaxis monophyllos</i> <i>Goodyera repens</i> <i>Dactylorhiza maculata</i>
Сухие, затененные (6)	ТС	Редкий полив, удаление сорной растительности без рыхления поверхности почвы	<i>Cypripedium calceolus</i> <i>Dactylorhiza fuchsi</i> <i>Gymnadenia conopsea</i> <i>Orchis militaris</i> <i>Platanthera bifolia</i> <i>Malaxis monophyllos</i> <i>Epipactis helleborine</i> <i>Listera ovata</i>
Умеренно-влажные, затененные (7)			<i>Не используется</i>
Сырые, хорошо освещенные (8)			<i>Рекомендуется для группы болотных видов</i>
Сырые, затененные (9)			<i>Не используется</i>

Примечание. Режим освещения: хорошо освещенные- открытые участки, освещенные в течение всего дня; полуосвещенные- участки, освещенные в утренние или вечерние часы; затененные- участки расположенные в условиях сильного затенения; режим увлажнения: сухие- полив 1-2 раза за сезон вегетационный период или отсутствует, умеренно- влажные регулярный полив в течение всего сезона; сырые- переувлажненные, прибрежные участки, регулярный полив. Топография: ПТ - питомник, экспозиции: СП - «Споровые растения», МБ - «Минеротрофное болото», СТВ - «Старицкие ворота», ВНВ - «Вышневолоцко-Новоторжский вал», ТС - парковая зона, СТМ - систематический участок

В ходе проведенного анализа коллекции по приуроченности видов к определенному типу фитоценоза были выделены следующие 4 группы: лесные бривофильно-подстилочные, лесоопушечные, виды сырых лугов и увлажненных местообитаний, болотные (табл.1).

Некоторые представители лесоопушечной и группы видов сырых лугов имеют достаточно широкую экологическую амплитуду и не имеют четкой приуроченности к определенному типу фитоценоза. Небольшая группа приурочена к строго определенному ценозу - бривофильно-подстилочные и болотные виды. В качестве основных критериев характеристики экотопа были использованы режимы освещенности, увлажнения почвы, субстратное предпочтение (кислотность почвы). Для оценки изменения диапазона данных критериев была использована шкала Ландольта (Landolt, 1977). Большинство видов коллекции встречаются в условиях хорошей освещенности (диапазон освещенности по Ландольту от 3 до 5), выносят условия легкой тени. Исключением являются *Goodyera repens*, *Listera cordata*., *Neottia nidus-avis*, которые являются облигатными сциофитами. По отношению к влажности почвы представлены виды как переувлажненных почв: *Dactylorhiza incarnata*, *E. palustris*, *Listera cordata*, *Liparis loeselii*, так и виды, приуроченные к сухим местообитаниям: *Neottia nidus-avis*, *Cephalanthera longifolia*, *Cypripedium calceolus*, *Epipactis atrorubens* (диапазон влажности почвы по Ландольту от 2 до 5). Некоторые виды способны произрастать в достаточно широком диапазоне увлажнения от сухих до влажных почв. По отношению к кислотности почвы (диапазон pH от 3 до 8) можно выделить ацидофильные виды - *Listera cordata*, *Hammarbya paludos*, кальцефильные виды - *Cypripedium calceolus*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia densiflora*, *Orchis ustulata* (Пушай, Дементьева, 2008). Механический состав и богатство почвы не учитывали, так как приуроченность к определенному типу определена в большей степени низкой конкурентной способностью. Большинство видов произрастают на бедных мелкопесчаных или глинистых и торфяных плохо аэрируемых почвах.

Основываясь на полученных данных по фитоценотической приуроченности видов коллекции, выделили 9 предполагаемых типов экотопов для выращивания (табл. 2). На территории ботанического сада, исходя из предполагаемых условий экотопов, были выделены участки для размещения образцов. Провели анализ степени влияния каждого критерия (режим освещенности, режим увлажнения почвы, субстратное предпочтение, кислотность почвы), а также способ выращивания и использование агротехнических приемов на результаты интродукции. Таким образом, наиболее устойчивы в условиях культуры виды лесоопушечной группы и сырых лугов. Они одинаково нормально развиваются в условиях хорошей освещенности и в условиях легкого затенения. Лесоопушечные виды нормально развиваются в условиях отсутствия полива в составе экспозиций на участках с умеренным увлажнением. В культуре недолговечны бривофильно-подстилочные и болотные виды.

Представители всех групп остро реагируют на задернение почвы вблизи произрастания образца и изменение режима освещения. Уменьшение освещения снижает интенсивность цветения, приводит к уменьшению размеров растений, в последствие может привести к выпадению образца. Метод размещения орхидных в парковой зоне непосредственно в травяной покров (метод внедрения исчезающих видов в естественную растительность ботанических садов) в большинстве случаев, из-за низкой конкурентной способности приводит к гибели растений.

ЛИТЕРАТУРА

Вахрамеева М. Г., Татаренко И. В., Варлыгина Т. И. Основные направления изучения дикорастущих орхидных (*Orchidaceae* Juss.) на территории России и сопредельных государств // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. Биол. 2004. Т.109. Вып.2. С. 37- 56.
Клюйкова И.С. Некоторые результаты изучения популяций *Cypripedium calceolus* L. в условиях интродукции Ботанического сада Тверского государственного университета // Вест. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2007а. Вып. 5, № 21 (49). С. 126-129.

Клюйкова И.С. Орхидные природной флоры в коллекции Ботанического сада Тверского государственного университета // Вест. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2007б. Вып. 3, № 7 (35). С. 183-187.

Колосова Л. В., Клюйкова И. С. Экспозиция Вышневолоцко- Новоторжский вал как элемент деятельности по сохранению биоразнообразия Тверского региона// Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов: Материалы международной конф., посвящ. 60- летию Главного Ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН (Москва, 5-7 июля, 2005 г.). Москва, 2005. С. 244- 248.

Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев/ М.: ГБС РАН, 2005. 144 с.

Пушай Е. С., Дементьева С. М. Биология, экология и распространение видов сем. *Orchidaceae* Juss. в Тверской области. Тверь, 2008. 206 с.

Широков А. И., Коломейцева Г. Л., Буров А. В., Каменева Е. В. Культивирование орхидных европейской России. Нижний Новгород, 2005. 64 с.

УДК 502.75:582:582.594.3(477.83)

СЕМЕЙСТВО *ORCHIDACEAE* JUSS. ВО ФЛОРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПИРЯТИНСКИЙ» (ПОЛТАВСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)

А.А. Коваленко^{1,2}, А.А. Сенчило¹

THE FAMILY *ORCHIDACEAE* JUSS. IN THE FLORA OF THE NATIONAL NATURAL PARK "PYRIATYNSKIY" (POLTAVA-REGION, UKRAINE)

O.A. Kovalenko, O.O. Senchylo

1 Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина, senchylo2003@ukr.net

2 Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины, Киев, Украина, corydalis@ukr.net

The distribution of *Orchidaceae* Juss species on the territory of NPP “Pyriatynskiy” and the status of their populations are presented in this article. Biomorphological, ekologo-cenotical features, relevant to the anthropogenic pressure are analyzed. The need of ecologo-sozological monitoring, compliance regime for the protection, preservation of the spatial and functional linkages between natural areas and populations, the repatriation of the most vulnerable species of orchids for the conservation and recreation of phytotogenofond family *orchidaceae* in the flora of NPP “Pyriatynskiy” are accented.

Виды семейства *Orchidaceae* Juss. – наиболее уязвимые компоненты природных экосистем, которые остро реагируют на антропогенную трансформацию местообитаний, в результате чего большинство орхидных – редкие и исчезающие растения. Вследствие узкой эколого-ценотической амплитуды большинства видов, симбиомикотрофного питания, сложного жизненного цикла, узкой специализации к опылителям, элиминации характерных экотопов и ряда других причин в Украине охраняются все 68 представителей этого семейства (Червона книга..., 2009). На территории Левобережного Приднепровья отмечалось 25 видов (Байрак, 1997; Червона книга..., 2009), причем множество локалитетов считаются утерянными (Мельник, 2009; Червона книга..., 2009). Для Полтавской области констатируется исчезновение 6 представителей семейства *Orchidaceae* (Байрак, Стецюк, 2005). Сохранение генофонда орхидных Украины требует разработки экологической сети страны, охраны известных и поиск новых местонахождений редких видов, исследования биологии, постоянного мониторинга за состоянием их популяций. Национальный природный парк (НПП) «Пирятинский» – ценный объект природно-заповедного фонда, который объединяет Галицко-Слобожанский и Полесский экокоридоры государственного значения.

НПП создан Указом Президента Украины за № 1046/2009 от 11.12. 2009 г. в Пирятинском районе Полтавской области на площади 12028,42 га. Его территория находится на стыке Полтавского и Днепроовского флористических районов Левобережного Приднепровья (Байрак, 2002) и составлена комплексом геоморфологически разных участков, которые полностью представляют их разнообразие в регионе. Следствие этого – высокое экотопическое разнообразие, что способствует поддержанию высокого видового, флористического и ценотического богатства. Национальный парк имеет значительную созологическую ценность, на его территории сохранились популяции множества редких видов (Коваленко, Сенчило, 2008–2009). Разработка эффективных методов охраны окружающей среды и оптимальный менеджмент территории НПП «Пирятинский» невозможны без инвентаризации флоры, а также исследований, раскрывающих структурную и функциональную организацию фитосистем разных уровней. Для оценки состояния популяций, выяснения причин раритетности и предложения мер, обеспечивающих сохранение представителей семейства *Orchidaceae* как индикаторов естественных экосистем, в период 2008–2010 г.г. нами были проведены маршрутные полевые исследования, критически проанализированы литературные данные и материалы гербариев Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины (KW), Киевского национального университета им. Тараса Шевченко (KWU), Полтавского краеведческого музея (PW). В результате исследований установлено, что семейство *Orchidaceae* во флоре НПП «Пирятинский» представлено 11 видами, составляющих 52,4 % фиторазнообразия орхидных Полтавской области, 44 % – Левобережного Приднепровья и 16,2 % – Украины. Ниже приводим особенности распространения орхидных на территории национального парка. *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon et M.W.Chase (*Orchis palustris* Jacq.) – европейско-средиземноморско-переднеазиатский вид, спорадически произрастающий в Левобережном Приднепровье на влажных и солонцеватых лугах, болотах. На территории НПП «Пирятинский» малочисленные популяции выявлены в ландшафтном заказнике «Деймановский» и гидрологическом заказнике «Харкивецкий». Известно еще одно местонахождение *A. palustris*, приуроченное ко влажным лугам в окрестностях с. Повстын (KW: Т.Я. Мякушко, В.Н.Петренко, 23.06. 1984; І. Тимченко, 25.06. 1991), которое следует присоединить к природно-заповедному фонду. *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soò – евразийский вид, в Левобережном Приднепровье встречается очень редко. Единственное местонахождение на территории национального парка – заливные луга ландшафтного заказника «Деймановский» (Байрак, Стецюк, 2005). Популяция малочисленная, необходимо принятие мер для ее восстановления. *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soò – западнопалеарктический вид, спорадически распространенный в Левобережном Приднепровье. На территории НПП «Пирятинский» фиксируется с начала XX столетия: известны его местонахождения в окрестностях с. Деймановка (Іллічевський, 1928; Іллічевський, 1929), с. Замостище (KW: М. Левенець, М. Котов, 21.06. 1923) и с. Сасиновка (KW: Д. Зеров, К. Зеров, 15.06. 1929). Несмотря на сильное антропогенное влияние на природные экосистемы, вид встречается довольно часто. Стабильные многочисленные полночленные популяции, приуроченные к влажным лугам и периферии осоковых болот, охраняются в ландшафтном заказнике «Деймановский» и гидрологическом заказнике «Харкивецкий». Еще одна популяция *D. incarnata* занимает большую площадь на заливном лугу возле озера Зарой в северных окрестностях г. Пирятин. Средние по численности локальные популяции спорадически встречаются в урочище «Остров» около с. Шкураты на периферии осоковых, тростниково-сфагновых болот, заливных, болотистых и засоленных лугах. В окрестностях заповедного урочища «Яры-Порубы» вид растет в составе комплекса прибережно-водных растений высыхающей в летний период р. Гнилогуз. Малочисленная популяция произрастает на сильно синантропизированном заливном лугу р. Многа около с. Билоцерковцы. В окрестностях ботанического памятника природы «Лесопарк «Остров Масальский» зафиксирована локальная популяция из 3 генеративных особей, выживание которой в условиях усиленного антропогенного давления маловероятно. Вид очень

полиморфный, в его популяциях совместно с типичными экземплярами встречаются формы, которые описывались как самостоятельные виды *Dactylorhiza cruenta* (O.F.Müll.) Soð и *Dactylorhiza ochroleuca* (Boll) Holub. Современные исследователи не имеют окончательного мнения о систематическом статусе этих таксонов: их считают формами (Мосякин, Тимченко, 2006; Hedren, 2001; Shipunov, Bateman, 2005), вариациями (Hedren, Nordstrom, 2009; Vallius, Salonen et al., 2004) или подвидами (Aagaard, Sestad et al., 2005; Bateman, Hollingsworth et al., 2003). Существует мнение, что *D. incarnata* находится на стадии симпатрического видообразования (Hedren, Nordstrom, 2009). Также сообщается, по меньшей мере, о частичной репродуктивной изоляции и разной экологической приуроченности этих таксонов (Hedren, Nordstrom, 2009; Vallius, Salonen et al., 2004) (Hedren, Nordstrom, 2009; Vallius, Salonen et al., 2004). *Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P.F.Hunt et Summerhayes – европейско-средиземноморский вид, очень редкий для Левобережного Приднепровья, для Полтавской области из современных местонахождений не известен. Единственный локалитет на территории НПП «Пирятинский» – урочище «Остров» в окрестностях с. Шкураты. Малочисленная популяция приурочена к влажному лугу на периферии тростниково-сфагнового болота. *Epipactis helleborine* (L.) Crantz – палеарктический вид, sporadически распространенный в Левобережном Приднепровье. Популяции из единичных особей отмечены в заповедных урочищах «Куквын» и «Яры-Порубы». Необходимо присоединение местонахождений вида в окрестностях с. Шкураты, с. Повстын (KW: I. Тимченко, 25.06. 1991), с. Яцины (KW: А.Ф. Барсуков, 30.06. 1896) к природно-заповедному фонду. *Epipactis palustris* (L.) Grantz – палеарктический вид, очень редкий для Левобережного Приднепровья, для Полтавской области известен из двух современных местонахождений (Байрак, Стецюк, 2005). На осоковых болотах ландшафтного заказника «Деймановский» в 2002 году отмечалась многочисленная (более 300 особей) популяция вида (Байрак, Стецюк, 2005). Единичные особи с высокими показателями жизнестойкости отмечены нами на влажных лугах урочища «Куты» в окрестностях с. Деймановка. Требуется подтверждения местонахождение вида на плавне болота Перевод возле с. Крячковка (KW: Д. Зеров, К. Зеров, 03.08. 1929). *Liparis loeselii* (L.) Rich. – голарктический вид, для Левобережного Приднепровья известен из единичных местонахождений, многие из которых не подтверждаются современными исследованиями. Единственный локалитет вида на территории НПП «Пирятинский» – моховый «плавень»болота Перевод возле с. Крячковка, известный по гербарным материалам (KW: Д. Зеров, К. Зеров, 03.08. 1929). Необходимо принятие мер по поиску и восстановлению этой популяции. *Listera ovata* (L.) R. Br. – западноевразийский вид, редкий для Левобережного Приднепровья. На территории национального парка охраняется в ботаническом памятнике природы «Лесопарк «Остров Масальский» (Байрак, Стецюк, 2005), заповедном урочище «Яры-Порубы», где во влажных лесах произрастают единичные особи вида. Также *L. ovata* отмечена в дубово-липовом лесу около с. Повстын (KW: I. Тимченко, 26.06. 1991), в окрестностях с. Сасиновка: во влажном лесу (KW: D. Zerow, K. Zerow, 15. 06. 1929) и лесном острове на болоте Перевод (KW: Д. Зеров, К. Зеров, 15.06. 1929). *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. – средиземноморско-евросибирский вид, sporadически встречается в Левобережном Приднепровье, редок в Полтавской области. В заповедном урочище «Яры-Порубы» произрастает среднечисленная популяция вида. Единичные особи *N. nidus-avis* найдены нами в заповедном урочище «Куквын». *Platanthera bifolia* (L.) Rich. – средиземноморско-евросибирский вид, довольно редкий для Левобережного Приднепровья и Полтавской области. На территории НПП «Пирятинский» встречается в заповедном урочище «Куквын», где sporadически формирует малочисленные популяции в лиственных лесах, и на опушке дубового леса урочища «Куты» в окрестностях с. Деймановка. Во втором локалитете отмечено около 40 особей всех возрастных состояний. *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb. – европейско-средиземноморский, очень редкий в Левобережном Приднепровье вид. В Полтавской области известен из 4 современных местонахождений (Байрак, Стецюк, 2005). На территории НПП «Пирятинский» отмечен А.С. Порецким в окрестностях с. Калинов Мост (Борділовський, 1950), вероятно, в лесах урочища «Замостище». Как уже

упоминалось выше, все виды орхидных НПП «Пирятинский» занесены в Красную книгу Украины, при этом *Dactylorhiza majalis* имеет природоохранный статус «редкий», *Anacamptis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis palustris*, *Liparis loeselii* – «уязвимый», остальные виды – «неоцененный». *Anacamptis palustris*, *Dactylorhiza majalis* и *Liparis loeselii* также охраняются на государственном уровне в Российской Федерации (Красная книга..., 2008). Все представители семейства *Orchidaceae* НПП «Пирятинский» подлежат охране по Конвенции о международной торговле видами флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения (CITES) (Convention on International..., 1979). *Liparis loeselii* также охраняется Приложением I Бернской конвенции (Вінніченко, 2006; Convention on Conservation..., 1973), куда занесен с соэологическим статусом «VU» – «уязвимый». Биоморфологические особенности представителей семейства *Orchidaceae* флоры НПП «Пирятинский» отображают приспособление их к освоению влажных и переувлажненных экотопов. Орхидные национального парка – травянистые поликарпики, с преимущественно безрозеточными (кроме полурозеточных представителей рода *Platanthera* Rich.) побегам, с придаточной корневой системой, клубнекорневищные (6 видов - 54,5 %), короткокорневищные (4 вида - 36,4 %) и длиннокорневищные (только *Epipactis palustris*) растения с устойчивым летнезеленым феноритмотипом. Приспособлением к сезонности климата является абсолютное преобладание среди представителей *Orchidaceae* флоры НПП геофитов, только *Listera ovata* – гемикриптофит. Орхидные имеют узкую экологическую амплитуду и требовательны к водному режиму местообитаний. Во флоре национального парка *Orchidaceae* представлены мезогигрофитными и мезофитными (по 4; 36,4%), гигромезофитными (2; 18,2 %), гигрофитными (только *Liparis loeselii*) гидроморфами. Орхидные примерно равномерно распределены по уровню адаптации к условиям инсоляции местообитаний: сциогелиофитами являются 5 видов, гелиосциофитами – 4. На облигатные гелиофиты и сциофиты приходится по одному виду. Все представители семейства *Orchidaceae* национального парка – мезотермофиты, довольно требовательные к богатству почв, преимущественно сильванты (5; 45,5 %) и пратопалюданты (4; 36,4%), только *Anacamptis palustris* и *Dactylorhiza fuchsii* – пратанты, а *Liparis loeselii* – палюдант. Об узкой эколого-ценотической пластичности видов свидетельствует характер их фитоценоцикла на территории НПП: 7 видов являются стенотопами, 3 – гемистенотопами и только *Dactylorhiza incarnata* – гемизвритоп. Большинство орхидных флоры НПП «Пирятинский» входят в состав фитоценозов классов *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx., 1943 и *Quercus-Fagetes* Br.-Bl. et Vlieg., 1937 (по 5 видов), по три вида встречаются в составе синтаксонов классов *Phragmiti-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941 и *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1937) R. Tx 1937. Представители семейства *Orchidaceae* флоры НПП «Пирятинский» характеризуются широким распространением в северном полушарии: большинство видов имеют ареалы, принадлежащие к палеарктическому типу (5; 45,5 %), меньше относится к евразийскому и европейско-средиземноморскому (по 2 представителя), голарктическому и европейско-средиземноморско-ирано-туранскому (по 1 виду) типам ареалов. Соответственно, орхидные национального парка выступают как эврихорные (7; 63,6 %) и мезохорные (4; 36,4 %) географические элементы. Высокий антропогенный прессинг на природные экосистемы и сложная биология развития негативно влияют на активность этих растений – они относятся к регрессирующим и консервативным видам. По зональному типу ареала преобладают бореально-умеренные (4; 36,4 %), умеренные, умеренно-субмеридиональные (по 3; 27,3 %) виды, только *Platanthera bifolia* принадлежит к бореально-субмеридиональному типу. Большинство орхидей на территории национального парка встречаются очень редко, для них известно 1–2 местонахождения, причем нередко часть локалитетов приводятся по литературным или гербарным данным. *Anacamptis palustris*, *Epipactis helleborine* и *Listera ovata* насчитывают от 3 до 6 локализованных популяций и являются редкими. Только *Dactylorhiza incarnata* встречается на территории НПП довольно часто. Все представители семейства *Orchidaceae* – энтомогамы и анемохоры. На территории национального парка исследуемые растения представлены локальными, рассеянными,

малочисленними популяціями (тільки для *Epipactis palustris* і *Dactylorhiza incarnata* зафіксовані численні), які відновлюються в основному унітарно, за виключенням представників роду *Epipactis* Zinn., які ефективно розмножуються вегетативно, для двох видів сучасне становище популяцій невідомо. Орхідні флори НПП «Пирятинський» мають господарське значення як декоративні і лікарські рослини, але ресурси цих видів вичерпані, і їх використання недопустимо. Таким чином, родина *Orchidaceae* представлена в флорі НПП «Пирятинський» 11 видами, що свідчить про значну екологічну цінність природно-заповідної території. Більшість видів дуже рідкі і представлені незначительним кількістю малочисельних локальних популяцій, частину місцезнаходжень, відомих з початку минулого століття, потребують підтвердження. Еколого-еволюційний моніторинг, дотримання режиму охорони, збереження просторових і функціональних зв'язків між природними територіями і популяціями, репатріація найбільш вразливих видів орхідних – необхідні заходи збереження і відновлення генофонду родини *Orchidaceae* в флорі НПП «Пирятинський».

ЛИТЕРАТУРА

- Байрак О.М. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини. Полтава, 1997. 162 с.
- Байрак О. М. Флористичне районування Лівобережного Придніпров'я // Укр. бот. журн. 2002. Т. 59. № 4. С. 391–399.
- Байрак О.М., Стецюк Н.О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. Полтава. 2005. 248 с.
- Борділовський Є.І. Родина Зозулинцеві – *Orchidaceae* // Флора УРСР. К., 1950. Т. 3. С. 312–401.
- Вініченко Т.С. Рослини України під охороною Бернської конвенції. К., 2006. 176 с.
- Іллічевський С.О. Гербарій Полтавського державного музею // Збірник присвячений 35-річчю музею. Полтава, 1928. С.146–226.
- Іллічевський С.О. Наслідки геоботанічного обстеження Прилуччини // Бюл. Прилуцького окружного музею. 1929. № 2. С.1–56.
- Коваленко О.А., Сенчило О.О. Рідкісні види судинних рослин Національного природного парку «Пирятинський» (Полтавська область) // Вісник нац. наук.-природн. музею. 2008–2009. № 6–7. С. 124–134.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). / Под ред. Ю.П. Трутнева и др. М., 2008. 855 с.
- Мельник В.І. Географічне поширення та сучасний стан популяцій *Liparis loeselii* (L.) Rich. в Україні у зв'язку з деградацією ареалу виду в Європі // Вісник нац. наук.-природн. музею. 2008–2009. № 6–7. С. 105–114.
- Мосякін С.Л., Тимченко І.А. Огляд новітніх таксономічних і номенклатурних змін, що стосуються представників родини *Orchidaceae* флори України // Укр. бот. журн. 2006. Т. 63. № 3. С. 315–327.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. К., 2009. 912 с.
- Aagaard S.M., Sestad S.M., Greilhuber J., Moen A. A secondary hybrid zone between diploid *Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta* and allotetraploid *D. lapponica* (*Orchidaceae*) // Heredity. 2005. Vol. 94. № 5. P. 488–496.
- Bateman R. M., Hollingsworth P.M., Preston J., Yi-Bo L., Pridgeon A.M., Chase M.W. Molecular phylogenetics and evolution of *Orchidinae* and selected *Habenariinae* (*Orchidaceae*) // Bot. J. Linn. Soc. 2003. № 142. P.1–40.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora Signed at Washington, D.C., on 3 March 1973 Amended at Bonn, on 22 June 1979.
- Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats APPENDIX I, Bern/Berne, 19. IX. 1979.

- Hedren M. Systematics of the *Dactylorhiza euxina/incarnata/maculata* polyploid complex (*Orchidaceae*) in Turkey: evidence from allozyme data // *Plant Syst. Evol.* 2001. № 229. P. 23–44.
- Hedren M., Nordstrom S. Polymorphic populations of *Dactylorhiza incarnata* s.l. (*Orchidaceae*) on the Baltic island of Gotland: morphology, habitat preference and genetic differentiation// *Ann. Bot.* 2009. № 104. P. 527–542.
- Shipunov A.B., Bateman R.M. Geometric morphometrics as a tool for understanding *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*) diversity in European Russia// *Biol. J. Linn. Soc.* 2005. Vol. 85. P. 257–274.
- Vallius E., Salonen V., Kull T. Factors of divergence in co-occurring varieties of *Dactylorhiza incarnata* (*Orchidaceae*)// *Plant Syst. Evol.* 2004. Vol. 24, № 1-4. P. 177–189.

582.594.2:581.4

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ *COELOGYNE TOMENTOSA* LINDL. (*ORCHIDACEAE* JUSS.) В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕЙНОЙ КУЛЬТУРЫ

Л.А.Ковальская, А.Г.Гиренко

FLOWERING PHENOLOGY OF *COELOGYNE TOMENTOSA* LINDL. (*ORCHIDACEAE* JUSS.) UNDER GLASSHOUSE CONDITIONS

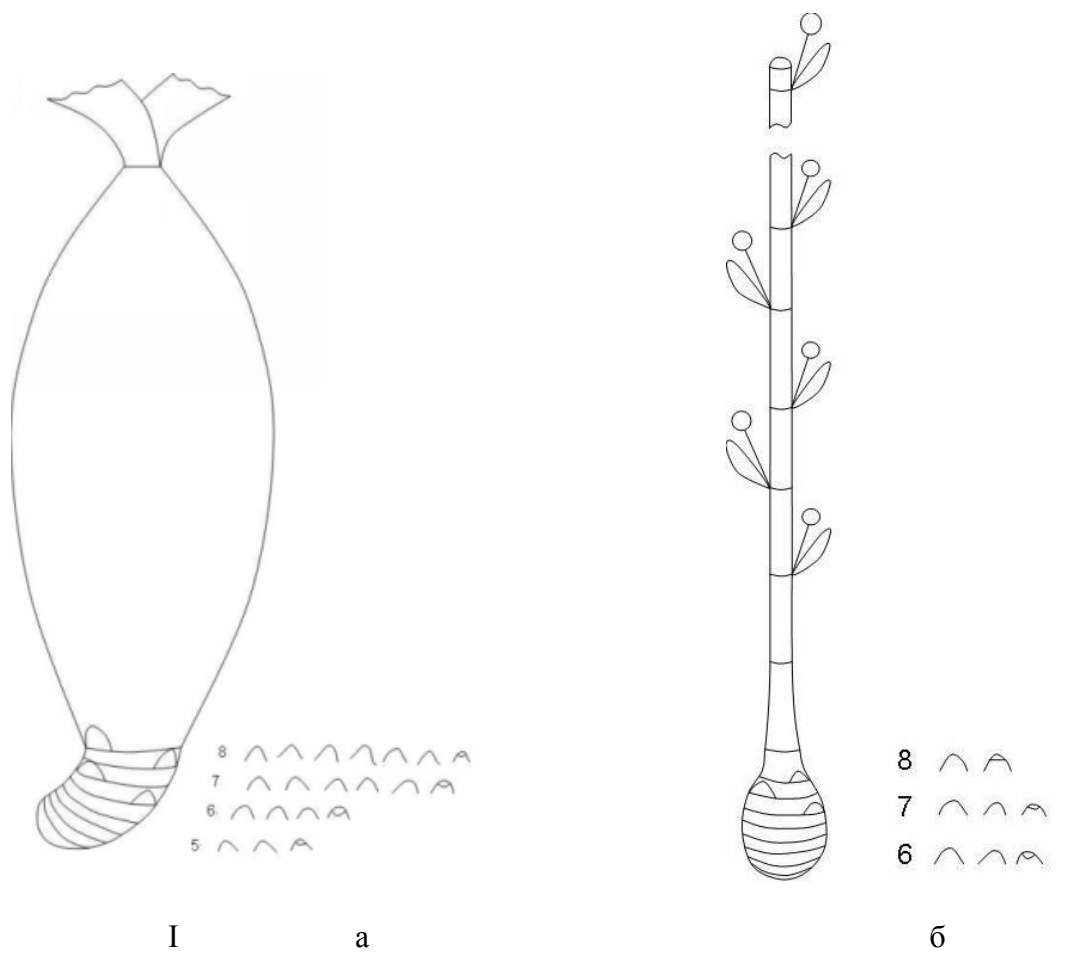
L.Kovalskaya, A.Gyrenko

Национальный ботанический сад им. Н.Н.Гришко НАН Украины
г. Киев, Украина, E-mail: alexandr_@voliacable.com

The results of investigation of vegetative and reproductive shoots structure of epiphytic orchid *Coelogyne tomentosa* Rchb. f. are presented. It was shown that shoot of *C. tomentosa* is vegetative and generative simultaneously, i.g. inflorescence axis comprises the direct elongation of vegetative part of shoot and inflorescence is terminal. Developmental type of inflorescence and strict functional specialization of each shoot within shoot system of *C. tomentosa* were specified. The zone of renewal buds localization was determined. The flowering phenology of *C. tomentosa* plants under glasshouse conditions was described.

Род *Coelogyne* Lindl. (*Orchidaceae* Juss.), основные центры видового разнообразия которого находятся на Борнео, Суматре и в Гималаях, насчитывает около 200 видов (Seidenfaden, 1975)[5], значительно отличающихся по морфологическому строению (Аверьянов, 1994; Bechtel, 1986; Gravendeel, 2000; Seidenfaden, 1992; Seidenfaden, Wood 1992).

Объектом нашего исследования были растения вида *Coelogyne tomentosa* Lindl. (секция *Tomentosae* Pfitz.) - эпифитные растения, распространенные в горных районах Малайи, Суматры, Явы, Таиланда и Калимантана (Pridgeon et al., 2005; Seidenfaden, 1975). При изучении морфологического строения побега было установлено, что его корневищная часть (10-20 мм длиной) состоит из 4-5 метамеров и несет низовые чешуевидные листья (рис. 1, Ia, IIa). В следующих - пятом-восьмом - узлах находятся низовые влагалищные листья (два верхних охватывают псевдобульбу); в их пазухах расположены почки, размер и емкость которых увеличиваются в акропетальном направлении. Так, нижняя почка высотой 2 мм, образована 3-4 листовыми примордиями и апикальной меристемой, а верхняя - высотой 5 мм и состоит из 5-8 листовых примордиев и апикальной меристемы. Вышерасположенный метамер утолщенный и образует собственно псевдобульбу – высотой до 850 мм и шириной до 35 мм. В следующих двух узлах находятся листья срединной формации. У полностью сформированных побегов верхушечная меристема паренхиматизирована.



I

a

б



II

a



б

Рисунок 1. Схема строения (I) и общий вид (II) «вегетативного» (а) и «генеративного» (б) побегов *Coelogyne tomentosa*

Из верхней почки в начале октября текущего года начинает развиваться побег, уже на начальных этапах развития визуально отличающийся от вышеописанного («нецветущего»). Вегетативная часть этого побега состоит также из 8-10 метамеров, однако достигает высоты не более 10-12 мм и 6-8 мм в диаметре (рис. 1, Iб, IIб). В узлах расположены низовые чешуевидные и влагалищные листья, а в 6(7)-8(9)-м узлах находятся почки высотой 0,8-1,0 мм, с 2-3 листовыми примордиями и апикальной меристемой. Следует отметить, что сначала побег растет вертикально вверх, а потом образуется свисающее соцветие.

У данного, так называемого «цветущего» побега, апикальная меристема не перенхиматизируется, а переходит во флоральное состояние, что приводит к формированию генеративной части побега – свисающего соцветия, достигающего в длину до 350 мм, и несущего 15-25 цветков. Длина междоузлий варьирует от 20 до 30 мм, при этом какой-либо закономерности между длиной междоузлия и порядковым номером метамера в этой части побега нами не было обнаружено. В узлах расположены брактей длиной 15-20 мм. Сначала они довольно сочные, зеленые, позже подсыхают, становятся коричневыми. На верхушке соцветия находится еще от трех до шести бутонов, которые, однако, не образуют цветков. Ось соцветия и цветоножки (длиной 33-45 мм) покрыты короткими редко расположенными темно-коричневыми волосками.

Цветки до 60 мм в диаметре, ароматные (рис. 2 а). Чашелистики и лепестки светло-желтые, удлинненно-ланцетовидные. Чашелистики заостренные, длиной до 30 мм, шириной до 6 мм. Лепестки тупые, длиной до 28 мм, шириной до 4 мм. Губа трехлопастная, длиной до 20 мм, шириной до 19 мм. Боковые лопасти губы узко-эллипсовидно-удлиненные, расположены строго с обеих сторон колонки, коричнево-черные с белыми или желтыми жилками, средняя лопасть удлиненная, свисающая, тупая, желтая с коричневыми полосками, по краю белая. Колонка длиной до 20 мм, шириной до 5 мм, белая со слабо бахромчатой верхушкой; колпачок желтый; поллинии белые, с массивной каудиколой (рис. 2, б, в, г).

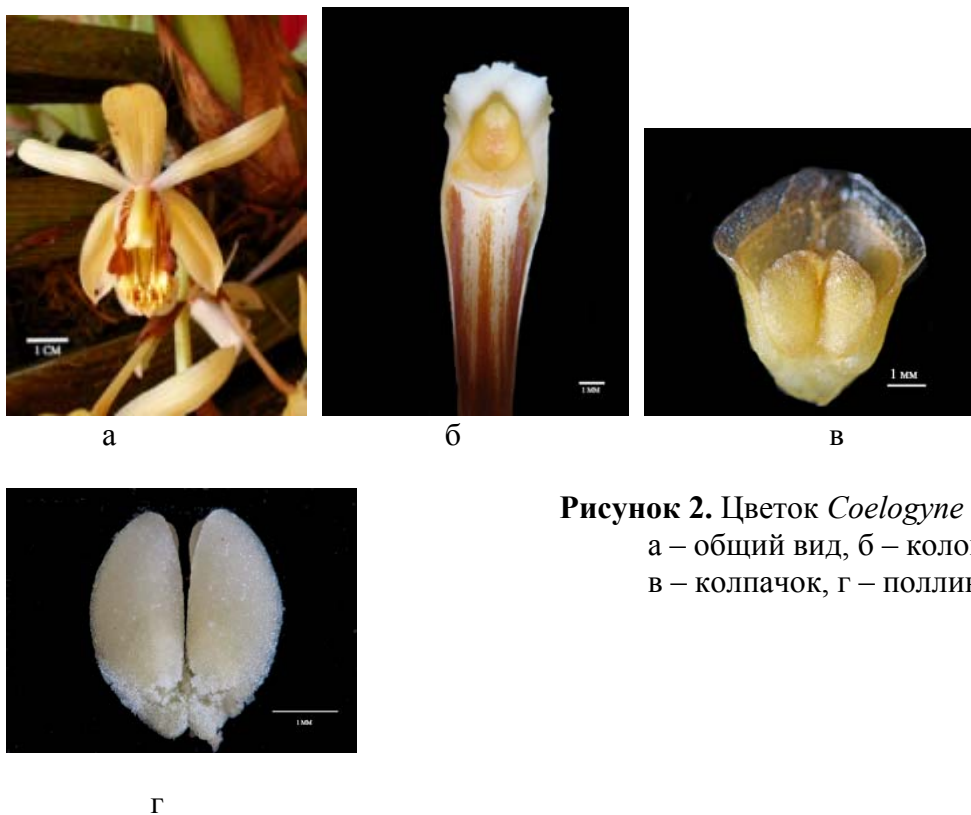


Рисунок 2. Цветок *Coelogyne tomentosa*:

а – общий вид, б – колонка,
в – колпачок, г – поллинии.

Длительность цветения – от двух до четырех недель (как правило, три недели). Цветки на соцветии раскрываются (интервал от начала цветения до массового цветения составляет 3-5 дней) и увядают практически одновременно (рис. 3). После отцветания весь «генеративный» побег отмирает.

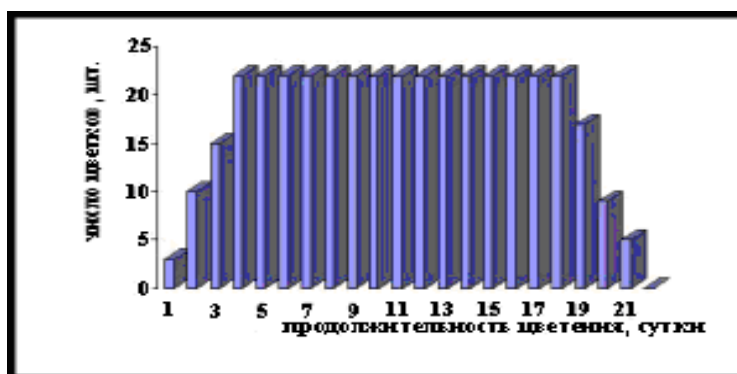


Рисунок 3. Зависимость количества одновременно открытых цветков в соцветии от длительности цветения

Было установлено, что из верхней почки развивается побег с гетерантным типом соцветия, то есть на нем развивается верхушечное соцветие, а типичная вегетативная часть не формируется. Из нижерасположенной почки «нецветущего» побега на следующий год развивается такой же по строению побег возобновления, остальные почки являются резервными. Следует отметить, что нами были зафиксированы единичные случаи развития еще одной почки, из которой развивался «нецветущий» побег. Случаев формирования из резервных почек еще одного «генеративного» побега мы не наблюдали.

Таким образом, было установлено, что для растений *Coelogyne tomentosa* характерным является моноазиальный тип нарастания - каждый побег дает начало одному побегу следующего порядка ветвления. Побег - вегетативно-генеративный, то есть ось соцветия является непосредственным продолжением вегетативной части побега, а само соцветие занимает терминальное положение. Однако для растений данного вида характерным является наличие двух типов развития побега: у одних верхушечное соцветие не развивается, а формируется только вегетативная часть; эти побеги и образуют собственно растение-клон. У других побегов, функция которых состоит в генеративном размножении, наоборот, развивается генеративная часть побега, тогда как вегетативная часть редуцирована.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянов Л.В. Определитель орхидных Вьетнама. СПб., 1994. 432 с.
- Bechtel H., Cribb Ph., Launert E. The manual of cultivated orchid species. Cambridge, Massachusetts, 1986. 443 p.
- Gravendeel B. Reorganizing the orchid genus *Coelogyne*: a phylogenetic classification based on morphology and molecules. Leiden, 2000. 208 p.
- Pridgeon A.M., Cribb Ph.J., Chase M.W., Rasmussen F. Genera Orchidacearum. Oxford, 2005. Vol.4. 672 p.
- Seidenfaden G. Orchid Genera in Thailand. III. *Coelogyne* Lindl. // Dansk Botanisk Arkiv. 1975. Bind 29. N 4.P. 1-350.
- Seidenfaden G. The Orchids of Indochina. Copenhagen, 1992. 502 p.
- Seidenfaden G., Wood J. The orchids of Peninsular Malaysia and Singapore. Singapore, 1992. 779 p.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ПРИ СОЗДАНИИ
РЕСУРСА ЦЕННЫХ**

ГЕНОТИПОВ ОРХИДНЫХ В ЦБС НАН БЕЛАРУСИ

О. Н. Козлова, Н. А. Бурчик, В. Н. Решетников

**THE BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES APPLICATION FOR VALUABLE GENOTYPES
RESOURCE OF ORCHIDS IN THE CBG NAS OF BELARUS CREATION**

V. N. Kazlova, N. A. Burchik, V. N. Reshetnikov.

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск, Беларусь,

kozlova_o@yahoo.com

The biotechnological approaches application for valuable genotypes resource of orchids at present time is actual. *In vitro* orchids collection of Department of biochemistry and plant biotechnology is more than 65 taxa. The biggest part of the collection presented by tropical and subtropical species and hybrids. A little part of the collection is presented by the specimens from the natural flora of Belarus and neighboring countries. The collection of aseptic cultures and tropical and subtropical orchids collection of greenhouse plants laboratory are mutually complementary and can used as a basis for a bank of valuable genotypes of orchids *in vitro* creation in the Central Botanical Gardens of NAS of Belarus.

В настоящее время коллекции ботанических садов используются как один из основных ресурсов для сохранения, всестороннего изучения и размножения редких и исчезающих видов, а так же сортов и гибридов хозяйственно-ценных растений. Создание и поддержание подобных ресурсов на современном уровне не возможно без использования биотехнологических подходов и методов. Особенно актуально использование вышеозначенных приемов при работе с орхидными, массовое размножение которых традиционными методами практически не возможно. В связи с этим создание *in vitro* коллекций и генетических банков на их основе на современном этапе развития науки является актуальным.

Коллекция орхидных *in vitro* является частью коллекционного фонда стерильных культур Отдела биохимии и биотехнологии растений ЦБС НАН Беларуси. Необходимость создания подобного ресурса возникла из-за возрастающего в последние годы интереса к этой группе растений на территории Беларуси. Работы по формированию коллекции были начаты в 1997 году, однако основное пополнение коллекционных фондов происходило последние пять лет. На сегодняшний момент *in vitro* коллекция насчитывает более 65 таксонов. 84% составляют виды и гибриды орхидных из зон тропического и субтропического климата. Доля природных видов среди них составляет 33%. Остальная часть представлена хозяйственно-ценными гибридами *Cymbidium* Sw., *Cattleya* Lindl., *Phalaenopsis* Blume, *Dendrobium* Sw., *Vanda* Jones ex R.Br. и др.

В последние годы активно проводятся работы по сохранению редких и исчезающих видов флоры Беларуси с использованием биотехнологических методов. В связи с этим нами были отработаны приемы введения в культуру *in vitro* и адаптации *ex vitro* орхидных из зон умеренного климата, произрастающих на территории Республики Беларусь и сопредельных государств. Полученные в результате асептические культуры включены в состав коллекции Отдела биохимии и биотехнологии растений ЦБС НАН Беларуси. На сегодняшний момент доля видообразцов орхидных из зоны умеренного климата составляет 16% от общего состава коллекции. Из них большую часть составляют виды рода *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski (*D. incarnata* (L.) Soó, *D. baltica* (Klinge) Orlova, *D. fuchsii* (Druce) Soó). Так же в коллекции представлены образцы видов *Malaxis monophyllos* Sw. (2-ая категория охраны) (Красная книга Республики Беларусь, 2005), *Cypripedium calceolus* L. (3-я категория охраны) (Красная книга Республики Беларусь, 2005), *Platanthera bifolia* Rich. из природных популяций,

произрастающих на территории Беларуси и видообразцы из природных популяций России: *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Oreorchis patens* Lindl.

Основным источником материала для введения в культуру *in vitro* тропических и субтропических орхидных на сегодняшний момент являются частные коллекции Беларуси, России и Украины (рис. 1). 15% образцов видов выделены из коллекции тропических и субтропических орхидных лаборатории оранжерейных растений ЦБС НАН Беларуси, 27% стерильных культур получено по обмену из коллекций ФИБХ «Биотрон» РАН (Пушино, РФ), ГБС им. Н.В.Цицина (Москва, РФ), НБС им. Н.Н.Гришко (Киев, Украина) и других ботанических коллекций. Это культуры *Anoectochilus formosanus* Hayata, *Guarianthe aurantiaca* (Bateman ex Lindl.) Dressler & W.E.Higgins, *Chysis aurea* Lindl., *Cymbidium Lillian Stewart* "Maxime", *Cypripedium calceolus*, *Dendrobium unicum* Seidenf., *Macodes petola* Lindl., *Trichocentrum lanceanum* (Lindl.) W.M.Chase & N.H.Williams, *Prosthechea campylostalix* (Rchb.f.) W.E.Higgins и др. Так же для получения асептических культур был использован растительный материал, поступивший в ЦБС НАН Беларуси по системе международного обмена диаспорами.

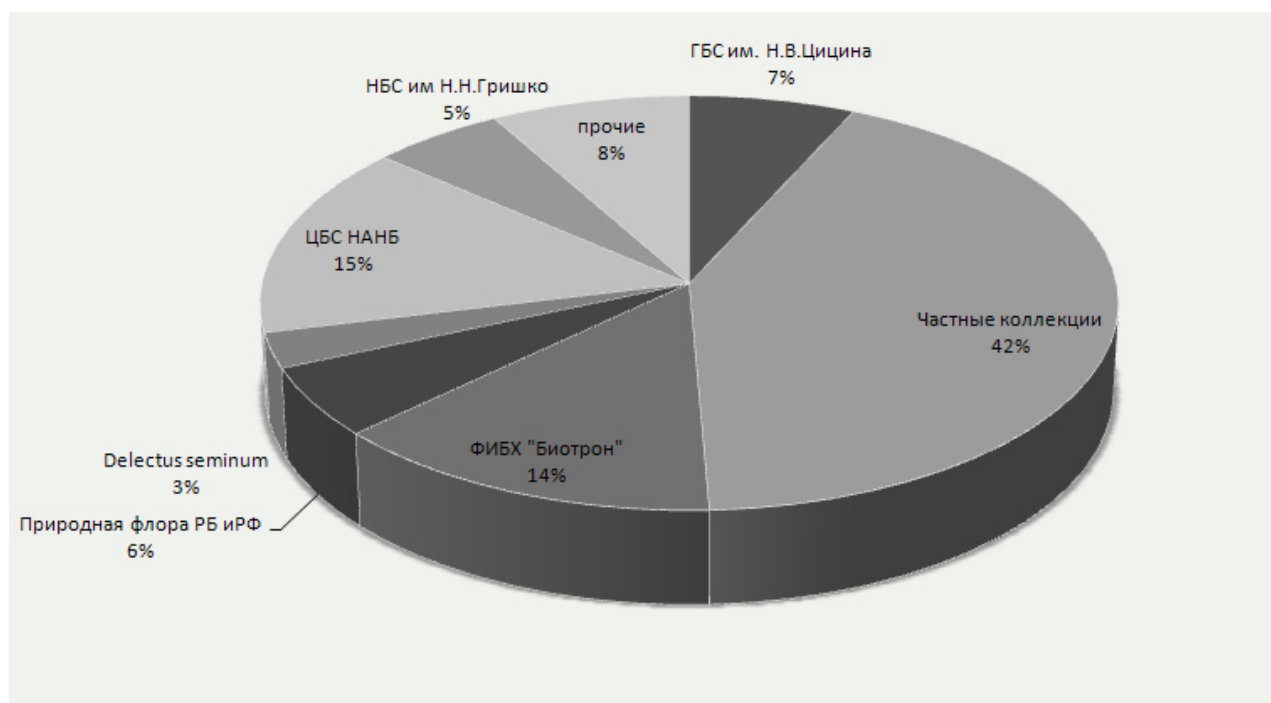


Рисунок 1. Процентный состав *in vitro* коллекции орхидных Отдела биохимии и биотехнологии растений ЦБС НАН Беларуси в зависимости от происхождения исходного материала.

При получении стерильных культур видов и гибридов первого поколения использовали метод посева семян в асептических условиях (Поддубная-Арнольди, Селезнева, 1957). Таким способом получены культуры *in vitro* следующих видов: *Bletilla striata* (Thumb.) Rchb.f., *Guarianthe bowringiana* (O'Brien) Dressler & W.E.Higgins, *Cymbidium finlaysonianum* Lindl., *C. lowianum* (Rchb.f.) Rchb.f., *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza baltica*, *Laelia purpurata* Lindl. & Paxton, *Malaxis monophyllos*, *Stanhopea tigrina* var. *nigroviolacea* C.Morren и др. В качестве основной среды культивирования использовали среду MS (Murashige, Skug, 1962) без регуляторов роста. При проращивании *in vitro* семян орхидных умеренного климата использовали среды Fast (Fast, 1975) для *Dactylorhiza*, *Platanthera*, *Malaxis* и BM (Van Waes, Deberg, 1986) для *Cypripedium*. Культивирование

посевов проводили по общеизвестным методикам (Черевченко, Кушнир, 1986; Широков и др., 2005).

Для получения асептических культур хозяйственно-ценных гибридов и сортов орхидных использовали вегетативные органы, содержащие меристематические ткани: апикальные и пазушные почки побегов, спящие почки цветоносов. Таким способом введены в культуру *Anoectochilus setaceus* Blume, *Brassolaeliocattleya* Mem. Helen Brown 'Green Fantasy', *Cattleya lueddemanniana* Rchb.f., *Cymbidium* California 'Cascade', *Dendrobium* x *delicatum* (F.M.Bailey) F.M.Bailey, *Phalaenopsis* hybr. и др. Основной средой для культивирования была среда MS в различных модификациях.

Часто возникающей проблемой при микроклональном размножении орхидных является накопления фенольных экссудатов в среде культивирования, что приводит к частичному или полному некрозу и гибели эксплантов. Для преодоления отрицательного воздействия этих соединений, в среды добавляли активированный уголь в концентрации 1 г/л или поливинилпирролидон в концентрации 150 мг/л. Использование вышеперечисленных агентов является необходимым условием для культивирования *in vitro* *Phalaenopsis* hybr., *Trichocentrum lanceanum*, *Trichocentrum splendidum* (A.Rich. ex Duch.) W.M.Chase & N.H.Williams, *Brassolaeliocattleya* и ряда других культур.

Адаптацию размноженных *in vitro* культур проводили в микропарничках в условиях оранжереи. После того, как растения достигали определенного размера, их пикировали в отдельные горшки и культивировали при соответствующей температуре и влажности. Полученные таким способом растения стали составной частью коллекции тропических и субтропических орхидных лаборатории оранжерейных растений ЦБС НАН Беларуси. Коллекция тропических и субтропических орхидных ЦБС НАН Беларуси была зарегистрирована в 2006. Изначально коллекция была представлена 20 таксонами. На сегодняшний момент коллекция насчитывает более 100 природных видов и хозяйственно-ценных гибридов. Пополнение коллекционных фондов происходит различными путями. Наибольшее количество таксонов поступило в коллекцию из коллекции асептических культур Отдела биохимии и биотехнологии растений ЦБС НАН Беларуси (32%). Так же значительное количество таксонов получено из ГБС им Н.В.Цицина РАН (29%) и частных коллекций Беларуси и России (27%). Доля природных видов и форм в коллекции составляет около 55 %. Остальная часть представлена хозяйственно-ценными гибридами и сортами.

Коллекция тропических и субтропических орхидных лаборатории оранжерейных растений и коллекция асептических культур отдела биохимии и биотехнологии растений ЦБС НАН Беларуси являются взаимодополняющими ресурсами и могут служить основой для создания в ЦБС НАН Беларуси генетического банка редких и хозяйственно-ценных генотипов орхидных *in vitro*. Создание в ботанических садах банков стерильных культур редких и исчезающих растений, а так же хозяйственно ценных гибридов и сортов, является одним из перспективных направлений сохранения биоразнообразия мировой флоры (Молканова и др., 2008). Таким образом, дальнейшая работа с коллекциями должна быть направлена на расширение видового разнообразия, а так же разработку методов депонирования асептических культур орхидных из различных климатических зон и создание системы молекулярно-генетической паспортизации образцов различных видов и сортов.

ЛИТЕРАТУРА

- Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений* / Под ред. Л.И. Хоружика. Минск, 2005. 456 с.
- Культивирование орхидей европейской России* / Под общ. ред. А.И. Широкова. Н.Новгород, 2005. 64 с.
- Молканова О.И., Коротков О.И., Горбунов Ю.Н. Методология сохранения коллекций редких и ценных растений в генетических банках *in vitro* // Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира». Волгоград, 2008. С. 118-122.

Поддубная-Арнольди В.А., Селезнева В.А. Орхидеи и их культура. М., 1957, 257 с.
Черевченко Т.М., Кушнир Г.П. Орхидеи в культуре. Киев, 1986, 200 с.
Fast, G. Möglichkeiten zur Massenvermehrung von *Cypripedium calceolus* und andren europäischen Wildorchideen // Proc. 8th World Orchid Conf. Frankfurt, 1975. P. 359-363.
Murashige T., Skog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // Physiol. Plant. 1962. Vol. 15 . P. 473-497.
Van Waes J.M., Deberg P.C. In vitro germination of some Western European orchids // Phisiol. Plant. 1986. Vol. 67. P. 253-261.

УДК 58.006:635.92.05(470.13)

СТАРЕЙШИЕ РАСТЕНИЯ ФОНДОВОЙ ОРАНЖЕРЕИ: ОРХИДЕИ ИЗ САН-СУСИ

Коломейцева Г.Л., Лукьянова Т.А.

OLDEST PLANTS OF THE SHARE GREENHOUSE: ORCHIDS FROM THE SAN-SUSSY

Kolomeytseva G.L., Lukyanova T.A.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, 127276, г. Москва, ул. Ботаническая, 4

Data about a condition and number of all clones of orchids from a German collection 1948 have been resulted. Only 62 species from 30 genus it has been kept now. Names of plants have been specified.

История Фондовой оранжереи ГБС им. Н.В. Цицина РАН изложена в нескольких публикациях (Демидов, Коломейцева, 2007; Головкин и др., 2009; Головкин и др., 2010). В настоящей работе обсуждается современный видовой состав и состояние растений из семейства *Orchidaceae* Juss., привезенных в Москву из оранжерей дворцового комплекса Сан-Суси (Германия) в 1948 г.

Уточнить первоначальный состав коллекции немецких орхидей помогли два оригинальных списка, датированных 1947 и 1948 гг. Сравнительный анализ проводили с использованием картотеки и электронного списка отдела тропических и субтропических растений ГБС, а также публикаций советского и новейшего периодов истории (Поддубная-Арнольди, Селезнева, 1957; Тропические и субтропические..., 1961; Селезнева, 1965). Основными критериями успешной интродукции считали общее удовлетворительное состояние коллекционных экземпляров и регулярность цветения.

Немецкий список включал 368 таксонов орхидей, из них 139 природных видов из 36 родов, 115 гибридов каттлей, 102 гибрида пафиопедилумов и 12 прочих гибридов. В настоящей работе обсуждаются только природные виды орхидей.

С момента составления списков 1947-48 гг. систематика семейства орхидных сильно изменилась – таксономические границы некоторых родов были пересмотрены, в том числе и с позиций молекулярной генетики. В результате анализа в разряд синонимов было переведено 26 видов и подвидов из ныне сохранившихся представителей немецкой коллекции (табл.1). Было также выявлено, что в первоначальных немецких списках 4 таксона были представлены дважды – в качестве принятого названия и синонима: *Dendrobium galliceanum* Linden и *D. thyrsoflorum* Rchb.f., *Coelogyne cristata* Lindl. var. *hololeuca* и *Coelogyne cristata* Lindl. v. *alba*, *Laelia autumnalis* Lindl. и *L. gouldiana* Rchb.f.

Сохранившиеся до сегодняшнего дня старые экземпляры природных видов орхидей из немецкой коллекции относятся к 62 видам из 30 родов. Всего за 63 года культивирования утрачено 77 видов из 23 родов. В основном, погибли растения из тропических регионов Америки, которые успешно сохранялись в коллекции вплоть до начала 90-х годов XX века, до тех пор, пока не был изменен отопительный режим Фондовой оранжереи (отказ от парового отопления и исключение отопления в летнее время).

Таблица 1. Принятые названия для некоторых видов орхидей из немецкой коллекции

№	Старое название, перешедшее в разряд синонимов	Принятое название	Ссылка
1	<i>Brassavola glauca</i> Lindl.	<i>Rhyncholaelia glauca</i> (Lindl.) Schltr.	Beih. Bot. Centralbl. 36(2): 477 (1918)
2	<i>Cattleya citrina</i> (Lex.) Lindl.	<i>Prosthechea citrina</i> (Lex.) W.E.Higgins	Phytologia 82: 377 (1997 publ. 1998)
3	<i>Cattleya bowringiana</i> O'Brien	<i>Guarianthe bowringiana</i> (O'Brien) Dressler & W.E.Higgins	Lankesteriana 7: 38 (2003)
4	<i>Cattleya skinneri</i> Bateman	<i>Guarianthe skinneri</i> (Bateman) Dressler & W.E.Higgins	Lankesteriana 7: 38 (2003)
5	<i>Cirrhopetalum thouarsii</i> Lindl.	<i>Bulbophyllum longiflorum</i> Thouars	Hist. Orchid.: t. 98 (1822)
6	<i>Coelogyne fuliginosa</i> Lodd. ex Hook.	<i>Coelogyne fimbriata</i> Lindl.	Edwards's Bot. Reg. 11: t. 868 (1825)
7	<i>Coelogyne massangeana</i> Rchb.f.	<i>Coelogyne tomentosa</i> Lindl.	Fol. Orchid. 5: 3 (1854)
8	<i>Cypripedium insigne</i> Wall. ex Lindl.	<i>Paphiopedilum insigne</i> (Wall. Ex Lindl.) Pfitz.	Jahrb. Wiss. Bot. 19: 159 (1888)
9	<i>Cypripedium insigne</i> v. <i>sanderæ</i> Rchb.f.	<i>Paphiopedilum insigne</i> f. <i>sanderæ</i> (Rchb.f.) O.Gruss & Roeth	Caesiana. 12: 62. (1999)
10	<i>Dendrobium aggregatum</i> Roxb.	<i>Dendrobium lindleyi</i> Steud.	Nomencl. Bot., ed. 2, 1: 490 (1840)
11	<i>Dendrobium phalaenopsis</i> Fitzg.	<i>Dendrobium bigibbum</i> Lindl.	Paxton's Fl. Gard. 3: 25 (1852)
12	<i>Dendrobium pierardii</i> Roxb. ex Hook.	<i>Dendrobium cucullatum</i> R.Br.	Bot. Reg. 7: t. 548 (1821)
13	<i>Epidendrum cochleatum</i> L.	<i>Prosthechea cochleata</i> (L.) W.E.Higgins	Phytologia 82: 377 (1997 publ. 1998)
14	<i>Laelia purpurata</i> Lindl. & Paxton	<i>Cattleya purpurata</i> (Lindl. & Paxton) Van den Berg	Neodiversity 3: 10 (2008)
15	<i>Maxillaria densa</i> Lindl.	<i>Camaridium densum</i> (Lindl.) M.A.Blanco	Lankesteriana 7: 520 (2007)
16	<i>Maxillaria porphyrostele</i> Rchb.f.	<i>Brasiliorchis porphyrostele</i> (Rchb.f.) R.B.Singer, S.Koehler & Carnevali	Novon 17: 97 (2007)
17	<i>Maxillaria tenuifolia</i> Lindl.	<i>Maxillariella tenuifolia</i> (Lindl.) M.A.Blanco & Carnevali	Lankesteriana 7: 530 (2007)
18	<i>Odontoglossum citrosimum</i> Lindl.	<i>Cuitlauzina pendula</i> Lex. in P.de La Llave & J.M.de Lexarza	Nov. Veg. Descr. 2: 33 (1825)
19	<i>Odontoglossum grande</i> Lindl.	<i>Rossioglossum grande</i> (Lindl.) Garay & G.C.Kenn.	Orchid Digest 40: 142 (1976)
20	<i>Odontoglossum pulchellum</i> Bateman ex Lindl.	<i>Cuitlauzina pulchella</i> (Bateman ex Lindl.) Dressler & N.H.Williams	Selbyana 24: 44 (2003)
21	<i>Oncidium flexuosum</i> (Kunth) Lindl.	<i>Cyrtochilum flexuosum</i> Kunth	Nov. Gen. Sp. 1: 350 (1816)
22	<i>Oncidium harrisonianum</i>	<i>Grandiphyllum auricula</i> (Vell.)	Colet. Orquídeas

	Lindl.	Docha Neto	Brasil. 3: 75 (2006)
23	<i>Oncidium pulvinatum</i> Lindl.	<i>Grandiphyllum divaricatum</i> (Lindl.) Docha Neto	Colet. Orquídeas Brasil. 3: 75 (2006)
24	<i>Oncidium splendidum</i> A.Rich. ex Duch.	<i>Trichocentrum splendidum</i> (A.Rich. ex Duch.) M.W.Chase & N.H.Williams	Lindleyana 16: 138 (2001)
25	<i>Pholidota conchoidea</i> Lindl.	<i>Pholidota imbricata</i> Lindl.	W.J.Hooker, Exot. Fl. 2: t. 138 (1825)
26	<i>Vanda teres</i> (Roxb.) Lindl.	<i>Papilionanthe teres</i> (Roxb.) Schltr.	Orchis 9: 78 (1915)

В таблице 2 приводятся данные о состоянии всех экземпляров орхидей из немецкой коллекции 1947-48 гг, сохранившихся в ГБС РАН до настоящего времени: число сохранившихся экземпляров, характеристика вегетативного тела каждого экземпляра (число живых псевдобульб (пб) для симподиально нарастающих видов, число листьев (л) для моноподиально нарастающих видов, длина побега в метрах (м) для лиан), интенсивность цветения.

Таблица 2. Оценка состояния старых экземпляров орхидей из немецкой коллекции на 01.04.2011 г.

№	Вид	Число экз.	Хар-ка экземпляра	Цветение
1	<i>Angraecum distichum</i> Lindl.	2	12-48 л	Ежегодно (сент-нояб, янв)
2	<i>Brassia verrucosa</i> Bateman ex Lindl.	17	8-18 пб	Ежегодно (май-июль)
3	<i>Brasiliorchis porphyrostele</i>	12	более 60 пб	Ежегодно (дек-фев)
4	<i>Bulbophyllum ambrosia</i> (Hance) Schltr.	3	более 100 пб	Ежегодно (окт-март)
5	<i>Bulbophyllum ornatissimum</i> J.J.Smith	10	более 30 пб	Ежегодно (осень-зима)
6	<i>Bulbophyllum longiflorum</i>	2	более 35 пб	Ежегодно (март-май)
7	<i>Camaridium densum</i>	10	более 100 пб	Ежегодно (янв-фев)
8	<i>Cattleya mossiae</i> C.Parker ex Hook.	9	4-7 пб	Ежегодно (май-июль)
9	<i>Cattleya percivaliana</i> (Rchb.f.) O'Brien	3	4-6 пб	Ежегодно (дек-фев)
10	<i>Cattleya purpurata</i>	2	3-4 пб	Редко (май, июнь)
11	<i>Cattleya trianae</i> Linden & Rchb.f.	3	3-5 пб	Ежегодно (янв-апр)
12	<i>Coelogyne cristata</i> Lindl.	36	более 100 пб	Ежегодно (дек-март)
13	<i>Coelogyne fimbriata</i> Lindl.	9	более 50 пб	Ежегодно, (май-фев)
14	<i>Coelogyne flaccida</i> Lindl.	10	18-38 пб	Ежегодно (авг-сент, дек-май)
15	<i>Coelogyne tomentosa</i>	12	10-20 пб	Ежегодно (апр-май, июль-сент)
16	<i>Coelogyne speciosa</i> (Blume) Lindl.	10	5-18 пб	Ежегодно (осень-зима)
17	<i>Cuitlauzina pendula</i>	13	5-14 пб	Редко, весна
18	<i>Cuitlauzina pulchella</i>	16	6-20 пб	Зима
19	<i>Cymbidium lowianum</i> (Rchb.f.) Rchb.f.	19	3-7 пб	Ежегодно (янв-май)
20	<i>Cyrtorchilum flexuosum</i>	15	10-100 пб	Ежегодно, весна-лето
21	<i>Dendrobium bigibbum</i> Lindl.	2	3-12 пб	Ежегодно, зима
22	<i>Dendrobium chrysotoxum</i> Lindl.	17	20-35 пб	Ежегодно (фев-июль)

23	<i>Dendrobium cucullatum</i> R.Br.	7	8-15 пб	Ежегодно (нояб-июль)
24	<i>Dendrobium x delicatum</i> (F.M.Bailey) F.M.Bailey	18	от 15 до 100 пб	Ежегодно (фев-март)
25	<i>Dendrobium densiflorum</i> Lindl.	9	6-13 пб	Ежегодно (март-авг)
26	<i>Dendrobium fimbriatum</i> Hook.	3	8-12 пб	Ежегодно (фев-апр, сент-дек)
27	<i>Dendrobium fimbriatum</i> var. <i>oculatum</i> Hook.	5	4-10 пб	Ежегодно (фев-апр, сент-дек)
28	<i>Dendrobium kingianum</i> Bidw. ex Lindl.	28	8-30 пб	Ежегодно (янв-апр)
29	<i>Dendrobium lindleyi</i> Steud.	2	Более 100 пб	Ежегодно (фев-апр, июль)
30	<i>Dendrobium loddigesii</i> Rolfe	1	Более 50 пб	Ежегодно (янв-июнь, авг)
31	<i>Dendrobium moschatum</i> (Buch.-Ham.) Sw.	52	5-20 пб	Ежегодно (апр-нояб)
32	<i>Dendrobium nobile</i> Lindl.	8	4-30 пб	Ежегодно (дек-июль)
33	<i>Dendrobium speciosum</i> Sm.	14	6-22 пб	Ежегодно (янв-март)
34	<i>Dendrochilum cobbianum</i> Rchb.f.	11	15-48 пб	Ежегодно (фев-март)
35	<i>Dendrochilum glumaceum</i> Lindl.	8	16-40 пб	Ежегодно (фев-март)
36	<i>Dendrochilum latifolium</i> Lindl.	10	20 и более пб	Ежегодно (апр-май)
37	<i>Epidendrum ciliare</i> L.	5	3 -10 пб	Ежегодно (окт-фев, май)
38	<i>Eria rosea</i> Wall.	4	10-28 пб	Ежегодно (янв-фев)
39	<i>Grandiphyllum auricula</i>	1	5 пб	Ежегодно (май-июль)
40	<i>Grandiphyllum divaricatum</i>	1	8 пб	Ежегодно (май-июль)
41	<i>Guarianthe bowringiana</i>	1	4 пб	Ежегодно (окт-нояб)
42	<i>Guarianthe skinneri</i>	1	4 пб	Ежегодно (март-июнь)
43	<i>Laelia anceps</i> Lindl.	16	4-9 пб	Ежегодно (дек-фев)
44	<i>Laelia gouldiana</i> Rchb.f.	6	2-6 пб	Редко (дек, янв)
45	<i>Lycaste aromatica</i> (Graham) Lindl.	2	4-8 пб	Ежегодно (март-июль)
46	<i>Lycaste</i> sp.	1	5 пб	Не цветет
47	<i>Maxillariella tenuifolia</i>	2	более 100 пб	Ежегодно (март-июль)
48	<i>Oncidium ornithorhynchum</i> Kunth	4	7-14 пб	Ежегодно (окт-фев)
49	<i>Oncidium sphacelatum</i> Lindl.	14	более 100 пб	Ежегодно (март-июнь)
50	<i>Paphiopedilum insigne</i> Pfitz.	27	3-15 пб	Ежегодно (дек-фев)
51	<i>Papilionanthe teres</i>	1	47 л	Не цветет
52	<i>Phalaenopsis schilleriana</i>	2	4-5 л	Ежегодно (янв-март)
53	<i>Pholidota imbricata</i> Lindl.	3	2, 10, 14 пб	Ежегодно (апр- май, сент-янв)
54	<i>Prosthechea citrina</i>	2	4, 9 пб	Не цветет
55	<i>Prosthechea cochleata</i>	1	4 пб	Ежегодно ,
56	<i>Rhyncholaelia glauca</i> (Lindl.) Schltr.	2	5-12 пб	Ежегодно (янв-март)
57	<i>Rossioglossum grande</i>	8	3-14 пб	Ежегодно (авг-нояб)
58	<i>Stanhopea oculata</i> (Lodd.) Lindl.	2	3-9 пб	Редко (июль-окт)
59	<i>Stanhopea tigrina</i> Batem. ex Lindl.	5	4-10 пб	Ежегодно (июнь-сент)
60	<i>Trichocentrum splendidum</i>	5	4-10 пб	Ежегодно (янв-март)
61	<i>Vanda tricolor</i> Lindl.	3	12,15 и 20 л	Ежегодно (весна, лето, осень)
62	<i>Vanilla planifolia</i>	2	2 м, 3 м	Цветет редко (февр-март, август)

Некоторые виды, первоначально числившиеся в немецкой коллекции, но утраченные в разное время и по различным причинам, были возобновлены из других источников. Всего возобновлено 18 видов из 14 родов: *Angraecum eburneum* Bory; *Angraecum sesquipedale* Thou.; *Rhyncholaelia digbyana* (Lindl.) Schltr. (синоним *Brassavola digbyana*); *Brassia cochleata* Knowles & Westc. (синоним *Brassia lawrenceana*); *Dendrobium thyrsiflorum* Rchb.f.; *Eria lasiopetala* (Willd.) Ormerod (синоним *Eria albidotomentosa*); *Gongora armeniaca* (Lindl.) Rchb.f.; *Laelia rubescens* Lindl.; *Dracula chimaera* (Rchb.f.) Luer (синоним *Masdevallia chimaera*); *Brasiliorchis gracilis* (Lodd.) R.B.Singer, S.Koehler & Carnevali (синоним *Maxillaria punctata*); *Mormolyca ringens* (Lindl.) Gentil; *Paphiopedilum superbiens* (Rchb.f.) Stein (синоним *Cypripedium curtisii*); *Paphiopedilum villosum* (Lindl.) Stein (синоним *Cypripedium villosum*); *Phalaenopsis stuartiana* Rchb.f.; *Renanthera imschootiana* Rolfe; *Cattleya coccinea* Lindl. (синоним *Sophronitis coccinea*); *Vanda coerulea* Griff. ex Lindl.; *Hygrochilus parishii* (Veitch & Rchb.f.) Pfitz. (синоним *Vanda parishii*).

В настоящее время коллекция орхидей Фондовой оранжереи ГБС является самой крупной в России и насчитывает 1163 природных вида. Из немецкой коллекции сохранилось 62 вида орхидей, что составило 5 % от видовой части коллекции.

ЛИТЕРАТУРА

Головкин Б.Н., Демидов А.С., Кузьмин З.Е., Золкин С.Ю., Коломейцева Г.Л. Формирование коллекционных фондов тропических и субтропических растений // История науки и техники. 2010. № 5. С. 22-27.

Кузьмин З.Е., Головкин Б.Н., Демидов А.С., Золкин С.Ю. Фондовая оранжерея Главного ботанического сада им. Н.В.Цицина РАН (история, коллекции, исследования). М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 2009. 194 с.

Демидов А.С., Коломейцева Г.Л. Ретроспективный анализ коллекции орхидных Фондовой оранжереи ГБС РАН // Вестник ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2007. № 7 (35), вып. 3. С. 129-134.

Поддубная-Арнольди В.А., Селезнева В. А. Орхидеи и их культура. М: Изд-во Академии Наук СССР, 1957. 176с.

Селезнева В.А. Тропические и субтропические орхидеи. М: Наука, 1965. 170 с.

Тропические и субтропические растения. Краткие итоги интродукции в оранжерее Главного ботанического сада // Под ред. Н.И.Цицина. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. 187 с.

УДК 631.529:582.594

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ И РАЗМНОЖЕНИЯ ОРХИДЕЙ ОТКРЫТОГО ГРУНТА В ПОДМОСКОВЬЕ.

Т. Ю. Коновалова, Н. А. Шевырева

SOME RESULTS OF INTRODUCTION AND PROPAGATION OF THE HARDY ORCHID SPECIES IN MOSCOW REGION.

T.Yu. Konovalova, N.A. Shevyryova

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, 127276, г. Москва, ул. Ботаническая, 4, тел. (495) 977-80-33, E-mail: konovtat@mail.ru

The results of introduction of about 50 species hardy orchids in Moscow region are described. Adaptation ability in the open ground of the seedlings obtained *in vitro* was investigated.

Выращивание природных видов орхидей умеренного климата в культуре имеет значение, как для практического цветоводства, так и для охраны этих в основном редких и уязвимых растений. В качестве причин, препятствующих широкому распространению

северных орхидей в садоводстве, обычно называют их узкую специализацию к условиям среды обитания – стенотопность и трудности с размножением, как семенным, так и вегетативным, которые не позволяют получать достаточное количество посадочного материала, а также недостаточно разработанная агротехника. (Мамаев, 2004; Широков, 2005).

Наша работа в Главном ботаническом саду РАН имеет два направления:

1. Размножение орхидей открытого грунта методом асимбиотических посевов *in vitro*.
2. Выращивание их в условиях открытого грунта в Подмосковье.

1. Размножение *in vitro* начато в 2000 г. Более эффективна работа со свежими семенами, полученными с интродуцированных растений или собственноручно собранными в природе, чем полагаться на материал, поступающий из других ботанических садов. Поскольку регулярное посещение природных популяций для сбора семян проблематично, мы были заинтересованы в интродукции как можно большего количества видов.

Сеянцы, полученные *in vitro*, высаживались в ящики с нестерильным субстратом для подращивания. Субстратом служила смесь суглинка, нейтрализованного верхового торфа, перлита и песка. Ящики помещались в тень и накрывались спанбондом для уменьшения испарения.

Оказалось, что успех адаптации к нестерильным субстратам зависит от степени развития сеянцев: крупные сеянцы с развитыми листьями и корнями хорошо переносят высадку в жесткие условия открытого грунта, в отличие от мелких, с не дифференцированным побегом. Наиболее удачными для всех изученных видов оказались высадки в первой половине лета, кроме кремастры и ореорхиса – высадку этих растений лучше проводить во второй половине лета, когда у них отрастает лист.

2. Для содержания взрослых растений используется участок в Солнечногорском районе Московской области. Почва – бедный органикой (гумус по Тюрину 4,65%, подвижный азот 1,47 мг на 100 г) тяжелый суглинок, разрыхленный добавкой крупного песка и некислого торфа и известкованный (рН солевой вытяжки 6,7). Участок окружен крупными деревьями так, что каждая его часть попадает примерно на 1/3 дня в неплотную тень. Для посадки орхидных создано несколько мест: 1) плоский, хорошо освещенный участок, с описанной выше базовой почвой; 2) невысокие горки с дренажем из битого кирпича и известняковой щебенки, одна из горок расположена в светлой тени, другая полдня освещается солнцем; 3) плоские участки под пологом яблонь; 4) сухой участок под березой и лещиной с известкованной почвой; 5) небольшая гряда под елью из смеси соснового опада, песка и дробленой сосновой коры; 6) выстланные прудовой пленкой углубления, одно с кислым торфом и живым сфагнумом, другое имитирует низинное болото на известняковом субстрате.

Для выращивания лугово-лесных видов очень важен хороший дренаж. Они относительно неплохо переносят засушливые периоды. Однако после ряда лет успешного выращивания погибли за один сезон при избыточном поливе на плоском участке с недостаточным дренажем даже такие устойчивые виды, как пальчатокоренник Фукса и кокушник, в то время как на небольших горках они успешно выжили. Необходима регулярная прополка, а в засушливые периоды – полив.

Всего было испытано около 50 видов из различных географических районов. Изначальные образцы насчитывали от 1 до 10 растений каждого вида, но в дальнейшем для некоторых видов они увеличивались до нескольких десятков особей за счет вегетативного (башмачки, кремастра, ореорхис) или семенного (пальчатокоренники, кокушник) размножения.

Полученные результаты и обсуждение. (В скобках указаны происхождение образца и год интродукции).

Род *Calypso* Salisb. – калипсо.

C. bulbosa (L.) Oakes (Урал, 2005), участок 5 с добавленным верхним слоем из лесной подстилки с моховым покровом.

Растение достаточно устойчиво и цветет в условиях культуры, но подвержено нападению слизней, которые могут съесть его полностью.

Род *Cephalanthera* L.C. Rich. – пыльцеголовник

C. longifolia (L.) Fritsch (Калужская обл., 2007) участок 4. Имеет репутацию не цветущего в культуре вида и погибающего через 1-3 года. (Мамаев, 2004; Ключикова, 2007) Наш образец, высаженный на участке, довольно точно воспроизводящим условия его естественного местообитания, цветет и плодоносит ежегодно.

Род *Coeloglossum* C. Hartm. – пололепестник

Испытан *Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm. (Урал, 2005, Приэльбрусье, 2007). Оба образца выпали в течение 1-2 лет.

Род *Cremastra* Lindl. – кремастра

Жизненная форма характеризуется как "короткорневищно-клубнелуковичная зимнезеленая" (Татаренко, 1996), сезонный цикл развития включает летний период покоя и зимнюю вегетацию. Размножается вегетативно и семенами.

Cremastra variabilis (Blume) Nakai (Сахалин, 2001), участок 3.

Устойчива в культуре даже при зарастании снытью, однако в таких условиях она перестает цвести. Семена завязываются при искусственном опылении, вероятно, из-за отсутствия опылителей. Сеянцы хорошо адаптируются после высадки в нестерильные субстраты.

Род *Cypripedium* L. – башмачок

Растения с корневищами. Размножаются семенами и вегетативно. Род очень востребованный в культуре благодаря крупным, красивым цветкам. Около 15 видов выращиваются в питомниках и садах стран Северной и Средней Европы, США и Канады. (Cribb, 1997; Chu, 1996; Steele, 1996) Отечественные источники считают устойчивыми в культуре *C. calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthon*, *C. ventricosum* (Мамаев, 2004; Широков, 2005; Ключикова, 2007).

Из отечественных видов испытаны: *C. calceolus* L. (Владимирская обл., 1987), *C. guttatum* Sw. (Приморье, 2005), *C. macranthon* Sw. (Забайкалье, 1993, Сахалин, 2000), *C. ventricosum* Sw. (Забайкалье, 1993, Сахалин, 2000), *C. yatabeanum* Makino (Камчатка, 2004). Все высажены на участках 1 и 3, а *C. calceolus*, кроме того, на уч. 2 (освещенном).

C. calceolus давно введен в культуру, его куртины при удачно подобранном субстрате способны жить до 100 лет. (Rasmussen, 1995). Наш экземпляр успешно разрастется и регулярно цветет. К самым неприхотливым видам можно отнести *C. macranthon* и *C. ventricosum*, которые не требуют специальных субстратов, держатся даже на тяжелом суглинке. *C. guttatum* и *C. yatabeanum* успешнее разрастаются на рыхлом субстрате. Цветут и плодоносят регулярно.

В коллекции на участке 3 выращиваются виды из Китая, из горных областей Юньнани и Сычуани. *C. flavum* P.F. Hunt et Summerh (2003) – по непритязательности сравним с *C. macranthon*. У нас прекрасно зимует, регулярно цветет в конце мая–начале июня и дает семена. *C. micranthum* Franch. (2005) – цветет и успешно разрастается. *C. tibeticum* King ex Rolfe, *C. himalaicum* Rolfe, *C. smithii* Schltr. – близкие виды, которые растут у нас с 2005 года, цветут не так обильно, как *Cypripedium flavum*. Возможно они нуждаются в лучшем освещении. *C. margaritaceum* Franch. (2005) – выпал после 5 лет вегетирования в зиму 2009-2010, которая началась месяцем бесснежных морозов. Неудачными оказались попытки содержать *C. debile* Rchb., *C. henryi* Rolfe, *C. plectrochilum* Franch.

Из североамериканских видов успешно выращивается *C. reginae* Walt. (культурного происхождения, 2005). *C. montanum* Douglas ex Lindl. выпал после двух лет выращивания. Сеянцы *C. calceolus*, *C. flavum*, *C. macranthon*, *C. ventricosum*, полученные *in vitro*, высаживались в нестерильный субстрат. В первый год обычно наблюдается большой отпад сеянцев, от 40 до 60%. Легче приживаются крупные сеянцы, в возрасте 1,5 – 2 лет с зеленым листом. Растения, пережившие первую зиму в грунте, в дальнейшем успешно развиваются.

Род *Dactylorhiza* Nevski – пальчатокоренник

Растения со корнеклубнями, для которых основным является семенной способ размножения. Испытывались: *D. aristata* (Fisch. ex Lindl.) Soó, *D. baltica* (Klinge) Orlova, *D. fuchsii* (Druce)

Soó, *D. hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. maculata* (L.) Soó, *D. incarnata* (L.) Soó, *D. ochroleuca* (Wustnei ex Boll.) Holub, *D. praetermissa* (Druce) Soó, *D. russowii* (Klinge) Holub, *D. triphylla* C. Koch (*D. urvilliana*).

D. maculata, *D. incarnata*, *D. ochroleuca*, *D. russowii* высаживались на участке 6 с кислым торфом, остальные – на участке 1.

Самыми устойчивыми оказались *D. aristata* (Сахалин, 2000), *D. fuchsii* (Московская обл., 1985), *D. hebridensis* (Урал, 2005), *D. maculata* (Урал, 2005 и Калужская обл., 2006), *D. praetermissa* (из культуры, 2001), *D. russowii* (Урал, 2005), *D. triphylla* (Адыгея, 2007). *D. fuchsii* дает обильный самосев, поселяясь даже среди других растений, например, на гряде с *Allium schoenoprasum*.

D. incarnata (Урал, Джунгарский Алатау, Московская обл.) и *D. ochroleuca* выглядят угнетенно, как правило, погибают через 2-4 года.

В ящики были высажены сеянцы *D. aristata*, *D. baltica*, *D. fuchsii*, *D. maculata*, *D. incarnata*, *D. praetermissa*, *D. russowii*. Приживаемость всех видов хорошая, за исключением *D. incarnata*. *D. fuchsii*, *D. maculata*, *D. praetermissa* зацветают на 4-5 год после посева *in vitro*. В природных условиях *D. maculata* формирует зеленый лист на 3-4 год, а цветет только на 6-8, *D. fuchsii* цветет на 8-11 год (Вахрамеева, 1991; Rasmussen 1995).

Наши результаты расходятся с данными коллег из Екатеринбургского ботанического сада УрО РАН, которые считают пальчатокоренники неустойчивыми и выпадающими через 2-5 сезонов (Мамаев, 2004). В наших условиях это касается только *D. incarnata* и *D. ochroleuca*, которые в культуре поражаются грибными заболеваниями, что свидетельствует о неподходящих для них условиях.

Род *Epipactis* Zinn. – дремлик.

Испытаны *E. palustris* (L.) Crantz (Урал, 2005) на участках 3, 6 с торфом; *E. royleana* Lindl. (Таджикистан, 2005) и *E. helleborine* (L.) Crantz (Калужская обл., 2007) на участке 2 (освещенном).

Виды с длинными ползучими корневищами, *E. palustris* и *E. royleana* более надежны в культуре и быстрее разрастаются вегетативно. Оба регулярно цветут и завязывают семена. *E. helleborine* самый распространенный из дремликов, растущий в удивительно разнообразных местообитаниях, приживался в саду с трудом после нескольких неудачных пересадок. Корневища у него короткие и толстые с пучком хрупких корней, расположены глубоко и при выкапывании легко повреждаются, что приводит к гибели растения.

Попытки интродуцировать *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess., *E. papillosa* Franch. et Savat., *E. thunbergii* A. Grey. были неудачными.

Род *Goodyera* R.Br. – гудайера.

G. repens (L.) R. Br. (Приэльбрусье, 2007), участок 5.

Держится стабильно. Попытки высадить в грунт многочисленные и хорошо развитые всходы, полученные *in vitro*, были неудачными.

Род *Gymnadenia* R. Br. – кокушник.

Испытывалась *G. conopsea* (L.) R. Br. (Псковская обл., 1986). Участки 1,3.

Как и у других видов с корнеклубнями, у кокушника превалирует семенное размножение. Изредка отмечается образование дополнительных замещающих корнеклубней (Вахрамеева, 1991).

В культуре регулярно образует детку. Проблем с опылением не имеет и завязывает множество семян. Дает самосев, хотя и не такой обильный как у *Dactylorhiza fuchsii*. Многочисленные сеянцы, полученные *in vitro*, неоднократно высаживались в грунт. Они хорошо адаптируются к нестерильным условиям, зацветая на пятый год (в природе зацветают на 6–8 - Вахрамеева, 1991; Мамаев, 2004).

Род *Herminium* Guett. – бровник.

H. monorchis (L.) R. Br. (Урал, 2005). Участок 6 с известняком. Устойчив. Регулярно цветет и плодоносит.

Liparis Rich. – лосняк.

L. loeselii (L.) Rich. (Урала, 2005), участок 6 с известняком. *L. japonica* (Miq.) Maxim. (Приморье, 2006), участок 3. *L. makinoana* Schlechter (Приморье, 2006), участок 3.

Все виды устойчивы, хорошо цветут и плодоносят.

Род *Listera* R. Br. – тайник.

Listera ovata (L.) R. Br. (Московская обл., 1995), участок 3.

Весьма устойчив в культуре, выносит даже сильное зарастание сорняками. Цветет и плодоносит.

Род *Malaxis* Soland. ex Sw. – мякотница.

M. monophyllos (L.) Sw. (Урал, 2005). Участок 6 с известняком. Устойчива, ежегодно цветет, плодоносит.

Род *Oreorchis* Lindl. – ореорхис.

Жизненная форма как у кремастры. Размножается так же.

O. patens Lindl. (Lindl.) (Сахалин, 2001), участок 3.

Устойчив и способен к вегетативному размножению в условиях культуры. В

Подмосковье сохраняет жизненный цикл аналогичный природному. Цветет регулярно и обильно, самостоятельно завязывает семена.

Сеянцы хорошо адаптируются после высадки в не стерильные субстраты.

Род *Platanthera* Rich. – любка.

Имеют веретеновидные корнеклубни, с длинным, уходящим вниз отростком, поэтому при выкопке и пересадке требуется особая осторожность, чтобы не повредить хрупкую подземную часть, что может вызвать гибель растения.

Испытывались *P. bifolia* (L.) Rich., *P. camtschatica* (Cham. et Schlecht.) Makino, *P. chlorantha* (Cust.) Reichenb., *P. extremiorientalis* Nevski

P. bifolia (Московская обл.). Участки 1, 3. Несмотря на то, что это довольно обычное растение Подмосковья, при культивировании возникают проблемы. Легко выпадает при плохом дренаже, склонна давать перерывы в цветении на 1-2 года, плохо цветет при сильном затенении. Обычно держится 3 – 4 года.

P. chlorantha (Воронежская обл., 2004, Калужская обл., 2007). Участок 1, 2 (тень), 3. Растут стабильно, ежегодно цветут и плодоносят.

Platanthera camtschatica и *P. extremiorientalis* выпали после 3 лет культивирования.

Разные виды хорошо всходят *in vitro*. В открытый грунт высаживались сеянцы перечисленных видов, а также *P. chorisiana* Reichenb., *P. ditmariana* Kom., *P. hologlottis* Maxim., *P. hookeri* (Torr. ex A.Gray), *P. hyperborea* (L.) Lindl., *P. tipuloides* (L.) Lindl.

В целом можно сказать, что сеянцы любок дают относительно больший выпад, приживаемость единичная. Пока ни один образец не дошел до стадии цветения.

Выводы

1. Значительное число видов орхидей умеренного климата способно расти и размножаться в культуре.
2. Успех адаптации сеянцев к нестерильным субстратам зависит от степени их развития: лучше приживаются сеянцы с развитыми листьями и корнями. Оптимальное время высадки – первая половина лета.
3. Большинство луговых и лесных видов предпочитает рыхлые, хорошо аэрируемые, дренированные и довольно бедные органическими веществами почвенные смеси, что подтверждает мнение других авторов (Cribb, 1997; Tullock, 2005; Широков, 2005). Ключевым звеном для успешного выращивания является дренаж.

ЛИТЕРАТУРА

Вахрамеева М.Г., Денисова Л.Б., Никитина С.В., Самсонов С. К. Орхидеи нашей страны. М., 1991. 224 с.

- Клюйкова И.С. Орхидные природной флоры в коллекции ботанического сада Тверского государственного университета // Вестник Тверского государственного университета. 2007. Вып. 3, № 7. С. 183-186.
- Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Орхидные Урала. Екатеринбург, 2004. 124 с.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 207 с.
- Широков А.И., Коломейцева Г.Л., Буров А.В., Каменева Е.В. Культивирование орхидей Европейской России. Нижний Новгород, 2005. 64 с.
- Chu C.C., Mudge K.W. Propagation and conservation of native Lady's Slipper Orchids (*Cypripedium acaule*, *C. calceolus*, *C. reginae*) // North American terrestrial orchids. Propagation and production. Conference proceedings. Germantown, Maryland, 1996. P. 107-112.
- Cribb P. The Genus *Cypripedium*. Portland, 1997. 301 p.
- Rasmussen H.N. Terrestrial orchids from seed to mycotrophic plant. Cambridge, 1995. 444 p.
- Steele K.W. Large scale seedling production of North American *Cypripedium* species // North American terrestrial orchids. Propagation and production. Conference proceedings. Germantown, Maryland, 1996. P. 11-26.
- Tullock J. Growing hardy orchids. Portland, 2005. 244 p.

УДК 581.8:582.594.2

**ПРИЗНАКИ КРАНЦ-АНАТОМИИ ЛИСТА У ГИБРИДНЫХ ФОРМ РОДА
*PHALAENOPSIS BLUME***

Г. И. Корнеева, Н. В. Гетко

***PHALAENOPSIS BLUME* HYBRID LEAF CROSS-ANATOMY CHARACTERISTICS**

Н. Karneyeva, N. Hetko

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь,
loreley68@mail.ru; Hetko@list.ru

Cross-anatomy characteristics which supply the plant adaptive mechanism to water deficit conditions have been discovered in *Phalaenopsis* Blume leaves. Mesophyll cell differentiation in *Phalaenopsis* leaves is an age-relating characteristic and it connects with increase in percentage of articulate and water-carrying tissues for account of the chlorenchyma and the intercellular space volume. It brings about delay of photosynthesis and thrifty utilization of assimilators and water by plants. Leaf stomata number approximates to the minimal value which is typical for succulents. It supports the low rate of the transpiration and gaseous exchange. Diffuse distribution of idioblasts and mucous cells in the leaf mesophyll forwards to the water retention in leaf tissues. Increase of sclerenchyma cells percentage enhances the leaf stiffen.

При исследовании анатомии листа гибридных форм рода *Phalaenopsis* Blume выявлены признаки кранц-анатомии, характерные для растений, произрастающих в аридных областях Земли. Это вызвано тем, что в местах естественного обитания фаленопсиса высокая температура, интенсивный воздухообмен и колебания относительной влажности воздуха в течение суток в среднем ярусе тропического леса способствуют высыханию поверхностного слоя коры деревьев, которая является субстратом и опорой для эпифитных орхидей, и они периодически находится в условиях дефицита влаги.

Объектами исследования послужили образцы гибридных форм рода *Phalaenopsis*, полученные из Германии. Растения были адаптированы и культивировались в оранжерее Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Для изучения были использованы модельные особи 19 гибридных форм.

Исследования проводили согласно методическим рекомендациям (Еремин, Шкуратова, 2008; Фурст, 1979).

Выявлено, что **эпидермис** листа *Phalaenopsis* состоит из одного или двух слоев уплощенных клеток 6-8-гранной формы с крупными ядрами и единичными хлоропластами. Клетки наружного слоя плотно сомкнуты и покрыты слоем кутикулы. У молодого растущего листа эпидермис однослойный, у зрелого – формируются два и более слоев эпидермиса. Клетки внутреннего слоя несколько крупнее по сравнению с наружным. Они имеют округлую форму, или форму правильного многогранника, тонкостенные, сильно вакуолизированные или пузыревидные, выполняющие роль водоносных клеток (Гамалей, 1984; Эсау, 1980). Наиболее отчетливо описанные черты клеток проявляются в листьях с хорошо выраженным тургором. У листьев, тургор которых снижен, пузыревидные клетки не обнаруживаются. Нами отмечено, что у гибридов, цветки которых имеют лиловый оттенок, клеточный сок вакуолей пузыревидных клеток листа содержит багровый пигмент антоцианин, обеспечивающий соответствующий оттенок листьев. Среди клеток эпидермиса встречаются секреторные структуры (листоцисты), разросшиеся клетки эпидермиса, в которых образуются цистолиты – образования, содержащие карбонат кальция (Эсау, 1980). При высыхании изолированного листа солевые выделения кристаллизуются на его поверхности.

Устьица в слое эпидермиса фаленопсиса расположены без определенного порядка, что характерно для листьев с сетчатым жилкованием, несмотря на то, что главные жилки у *Phalaenopsis* расположены параллельно и соединяются между собой лестничными анастомозами. Расположение устьиц на обеих сторонах листа, амфистоматическое, что характерно для растений, произрастающих в условиях интенсивного освещения. Вместе с тем, на адаксиальной стороне листа устьиц на порядок меньше по сравнению с абаксиальной. Расположение устьиц на абаксиальной стороне характерно для гипостоматических листьев (Эсау, 1980). Расположение устьиц у фаленопсиса имеет признаки промежуточного типа между амфистоматическим и гипостоматическим. В данном случае можно сделать вывод о потребности листа в ярком, но рассеянном освещении, что и характерно для эпифитных растений, занимающих средний ярус в тропическом лесу. Как показали исследования, на 1мм² поверхности абаксиальной стороны листа количество устьиц варьирует в среднем от 15 до 20 у разных гибридов.

Количество устьиц у фаленопсиса близко к минимальным величинам, характерным для суккулентов. Это свидетельствует о низкой интенсивности транспирации и газообмена в листьях. Кроме того, локализация устьиц в толще кутикулы листа также снижает испарение. Замыкающие и побочные клетки расположены на одном уровне с клетками эпидермиса, но ниже поверхности кутикулы. Замыкающие клетки содержат хлоропласты, их концы расширены, а срединная часть – сужена. Для фаленопсиса отмечается наиболее характерное утолщение передних стенок замыкающих клеток, обращенных к щели, по сравнению с задними стенками, более тонкими и эластичными. Такая форма характерна для некоторых однодольных (*Gramineae*, *Cyperaceae*).

У фаленопсиса четыре околоустьичных клетки, по две с каждой из сторон. Две расположены параллельно продольной оси устьица, что характерно для парацитного типа двудольных растений. Две другие – окружают устьица перпендикулярно длинной его оси аналогично диацитному типу двудольных (рис. 1). Все четыре названные клетки и примыкающие к каждой из них по одной дополнительной клетке, лишены хлоропластов. Наличие четырех и более околоустьичных клеток характерно для однодольных растений. Виды растений с четырьмя и более околоустьичными клеточными комплексами относят к более примитивным, что может быть одним из признаков, указывающих на древнее происхождение рода *Phalaenopsis* (Эсау, 1980; Stebbins, Kush, 1961).

Мезофилл. В листе фаленопсиса отсутствуют признаки дорсо-вентральной анатомии, т. е. мезофилл листа не дифференцирован на палисадную и губчатую паренхиму. Но в структуре молодого листа, где отсутствуют проводящие пучки, несмотря на гомогенность

мезофилла, форма клетки на адаксиальной и абаксиальной сторонах различаются по форме. Клетки, расположенные с адаксиальной стороны, крупнее по размерам, большинство из них имеет форму правильного многогранника, или округлые, а некоторые из них несколько вытянуты, располагаясь перпендикулярно поверхности листа. Клетки, которые находятся в абаксиальной части мезофилла, частично уплощены и расположены параллельно поверхности листа.



Рисунок 1. Устьице в окружении замыкающих и околоустьичных клеток на листе фаленопсиса.

Относительно проводящих пучков клетки ориентированы радиально, что имеет сходство с гомогенным типом мезофилла паренхимных клеток злаков фестукоидного и арундоидного типов со склероморфными листьями (*Achnatherum splendens*, *Phragmites australis*) (Гамалей, 1984). Тип листьев фаленопсиса можно было бы представить как модификацию изолатерального листа. Но согласно Эссау, к изолатеральному типу относятся листья, у которых с обеих сторон листа находится палисадная паренхима, а у фаленопсиса палисадная паренхима отсутствует на обеих сторонах листа (Эсау, 1980). Отсутствие палисадной ткани в листе может быть следствием условий произрастания вида при умеренной инсоляции, по сравнению с анатомическим строением листа суккулентов и других растений, произрастающих в пустынях на открытых местообитаниях. *Phalaenopsis* – эпифит тропического леса, который нуждается в рассеянном освещении. В молодом растущем листе фаленопсиса дифференциация мезофилла выражена слабее, чем у взрослых листьев. Паренхимные клетки мезофилла молодого листа, окружающие тонкие проводящие пучки, мелкие, толстостенные, слабо вакуолизованные, вытянуты в направлении от пучка к периферии, т.е. их длинные оси расположены перпендикулярно пучку. От остальных клеток хлоренхимы они отличаются более интенсивной зеленой окраской, что напоминает хлоренхимную обкладку пучков хлороидных и аристоидных злаков пустынь с радиальным строением мезофилла (*Aeluropus micrantherus*, *Aristida heymannii*) (Гамалей, 1984).

В сформировавшихся зрелых листьях вокруг проводящих пучков можно обнаружить сильно вакуолизованные крупные клетки обкладки, близкие по структуре к клеткам водоносной паренхимы. Они практически не содержат хлоропластов. Такой вид обкладки отмечается у суккулентных видов с мясистыми сидячими листьями, плоскими, овальными и

цилиндрическими в сечении (*Nitraria sphaerocarpa*, *Zygophyllum xanthoxylon*, *Sympegma regelii*) (Гамалей, 1984). Кроме того, у зрелых листьев фаленопсиса среди клеток мезофилла выделяются перемычки между проводящими пучками, образованные из сильно вакуолизированных пузыревидных клеток, расчленяющих паренхиму на продольные тяжи. У склероморфных злаков такие клетки выполняют шарнирную функцию и занимают значительный объем. Расположение шарнирной ткани в листе фаленопсиса между проводящими пучками сходно с таковым у типичных хлороидных и аристоидных злаков (*Aeluropus micrantherus*, *Aristida heymannii*) (Гамалей, 1984). При высокой влажности воздуха пузыревидные клетки покрывают всю верхнюю и нижнюю поверхность листа, располагаясь в два слоя под эпидермисом. Варьирование в степени выраженности послышной дифференциации мезофилла у фаленопсиса, выявленные у листьев разного возраста, зависят также и от условий внешней среды. У листьев, которые содержатся в условиях более сухого воздуха, слои пузыревидных клеток выражены слабо. В этом случае мезофилл менее дифференцирован на слои.

Водоносная ткань. Характер содержимого паренхимных клеток связан с выполняемой ими функцией. У листа фаленопсиса большая их часть специализирована как водоносная и фотосинтезирующая ткань одновременно. В клетке мезофилла листа находится от нескольких единиц до 200 хлоропластов. Благодаря содержанию хлорофилла фотосинтезирующую паренхиму можно назвать хлоренхимой. Хлоропласты расположены диффузно по всему объему клетки, но в зависимости от размеров вакуоли, они концентрируются на ее периферии. Для водозапасающей ткани характерно постенное расположение слоя цитоплазмы и ядра. Центральную часть клетки занимает большая вакуоль, заполненная водянистым содержимым. Таким образом, структура листа фаленопсиса, обеспечивающая благоприятные для фотосинтеза условия, вызывает высокую потерю воды (Эсау, 1980). При этом важную роль играют параметры температуры и относительной влажности воздуха, освещенности, воздухообмена и др.

Склеренхима. В листьях фаленопсиса нами было выявлено усиленное развитие механической ткани. Вокруг толстых проводящих пучков на фоне слабой дифференциации мезофилла выделяется склеренхимная обкладка вокруг проводящих пучков. Склеренхимная обкладка образована склереидами и волокнами, которые собраны в продольные тяжи, что придает прочность листу. Наиболее толстые проводящие пучки окружают две обкладки: внутренняя склеренхимная сплошная и наружная паренхимная мелкоклеточная, что имеет сходство с радиальным типом склероморфных фестукоидных злаков (*Achnatherum splendens*) (Гамалей, 1984).

Межклетники. Вокруг проводящих пучков клетки мезофилла расположены плотно, с малым объемом межклетников. В межклетниках происходит газообмен между наружным воздухом и фотосинтезирующей тканью. Поверхность мезофилла увеличивается благодаря обширной площади соприкосновения клеток с межклеточным пространством (внутренняя поверхность листа) (Эсау, 1980). Внутренняя воздухоносная система участвует в осуществлении процессов транспорта. Межклетники, которые находятся между клетками мезофилла, примыкающего к проводящим пучкам, практически полностью заполнены жидким содержимым, что свидетельствует о передвижении воды и растворенных неорганических солей в листе по апопласту (Либберт, 1980). Наиболее свободны для воздухообмена межклетники, которые расположены в наружном слое мезофилла листа. Клетки данного слоя мезофилла, соприкасаясь с воздухом, теряют воду в процессе транспирации (Либберт, 1980). В участках ткани, расположенной под эпидермисом, хлоропластов содержится меньше, чем в более глубоких слоях. Многие клетки служат лишь для запаса воды. Клетки, содержащие хлорофилл, лежат глубже. Солнечные лучи рассеиваются, проходя сквозь прозрачные клетки и достигая хлорофиллоносных участков. Это замедляет процесс фотосинтеза, а следовательно, и транспирации. Кроме того, интенсивность освещенности ослабляют кристаллы, содержащиеся в клетках фаленопсиса. Между водоносными клетками преобладают межклетники схизогенного типа, а между

клетками гомогенного мезофилла – межклетники лизогенного типа (Эсау, 1980). Межклетники лизогенного типа образуются в результате разрыва идиобластов – клеток, которые накапливают кристаллы и другие продукты обмена. При разрыве идиобласта, который происходит при полном заполнении клетки кристаллами, последние выпадают в лизогенную полость. В лизогенных полостях сохраняется слизь, способная к набуханию (Тутаюк, 1980; Эсау, 1980).

Кристаллы. У фаленопсиса выявлено большое количество кристаллов, которые расположены по всему объему листа. Кристаллы, выявленные нами при исследовании временных и постоянных препаратов срезов тканей *Phalaenopsis*, расположены во всех частях листа, включая клетки эпидермиса, мезофилла и проводящей системы. У фаленопсиса обнаружены кристаллы 3-х типов. Кристаллы, объединенные в сложные структуры сферической звездчатой формы (друзы), преобладают в проводящих пучках листа, а также в клетках осевой паренхимы, окружающей проводящие пучки. В мезофилле листа выявлены также мелкие простые прозрачные кристаллы, имеющие ромбовидную форму. Еще один тип кристаллов, локализованных в мезофилле, встречается при исследовании как постоянных, так и временных препаратов поперечных срезов листа. Они имеют удлиненную форму, заостренную с двух концов. На временных препаратах они имеют вид прозрачных игл, а на постоянных – темных игл. Это – рафиды. В листе фаленопсиса они объединены в пучки от 30 до 70 штук в каждом и находятся в специализированных клетках – идиобластах.

Таким образом, мы подошли к определению функциональной нагрузки на каждый тип ткани, которая определяется ее долей (%) в объеме структуры зрелых и молодых листьев фаленопсиса. Как видно из результатов, представленных на рисунке 2, соотношение тканей в листе фаленопсиса изменяется в зависимости от возраста листа. Наиболее выражена дифференциация тканей в зрелых листьях, где увеличена долевое содержание шарнирной и водоносной тканей, по сравнению с молодыми листьями. У молодых листьев место шарнирной и водоносной ткани занимает недифференцированная хлоренхима и межклетники.

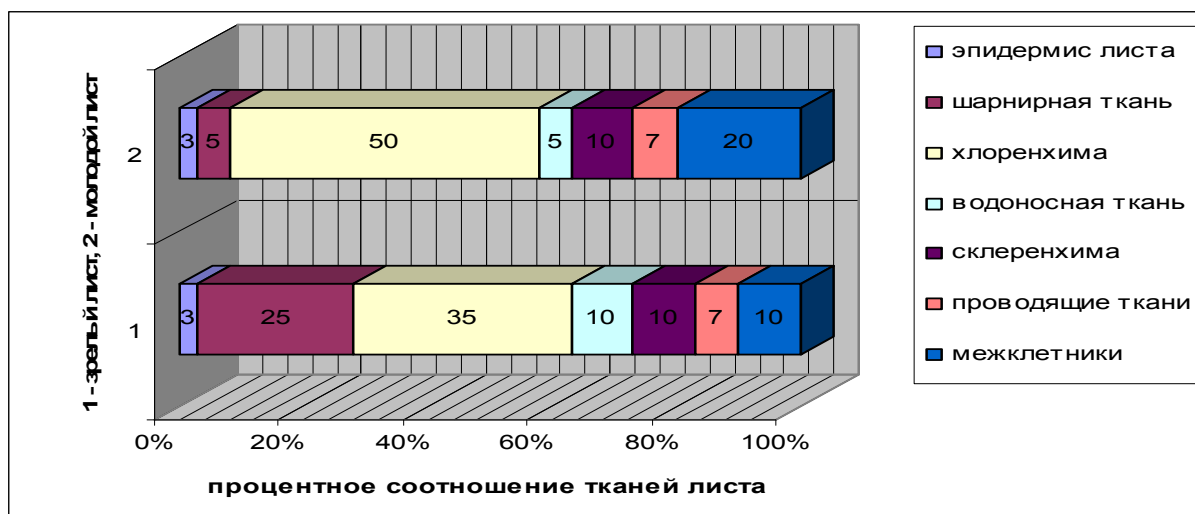


Рисунок 2. Возрастные изменения в соотношении объемов тканей листа фаленопсиса (%): 1 – зрелый лист, 2 – молодой лист.

Изучение структуры листа фаленопсиса выявило признаки кранц-анатомии, обеспечивающие его адаптационные механизмы к условиям водного дефицита. Дифференцирование клеток мезофилла с возрастом листа направлено на увеличение доли шарнирной и водоносной тканей за счет уменьшения доли хлоренхимы и межклетников. Это уменьшает объем ассимиляционной ткани в листе по сравнению с листьями с дорсо-вентральной анатомией, что приводит к замедлению синтетических процессов и экономному

расходованию ассимилятов и воды в растении. Количество устьиц у фаленопсиса близко к минимальным величинам, характерным для суккулентов, что обеспечивает низкую интенсивность транспирации и газообмена в листьях. Диффузное распределение в мезофилле идиобластов и слизевых клеток способствует удержанию воды в тканях листа. Усиление жесткости листа обеспечивается за счет увеличения доли склеренхимных элементов.

ЛИТЕРАТУРА

Гамалей Ю.В. Анатомия листа у растений пустынь Гоби // Бот. журн. 1984. Т. 69. № 5. С. 569-584.

Еремин В.М. Шкуратова Н.В. Выпускные квалификационные работы по структурной и экологической анатомии растений: Методические рекомендации к выполнению ВКР/ Южно-Сахалинск. 2008. 32 с.

Либберт Э. Физиология растений / перевод с немецкого Д.П. Викторова, Н.С. Гельман под ред. д.б.н. В.И. Кефели. М., 1976. 580 с.

Тутаюк В.Х. Анатомия и морфология растений. 2-е изд. М., 1980. 317 с.

Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М., 1979. 155 с.

Эсау К. Анатомия семенных растений / Пер. с англ. М.: Мир. 1980. 552 с.

Stebbins G.L., Kush G.S. Variation in the organization of the stomatal complex in the leaf epidermis of monocotyledons and its bearing on their phylogeny // Amer. J. Bot. 1961. № 48. P. 51-59.

УДК 574.2

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ КОНСОРТЫ ОРХИДНЫХ УМЕРЕННОЙ ЗОНЫ

М. М. Кривошеев

BEETLES CONSORTS ORCHIDS OF THE TEMPERATE ZONE

М. М. Krivosheev

ГОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Уфа, РФ

e-mail: m.m.krivosheev@mail.ru

Consort interaction of orchids of the South Urals with the representatives of Coleoptera are examined. It was shown some species of beetles are capable to transfer the pollinaria of orchids.

Репродуктивный процесс у орхидных характеризуется многочисленными уникальными особенностями (Кучер, 2000). Морфология цветка и тела насекомого длительное время эволюционно изменялась под воздействием отбора как единая морфолого-функциональная система из двух компонентов, выступающих в качестве партнеров (Фегри, Пэйл, 1982). Так, для выноса поллиinarieв необходимо, чтобы ротовой аппарат насекомого не превышал по длине шпорец цветков, а ширина головной капсулы была бы не меньше ширины отверстия зева цветков (Назаров, 1995, Холодов и др., 2002). То есть, исходя из морфометрических особенностей цветка, можно косвенно судить о его опылителе.

Сложная система приспособлений к опылению может объясняться относительной молодостью семейства (Коломейцева, 2002). По данным журнала Nature (Ramírez, 2007) возраст сем. *Orchidaceae* может составлять 76–84 млн. лет (появление цветковых растений датируется началом мелового периода – около 130 миллионов лет назад), что говорит о достаточно длительном эволюционном пути, проделанном орхидными.

В литературе редко приводятся данные об опылении орхидных насекомыми, слабо приспособленными для переноса поллиinarieв. В северных широтах это, в основном, представители отр. *Coleoptera*, традиционно считающимися опылителями более древних орхидей с цветками, близкими к актиноморфным (Блинова, 2008). Однако некоторые авторы

не исключают, что жуки могут быть опылителями и более развитых цветков – жесткокрылые являются посетителями таких видов орхидных умеренной зоны, как *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Besser, *Cypripedium calceolus* L. (Фегри, Пейл, 1982; Шибанова, 2006). Синдром опыления орхидных жуками называют кантарофилией (Блинова, 2009).

В связи с этим нами изучены жесткокрылые, входящие в антофильный комплекс некоторых видов орхидных Южного Урала.

Сбор материала проводили в период цветения орхидей в 2007-2010 гг. в Баймакском, Абзелиловском, Бурзянском районах Республики Башкортостан и в Челябинской обл. (г. Чебаркуль). Консортов собирали на всех генеративных особях орхидных, а также на других одновременно с ними цветущих видах растений. Определяли и измеряли насекомых по коллекционным экземплярам, заключенным в фиксатор ФУС (формалин : уксусная кислота : этиловый спирт = 3 : 1 : 2).

Консортов разделяли на три группы (Назаров, 1995): 1) фитофаги – насекомые, повреждающие репродуктивные органы орхидей; 2) похитители поллиналиев – жуки, питающиеся пыльцой, и 3) переносчики поллиналиев (потенциальные опылители), способные захватывать пыльцу. Кроме отлова беспозвоночных при ясной солнечной погоде проводили наблюдения за отдельными особями орхидей.

Жесткокрылые в качестве консортов отмечены на семи видах орхидных: *Orchis militaris* L., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó., *D. russowii* (Klinge) Holub, *D. incarnata* subsp. *ochroleuca* (Wüsten. ex Boll) Holub, *D. fuchsii* subsp. *hebridensis* (Wilmott) Soó, *Cypripedium guttatum* Sw., *C. calceolus* L. (табл.).

Всего выявлено 16 видов жуков, относящихся к 10-ти семействам. Все определенные насекомые фитофаги, повреждающие как сами цветки орхидей, так и их репродуктивные органы; некоторые из этих жуков являются похитителями поллиналиев. К последним относятся крупные усачи - *Pachyta quadrimaculata* L. и *Strangalia arcuata* Panz., кормящиеся пыльцой. *P. quadrimaculata* также повреждал цветки генеративных особей *Orchis militaris*, находящихся в фазе бутонизации.

Наиболее часто встречающимся фитофагом являлся пыльцеед *Meligethes* sp., длиной около 3 мм., обнаруженный на 4 видах орхидей - *Dactylorhiza fuchsia* subsp. *hebridensis*, *Orchis militaris*, *Cypripedium guttatum* и *C. calceolus*. Этот небольшой жук, по-видимому, не портил сами цветки, но поедая пыльцу, повреждая поллиналии. На одном растении *Orchis militaris* нами отмечено одновременное нахождение 4 особей этого вида. Довольно часто *Meligethes* sp. встречался и в популяциях башмачков.

Остальные виды фитофагов, характерные для многих цветковых растений, на орхидеях встречались не очень часто. Они не были приспособлены к переносу поллиналиев, поскольку размеры их головной капсулы не соответствовали диаметру отверстия губы орхидей и глубине нахождения поллиналиев. Чаще всего на изученных видах встречались представители семейств *Cantharida* и *Chrysomilidae*, вредители многих растений. Обычные фитофаги из семейств *Oedemeridae* и *Curculionidae* отмечены нами лишь в единичных экземплярах, причем часто одним видом. В целом, в изученных популяциях повреждалось не более 3 % генеративных особей орхидей, больше всего вредителей было отмечено в популяции *Orchis militaris* и *Dactylorhiza fuchsia* subsp. *hebridensis*, что, по-нашему мнению, является фитоценотическим следствием – эти виды произрастают среди многих других цветущих растений, привлекающих как опылителей, так и фитофагов.

В переносе поллиналиев участвовало 5 видов жесткокрылых, питающихся пыльцой цветковых растений и относящихся к семействам *Cerambycidae* (*Strangalia arcuata* и *Pachyta quadrimaculata*) и *Scarabaeidae* (*Epicometis hirta* Poda, *Trichius fasciatus* L. и *Phyllopertha horticola* L.). Это довольно крупные насекомые, их морфометрия совпадает с морфометрией посещаемых ими орхидей. Только размер головной капсулы *Trichius fasciatus* несколько превышает диаметр губы *Dactylorhiza incarnata*, но жук раздвигая части околоцветника, и способен к переносу поллиналиев.

Таблица. Жесткокрылые консорты некоторых видов сем. *Orchidaceae*

Вид орхидеи	Вид консорта	Группа консорции	Ширина головы насекомого в средней части и отверстия губы орхидеи (мм.)*	Число замеченных насекомых / общее число извлеченных ими поллиналиев
<i>Orchis militaris</i>	Scarabaeidae <i>Epicometis hirta</i> Poda	фитофаг, переносчик поллиналиев	5,3 / 6,2	12 / 18
	Cerambycidae <i>Pachyta quadrimaculata</i> L.	фитофаг, переносчик и похититель поллиналиев	4,2 / 6,2	3 / 5
	Oedemeridae <i>Oedemera nobilis</i>	фитофаг	2 / 6,2	4 / -
	Nitidulidae, <i>Meligethes</i> sp.	похититель поллиналиев	-	11 / -
	Elateridae <i>Corumbites</i> sp.	фитофаг	-	2 / -
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Scarabaeidae <i>Trichius fasciatus</i> L.	фитофаг, переносчик поллиналиев	7 / 5,7	5 / 8
<i>D. russowii</i>	Scarabaeidae, <i>Phyllopertha horticola</i> L.	фитофаг, переносчик поллиналиев	4,2 / 5,4	4 / 3
	Elateridae, <i>Agriotes obscurus</i> L.	фитофаг	2,3 / 5,4	2 / -
	Histeridae, <i>Saprinus quadridentatus</i> Scr.	фитофаг	1,9 / 5,4	6 / -
<i>D. incarnata</i> subsp. <i>ochroleuca</i>	Cantharidae, <i>Rhagonycha fulva</i> Scop.	фитофаг	2 / 6	2 / -
	<i>Cantharis rustica</i> Fall.	фитофаг	2,3 / 6	4 / -
<i>D. fuchsia</i> subsp. <i>hebridensis</i>	Cerambycidae, <i>Strangalia arcuata</i> Panz.	фитофаг, переносчик и похититель поллиналиев	4,1 / 5,7	2 / 4
	<i>Pachyta quadrimaculata</i> L.	фитофаг, переносчик и похититель поллиналиев	4,2 / 5,7	1 / 6
	Oedemeridae, <i>Chrysanthia</i> sp.	фитофаг	1,2 / 5,7	3 / -
	Nitidulidae, <i>Meligethes</i> sp.	похититель поллиналиев	-	8 / -
	Curculionidae, <i>Apion</i> sp.	фитофаг	-	1 / -
	Buprestidae, G.sp.	фитофаг	-	1 / -
<i>Cypripedium calceolus</i>	Nitidulidae, <i>Meligethes</i> sp.	похититель поллиналиев	-	7
<i>C. guttatum</i>	Nitidulidae, <i>Meligethes</i> sp.	похититель поллиналиев	-	13
	Chrysomilidae, <i>Cryptocephalus biguttatus</i> Scop.	фитофаг	-	5

Примечание: * проводили индивидуальные измерения отловленных посетителей и посещаемых ими особей орхидей.

Поллиналии у этих насекомых прикреплялись в непосредственной близости от ротового аппарата, чаще над жвалами, а иногда и между ними. Однако, по нашим

наблюдениям, жуки не могли съесть пыльцу, поскольку каудикула была достаточно длинной и предохраняла массулы от поедания - мандибулы насекомых были расположены слишком широко, чтобы перекусить каудикулы. Чтобы избавиться от приклеенных поллиналиев, жуки часто пользовались передними конечностями, впрочем, не очень удачно. Наблюдения в лабораторных условиях за жуками с прикрепленными поллиналиями, показали, что насекомое не может избавиться от них в течение нескольких часов и даже суток.

К некоторому повреждению массулы были способны виды сем. *Cerambycidae*, но даже в этих случаях в поллиналиях оставалось достаточное для опыления количество пыльцы. После захвата жуком поллиналия каудикула через некоторое время распрямлялась, придавая вертикальное положение поллиналию, который становился недоступным для жвал насекомого. Конечно, отнести эти два вида жуков к специфическим агентам опыления нельзя – процесс переноса ими поллиналиев - явление спонтанное и случайное и эти жуки, по нашим наблюдениям, опыляют менее одного процента растений в популяции.

Опыление пальчатокоренников жуками-навозниками происходило также не очень активно. Вероятно, *Trichius fasciatus* и *Phyllopertha horticola* играли незначительную роль в опылении видов рода *Dactylorhiza*, однако цветении этих видов совпадало с периодом лёта и размножения навозников, а размеры жуков позволяли им извлекать поллиналии.

Период цветения *Orchis militaris* также совпадал с лётном *Epicometis hirta*, а количество замеченных нами экземпляров жуков с поллиналиями позволяло предположить высокую долю, вносимую этими насекомыми в опыление орхидеи. При сравнении числа посещений *Orchis militaris* его основными опылителями из отр. *Hymenoptera* (Кривошеев с соавт., 2009) можно сказать, что *Epicometis hirta* было опылено около 19 % особей в изученной популяции. Однако мы наблюдали такое большое число навозников лишь в 2009 г., что, по-видимому, связано с периодичностью лёта этих жуков, их жизненным циклом. Кроме растений, цветущих одновременно с орхидеями, привлечению *E. hirta* способствовало пастбище, находящееся неподалеку от популяции *Orchis militaris*.

Представителей сем. *Scarabaeidae* можно отнести к наиболее специализированным опылителям по сравнению с другими описанными жесткокрылыми. У типичных жуков-опылителей на теле развиваются волоски и чешуйки, к которым могут прилипнуть пыльцевые зерна (Фегри, Пейл, 1982). Конечно, наличие опушения у этих насекомых не может прямо свидетельствовать об опылении ими орхидей, но предполагает наличие у жуков адаптивных тенденций к посещению цветковых растений. Кроме того, жесткокрылые плохо различают цвета (Мазохин-Поршняков, 1965), но намного лучше воспринимают запахи. Можно предположить, что наиболее привлекательными для этих жуков являются орхидеи, обладающие ароматом.

ЛИТЕРАТУРА

- Блинова И.В. Особенности опыления орхидных в северных широтах // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. Т. 113. Вып.1. С. 39-47.
- Кривошеев М.М., Суюндуков И.В., Шамигулова А.С. Некоторые особенности репродуктивной биологии *Orchis militaris* L. на Южном Урале. Вестник оренбургского государственного университета. 2009. Вып. 6. С. 168-171.
- Кучер Е.Н. Репродуктивное и фотосинтетическое усилие у орхидных. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя. Ельбор. 2000. Вип. 5. № 1. С. 79-85.
- Лагутова О.И., Назаров В.В. Экология опыления *Dactylorhiza romana* Soó // Укр. ботан. журн. 1993. Т. 50. № 1. С. 107-110.
- Мазохин-Поршняков Г.А. Зрение насекомых. М. Наука. 1965. С. 33-36.
- Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана. Екатеринбург: Уро РАН, 2004. С. 65-72.
- Назаров В.В. Ефетов К.А. Участие пестрянок (Lepidoptera, Zygaenidae) Крыма в опылении орхидеи *Anacamptis pyramidalis* (Orchidaceae). Зоол. журн. 1993. Т. 72. Вып. 2. С.54-67.

Назаров В.В. Репродуктивная биология орхидных Крыма: Автореф. дис. канд. биол. наук. СПб, 1995. 26 с.

Фегри К., Пэйл ван дер Л. Основы экологии опыления. М., 1982. С. 254-318.

Холодов В.В., Назаров В.В., Иванов С.П. Насекомые посетители и опылители *Orchis purpurea* Huds. (Orchidaceae) в Крыму. Тематический сборник научных работ «Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана». 2002. Вып. 12. С. 77 – 80.

Шибанова Н.Л. Некоторые особенности репродуктивной биологии орхидей Среднего Урала // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 9. С. 1354-1368.

УДК 581.48: 582.594.2

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ СЕМЯН ОРХИДНЫХ ЮЖНОГО УРАЛА

М. М. Кривошеев, М. М. Ишмуратова

MORPHOLOGICAL FEATURES OF ORCHID SEEDS IN THE SOUTHERN URALS

М.М. Krivosheev, М.М. Ishmuratova

ГОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Уфа, РФ

e-mail: m.m.krivosheev@mail.ru, ishmuratova@mail.ru

The morphometric parameters (length and width) of seeds and embryos of fourteen species of the South Urals orchids are studied. The indices of diaspores - ratio of length to the width, and the relative size of embryo are determined. The dependence of the dimensional characteristics of diaspores on the vital form of orchids and their method of multiplication is revealed.

В работе рассмотрены особенности морфологии диаспор некоторых видов сем. *Orchidaceae* Juss. Южного Урала. Материал собран в 2008 – 2010 гг. на территории Республики Башкортостан (РБ) в Абзелиловском, Баймакском и Бурзянском районах в период плодоношения орхидей. Исследованы семена четырнадцати видов орхидных, относящихся к трем жизненным формам орхидных: корневищные (*Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch.), со стеблекорневыми тубероидами (*Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Orchis militaris* L., *O. mascula* L. (L.), *Platanthera bifolia* (L.) Rich, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó., *D. ochroleuca* (Wust. ex Boll) Holub, *D. russowii* (Klinge) Holub, *Herminium monorchis* (L.) R. Br.) и с полициклическими побегам (*Neottia nidus-avis* (L.) L.C. Rich.)

У корневищных видов орхидных реализуется как вегетативный, так и семенной способы размножения. Виды со стеблекорневыми тубероидами размножаются преимущественно семенным способом. Исключением среди последних является *H. monorchis*, в популяциях которого до 31 % особей размножаются вегетативно (Татаренко, 1996), и *D. russowii*, вегетативное размножение которого показано на примере популяции в Печоро-Илычском заповеднике (Кирилова, 2010).

В связи с этим мы попытались выявить зависимость между морфологией, размерными характеристиками диаспор изученных орхидей и их ЖФ, способом размножения и таксономическим статусом.

Коробочки собирали до их растрескивания, чтобы семена не высыпались при переносе (Широков и др., 2007). Семена для измерения были взяты из 10 коробочек, изолированных из средней части соцветия с 10 особей в пределах популяции каждого изучаемого вида. Измерения выполнены для 30-50 шт. семян каждого вида орхидей.

Под световым микроскопом измеряли линейные размеры семян и зародышей: длину и ширину. Рассчитаны отношения длины и ширины семени и зародыша (индекс семени – ИС и индекс зародыша - ИЗ), а так же относительный размер зародыша (ОРЗ), определенный путем деления длины семени на длину зародыша. ИС и ИЗ являются показателем формы семени и зародыша. Полученные данные обрабатывали в программах Microsoft Office Excel 2003 и STATISTICA 6.

В целом семена видов сем. *Orchidaceae* очень мелкие, однако размерные параметры семян разных видов варьируют в широких пределах (табл. 1). Самые мелкие семена и зародыши у *O. militaris*, самые крупные – у *C. longifolia*. У корневищных видов семена более крупные, чем у видов со стеблекорневым тубероидом. Исключением являются виды рода *Dactylorhiza*, семена которых отличаются относительно крупными размерами.

Таблица 1. Биометрические характеристики семян изученных орхидей Южного Урала

Систематическое положение*	Размер семени, мкм		Размер зародыша, мкм		Жизненная форма**
	длина	ширина	длина	ширина	
Подсем. Cypripedioideae Lindl.					
1. <i>Cypripedium calceolus</i> L.	449,29 ±7,76	71,98 ±2,15	44,68 ±1,66	31,83 ±1,17	короткокорневищная
2. <i>C. guttatum</i> Sw.	425,72 ±12,08	89,89 ±3,25	64,99 ±1,75	48,74 ±2,07	длиннокорневищная многолетняя ¹
Подсем. Orchidoideae Триба Neottieae Lindl. Подтриба Limodorinae Benth.					
3. <i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	924.50 ±15.90	190.00 ±5.15	235.00 ±2.67	118.50 ±3.26	короткокорневищная
4. <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Grantz	354,73 ±7,88	104,41 ±5,03	101,70 ±4,19	74,60 ±4,74	
Подтриба Listerinae Lindl.					
5. <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L. C. Rich	295,09 ±14,30	89,45 ±2,02	70,15 ±1,86	43,63 ±1,29	бесхлорофилльная, короткокорневищная с многочисленными корнями ¹
Триба Orchideae Подтриба Habenariinae Benth.					
6. <i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br.	335.50 ±7.25	142.50 ±3.37	136.00 ±3.86	90.50 ±3.19	вегетативного однолетника со сферическим стеблекорневым тубероидом на длинном столоне
Подтриба Gymnadeniinae Pjtz.					
7. <i>Platanthera bifolia</i> (L.) L. C. Rich.	267,86 ±4,16	46,33 ±1,28	77,87 ±1,58	46,29 ±1,28	вегетативного однолетника с утолщенным веретеновидным стеблекорневым тубероидом
8. <i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schltr.	230,41 ±4,53	39,70 ±1,32	72,06 ±1,65	34,50 ±1,02	вегетативного однолетника со сферическим стеблекорневым тубероидом на коротком столоне
9. <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	135,26 ±2,04	37,24 ±1,08	32,18 ±1,01	25,66 ±1,02	вегетативного однолетника с утолщенной корневой частью тубероида и вытянутыми корневыми окончаниями ¹
10. <i>Dactylorhiza incarnata</i> L. Soó	440.50 ±9.470	203.00 ±6.33	154.00 ±5.41	122.00 ±4.38	вегетативного однолетника с пальчатораздельным стеблекорневым тубероидом
11. <i>D. ochroleuca</i> (Wust. ex Boll) Holub	573.50 ±16.14	176.50 ±6.72	172.50 ±4.06	103.50 ±3.50	
12. <i>D. russowii</i> (Klinge) Holub	488.00 ±15.02	170.50 ±10.59	149.00 ±3.64	93.50 ±2.84	
Подтриба Orchidinae					
13. <i>Orchis mascula</i> (L.) L.	394,00 ±5,53	197,00 ±5,33	116,50 ±3,16	92,00 ±2,62	вегетативного однолетника со сферическим стеблекорневым тубероидом на коротком столоне
14. <i>O. militaris</i> L.	94,97 ±2,86	35,82 ±1,00	30,38 ±0,77	28,15 ±0,92	

Примечание. * Классификация видов дана по R.L. Dressler (1981) и С.А. Мамаеву с соавт. (1998); ** ЖФ даны по И.В. Татаренко (1996, с индексом 1 – 2007); ± – стандартная ошибка среднего.

В пределах рода параметры диаспор, как правило, оказываются довольно схожими (например, виды рода *Cypripedium*, *Dactylorhiza*). Исключением является род *Orchis*: диаспоры *O. militaris* более чем в четыре раза мельче диаспор *O. mascula*.

Размеры зародышей так же разнообразны – от 30 мкм у *O. militaris* до 235 мкм у *C. longifolia*. Виды со стеблекорневыми тубероидами, исключая *O. militaris* и *G. conopsea*, имеют относительно крупные зародыши – от 77 до 172 мкм. Самые крупные зародыши характерны для видов рода *Dactylorhiza*. Размерные характеристики зародышей в пределах таксономической группы близки. Различия средних значений длины и ширины семян и зародышей для всех видов статистически значимы. В работах Т.Н. Виноградовой с соавт. (2003), Е.А. Переборы (2005), А.И. Широкова с соавт. (2007) и Т.В. Никишиной с соавт. (2007) представлены морфометрические характеристики семян и зародышей некоторых наземных орхидных различных географических территорий.

Размерные характеристики семян и зародышей *C. calceolus*, *N. nidus-avis* и *P. bifolia*, обитающих на Южном Урале и в Нижегородской обл. (Широков и др., 2007), наиболее близки. На Северо-Западном Кавказе (Перебора, 2005) длина семени и зародыша *P. bifolia* значительно больше (890 мкм и 230 мкм соответственно), чем размерные характеристики для Южного Урала (табл. 1) и Нижегородской области.

Большие различия размеров семян РБ и Нижегородской области отмечены для *E. helleborine*. В Нижегородской области (Широков и др., 2007) длина семени этого вида составляет в среднем 420,9 мкм, при этом размерные характеристики зародышей близки.

Географическая изменчивость диаспор некоторых орхидных со стеблекорневыми тубероидами высокая. Длина семени *O. militaris* у растений из Нижегородской области 153,6 мкм, диаметр зародыша – 81,5 мкм (Широков и др., 2007), значительно больше, чем у измеренных нами семян этого вида из РБ (табл. 1). В условиях Северо-Западного Кавказа (Перебора, 2005) длина семени и зародыша *O. militaris* больше (360 мкм и 190 мкм, соответственно), чем размеры семян и зародышей особей, обитающих на территории РБ (табл. 1). Более близки линейные характеристики диаспор *O. mascula* на Южном Урале и на Северо-Западном Кавказе (длина семени этого вида по данным Е.А. Переборы (2005) в среднем составляет 340 мкм, а длина зародыша 180 мкм). Размерные характеристики семян *G. conopsea* из РБ и Нижегородской области близки, но различаются по диаметрам зародыша: по данным Т.В. Никишиной с соавт. (2007) диаметр составляет 200 мкм, по данным А.И. Широкова с соавт. (2007) – 96,2 мкм. В условиях Кавказа семена *G. conopsea* несколько крупнее, их длина в среднем составляет 340 мкм, а длина зародыша 130 мкм. Длина семени растений *N. cucullata* из Нижегородской области варьирует от 255,5 мкм (Широков и др., 2007) до 470,8 мкм (Никишина с соавт., 2007), диаметр зародыша, соответственно, варьирует от 73,3 мкм до 175,0 мкм.

Длина семени *D. incarnata*, по данным Т.Н. Виноградовой с соавт. (2003), может варьировать незначительно – от 560 мкм (Белое море, Москва) до 590 (Свердловская обл.) – 600 мкм (Мордовия, Санкт-Петербург), а ширина семян колеблется в пределах 230-240 мкм. По данным А.И. Широкого с соавт. (2007) длина семян *D. incarnata* в Нижегородской обл. составляет в среднем 257,9 мкм, диаметр зародыша – 89,9 мкм. По данным Т.В. Никишиной с соавт. (2007) длина семян этого вида в среднем составляет 775 мкм, а диаметр зародыша 212,5 мкм. Размерные характеристики семян *D. incarnata* из РБ (табл. 1), больше размерных характеристик семян *D. incarnata* из Нижегородской обл. (Широков и др., 2007), но меньше, чем на иных территориях (Виноградова и др., 2003; Никишина и др., 2007).

Размерные характеристики семян и зародышей видов, обитающих в различных географических областях, различаются в два и более раз. Это может быть связано с высокой межпопуляционной изменчивостью, качеством опыления или другими факторами, такими как различия методик при выполнении работы.

Форма семян, как и их размеры, разнообразна (табл. 2). Форма семян, в целом, удлинённая – индексы семян (ИС) от 2,1 (*O. mascula*) до 6,4 (*C. calceolus*). Большинство орхидных со стеблекорневыми тубероидами имеют относительно низкие ИС - от 2,1 (род *Orchis*) до 3,5 (*D. ochroleuca*). Исключение составляют два вида – *P. bifolia* и *N. cucullata*, ИС которых равны 6,0. Семена корневищных видов характеризуются более удлинённой формой, индекс семян варьирует от 4,0 (*E. helleborine*) до 6,4 (*C. calceolus*).

Форма зародышей от почти округлой до удлинённой, индексы варьируют от 1,1 (*O. militaris*) до 2,1 (*C. longifolia*) соответственно (табл. 2). Форма зародышей у стеблекорневых видов менее удлинённая (ИЗ *O. militaris* – 1,1; *O. mascula*, – 1,6; *D. incarnate*, – 1,6; *G. conopsea*, – 1,3). У остальных орхидных этой ЖФ индексы зародыша варьируют от 1,6 (*D. russowii* и *H. monorchis*) до 2,1 (*N. cucullata*). Индекс зародыша корневищных орхидей варьирует от 1,4 (*C. guttatum*) до 2,0 (*C. longifolia*).

Все корневищные виды характеризуются довольно высоким показателем относительного размера зародыша, с индексом ОРЗ близким к 4 (*E. helleborine* и *C. longifolia*) и более (табл. 2). У *C. calceolus* самый мелкий зародыш относительно размеров семени – индекс ОРЗ равен 11. Среди орхидных со стеблекорневыми тубероидами высокие показатели ОРЗ характерны только двум видам – *P. bifolia* (6,5) и *G. conopsea* (4,3), а так же безхлорофильной орхидеи *N. nidus-avis* (4,4). Самый крупный зародыш, относительно размера семени, характерен для *H. monorchis* (ОРЗ 2,5). Остальные стеблекорневые виды характеризуются средним индексом ОРЗ – от 3,1 (*D. incarnata*) до 3,5 (*O. mascula*).

Таблица 2. Индексы семян и зародышей некоторых видов орхидей на Южном Урале

Вид	ИС	ИЗ	ОРЗ
<i>Cypripedium calceolus</i>	6,3 ± 0,24	1,5 ± 0,06	11,0 ± 0,61
<i>C. guttatum</i>	5,1 ± 0,24	1,4 ± 0,06	6,7 ± 1,25
<i>Cephalanthera longifolia</i>	5,0 ± 0,15	2,0 ± 0,08	3,95 ± 0,07
<i>Epipactis helleborine</i>	4,0 ± 0,27	1,6 ± 0,08	3,9 ± 0,26
<i>Neottia nidus-avis</i>	3,4 ± 1,06	1,65 ± 0,05	4,4 ± 0,25
<i>Herminium monorchis</i>	2,4 ± 0,07	1,6 ± 0,07	2,5 ± 0,07
<i>Platanthera bifolia</i>	6,00 ± 0,19	1,7 ± 0,05	6,5 ± 0,08
<i>Neottianthe cucullata</i>	6,00 ± 0,22	2,1 ± 0,09	3,25 ± 0,08
<i>Gymnadenia conopsea</i>	3,8 ± 0,12	1,3 ± 0,08	4,4 ± 0,17
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	2,3 ± 0,08	1,3 ± 0,04	3,05 ± 0,13
<i>D. ochroleuca</i>	3,45 ± 0,14	1,7 ± 0,06	3,4 ± 0,11
<i>D. russowii</i>	3,15 ± 0,13	1,6 ± 0,04	3,35 ± 0,12
<i>Orchis mascula</i>	2,1 ± 0,08	1,3 ± 0,04	3,5 ± 0,15
<i>O. militaris</i>	2,1 ± 0,11	1,1 ± 0,04	3,2 ± 0,13

Примечание. ИС – индекс семени, ИЗ – индекс зародыша, ОРЗ – относительный размер зародыша, ± – стандартная ошибка среднего.

Таким образом для корневищным видам, в целом, характерно наличие относительно крупных семян с мелкими зародышами, стеблекорневым видам относительно мелкие семена с крупными зародышами. Среди орхидных со стеблекорневыми тубероидами исключением являются виды - *P. bifolia* и *G. conopsea*, отличающиеся высокой специализацией по отношению к опылению.

ЛИТЕРАТУРА

- Виноградова Т.Н., Пегова А.Н., Осипьянц А.И., Пугачева П.В., Савченко А.С. Потенциальная всхожесть, индивидуальная и географическая изменчивость семян пальчатокоренника мясочного - *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó // Биологический вестник. 2003. Т. 7. № 1-2. С. 64-66.
- Мамаев С.А., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Распространение редких видов сем. Orchidaceae на Урале в связи с проблемами их охраны // Экология и акклиматизация растений. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. С. 26-40.
- Никишина Т.В., Попов А.С., Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Широков А.И., Коломейцева Г.Л. Криоконсервация семян орхидей // Вестник ТвГУ. 2007. № 8 (36). С. 38-43.

- Перебора Е.А. Семенная продуктивность орхидных (*Orchidaceae*) в условиях Северо-Западного Кавказа // Экологический вестник Северного Кавказа, 2005, № 2. 120-127 с.
- Татаренко И.В. Биоморфология орхидных (*Orchidaceae* Juss.) России и Японии. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2007. 59 с.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 207с.
- Широков А.И., Крюков Л.А., Коломейцева Г.Л. Морфометрический анализ изменчивости семян некоторых видов орхидных Нижегородской области // Вестник ТвГУ. 2007. № 8. Вып.4. С. 205-208.
- Dressler R. L. The Orchids. Natural history and classification. Cambridge: Harv. Univ. Press, 1981. 332 p.

УДК 582.594.2

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ОРХИДНЫХ (*CALYPSO BULBOSA* (L.) OAKES И *ORCHIS MILITARIS* L.) В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ (ЛЕНСКИЙ РАЙОН)

А.Э. Кугданова, Л. П. Мыреева

CONDITION OF *CALYPSO BULBOSA* (L.) OAKES AND *ORCHIS MILITARIS* L. COENOTIC POPULATION OF SOUTH-WEST YAKUTIA (LENSKIY RAYON)

А.Е Kugdanova, L.P. Myreeva

Муниципальное образовательное учреждение «Средняя образовательная школа села Чамча»,
9 класс, Республика Саха (Якутия), Россия

Общественная экологическая организация, г.Ленск, Республика Саха (Якутия), Россия,
myreevs@mail.ru

The object of research is: 10 coenotic populations of *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, 3 coenotic populations of *Orchis militaris* L. The research was conducted during 2010 year in South-West Yakutia (Lenskiy rayon). Morphometric indicators age structure, number, density, phytocoenosis were studied. Phenologic supervision was made. Coenotic populations, suffering anthropologic influence, are in critical condition, condition of the rest of coenotic populations is studied.

Сохранение биоразнообразия – одна из актуальнейших задач современности. Калипсо луковичная и ятрышник шлемоносный, как почти все красивоцветущие виды орхидных, на территориях, подверженных антропогенному воздействию, находятся под угрозой исчезновения. Цель данной работы: оценить состояние ценопопуляций (ЦП) *Calypso bulbosa* (L.) Oakes и *Orchis militaris* L. в Ленском районе Республики Саха (Якутия). Задачи: 1) изучить распространение, 2) провести геоботаническое описание, 3) изучить морфологию, 4) определить численность, плотность и возрастную структуру ЦП, 5) определить семенную продуктивность; 6) провести фенологические наблюдения, 7) дать оценку состояния.

Ленский район Республики Саха (Якутия) расположен в южной части Ленского бассейна, среднесибирского плоскогорья с высотами гор от 300 до 500 м над уровнем моря, в зоне прерывистого и массивно-островного распространения многолетней мерзлоты. Почвы представлены девятью основными типами с преобладанием дерново и перегнойно-карбонатных. Климат района резко континентальный (+36 °С до -59 °С), с количеством осадков – более 490 мм в год, высота снежного покрова 66 см. (Яковлев, 2005). Исследования проводились в бассейне реки Нюя, притока реки Лена, в окрестностях села Чамча (N 60°51'58.7", E 114°43'14.5", высота 233 м) и на горе «Белоглинка» (вдоль 34 км автотрассы г.Ленск-с.Беченча) (N 60°49'34.9", E 115°24'7", высота 287 м).

Объекты исследования – калипсо луковичная и ятрышник шлемоносный, занесённые в Красные книги России и Якутии. Калипсо луковичная - многолетнее травянистое растение

с продолговато-яйцевидным клубнем; в нижней части с одним широкояйцевидным листом и сочными чешуями при основании; цветок одиночный, розовый, крупный, душистый, с острыми ланцетными листочками и крупной пятнистой мешковидной губой (Красная книга РС(Я), 2000). Ятрышник шлемоносный – клубнеобразующий травянистый многолетник, геофит, поликарпик. И.В. Татаренко (1996) относит вид к вегетативным однолетникам со сферическим стеблекорневым тубероидом на коротком stolone.

При проведении работ использованы общепринятые ботанические методы исследований (Работнов, 1950; Ценопопуляции растений 1976; Денисова и др., 1986). При изучении морфологических особенностей побегов в каждой ЦП было проанализировано по 20 - 30 модельных растений генеративного (g) возрастного состояния. Для определения возрастного спектра в каждой ЦП анализировали 200 побегов, в ЦП, состоящих из небольшого числа побегов, анализировали все растения. Выделение возрастных состояний проводили по морфологическим параметрам надземных органов. Учитывая специфические особенности онтогенеза (Вахрамеева и др., 1987; Быченко, 2008), были выделены возрастные состояния побегов: j (ювенильный), im (имматурный), mv (молодой вегетативный), vv (взрослый вегетативный), g (генеративный). При подсчете семян применена методика Назарова (1989). Были исследованы 4 ценопопуляции (ЦП) калипсо луковичной и 2 ЦП ятрышника шлемоносного. Определяли экологическую плотность популяции (среднее количество побегов на 1 м² в местах скопления) и среднюю плотность – среднее количество побегов на 1 м² на всей площади ценопопуляции.

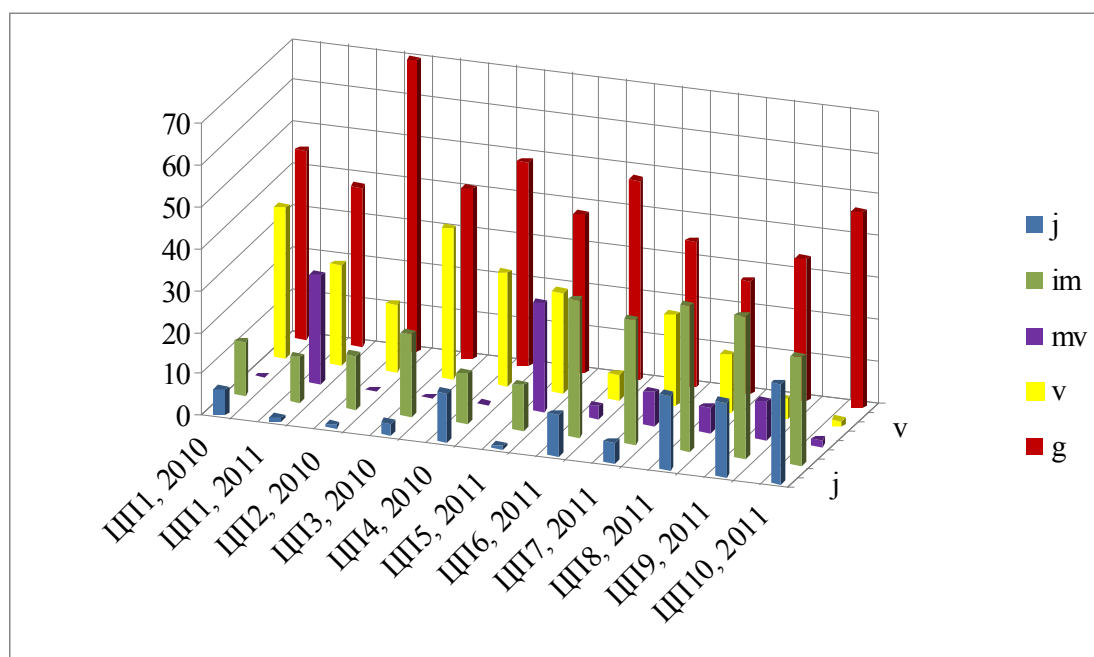


Рисунок 1. Возрастная структура ценопопуляций калипсо луковичной в 2010 - 2011 гг. j-ювенильные, im-имматурные, mv- молодые вегетативные, v –вегетативные, g-генеративные.

Калипсо луковичная в Якутии встречается: 150 км к юго-западу от г. Якутска; долина р. Тяня; Олекминский заповедник; окрестности г. Алдан; средняя Лена, близ пос. Малыкан (Красная книга РС(Я), 2000). Обильно растет во влажных можжевельново-зеленомошных ельниках, где много завалов и мха, малочисленно в смешанном лесу на карбонатной почве. ЦП 1 и ЦП2 многочисленные (6400 побегов на площади 400 м² и 4800 на 200 м²). На опытной площадке ЦП1 площадью 15 м² выявлено 255 побегов в 2010 г. и в 2011 г. -345

побегов. Средняя плотность ЦП1 в 2010 г. – 17, в 2011 г. средняя плотность увеличилась до 23 побегов на 1 м². В ЦП 2 – 24 побега на 1 м². Максимальная экологическая плотность в ЦП1 в 2010 г. — 82, в 2011 г. - 135 побегов на 1 м², в ЦП2 -21,2 побега на 1 м². Малочисленные ЦП 3 и ЦП4, занимают малую площадь со средней плотностью 6 - 8 побегов на 1 м². В 2011 г. в ЦП1 морфометрические параметры всех признаков g побегов уменьшились в сравнении с 2010 г. Морфометрические параметры по нашим наблюдениям уступают размерам растений по литературным данным: длина побега *C. bulbosa* варьирует от 5 см до 15 см, что немного уступает данным Т.М. Быченко (2004) – 10 - 20 см – длина побега *C. bulbosa* в Иркутской области. Длина листа варьирует от 1,5 см до 5,5 см. Число жилок листа по нашим наблюдениям колеблется от 6 до 9 у генеративных побегов, по данным И.В. Блиновой (2003) в Мурманской области побеги имеют листья с 16 жилками (табл.1). Возрастная структура в 2010 г. во всех ценопопуляциях нормальная, правосторонняя, с преобладанием генеративных побегов и присутствием молодых. В 2011 г. в возрастном спектре значительно увеличилось количество вегетативных побегов, количество побегов других возрастных состояний уменьшилось (рис.1). Процент плодообразования - 50–87 %. Число семян в одной коробочке составляет 22000. Начало вегетации калипсо луковичной наблюдали во второй декаде мая, цветение с 26 мая по 11 июня, плодоношение в июле, конец вегетации – в конце августа.

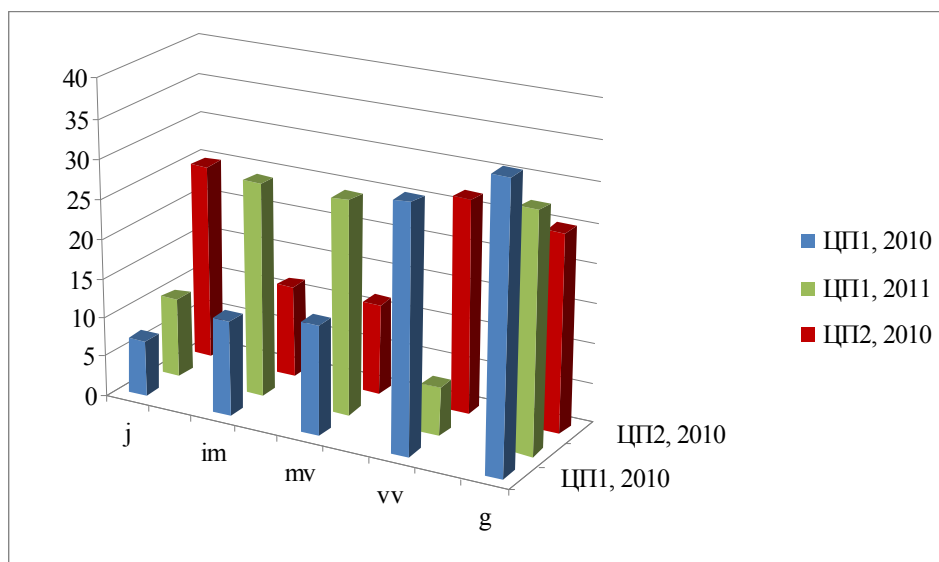


Рисунок 2. Возрастная структура ценопопуляций ятрышника шлемоносного j-ювенильные, im-имматурные, mv-молодые вегетативные, vv- взрослые вегетативные, g-генеративные

Ятрышник шлемоносный в Якутии встречается редко, отмечен в долине р. Кырбыкан, в 147 км к югу от г. Якутска; в бассейне р. Алдан; по р. Олекма (Красная книга РС(Я), 2000). Ценопопуляции *Orchis militaris* в районе редки, встречаются в разнотравно-можжевельниковом сосняке (ЦП1) и редкостойном молодом зеленомошном сосняке (ЦП2) на известняковых отложениях, карбонатной почве умеренной влажности. Ценопопуляции малочисленные: в 2010 г. в ЦП1 насчитывалось 228 побегов на площади в 30 м². На опытной площадке было выявлено 91 побег в 2010 г., а в 2011 г. количество побегов уменьшилось до 30. Средняя плотность – 7,6 побегов на 1 м² в 2010 г. и 3 побега на 1 м², что меньше, чем на западе ареала, где выявлено 18 особей на 1 м² (Вахрамеева и др., 1995). Экологическая плотность - 8,3 побегов на 1 м². В 2011 г. средняя плотность побегов этой ЦП уменьшился почти вдвое. В ЦП2 численность – 78 побегов на 15 м²., средняя плотность – 5,2, экологическая – 8,7 побегов на м². Морфометрические показатели: длина стебля варьирует от 10 см до 45,5 см. Длина нижнего листа варьирует от 1,5 до 11 см. Длина соцветия варьирует от 3 см до 10,5

см. Число цветков составляет 9-31 (табл.1). Возрастной спектр ЦП1 и ЦП2 ятрышника шлемоносного в 2010 г. нормальный, двухвершинный, с преобладанием вегетативных и имматурных побегов, Высокий процент (7% - 25%) ювенильных побегов отмечается во всех ЦП. В 2011 г. резко снизилось количество взрослых побегов (рис.2). Процент плодообразования составил 39,3 - 46 %.

Таблица 1. Морфометрическая характеристика особей *Calypso bulbosa* и *Orchis militaris* на юго-западе Якутии

Признак	<i>Calypso bulbosa</i>					<i>Orchis militaris</i>			
	ЦП1		ЦП2	ЦП3	ЦП4	ЦП1	ЦП2		ЦП3
	2010	2011	2010	2010	2010	2010	2010	2011	2011
Длина побега	$\frac{5-13,5}{9,43\pm 0,4}$	$\frac{5,9-11,8}{8,55\pm 0,3}$	$\frac{7-14}{9,88\pm 0,31}$	$\frac{6,5-15}{9,81\pm 0,34}$	$\frac{3,8-15}{11\pm 0,45}$	$\frac{10-45,5}{23,58\pm 1,5}$	$\frac{12,5-36}{25,6\pm 1,4}$	$\frac{10-22}{6,17\pm 0,97}$	$\frac{12-27}{17,74\pm 0,7}$
Число листьев	1	1	1	1	1	$\frac{1-3}{2,48\pm 0,12}$	$\frac{1-3}{2,3\pm 0,13}$	$\frac{1-3}{2\pm 0,1}$	$\frac{2-5}{2,45\pm 0,17}$
Длина листа	$\frac{2-5,5}{3,978\pm 0,1}$	$\frac{2-4,5}{3,19\pm 0,14}$	$\frac{2,5-5,5}{3,98\pm 0,15}$	$\frac{2,5-4,2}{3,5\pm 0,09}$	$\frac{2,2-5}{3,58\pm 0,12}$	$\frac{3,5-11}{6,5\pm 0,4}$	$\frac{1,5-10,5}{6,6\pm 0,4}$	$\frac{2-7,8}{5,24\pm 0,41}$	$\frac{3,4-8,7}{5,57\pm 0,35}$
Ширина листа	$\frac{1,5-3,5}{2,41\pm 0,09}$	$\frac{1,2-2,8}{1,99\pm 0,08}$	$\frac{1,5-3,5}{2,43\pm 0,1}$	$\frac{1,5-2,5}{1,98\pm 0,05}$	$\frac{1,2-3}{2,25\pm 0,08}$	$\frac{1-4,5}{2,4\pm 0,2}$	$\frac{0,6-5,5}{2,6\pm 2}$	$\frac{1,1-3,4}{2,08\pm 0,15}$	$\frac{1,3-3,2}{2,06\pm 0,1}$
Число жилок	$\frac{6-9}{7,07\pm 0,14}$	$\frac{10-17}{3,13\pm 0,35}$	$\frac{6-13}{7,6\pm 0,29}$	$\frac{6-8}{7,03\pm 0,13}$	$\frac{5-9}{6,83\pm 0,17}$	$\frac{8-20}{15\pm 0,5}$	$\frac{6-22}{14\pm 0,72}$	$\frac{8-16}{11,2\pm 0,71}$	$\frac{7-16}{10,8\pm 0,44}$
Число цветков						$\frac{0-23}{3,88\pm 1,2}$	$\frac{0-26}{2,3\pm 1,56}$	$\frac{0-12}{2,4\pm 0,97}$	$\frac{0-8}{1,25\pm 0,58}$
Число бутонов						$\frac{0-28}{14,6\pm 1,66}$	$\frac{2-27}{10,9\pm 1,76}$	$\frac{6-25}{15,13\pm 1,5}$	$\frac{10-24}{15,3\pm 0,92}$
Длина прицвет. листа	$\frac{1,4-2,5}{2\pm 0,07}$	$\frac{1-2,5}{1,84\pm 0,07}$	$\frac{1,5-3}{2,05\pm 0,08}$	$\frac{0,8-2,5}{1,64\pm 0,07}$	$\frac{0,8-3,1}{1,87\pm 0,1}$	$\frac{3-14}{9,2\pm 0,5}$	$\frac{4-11,5}{8,2\pm 0,5}$	$\frac{4,3-10,7}{8,18\pm 0,46}$	$\frac{5,7-13}{9,32\pm 0,35}$
Ширина прицвет. листа						$\frac{0,5-1,5}{0,84\pm 0,06}$	$\frac{0,5-2}{1,01\pm 0,09}$	$\frac{0,4-1}{0,7\pm 0,04}$	$\frac{0,3-1,5}{5,3\pm 0,4}$
Длина губы	$\frac{0,8-1,5}{1,05\pm 0,03}$	$\frac{0,7-1,3}{0,88\pm 0,03}$	$\frac{0,8-1,2}{1,01\pm 0,01}$	$\frac{0,6-1,7}{0,95\pm 0,04}$	$\frac{0,5-1,2}{0,88\pm 0,03}$				
Ширина околоцветника	$\frac{0,5-1,3}{0,8\pm 0,03}$	$\frac{0,4-1}{0,71\pm 0,02}$	$\frac{0,5-1}{0,79\pm 0,02}$	$\frac{0,4-1}{0,6\pm 0,02}$	$\frac{0,4-1}{0,65\pm 0,02}$				
Длина соцветия						$\frac{3-10,5}{5,3\pm 0,4}$	$\frac{4,5-9,5}{7,2\pm 0,3}$	$\frac{2,2-5,2}{3,99\pm 0,24}$	$\frac{2,3-6,5}{3,86\pm 0,23}$

Примечание: в числителе - мин-макс, в знаменателе - среднее и стандартная ошибка среднего.

Начало вегетации ятрышника шлемоносного - 2 июня, цветение с 14 июня по 8 июля, плодоношение в конце июля, конец вегетации – в сентябре.

Выводы

1. Состояние ЦП1, ЦП2 и ЦП3 калипсо луковичной устойчивое. Состояние ЦП4 находится в критическом состоянии под влиянием антропогенного воздействия (вытаптывание скотом, сбор грибов и ягод).
2. Состояние ЦП1 и ЦП2 ятрышника шлемоносного устойчивое.

ЛИТЕРАТУРА

- Блинова И.В., Куликов П.В. Характеристика стадий онтогенеза *Calypso bulbosa* (Orchidaceae) // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 6. стр. 904 – 916.
- Быченко Т.М. Методы популяционного мониторинга редких и исчезающих видов растений Прибайкалья. Иркутск, 2008. 164 с.
- Быченко Т.М. Онтогенез калипсо луковичной (*Calypso bulbosa* (L.) Oakes) // Онтогенетический атлас лекарственных растений: Научное издание. Том IV. Йошкар-Ола, 2004. 196-201.
- Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В. Особенности структуры ценопопуляций видов семейства орхидных // Материалы конф., посвящ. 85-летию со дня рожд. А.А. Уранова «Популяционная экология растений». - М., 1987. С. 147-150.
- Вахрамеева М.Г., Загульский М.Н., Быченко Т.М. Ятрышник шлемоносный // Биол. флора Моск. Обл. М.:Аргус, 1995. Вып. 10. С. 64-74.
- Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова Л.Б. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / М.: ВАСХНИЛ, 1986.
- Красная книга Республики Саха (Якутия). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Якутск: Сахаполиграфиздат, 2000. 255 с.
- Назаров В.В. Методика подсчета мелких семян и семянпочек (на примере сем. *Orchidaceae*) // Бот. журн. 1989. Т. 74. №8. С. 1194-1196.
- Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии / Т.А. Работнов // Проблемы ботаники. 1956. Т. 1. С. 465-483.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.:Аргус. 1996.-207 с.
- Яковлев и др. Храни в душе дыхание тайги!: К 75-летию Ленского района и 50-летию алмазодобывающей промышленности. Якутск: Сахаполиграфиздат, 2005. 104 с.

УДК 582.59:581.9(477.62)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ *ORCHIDACEAE* JUSS. В ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)

И. И. Кузьмишина, Л. А. Коцун, В. П. Войтюк, Т. П. Лисовская, С. В. Кузьмишина

DISTRIBUTION OF *ORCHIDACEAE* JUSS. SPECIES. IN VOLYN REGION'S FLORA (UKRAINE).

I. I. Kuzmishyna, L.A.Kotsun, V. P. Voytyuk, T. P.Lisovskaya, S.V. Kuzmishyna
Волынский национальный университет имени Леси Украинки, г. Луцк, Украина, e-mail:
irikuz61@mail.ru

The article presents the contemporary condition and cenotic analysis of species' habitations from family *Orchidaceae* Juss., which were found the expeditions of collaborators from biological faculty Volyn State University named after Lesya Ukrainka and as a result of processing data in the literature.

Волынская область находится в северо-западной части Украины на границе двух природных зон: широколиственных лесов (Полесье) – на севере и Лесостепи – на юге, отличается богатой и разнообразной фитобиотой. Ее естественная флора на протяжении последнего столетия под влиянием хозяйственной деятельности человека претерпевает разные по характеру и масштабу трансформации. Осушительная мелиорация, распашка, вырубка лесов, усиление рекреационной нагрузки – вот неполный перечень факторов, действие которых вызывает угрозу существованию многих видов растений.

Авторами на протяжении 10 лет проводились маршрутные обследования территории области с целью уточнения и выявления мест произрастания редких видов области. На основании анализа собранного фактического материала, дополненного материалами фондов гербариев Волынского краеведческого музея (LUM, г. Луцк), кафедры ботаники и садово-паркового хозяйства Волынского национального университета им. Леси Украинки (LUU, г. Луцк), Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко НАН Украины (КВНА, г. Киев), Института экологии Карпат НАН Украины (ИЕК, г. Львов), Львовского национального университета им. Ивана Франка (LW, г. Львов), Государственного природоохранного музея НАН Украины (LWS, г. Львов), Ривненского краеведческого музея (РКМ, г. Ривне), Национального гербария Украины (KW, г. Киев), Киевского национального университета им. Тараса Шевченка (КГУ, г. Киев) и обзора литературы (Андрієнко, 1977, 2009; Баранський, 2005; Визначник..., 1965; Загульський, 1991; Коніщук, 2003; Мельник, 1986; Пачоский, 1888, 1897, 1899, 1900, 1910; Природно-заповідний..., 1999; Решетнюк, 2001; Рогович, 1869; Терлецький, 1984, 1985; Флора..., 1950; Червона..., 2009; Шевчик, 1987; Шмальгаузен, 1895-1897; Ященко, 1994; Mochlinska, 1895; Vandas, 1886) мы установили, что на территории Волынской области произрастают 30 видов растений семейства *Orchidaceae* Juss. из 64 видов этого семейства Украины в целом. С учетом того, что большинство литературных источников относятся к XIX–XX ст., таксономия подана в соответствии "Красной книги Украины" (Червона..., 2009) с учетом "Флоры УССР". Для указания охранного статуса видов (исчезающий, уязвимый, редкий, нецененный) использованы данные "Красной книги Украины" (Червона..., 2009).

***Anacamptis coriophora* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase s.l. (*Orchis coriophora* L., incl. *Orchis nervulosa* Sakalo)** – средиземноморско-европейский уязвимый вид на северной границе ареала (на Украине во всех зонах, но неравномерно) (Червона..., 2009). Места произрастания: гг. Луцк, Владимир-Волынский (Шмальгаузен, 1895-1897); г. Луцк (Пачоский, 1897-1900); зак-к "Луца-Рачинская" с. Рачин Гороховского р-на (Природно..., 1999); с. Заболотье Ратнівського р-на (Пачоский, 1897-1900); пгт Шацк Шацкого р-на (С.Д. Мельник, LWS; подтверждено В.П. Ткачиком, 10.07.1978); сев.-вост. окр. пгт Шацк Шацкого р-на (Терлецький, 1985); ландшафтный зак-к "Святобузаківський" Камінь-Каширського р-на (Природно-заповідний..., 1999); кв. 26, 57-59, южн. окр. с. Высоцк, ландшафтный зак-к "Быстрики", Мосырское л-во Любомльского гослесхоза (Природно-заповідний..., 1999); кв. 54, выд. 14, лесной зак-к "Підсвиньє", вост. окр. с. Скрыпица Любомльского р-на, Головніанське л-во, сосновый бор (Природно-заповідний..., 1999); кв. 14, выд. 15, Любомльское л-во, дубовый лес (Природно-заповідний..., 1999); пойменный луг правого берега р. Турия, недалеко от оз. Добрэ Камень-Каширського р-на (Баранський, 2005).

***Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchis morio* L.)** – европейско-средиземноморский уязвимый вид на восточной границе ареала (Закарпатье, Карпаты, Прикарпатье, Расточье, Ополе, Подолье, юж. Полесье, Лесостепь, Крым, по долинам рек – в степной зоне) (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Владимир-Волынский (Шмальгаузен, 1895-1897), с. Верба Владимир-Волынского р-на (Пачоский, 1897-1900); г. Луцк Луцкого р-на (Рогович, 1869).

***Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchis palustris* Jacq.)** – средне-южноевропейский уязвимый вид (Карпаты, Полесье, Лесостепь, Степь (редко), Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: с. Скулын Ковельского р-на, болото (13.06.1980, LUU).

***Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce (*C. grandiflora* auct. non S.F.Gray; *C. latifolia* Janch.; *C. pallens* Sw.; *Serapias damasonium* Mill.)** – европейско-средиземноморский редкий вид на восточной границе ареала (Карпаты, Полесье, Западное Подолье, Лесостепь (редко), Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: с. Верба Владимир-Волынского р-на, сосновый бор (Пачоский, 1897-1900); с. Блаженик Турійського р-на, сосновый бор (Пачоский, 1897-1900).

***Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch.** (*C. ensifolia* (Sw.) Rich.; *C. grandiflora* S.F.Gray) – палеарктический редкий вид (Закарпатье, Карпаты, Полесье, Лесостепь, Горный Крым, Степь (редко)). Северо-восточная граница сплошного ареала вида проходит через Расточье, Северное Подолье (Червона..., 2009). Места произрастания: с. Дачное (Julana) Киверцевского р-на (Мацко, 2.06.1938, LUM); кв. 76, Киверцевское л-во (Терлецкий, LUU); Бушанский зак-к Гороховского р-на (Кузьмишина, 12.06.2007, LUU); Сваловичская дача Национального природного парка "Припять – Стохид" (НПППС) (Андрієнко, 2009).

***Cephalanthera rubra* (L.) Rich.** (*Serapias rubra* L.) – европейско-эвксинский редкий вид (Закарпатье, Карпаты, Полесье, Лесостепь, Горный Крым, Степь) (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Киверцы Киверцевского р-на (Mochlinska, 1895); с. Забара Рожищенского р-на (Пачоский, 3.06.1894, LE); с. Голышив около с. Гирка Полонка Луцкого р-на (Пачоский, 3.07.1894, LE; Пачоский, 1897-1900); Звириновское л-во Киверцевского р-на, дубово-сосновый лес (Мацко, 13.07.1932, 26.06.1935, LUM); Киверцевское л-во, березовый лес (Косець, 17.06.1980, KW; Мельник, 1986); кв. 67, 101, Киверцевское л-во, дубово-сосновый лес (А.І. Барбарич та О.Г. Барбарич, KW; Мельник, 1986); хутор Сильце, Горныкивский сельсовет Ратнівського р-на, грабовый лес (Барбарич, KW; Мельник, 1986); пгт . Шацк Шацкого р-на, болото "Князь-Багон" (Ященко, 20.06.1978, LWE); оз. Нэчимнэ Ковельского р-на, прибрежная полоса в осоково-сфагновом ценозе (Андрієнко, 1982); с. Польшы Каминь-Каширського р-на (Шевчик, 7.06.1985, КДУ); окр. сел Новые Червища – Угрыничи Любешивского р-на, берег оз. Шыни (Шевчик, 12.07.1985, КДУ); оз. Крымнэ Шацкого р-на (Терлецкий, 1985); кв. 54, выд. 6, 8, 9, 12, лесной зак-к "Смешанная диброва", Берестяньское л-во Киверцевского р-на (Природно–заповідний..., 1999); кв. 5, выд. 5, лесной зак-к "Свежий субор", Горыньское л-во Киверцевского р-на (Природно–заповідний..., 1999); кв. 19, выд. 5, 19, заповедное ур. "Горыньская дача–4", Горыньское л-во Киверцевского р-на (Природно–заповідний..., 1999); кв. 11, выд. 15, 22, заповедное ур. "Горыньская дача–5", Горыньское л-во Киверцевского р-на (Природно–заповідний..., 1999); кв. 7 на границе Карасинского и Новочервищанского лесничеств, Черемский природный зап-к Маневичского р-на, около мелиоративного канала; кв. 11 около ольхового леса (Коніщук, 2003).

***Corallorhiza trifida* Chatel.** (*C. neottia* Scop., *Ophrys corallorhiza* L.) – голарктический вид на южной границе ареала (Карпаты, Расточье, Ополье, Полесье, Правобережная Лесостепь, Горный Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Луцк (Рогович, 1869; Пачоский, 1900); кв. 34, Черемское болото у оз. Редичи, Черемский природный зап-к Маневичского р-на (Коніщук, 2003).

***Cypripedium calceolus* L.** – евразийский преимущественно бореальный вид на южной границе ареала (Полесье, Лесостепь, Карпаты, Прикарпатье, Горный Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: пгт Цумань Киверцевского р-на, влажный широколиственный лес на богатых почвах (Vandas, 1886; Визначник..., 1965); г. Владимир-Волынский (Шмальгаузен за Пачоским, 1895-1897; с. Дачнэ (Julana) Киверцевского р-на, спелый сосновый лес (Мацко, 16.06.1938, LUM); с. Верба Владимир-Волынского р-на (Пачоский, 1888; 1897-1900), при повторных поисках в 2008 г. нами не обнаружен; Звириновское л-во, Киверцевский гослесхоз, смешанный лес (С. Мацко, 28.05.1935, LUM); зак-к "Урочище Воронив" Луцкого р-на (Природно–заповідний..., 1999; Коцун, 2001); кв. 37, 38, лесной зак-к "Мощаницкий", 1 км к югу от пгт Цумань Киверцевского р-на, Мощаницкое л-во (Природно–заповідний..., 1999); пгт Шацк Шацкого р-на (Мельник, 6.07. 1977, LWS); кв. 36, Киверцевское л-во Киверцевского р-на (Терлецкий, 1988, LUU); ур. "Жолоб", Киверцевский р-н (Решетнюк, 2001); ур. "Бугачская дача", Любешивский р-н (Природно–заповідний..., 1999); кв. 29, в 3,5 км на восток от с. Дольск Любешивского р-на, Любешивское л-во, две ценопопуляции в дубовом и черноольховом лесах (Терлецкий, 1985); кв. 14, выд. 15, ур. "Лесная дача Пидставье", Любомльское л-во Любомльского р-на (Терлецкий, 1985); кв. 8, Мосырское л-во Любомльского р-на (Баранский, 1993, КВНА); 1 км западнее от оз. Крымнэ, Шацкий р-н, черноольхово-крапивовый лес (Баранский, 1993, КВНА); кв. 15, 16, ландшафтный зак-к "Литыньский", южн. окр. с. Грушевка, Радовичевское л-во, Ковельский

гослесхоз (Природно–заповідний..., 1999); кв. 22, 24, 30, ботанический зап-к "Задыбский", южн. окр. с. Зеленое Ковельского р-на (Природно–заповідний..., 1999); кв. 8–12, общезоологический зап-к "Туричанский", окрестности сел Дулибы, Туричаны Турийского р-на, КСП "Волянь" (Природно–заповідний..., 1999); кв. 10-11, ур. "Кухив Груд", Черемский природный зап-к Маневичского р-на, грабово-дубовый тенистый лес (Коніщук, 2003); ур. Пивня на сев.-вост. окр. с. Озеро Киверцивского р-на (Баранський, 2005) (Баранський, 2005); кв. 113 Киверцивского лесничества, в 5 км северо-западнее г. Киверцы (Баранський, 2005); ур. "Сваловечская дача", кв. 24 на расстоянии 8 км от с. Дольск на восток Любешивского р-на (Корх, Войтюк, Кузьмишина, Коцун, Шукалович, 26.06.2009, LUU).

***Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo'** (*Orchis fuchsii* Druce) – евразийский неоцененный вид на южной границе ареала (Карпаты (до 1380 м н.у.м.), Предкарпатье, Расточье, Ополе, Полесье, сев. часть Лесостепи, Степь (Харьковская и Луганская обл.)) (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Ковель (Пачоский, 23.06.1893, KW); Нуйнівское л-во Камень-Каширского р-на (Терлецкий, 1981, LUU); с. Польци Камень-Каширского р-на (Шевчик, 05.1984, КГУ, подтверждено Баранским 24.05.1985); Шацкий НПП Шацкого р-на (Ященко, ИЕК); кв. 20, Черемский природный зап-к Маневичского р-на (Коніщук, 2003).

***Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo' s.l.** (*D. cruenta* (O.F.Mull.) Soo; *D. ochroleuca* (Boll) Holub; *Dactylorchis incarnata* (L.) Vermeulen, *Orchis incarnata* L., *O. latifolia* L., nom. rej.) – евразийский уязвимый вид (Карпаты, лесная зона, Лесостепь, Степь (редко) и Горный Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Владимир-Волянский (Пачоский, 1900); с. Городница Рожищенского р-на (Пачоский, 1900); с. Браны Гороховского р-на (Кузьмишина, 26.05.2002, LUU); г. Устилуг Владимир-Волянского р-на, г. Ковель Ковельского р-на (Рогович, 1869); с. Вербя Владимир-Волянского р-на, села Блаженик, Туричаны и Попивка Турийского р-на, смт Турийск Турийского р-на (Пачоский, 1897-1900); с. Городница Рожищенского р-на (Рогович, 1869; Пачоский, 1897-1900); Звиривское л-во, Цуманский гослесхоз Киверцивского р-на (Маско, 21.06.1935, LUM); с. Черче Камень-Каширского р-на (Левицкий, 06.1935, LWS); с. Жабка, южн. окр. г. Киверцы Киверцивского р-на (Маско, 21.06.1935, LUM); Киверцивское л-во (Барбарич, Косець, 19.06.1968, KW; Мельник, 1986); берег оз. Тур Ратнивского р-на (Шквира, 20.06.1969, LW); берег оз. Крымно Шацкого р-на (Ященко, 26.06.1975, ИЕК; Заник, 26.06.1975, LW); смт Шацк Шацкого р-на (Кусько, 15.07.1976 в 1977, I. Гура, LW); ур. "Унычи" Шацкого р-на (Ященко, 27.06.1980, ИЕК); берег оз. Луки Шацкого р-на (Данилишин, 06.1981, LW); с. Вэлыка Глуша Любешивского р-на (Гербарий В.Л. Шевчика, 13.06.1985); с. Боровно Камень-Каширского р-на (Гербарий В.Л. Шевчика, 13.06.1986); берег оз. Крымно Шацкого р-на (Данилик, Очеретяний, 06.1986, LW); Мокрецькое л-во Владимир-Волянского гослесхоза (Баранський, 1995, КВНА); кв. 37, Партизанское л-во Киверцивского р-на (Баранський, 1995, КВНА); окр. с. Софиянивка Маневичского р-на (Баранський, 1995, КВНА); берег оз. Шыни, окр. сел Новые Червища – Угрынычи Любешивского р-на (Шевчик, 1991); болото "Черемское", кв. 21, 22, 32, 33; болото "Болитце" вблизи с. Замостье, Черемский природный зап-к Маневичского р-на (Коніщук, 2003); *D. incarnata* вместе с *D. majalis* в пойме р. Конопелька с. Веснянка Киверцивского р-на (Романюк, Кузьмишина, Войтюк, Коцун, 29.05.2005, LUU); *D. incarnata* вместе с *D. majalis*, пойменный луг в окр. с. Браны Гороховского р-на (Кузьмишина, 25.05.2006, LUU); пойма р. Черногузка, гидрологический зап-к "Черногузка", окр. с. Гирка Полонка Луцкого р-на (Романюк, Войтюк, Кузьмишина, 11.06.2006, LUU); *D. incarnata* вместе с *D. majalis*, с. Трубки Иваничиовского р-на (Романюк, Войтюк, Кузьмишина, 11.06.2006, LUU); поймы рр. Припять и Стохид НПППС (Андриенко, 2009).

***Dactylorhiza maculata* (L.) Soo' s.l.** (*Orchis maculata* L.) – евроазиатский уязвимый вид (Карпаты, Полесье – спорадически, Лесостепь и Степь – изредка) (Червона..., 2009). Места произрастания: с. Туропин Турийского р-на (Монтрезор, 1893, KW); с. Блаженик Турийского р-на (Монтрезор, 1893, KW); с. Залисы Ратнивского р-на, около оз. Тур (Пачоский, 1897-1900); с. Людмилпиль Владимир-Волянского р-на (Маско, 1929, 1931); с. Седлыще Старовыживского р-на (Маско, 1931); вост. окр. с. Дачнэ (Julana) Киверцивского р-на,

эутофное торфяное болото (Маско, 8.07.1938, LUM); Звиривское л-во, Цуманский гослесхоз Киверцевского р-на, смешанный лес (Маско, 28.06.1935, LUM); г. Ковель Ковельского р-на (Раціборський за Флора..., 1950); смт Шацк Шацкого р-на (Мельник, 3.07.1973, LWS); с. Боровэ Каминь-Каширского р-на (Сухарчук, 6.06.1975, Гербарій Тернопільського держ. пед. університету за Баранський, 2005); ур. "Грудок" Шацкого р-на (Ященко, 27.06.1979, LWE); Лопатинское л-во Киверцевского р-на (Зінчук, 9.07.1980, LUU); ур. "Боровенское", с. Польци Каминь-Каширского р-на (Шевчик, 2.06.1985, КДУ); с. Дольскэ Любешивского р-на (Терлецький, 1985); Мосырское л-во Любомльского р-на (Баранський, 1992, КВНА); берег оз. Шыни между селами Новые Червища – Угрынычи Любешивского р-на (Шевчик, 1991); Черемский природный зап-к Маневичского р-на (Конішук, 2003); поймы рр. Припять и Стохид НПППС (Андрієнко, 2009).

***Dactylorhiza majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes s.l.** (*Orchis majalis* Rchb., nom. conserv.) – средиземноморско-европейский редкий вид (Карпаты, Прикарпатье, лесная, лесостепная и степная (очень редко) зоны (Червона..., 2009). Места произрастания: зак-к "Урочище Воротнив" Луцкого р-на (Коцун, 2001, 2002); с. Жабка вблизи с. Дачнэ (Julana) Киверцевского р-на (Маско, 8.07.1938, LUM); с. Браны Гороховского р-на (Коцун, Романюк, Кузьмішина, 2002, 2002а, 2004, 2004а); г. Устилуг Владимир-Волынского р-на (Пачоский, 1897-1900); с. Заболотье Ратнівского р-на, эутофное болото (Маско, 2.06.1938, LUM); с. Ракив-Лис Каминь-Каширского р-на (Підзираило, 30.05.1965, KW); смт Шацк Шацкого р-на (Мельник, 6.06.1973, LWS); с. Секунь Старовыживского р-на (Андрусик, 06.1974, LW); ур. "Унычи" Шацкого р-на (Ященко, 2.06.1976, LWE); зак-к "Нэчимнэ", окр. с. Скулин Ковельского р-на (Андриенко, 1983); оз. Луки Шацкого р-на (Андриенко, 1983); с. Велька Глуша Любешивского р-на (Шевчик, 8.06.1985, КДУ); оз. Крымно Шацкого р-на (Данилик, Очеретяний, 06.1986, LW); сев. окр. г. Луцка Луцкого р-на (Хорология, 1986); пгт Цумань Киверцевского р-на (Антонова, 25.05.1988, РКМ); ландшафтный зак-к "Лопатынская диброва" Партизанское л-во, Цуманский гослесхоз (Природно-заповідний..., 1999); кв. 14, выд. 15, Любомльское л-во, дубовый лес (Природно-заповідний..., 1999); 3 км на вост. от с. Троянвка Маневичского р-на, заболоченый луг вблизи железнодорожной насыпи (Баранський, 04.06.1996, КВНА); Черемский природный зап-к Маневичского р-на: а) кв. 21, 22, 32, 33; болото "Черемское", б) болото "Болитце" вблизи с. Замостье (Конішук, 2003); с. Браны Гороховского р-на, пойма р. Гныла Лыпа (Кузьмішина, 25.05.2006, LUU); зак-к "Черногузка", с. Гирка Полонка Луцкого р-на (Коцун, Кузьмішина, Войтюк, 26.05.2007, LUU); около с. Любязь НПППС (Андрієнко, 2009).

***Dactylorhiza sambucina* (L.) Soo'** – центральноевропейский-субсредиземноморский уязвимый лесной вид находится на северо-восточной границе ареала, редко встречается в Карпатах, Крыму, очень редко – на Полесье, в сев. части Лесостепи (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Владимир-Волынский (Рогович, 1869; Пачоский, 1888); г. Устилуг Владимир-Волынского р-на, г. Ковель Ковельского р-на (Рогович, 1869); с. Верба Владимир-Волынского р-на (Пачоский, 1897-1900); с. Задыбы Ковельского р-на (Монтрезор, 23.07.1899, KW); г. Ковель (Раціборський за (Флора..., 1950); с. Скулин Ковельского р-на, болото (13.06.1980, LUU).

***Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Besser** (*E. atropurpurea* auct. non Raf., *E. rubiginosa* (Crantz) Gaudin ex W.D.J. Koch) – евразийский уязвимый вид (Карпаты, Прикарпатье, Полесье, Лесостепь, Степь (редко) и Горный Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Владимир-Волынский (Пачоский, 1897-1900); г. Ковель (Рогович, 1869); Шацкий НПП Шацкого р-на (Ященко, 1994); кв. 21, Ростаньское л-во Шацкого р-на (Баранський, 1994, КВНА); ур. Сижен в пойме р. Припять, Бучинская дача НПППС (Андрієнко, 2009).

***Epipactis helleborine* (L.) Crantz.** (*E. latifolia* (L.) All.) – полиморфный палеарктический, занесенный в Сев. Америку, нецененный вид (Карпаты, лесная, лесостепная, степная (в лесах долин крупных рек) зоны, Горный Крым) (Червона..., 2009).

Места произрастания: пгт Цумань Киверцевского р-на (Мацко, 1935, LUM); с. Журавичи Киверцевского р-на, эутотрофное торфяное болото (Мацко, 12.07.1938, LUM); Звиривское л-во, Киверцевский гослесхоз, дубово-сосновый лес (Мацко, 28.06.1935, 17.07.1938, LUM); кв. 36, Полесское л-во Любомльского р-на (Ященко, 7.08.1980, IEK); с. Новые Червища Камень-Каширского р-на (Гербарий В. Л. Шевчика, 14.08.1983); с. Польци Камень-Каширского р-на (Гербарий В. Л. Шевчика, 4.08.1985); кв. 71, ур. "Ямы", Клитыцкое л-во, Камень-Каширский гослесхоз (Шевчик, 1987); ландшафтный зак-к "Лопатинская дубрава", Партизанское л-во, Цуманский гослесхоз (Природно-заповідний..., 1999); кв. 10, 11, Черемский природный зап-к Маневичского р-на, грабово-дубовый лес (Конішук, 2003); села Колодеже, Забороль, зак-к "Воротнив" Луцкого р-на (Романюк, 2004); г. Луцк (Кузьмишина, Коцун, Войтюк, 14.06.2007, LUU); вблизи оз. Белое НПППС (Андрієнко, 2009).

***Epipactis palustris* (L.) Crantz.** (*E. longifolia* All., *Serapias helleborine* L. var. *palustris* L.) – евразийско-средиземноморский редкий вид (Полесье, Карпаты, Расточье, Ополье, Лесостепь, Степь (по долинам больших рек), Горный Крым (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Владимир-Волынский (Монтрезор 20.06.1879, 20.08.1888, LE); г. Владимир-Волынский Владимир-Волынского р-на (Монтрезор, 1879; Пачоский, 1900); г. Ковель (Монтрезор, 22.07.1879, KW); южн. окр. г. Владимир-Волынский, пойма р. Луга, парк-памятка садово-паркового искусства "Слов'янський" (Природно-заповідний..., 1999); с. Пнивно Камень-Каширского р-на (Dąbkowska, 1933-1938); с. Блаженик Турийского р-на (Пачоский, 1897-1900); с. Тростянец Киверцевского р-на (Мацко, 12.07.1938, LUM); с. Берестяне Киверцевского р-на (Кузьмич, 1970, KW); пгт Ратно Ратнивского р-на, пойма р. Припять, заболоченные луга (Брадiс, 17.07.1969, KW; Мельник, 1986); 4 км от г. Ратно Ратнивского р-на по дороге на с. Заболоть, пастбищный участок на заболоченных лугах (А.Зан, 26.07.1989, KW; Мельник, 1986); с. Софиянивка Маневичского р-на (Брадiс, 8.08.1970, KW; Мельник, 1986); окр. сел Бузаки, Краснылипка, Пидричье Камень-Каширского р-на, сосновый лес (Котов, 15.07.1965, KW); окр. сел Черче – Пидборочье Камень-Каширского р-на (Котов, 15.08.1965, KW); кв. 65, Велько-Обзырское л-во Камень-Каширского р-на (Дмитрiв, Залевський, 30.06.1981, LUU); мезотрофне болото "Вутишино" на в. от с. Софиянивки Маневичского р-на (Брадiс, 8.08.1969, KW; Мельник, 1986), подтвердил А.Р. Баранский (Баранський, 1999); болото "Крыница", с. Жытница Камень-Каширского р-на (Андрієнко, 1977); остров на оз. Свитязь Шацкого р-на (Чорний, Варивода, 18.07.1965, KW); пгт Шацк Шацкого р-на (Мельник, 6.08.1977, LWS); ю.-з. побережье оз. Крымно Шацкого р-на (Данилишин, 06.1981, LW); з. берег оз. Писочне Шацкого р-на (Данилишин, 07.1981, LW); Вэлько-Озерянское л-во Камень-Каширского р-на (Терлецький, 1985); пойма р. Кормин, ландшафтный зак-к "Кормын", Берестянское л-во Киверцевского р-на (Природно-заповідний..., 1999); ландшафтный зак-к "Лопатынская дуброва", Партизанское л-во, Цуманский гослесхоз (Природно-заповідний..., 1999); кв. 14, выд. 15, Любомльское л-во, дубовый лес (Природно-заповідний..., 1999); кв. 17, 18, 23-25, 30-32, у 4 км на з. от с. Сильце Ратнивского р-на, Жырычівське л-во, Ратнивский гослесхоз; кв. 32-34, 40, 41, 47, 48, лесной зак-к "Смольный", Кортелиское л-во (Природно-заповідний..., 1999); ур. Сижен в пойме р. Припять, ур. Пожицкий Груд вблизи с. Пожиг НПППС (Андрієнко, 2009).

***Goodyera repens* (L.) R. Br.** (*Satyrium repens* L.) – реликтовый уязвимый вид, связанный с лесными формациями темнохвойной тайги (Карпаты, Расточье, Полесье, Подолье (сев.), Горный Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: с. Верба Владимир-Волынского р-на, в сосновых борах (редко), в отдельных местах очень редко (Пачоский, 1897-1900); с. Ростань Шацкого р-на, сосновые леса (Мельник, 8.07.1978, LWS; Ященко, 17.07.1979, LW); кв. 52. Клитическое л-во, с. Польци Камень-Каширского р-на (Шевчик, 8.09.1986, КГУ).

***Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.** (*Orchis conopsea* L.; incl. *G. alpina* (Turcz. ex Rehb.f.) Czern.) – евразийский уязвимый вид (Карпаты (до выс. 2000 м н.у.м.), Полесье, Расточье, Ополье, Лесостепь, Горный Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: с. Дачное

(Julana) возле г. Луцка Киверцевского р-на (Мацко, 18.08.1935, LUM); г. Устилуг Владимир-Волынского р-на (Рогович, 1869); с. Верба Владимир-Волынского р-на (Монтрезор, 1870, 1891, KW); г. Владимир-Волынский Владимир-Волынского р-на, с.Туривка (Попивка) Турийского р-на (Пачоский, 1897-1900); г. Киверцы Киверцевского р-на (Mochlinska, 1895); берег оз. Шыни, окр. сел Новые Червища – Угриничи Любешивского р-на (Шевчик, 13.07.1985, КГУ).

***Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich.** (*Orchis conopsea* L.; incl. *G. alpina* (Turcz. ex Rchb.f.) Czer.) – евразийский уязвимый вид (Карпаты (до выс. 2000 м н.у.м.), Полесье, Расточье, Ополе, Лесостепь, Горный Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Владимир-Волынский (Пачоский, 1897-1900).

***Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze** (*Malaxis paludosa* (L.) Sw.; *Orchis paludosa* L.) – евразийский исчезающий вид на юж. границе распространения (Полесье, Карпаты, Прикарпатье, Расточье, Лесостепь) (Червона..., 2009). Места произрастания: болото "Вутышино" Маневичского р-на (Андрієнко, 1977); центральная часть Черемского болота, Черемский природный зап-к Маневичского р-на, осоково-сфагновое болото (Коніщук, 2003).

***Liparis loeselii* (L.) Rich.** (*Ophrys loeselii* L.) – голарктический бореальный уязвимый вид на южной границе ареала (Карпаты, Полесье, Лесостепь, в степной зоне – по долинам рек) (Червона..., 2009). Места произрастания: ур. "Хобит" Ратнивского р-на (Бачурина, KW; Мельник, 1986); пгт Шацк Шацкого р-на (Мельник, 3.07.1977, LWS); южн. берег оз. Карасинец Великий Шацкого р-на, осоковое болото (Ященко, LWE); с. Комаровэ Старовыжевского р-на, берег олиго-мезотрофного кустарниково-осоково-сфагнового болота (Мельник, Баранский, 2002, KWHA); кв. 22, 32, 37, 38, центр.-вост. часть Черемского болота, Черемский природный зап-к Маневичского р-на (Коніщук, 2003).

***Listera cordata* (L.) R.Br.** (*Ophrys cordata* L.) – голарктический уязвимый вид на южной границе дизъюнктивного ареала (Карпаты, Расточье, Ополе, Полесье (Словечанско-Овручский кряж)) (Червона..., 2009). Места произрастания: Шацкий НПП Шацкого р-на (С.Д. Мельник, Ященко, 1983).

***Listera ovata* (L.) R. Br.** (*Ophrys ovata* L., *Neottia latifolia* Rich.) – западно-евразийский нецененный вид (Карпаты, Расточье, Полесье, Лесостепь, Горный Крым (спорадически), Степь (очень редко) (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Владимир-Волынский Владимир-Волынского р-на (Шмальгаузен, 1886); г. Устилуг Владимир-Волынского р-на (Рогович, 1869); г. Ковель Ковельского р-на (Рогович, 1869); кв. 101, Киверцевское л-во Киверцевского р-на, дубово-сосновый лес (Барбарич, 19.06.1969, LW; Мельник, 1986); пгт Шацк Шацкого р-на (С.Д. Мельник, 12.07.1978, LWS); ю.-з. окр. с. Польци Каминь-Каширского р-на (Шевчик, 21.07.1980, КНУ); кв. 12, Залищинское л-во, Ковельский гослесхоз Ратнивского р-на (Шевчик, 1985, КНУ); ур. "Князь-Багон", с. Мельники Шацкого р-на, березово-сосновый лес (Ященко, 7.07.1986, LWE); Головнянское л-во, Любомльского р-на (Мельник, 1988); кв. 37, Партизанское л-во Киверцевского р-на (Баранський, 1999); кв. 9, Сыльненское л-во Киверцевского р-на (Баранський, Подзюбанчук, 25.06.1995, KWHA); берег оз. Шыни, окр. сел Новые Червыща – Угрынычи Любешивского р-на (Шевчик, 1991); с. Велымче Каминь-Каширского р-на (Шевчик, 1991); сев. окр. с. Овадно Владимир-Волынского р-на (Мельник, Баранський, 2002, KWHA); кв. 10, 11, ур. "Кухив Груд", Черемский природный зап-к Маневичского р-на (Коніщук, 2003); НПППС (Андрієнко, 2009).

***Malaxis monophyllos* (L.) Sw.** (*Microstylis monophyllos* (L.) Lindl.; *Ophrys monophyllos* L.) – голарктический лугово-болотный уязвимый вид на юж. границе ареала (Карпаты (от низин до субальпийского пояса), Расточье, Полесье, Лесостепь (изредка)) (Червона..., 2009). Места произрастания: пгт Олыка и Цумань Киверцевского р-на, торфяные луга (Vandas, 1886); пгт Шацк Шацкого р-на, в лиственном лесу (С. Д. Мельник, 3.07.1978, LWS).

***Neotinea ustulata* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase** (*Orchis ustulata* L.) – евросибирский исчезающий вид на южной границе ареала (Карпаты, Прикарпатье, Расточье, Ополе, Подолье (сев. часть), Правобережное Полесье, Лесостепь, Степь (вдоль Днепра))

(Червона..., 2009). Места произрастания: г. Владимир-Волынский Владимир-Волынского р-на (Монтрезор, 30.07.1890, KW; Рогович, 1869; Загульський, 1991).

***Neottia nidus-avis* (L.) Rich.** (*Ophrys nidus-avis* L., *Neottia vulgaris* Kolb.) – западнопалеарктический неоцененный вид (Карпаты, Закарпатье, Полесье, Лесостепь, Степь (сев.), Горный Крым (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Луцк (Маско, 08.05.1936, LUM); г. Устилуг Владимир-Волынского р-на (Пачоский, 1900); зак-к "Воротнив" Луцкого р-на (Коцун, 2002); г. Устилуг Владимир-Волынского р-на (Рогович, 1869); с. Верба Владимир-Волынского р-на (Пачоский, 1888; Пачоский, 1897-1900); с. Турычаны Турийского р-на (Пачоский, 1888); с. Туропин Турийского р-на (Пачоский, 1888); Луцкий р-н (Рогович, 1869); пгт Цумань Киверцевского р-на (Маско, 1935, LUM); пгт Киверцы Киверцевского р-на, мішаний ліс (Маско, 8.06.1935, LUM); с. Дачне (Julana) Киверцевского р-на, смешанный лес (Маско, 8.05.1936, LUM); пгт Шацк Шацкого р-на, смешанный лес (С.Д. Мельник, LWS); кв. 29, Любешивское л-во Любешивского р-на (Терлецький, 1984); кв. 14, ур. "Дача Пидставь", Любомльское л-во Любомльского р-на (Терлецький, 1985); пгт Стара Выживка Старовыживского р-на (Шевчик, 1991); Черемский природный зап-к Маневичского р-на (Коніщук, 2003); окр. г. Киверци и с. Дачнэ Киверцевского р-на (Романюк, Кузьмішина, Войтюк, Коцун, 14.06.2006, LUU); Сваловичская дача НПППС (Андрієнко, 2009).

***Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter** – евразийский исчезающий вид на южной границе ареала (Полесье, Расточье, Ополье, Правобережная Лесостепь) (Червона..., 2009). Места произрастания: пгт Цумань Киверцевского р-на (Vandas, 1886), с. Дачнэ (Julana) Киверцевского р-на (Маско, 18.08.1937, LUM).

***Orchis militaris* L.** – евразийский палеарктический уязвимый вид на южной границе ареала (Карпаты, Расточье, Ополье, Правобережное Полесье, Лесостепь, Степь (сев.), Горный Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Ковель Ковельского р-на (Рогович, 1869); г. Устилуг Владимир-Волынского р-на (Пачоский, 1900); с. Верба Владимир-Волынского р-на (Пачоский, 1897-1900).

***Platanthera bifolia* (L.) Rich.** (*Orchis bifolia* L.) – европейско-средиземноморский неморальный неоцененный вид (Карпаты, Расточье, Ополье, Полесье, сев. Лесостепь, Степь (очень редко), Крым (Червона..., 2009). Места произрастания: г. Устилуг Владимир-Волынского р-на (Рогович, 1869; Пачоский, 1900); с. Верба Владимир-Волынского р-на (Рогович, 1869; Пачоский, 1897-1900); с. Блаженик Турийского р-на (Пачоский, 1888; Пачоский, 1897-1900); с. Туривка (Попивка) Турийского р-на (Пачоский, 1888; Пачоский, 1897-1900); с. Задыбы Ковельского р-на (Mochlinska, 1895; Пачоский, 1897-1900); г. Киверцы Киверцевского р-на (Mochlinska, 1895; Пачоский, 1897-1900); с. Седлыще Старовыживского р-на (Маско, 1931); с. Пнивно Каминь-Каширского р-на (Dąbkowska, 1933-1938); Звиривское л-во Киверцевского р-на, смешанный лес (Маско, 28.06.1935, LUM); с. Дачнэ (Julana) Киверцевского р-на (Маско, 14.06.1936, LUM); г. Киверцы (Зап'ятова, 9.06.1989, KW; Мельник, 1986); Киверцевское л-во (Косець, 19.06.1979, KW; Мельник, 1986); с. Пулемец Шацкого р-на (Косець, 3.07.1979, KW; Мельник, 1986); с. Замшаны Ратнівського р-на (Косець, 16.07. 1979, KW; Мельник, 1986); пгт Заболотье Ратнівського р-на (Косець, 23.07.1979, KW; Мельник, 1986); пгт Цумань Киверцевского р-на (Барбарич, 31.07.1967, KW; Мельник, 1986); г. Любомль Любомльского р-на (Барбарич, KW); с. Крымно Каминь-Каширского р-на (Косець, 31.07.1979, KW; Мельник, 1986); ур. "Грудок" пгт Шацк Шацкого р-на (Ященко, 6.07.1977, LWE); берег оз. Писочнэ Шацкого р-на (Данилишин, 06.1981, LW); с. Польци Каминь-Каширского р-на (Шевчик, 26.06.1985, КДУ); кв. 29, Любешивское л-во Любешивского р-на (Терлецький, 1985); кв. 71, ур. "Ямы" Каминь-Каширский гослесхоз, Клитичское л-во, (Шевчик, 1987); кв. 5, выд. 23, прибережная полоса оз. Добрэ, ю. окр. с. Пидричье, Нуйнівське л-во, Каминь-Каширский гослесхоз Каминь-Каширского р-на (Природно-заповідний..., 1999); кв. 40, Софіянівське л-во, Маневичский гослесхоз, сосновый лес (О.Р. Баранський, 1995, КВНА); 5 км на сев. от г. Владимира-Волынского Владимир-Волынского р-на (Баранський, 7.06.2001, КВНА); кв. 34, выд. 12, лесной зак-к "Мыкулычи", с. Мыкулычи Владимир-Волынского р-на, спелый сосновый лес (Природно-

заповідний..., 1999); кв. 37, 38, лесной зак-к "Мощаницкий", 1 км на юг от пгт Цумань Киверцевского р-на, Мощаницкое л-во (Природно-заповідний..., 1999); кв. 25-32, лесной зак-к "Мокрецкий", южн. окр. с. Мокрец Турийского р-на, Мокрецкое л-во (Природно-заповідний..., 1999); берег оз. Шыни, окр. сел Новые Червища – Угрынычи Любешивского р-на (Шевчик, 1991); Черемский природный зап-к Маневичского р-на (Коніщук, 2003); зак-к "Урочище Воротнів" Луцкого р-на (Коцун, 2001); *P. bifolia* и *P. chlorantha*, кв. 46 Червахивского л-ва Маневичского гослесхоза (Романюк, Войтюк, Кузьмишина, 25.06.2006, LUU); кв. 50 Белоозерского л-ва, Сваловичская дача, о. Млын около с. Мукошин НПППС (Андрієнко, 2009).

***Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb.** (*Orchis chlorantha* Cust.) – европейско-средиземноморский нецененный вид (Карпаты, Расточье, Ополье, Полесье, Лесостепь, Степь (редко), Горный Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: с. Верба Владимир-Волынского р-на (Пачоский, 1897-1900); южн. окр. г. Киверцы – с. Жабка Киверцевского р-на (Мацко, 27.05.1937, LUM); с. Звирив Киверцевского р-на (Косец, 21.06.1984, KW), (Мельник, 1986); с. Сильнэ Киверцевского р-на (Шевчик, 19.06.1985, КНУ); кв. 50, ур. "Замбезин", Софиянивское л-во Маневичского р-на (Мельник, Баранский, 19.06.2002, KWHA); ур. "Кухив Груд", Черемский природный зап-к Маневичского р-на, произрастает рядом с *P. bifolia* (Коніщук, 2003); кв. 46 Червахивского лесничества Маневичского гослесхоза, произрастает рядом с *P. bifolia* (Романюк, Коцун, Войтюк, Кузьмишина, 2007, LUU); вблизи оз. Ниговище Сваловичской дачи НПППС (Андрієнко, 2009).

***Traunsteinera globosa* L. Reichenb.** (*Orchis globosa* L.) – европейско-средиземноморский уязвимый горный вид на сев.-вост. границе ареала (Карпаты, Прикарпатье, Зап. Полесье (редко), Зап. и Центр. Подолье (редко), Горный Крым) (Червона..., 2009). Места произрастания: низменные луга возле г. Ковеля Ковельского р-на (Рогович, 1869; Пачоский, 1897-1900).

Таким образом, из рассмотренных 30 видов особую тревогу вызывает преобладающее большинство уязвимых (53,3 %) и исчезающих (10 %) видов. Третью часть составляют виды с меньшей степенью риска – редкие (20 %) и нецененные (16,7 %).

ЛИТЕРАТУРА

- Андрієнко Т.Л., Прядко О.І. Нові місцезнаходження рідкісних видів на Українському Поліссі // Укр. бот. журн. 1977. Т. 34. № 4. С. 403-407.
- Андрієнко Т.Л., Партика Л.Я. Рослинність та флористичні особливості заказника "Нечимне" (Волинська обл.) // Укр. бот. журн. 1982. Т. 39. № 6. С. 90–94.
- Андрієнко Т.Л., Прядко О.І., Арап Р.Я., Коніщук М.О. Національний природний парк "Прип'ять – Стохід". Рослинний світ / Під. заг. ред. Т.Л.Андрієнко. Київ, 2009. 86 с.
- Баранський О.Р. Орхідеї Волинського Полісся // Охорона і культивування орхідей: Матеріали Міжнародної наук. конференції (Київ, вересень, 1999 р.). Київ, 1999. С. 30 – 32.
- Баранський О. Р. Рідкісні та зникаючі види флори Волинського Полісся (хорологія, еколого-ценотичні особливості, охорона) : Дисер. ... канд. біол. наук. Киев, 2005. 260 с.
- Визначник рослин України / За ред. Д.К. Зерова. Київ, 1965. 878 с.
- Загальський М.М. Созологічна характеристика родини Орхідних західних регіонів України // "Біотичні ресурси Розточчя і зовнішніх Карпат та їхні антропогенні зміни" Вісник ЛДУ. Сер. Біологічна. Вип. 21. Львів, 1991. С. 13-16.
- Коніщук В.В. Рідкісні види рослин Черемського природного заповідника // Укр. бот. журн. 2003. Т. 60. №3. С. 264–271.
- Коцун Л.О., Романюк Н.З., Кузьмишина І.І. Систематичний та біоморфологічний аналіз флори ботанічного заказника "Урочище Воротнів" // Наук. вісник ВДУ, 2002. № 6. С.24-27.
- Мельник В.І. Особливості поширення центральноєвропейських видів флори Волинського Полісся // Укр. бот. журн. 1986. Т. 43. № 1. С. 44-47.
- Пачоский И. О фауне и флоре окрестностей г. Владимир-Волынского // Зап. Киевск. общ. естествоиспытателей. Киев, 1888. Т. IX, Вып. 1-2. С. 299-380.

- Пачоский И.К.* Флора Полесья и прилежащих местностей // Труды Санкт-Петербургск. о-ва естествоиспытателей. СПб., 1897. Т. 27. Вып. 2. 103 с., 1899. Т. 29. Вып. 3. 113 с. 1900. Т. 30. Вып. 3. 259 с.
- Пачоский И.* Основные черты развития флоры Юго-Западной России // Записки Новороссийск. общ. естествоиспытателей. Приложение к XXXIV т. Херсон, 1910. 430 с.
- Природно-заповідний фонд Волинської області* / Химин М., Тутейко В., Грицай О. та ін. Луцьк, 1999. 48 с.
- Рогович П.С.* Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской // Университетские известия. Киев, 1869. Вып. 49. 309 с.
- Романюк Н.З., Рало В.М., Кузьмичина І.І.* Флора Волинського Полісся: систематична структура // "Природа Західного Полісся і прилеглих територій". Зб. наук. пр. Луцьк, 2004. С. 110-113.
- Терлецький В.К.* Нові місцезнаходження рідкісних видів на Західному Поліссі // Укр. бот. журн. 1984. Т. 41. № 5. С. 92-94.
- Терлецький В.К., Охримович В.Н., Кудрик В.В.* Поширення деяких видів рідкісних рослин на Західному Поліссі // Укр. бот. журн. 1985. Т. 42. № 2. С. 24-27.
- Флора УРСР.* Київ, 1950. Т. 3. 428 с.
- Червона книга України.* Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. Київ, 2009. 900 с.
- Шевчик В.Л.* Нові дані про поширення деяких рідкісних видів флори Західного Полісся // Укр. бот. журн. 1987. Т. 44. № 6. С. 38-42.
- Шмальгаузен И.Ф.* Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. Киев, 1895-1897. Т. 1-2. 752 с.
- Яценко П.Т.* Судинні рослини Шацького національного природного парку / ШНПП. Наукові дослідження 1982-1993 рр. Світязь, 1994. С. 65-73.
- Mochlinska A.* Rośliny zebrane w gubernii Wołyńskiej w roku 1891 // Pamięt. Fizyogr. 1895. Т. 13. Dział 3. S. 231-241.
- Vandas K.* Ein Beitrag zur Kenntnis der Flora Wolhynien // Österr. Bot. Z. 1886. Bd 34. S. 34, 155-157, 192-195.

УДК 582.594.2:581.95(470)

**КОКУШНИК АРОМАТНЕЙШИЙ (*GYMNADENIA ODORATISSIMA* (L.) RICH.) В
РОССИИ**

П. В. Куликов, Е. Г. Филиппов

**SHORT-SPURRED FRAGRANT ORCHID (*GYMNADENIA ODORATISSIMA* (L.) RICH.) IN
RUSSIA**

P. V. Kulikov, E. G. Philippov

Ботанический сад УрО РАН, Российская Федерация, г. Екатеринбург, e-mail:

kulikov_botgard@mail.ru, filorch@mail.ru

Information on the distribution of short-spurred fragrant orchid (*Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich.) in Russia is presented including a new finding in the South Urals.

Кокушник ароматнейший (*Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich.) распространен в Западной, Средней и отчасти Восточной Европе, на севере его ареал достигает южной Швеции и Эстонии, на западе – северной Испании, на юге – северной Италии и бывшей Югославии (Мооге, 1980). На территории Восточной Европы встречается преимущественно в Прибалтике и западных областях Украины. В Белоруссии вид известен только по литературным сведениям, относящимся к первой половине XIX в. (Беловежская пуца и окрестности г. Слуцка), и ныне, по-видимому, исчез (Красная книга Республики Беларусь,

2005). На территории Украины ныне существующие местонахождения вида достоверно известны в Карпатах, в то время как для равнинной части Правобережной Украины (Ополье, Полесье, Лесостепь) имеются лишь старые указания, требующие подтверждения (Бордзіловський, 1950; Протопопова, 2009). Более или менее сплошной ареал вида (впрочем, о его сплошном распространении можно говорить лишь условно из-за крайне спорадической встречаемости в восточной части ареала и исчезновения большинства ранее известных местонахождений) достигает на востоке р. Днепр, где известен ряд местонахождений в окрестностях г. Киева (Бордзіловський, 1950). Все местонахождения кокушника



Рисунок. *Gymnadenia odoratissima*

ароматнейшего, известные далее к востоку, на территории России, являются изолированными, удаленными от основного ареала и имеют реликтовый характер. Во флоре России кокушник ароматнейший – один из наиболее редких видов орхидных, нуждающихся в первоочередных мерах охраны, для организации которых необходимо уточнение данных о распространении вида.

Первые сведения о находках кокушника ароматнейшего на территории России содержатся в работах натуралистов XVIII в., составленных по результатам экспедиций Российской Академии Наук 1760–1770-х гг. Так, И.И. Лепехин (1795) указывал этот вид для окрестностей г. Муром, И.А. Гюльденштедт (Güldenstädt, 1787) – по рекам Хопер и Дон, И.П. Фальк (Falk, 1786) – по рекам Нева и Сура, Ф. Стефан (Stephan, 1792) – для окрестностей Москвы, Д. Гортер (Gorter, 1761) – для окрестностей Санкт-Петербурга (по данным С.П. Крашенинникова), И.Г. Георги (Georgi, 1800) – для р. Терек. По этим же сведениям приводилось распространение вида на территории России (имеется в виду территория в современных границах Российской Федерации) во «Flora Rossica» К.Ф. Ледбура (Ledebour, 1853). Ни одно из этих указаний не подтверждается материалами гербарных коллекций (гербарные материалы всех упомянутых ботаников XVIII в. не сохранились вообще или сохранились в незначительной части) или более поздними находками, поэтому все они, по нашему мнению, являются недостоверными, связанными с

ошибочным определением растений. В некоторых упомянутых работах «*Orchis odoratissima* L.» приводился наряду с видами, заведомо не встречающимися в Средней России, а указание Ф. Стефана (Stephan, 1792) для окрестностей Москвы, снабженное пометкой «Pall. h. Dem.» (Pallas, hortus Demidovianus, т. е. список растений ботанического сада П.А. Демидова, составленный П.С. Палласом), видимо, относится к культивируемым растениям.

Первые заслуживающие доверия указания *G. odoratissima* в современных границах Российской Федерации относятся к середине XIX в. Вид приводился А.С. Роговичем (1855, 1869) для окрестностей сел Гринево и Городище Стародубского уезда Черниговской губернии (ныне Погарский р-н Брянской области). Соответствующие гербарные материалы, по-видимому, не сохранились, но имеются гербарные сборы *G. odoratissima* с той части территории бывшей Черниговской губернии, которая ныне входит в состав Украины (с. Заворичи Козелецкого уезда, leg. Ракочи, LE!; ныне Киевская область Украины) (Бордзіловський, 1950). Следующие находки вида в России относятся к началу XX в., когда он указывался В.Н. Хитрово (1904) в Болховском уезде Орловской губернии (ныне Болховский р-н Орловской области) и В.И. Смирновым (1903) в Хвалынском уезде Саратовской губернии (между селами Кармалей и Старый Атлаш, ныне Старокулаткинский р-н Ульяновской области). Последнее указание, по-видимому, недостоверно, так как правильность определения растений была поставлена под сомнение самим автором (вид приводился со знаком «?»), а описываемое местообитание совершенно нехарактерно для *G. odoratissima*.

Кокушник ароматнейший был впервые включен в 5-е издание «Флоры Средней России» П.Ф. Маевского (1917), подготовленное Д.И. Литвиновым, по сведениям В.Н. Хитрово для Орловской и В.И. Смирнова для Саратовской губерний. В последующие издания этой «Флоры» были включены также старые (XVIII в.) и недостоверные указания (Стефана, Лепехина, Фалька) для ряда областей Средней России, но если в 7-м издании (Назаров, 1941) они приводились как сомнительные (со знаком «?») с указанием авторов сведений, то в 9-м (Голицин, 1964) и недавно вышедшем 10-м (Аверьянов, 2006) – без упоминания источников данных и комментариев об их сомнительном характере, но с констатацией того, что в настоящее время вид в ранее известных местонахождениях, по-видимому, исчез.

Таким образом, на территории Средней России кокушник ароматнейший в течение XIX – начала XX в. отмечался на территории современных Брянской, Орловской и Ульяновской областей. Гербарные материалы, подтверждающие эти указания, по-видимому, не сохранились, и современное состояние вида во всех этих местонахождениях неизвестно. Отсутствие достоверных данных о современных находках вида на территории России было причиной того, что он не был включен в «Красную книгу РСФСР» (1988). В современных работах по флоре Брянской области вид приводится либо как обнаруженный единично в единственном местонахождении (Босек, 1985), либо как «по-видимому, исчезнувший» (Булохов, Величкин, 1988; Евстигнеев, 2004). В «Определителе сосудистых растений Орловской области» А.Г. Еленевского и В.И. Радыгиной (1997) упоминается только старое указание вида для Болховского р-на. В современной сводке по флоре Ульяновской области (Благовещенский, Раков, 1994) *G. odoratissima* приводится для двух районов (Инзенского и Базарно-Сызганского) на западе правобережной части области.

В 80-е годы XX в. *G. odoratissima* был найден значительно далее к востоку от ранее известных местонахождений – в Южном Предуралье на территории Башкирии. При обследовании болот Месягутовской лесостепи на северо-востоке Башкирии сотрудниками Института биологии Уфимского НЦ РАН были обнаружены два местонахождения вида – у сел Аркаулово и Лагерево Салаватского р-на (Мулдашев и др., 1985). Вид был включен в республиканскую Красную книгу (Красная книга Республики Башкортостан, 2001), но при этом одно из местонахождений было указано ошибочно (вместо с. Аркаулово Салаватского р-на – с. Озеро Дуванского р-на). В настоящее время оба болота, на которых встречается *G. odoratissima*, объявлены памятниками природы регионального значения (Реестр..., 2006).

В 2006–2008 гг. авторами было обнаружено и обследовано местонахождение *G. odoratissima* на восточном склоне Южного Урала – близ пос. Ниж. Атлян Миасского городского округа Челябинской области. Это самое восточное местонахождение вида и единственное, расположенное к востоку от границы Европы и Азии (как она принята во «Flora Euroraeae», «Atlas Florae Euroraeae» и «Флоре Восточной Европы»).

В экологическом отношении кокушник ароматнейший – светолюбивый лугово-болотный вид, произрастающий обычно в открытых местообитаниях при полном освещении в довольно широком диапазоне влажности субстрата – как на умеренно сухих, так и на переувлажненных почвах (Вахрамеева и др., 1994). В основной части ареала вид отличается эколого-ценотической двойственностью, так как произрастает, с одной стороны, на низинных болотах, сырых и заболоченных лугах на равнинах, с другой, на низкотравных горных лугах с сухими скелетными почвами (Procházka, Velíšek, 1983). Предпочитает нейтральные или слабо щелочные карбонатные почвы (Procházka, Velíšek, 1983), хотя иногда почвы его местообитаний характеризуются как кислые, глинистые или торфяные, плохо водопроницаемые и аэрируемые (Протопопова, 2009). В ценотическом отношении в основной части ареала вид приурочен преимущественно к сообществам классов *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 и *Nardo-Callunetea* Prsg. 1949, в горах также *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939 (Протопопова, 2009). Иногда встречается также в сосновых лесах на карбонатных почвах (союз *Erico-Pinion* Br.-Bl. 1939), на лесных полянах, среди кустарников.

В уральской части ареала *G. odoratissima* является облигатным кальцефилом и связан исключительно с низинными мелкоосоково-гипновыми болотами, питаемыми сильноминерализованными карбонатными грунтовыми водами. Сообщества таких болот на Урале имеют реликтовый характер и включают значительное число редких видов, причем некоторые из них произрастают в большом удалении от основного ареала (*Schoenus ferrugineus* L., *Cladium mariscus* (L.) Pohl, *Dactylorhiza ochroleuca* (Wüstenh. ex Boll.) Holub, *Ophrys insectifera* L.) (Куликов, Филиппов, 1997). *G. odoratissima* произрастает как в составе собственно болотных мелкоосоково-гипновых или сценусово-мелкоосоково-гипновых сообществ в центральных обводненных частях таких болот, так и на сырых или сухих молиниевых-разнотравных лугах вдоль их окраин, что подтверждает высокую толерантность вида к водному режиму местообитаний. Эдификаторами болотных сообществ с участием *G. odoratissima* в Предуралье (Аркауловское болото) обычно являются *Carex buxbaumii* Wahl., *C. panicea* L., *Schoenus ferrugineus*, на восточном склоне Урала (болото у пос. Ниж. Атлян) – *Carex rostrata* Stokes, *C. buxbaumii*; наиболее постоянными спутниками кокушника ароматнейшего в болотных фитоценозах выступают *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Potentilla erecta* Raeusch., *Sanguisorba officinalis* L., *Succisa pratensis* Moench, *Pyrola rotundifolia* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Eleocharis quinqueflora* (F.X. Hartm.) O. Schwarz, *Triglochin palustre* L., *T. maritimum* L., *Galium uliginosum* L., *Carex capillaris* L., *Pedicularis sceptrum-carolinum* L., *Epipactis palustris* (L.) Crantz. В луговых сообществах с участием *G. odoratissima* эдификатором обычно выступает *Molinia caerulea* (L.) Moench, а видовой состав их травяного яруса представляет собой пеструю смесь луговых, болотных и лугово-степных видов. Так, в луговом сообществе у окраины Аркауловского болота совместно с *G. odoratissima* произрастали *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis*, *Carex panicea*, *C. montana* L., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *C. oleraceum* (L.) Scop., *Centaurea scabiosa* L., *Trifolium medium* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *F. vulgaris* Moench, *Galium uliginosum*, *G. album* Mill., *Inula salicina* L., *Selinum carvifolia* (L.) L., *Pimpinella saxifraga* L., *Angelica palustris* (Boiss.) Hoffm., *Valeriana officinalis* L., *Trollius europaeus* L., *Picris hieracioides* L., *Polygala wolfgangiana* Bess. ex Szafer et al., *Amoria montana* (L.) Soják, *Equisetum palustre* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Primula macrocalyx* Bunge, *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Dactylis glomerata* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Ranunculus acris* L., *Alchemilla rigescens* Juz., *Geum rivale* L., *Vicia cracca* L., *Festuca pratensis* Huds., *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr., *Rumex acetosa* L., *Stachys officinalis* (L.) Trevis., *Plantago media* L., *Glechoma hederacea* L., *Epipactis palustris*, *Herminium*

monorchis (L.) R. Br., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., а на участке сухого луга у окраины болота близ пос. Ниж. Атлян – *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis*, *Inula salicina*, *Cirsium heterophyllum*, *C. canum* (L.) All., *Angelica palustris*, *Vicia cracca*, *Bistorta major* S.F. Gray, *B. vivipara* (L.) S.F. Gray, *Euphrasia hirtella* Jord. ex Reut., *Lupinaster albus* Link, *Deschampsia cespitosa*, *Trisetum sibiricum* Rupr., *Galium boreale* L., *G. uliginosum*, *Ranunculus acris*, *Pedicularis sibirica* Vved., *Lathyrus pratensis* L., *Hieracium umbellatum* L., *Dactylis glomerata*, *Campanula cervicaria* L., *Trollius europaeus*, *Hedysarum alpinum* L., *Luzula pallescens* Sw., *Carex atherodes* Spreng., *Parnassia palustris* L., *Gentiana pneumonanthe* L., *Festuca pratensis*, *F. rubra* L., *Alchemilla vulgaris* L. s. l., *Polygala wolfgangiana*, *Amoria montana*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Gymnadenia conopsea*. Численность ценопопуляций *G. odoratissima* в луговых фитоценозах выше, чем в болотных, и в благоприятные для цветения годы достигает 500 цветущих экземпляров в обоих обследованных местонахождениях.

Сообщества карбонатных низинных болот и окружающих их лугов, в состав которых входит *G. odoratissima*, на Южном Урале весьма богаты редкими видами орхидных и представителей других семейств. Так, на Аркауловском болоте встречается 14 видов орхидных, 11 из которых (а также 15 видов из других семейств) внесены в Красную книгу Республики Башкортостан (2001), а 6 видов – в Красную книгу Российской Федерации (2008); на болоте близ пос. Ниж. Атлян обнаружено 11 видов орхидных, 7 из них (и еще 7 видов из других семейств) внесены в Красную книгу Челябинской области (2005), 3 вида – в Красную книгу Российской Федерации (2008). Эти болота являются ценнейшими участками для сохранения флористического разнообразия региона и, безусловно, заслуживают тщательной охраны. Необходимо в ближайшее время создать особо охраняемую природную территорию с целью охраны болота близ пос. Ниж. Атлян – одного из немногих сохранившихся местонахождений *G. odoratissima* в Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянов Л.В. Сем. *Orchidaceae* Juss. – Орхидные, или Ятрышниковые // Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М., 2006. С. 162–174.
- Благовещенский В.В., Раков Н.С. Конспект флоры высших сосудистых растений Ульяновской области. Ульяновск, 1994. 116 с. (Сер. «Природа Ульяновской области». Вып. 2).
- Бордзіловський Є.І. Родина Зозулинцеві – *Orchidaceae* Lindl. // Флора УРСР. Київ, 1950. Т. 3. С. 312–401.
- Босек П.З. О распространении видов сем. *Orchidaceae* в Брянской области // Бот. журн. 1985. Т. 70. № 8. С. 1097–1100.
- Булохов А.Д., Величкин Э.М. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья России (Брянская, Калужская, Смоленская обл.). Брянск, 1998. 380 с.
- Вахрамеева М.Г., Татаренко И.В., Быченко Т.М. Экологические характеристики некоторых видов евразийских орхидных // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99. Вып. 4. С. 75–82.
- Голицын С.В. Сем. *Orchidaceae* – Орхидные (кроме рода *Orchis*) // Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. 9-е изд. / Под ред. Б. К. Шишкина. Л., 1964. С. 673–684.
- Евстигнеев О.И. Кокушник ароматнейший – *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich. // Красная книга Брянской области. Растения. Грибы. Брянск, 2004. С. 97–98.
- Еленевский А.Г., Радыгина В.И. Определитель сосудистых растений Орловской области. Орел, 1997. 208 с.
- Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений / Е.В. Кучеров, А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева. Уфа, 2001. 280 с.
- Красная книга Республики Беларусь: Растения. Минск, 2005. 456 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
- Красная книга РСФСР. Растения. М., 1988. 590 с.

- Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы.* Екатеринбург, 2005. 450 с.
- Куликов П.В., Филиппов Е.Г. О реликтовом характере фитоценозов известковых болот Южного Урала и распространении некоторых характерных для них редких видов // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1997. Т. 102. Вып. 3. С. 54–57.
- Лепехин И.И. Дневные записки путешествия доктора Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства в 1768 и 1769 гг. СПб., 1795. Ч. 1. 540 с.
- Маевский П.Ф. Флора Средней России. Иллюстрированное руководство к определению среднерусских семенных и сосудистых споровых растений. 5-е изд., исправл. и дополн. Д.И. Литвиновым. М., 1917. 909 с.
- Мулдашев А.А., Галеева А.Х., Кучеров Е.В., Сайжанова А.Р. Об охране редких растений торфяных болот Месягутовской лесостепи // Ботанические исследования на Урале. Свердловск, 1985. С. 88.
- Назаров М.И. Сем. Orchidaceae – Ятрышниковые (Орхидные) // Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. 7-е изд. / Под ред. В.Л. Комарова. М.; Л., 1941. С. 236–251.
- Протопопова В.В. Билинець найзапашніший – *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich. // Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. Київ, 2009. 900 с.
- Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. Уфа, 2006. 414 с.
- Рогович А.С. Обзорение сосудистых и полусосудистых растений, входящих в состав флоры губерний Киевской, Черниговской и Полтавской // Естественная история губерний Киевского учебного округа. Ботаника. Часть систематическая (Тр. Комисс. для описания губ. Киев. учебн. округа. Ботаника, в. 3). Киев, 1855. 146 с.
- Рогович А.С. Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской. Киев, 1869. 308 с.
- Смирнов В.И. Ботанико-географические исследования в северо-восточной части Саратовской губернии // Тр. Общ. естествоисп. Казанск. унив. 1903. Т. 37. Вып. 4. С. 1–130.
- Хитрово В.Н. Критические заметки по флоре Орловской губернии. I. Новинки орловской флоры и новые данные о распространении более редких растений. СПб., 1904. 14 с. (Мат. к позн. природы Орлов. Губ., № 2).
- Falk J.P. Beiträge zur Topographischen Kenntniss des Rußischen Reichs (Bearb. von J.G. Georgi). St.Petersburg, 1786. Bd 2. 282 S.
- Georgi J.G. Geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des Rußischen Reichs zur Übersicht bisheriger Kenntnisse von demselben. Königsberg, 1800. Bd 4, Theil 3. S. 613–1461.
- Gorter D. Flora ingrata ex schedis Stephani Krascheninnikow confecta et propriis observationibus aucta. Petropoli, 1761. 204 p.
- Güldenstädt J.A. Reisen durch Rußland und im Caucasischen Gebürge. St.Petersburg, 1787. 1. Theil. 511 S.
- Ledebour C.F. Flora Rossica sive enumeratio plantarum in totius Imperii Rossici provinciis europaeis, asiaticis et americanis hucusque observatarum. Stuttgartiae, 1853. Vol. 4. 741 p.
- Moore D.M. *Gymnadenia* R. Br. // Flora Europaea / Eds. T.G. Tutin & al. Cambridge & al., 1980. Vol. 5. P. 332.
- Procházka F., Velišek V. Orchideje naší přírody. Praha, 1983. 281 S.
- Stephan F. Enumeratio stirpium agri Mosquensis. Mosquae, 1792. 63 p.

**СЕМЕЙСТВО ORCHIDACEAE НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ: ГЕОГРАФИЯ,
ЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА**

С. А. Литвинская

**THE FAMILY ORCHIDACEAE OF THE NORTH-WESTERN CAUCASUS: GEOGRAPHY,
ECOLOGY, NATURE CONSERVATION**

S. A. Litvinskaya.

Кубанский госуниверситет, Краснодар, Россия, Litvinsky@yandex.ru

The information about biological diversity of the family Orchidaceae in the Western Caucasus is given. The features of their geographical spread of floristic regions, the analysis of population and population density, limiting factors and described the challenges of species conservation in the region are presented.

На Западном Кавказе зарегистрировано произрастание 48 видов семейства *Orchidaceae*, относящихся к 19 родам, что составляет 80% от всех орхидных Кавказа (всего на Кавказе 58 видов). Это больше, чем в любом другом регионе Северного Кавказа. Так, на Восточном Кавказе в пределах российской части зарегистрировано 44 вида, из которых 6 видов не встречаются на Западном Кавказе.

Все виды семейства *Orchidaceae* включены в Конвенцию о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС, Приложение II) – Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES, Appendix II) (2006). В Красную книгу РФ с территории Западного Кавказа включено 29 видов. К сожалению, такой редкий вид, как *Ophrys mamosa* Desf. (*Ophrys taurica* (Agg.) Nevsky) исключен из охраняемых видов на уровне государства. В региональную Красную книгу (2007) дополнительно включено еще 9 видов: 2 вида рода *Platanthera*, *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch (*Orchis viridifusca* Albov), *Ophrys mamosa* Desf., 2 вида рода *Listera*, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm. и *Goodyera repens* (L.) R. Br. Не охраняется в регионе 8 видов: *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess., *E. microphylla* (Ehrh.) Sw., *E. helleborine* (L.) Crantz, *Corallorhiza trifida* Chatel., *Dactylorhiza euxina* (Nevski) Czer., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Orchis stevenii* Reichenb. f. С точки зрения географического распространения ареал большинства видов орхидных охватывает Европу, Средиземноморье (*Traunsteinera globosa* (L.) Reichenb., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Rehb., *Orchis purpurea* Huds., *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Limodorum abortivum* (L.) Sw.) и дополнительно Переднюю Азию (*Serapias vomeracea* (Burm. f.) Briq., *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall., *Orchis provincialis* Balb. ex DC., *O. tridentata* Scop., *O. palustris* Jacq., *O. simia* Lam., *O. coriophora* L., *O. morio* L. subsp. *picta* (Loisel.) K. Richt.), *Ophrys mamosa*, *Ophrys apifera* Huds. Более широкие голарктические и палеарктические ареалы имеют *Orchis ustulata* L., *O. militaris* L., *Listera cordata* (L.) R. Br., *L. ovata* (L.) R. Br., *Epipogium aphyllum* (F.W. Schmidt) Sw., *Epipactis palustris*, *E. helleborine* (L.) Crantz, *Coeloglossum viride*). К кавказско-переднеазиатским видам относятся *Dactylorhiza euxina* (Nevski) Czer., *D. urvilleana* (Steud.) H. Baumann et Kuenkele, *Traunsteinera sphaerica*. Из эндемичных видов известен только *Ophrys caucasica* Woronow ex Grossh.

Согласно флористическому районированию Кавказа в пределах региона выделено 7 округов (Меницкий, 1991). Распределение видов орхидных по флористическим округам относительно равномерное: Западное Предкавказье: Азово-Кубанский округ – 23 вида, Западный Кавказ (ЗК): Адагум-Пшишский – 28, Бело-Лабинский – 36, и Уруп-Тебердинский (частично) – 31, Северо-Западное Закавказье (СЗЗ): Анапа-Геленджикский – 35, Пшадско-Джубгский – 23 и Западное Закавказье (ЗЗ): Туапсе-Адлерский округ – 41 вид. Видов, строго приуроченных, к одному району немного: *Cephalanthera kurdica* Bornm. ex Kraenzl., *Epipactis*

microphylla – С33, *Orchis provincialis*, *O. spitzelii*, *Serapias vomeracea* – 33, на Черноморском побережье (С33 и 33) произрастают *Ophrys mamosa* и *Ophrys apifera*.

В силу физико-географических особенностей региона, сухие кальцефильные субстраты приурочены к некоторым горным останцам, удаленным от Северо-Западного Закавказья, где представлены субсредиземноморские экосистемы. Это - горы Папай, Шизе, Бараний Рог, Лысая, которые находятся на территории уже Западного Кавказа, но по флоре и растительности они представляют собой рефугиумы субсредиземноморских сообществ: арчевников, горных степей со средиземноморскими элементами, нагорно-ксерофильной растительности, шибляка. Некоторые стенотопные виды орхидных имеют свои точечные местообитания на этих горных останцах.

Так, *Himantoglossum caprinum* (Bieb.) C. Koch) – чрезвычайно редкая орхидея Российского Субсредиземноморья, считалась эндемиком Крыма. В 1959 г. она была найдена в Крымском лесничестве, по северному склону над г. Геленджиком (22.6.1959; сб. В. Протопопова, М. Котов, КВ). Известна находка из Новороссийского района, хребта Маркотх из окрестностей с. Кабардинки (31.5.1966, Гогина, Проскурякова) (Зернов, 2000). Вне указанных регионов в разные годы вид был найден в Греции (6 точек): 1932 г. – Soo, R.V. map 69a (eurasien, N-Afrika); 1965 г. – Meusel, H. & Jager, E. & Weinert, E. p. 111 (Eurasien, N-Afrika); 1978 г. Bayer, M. & Kunkele, S. & Willing, E. map 22 (S-Griechenland) (Kartierung..., 1981; Optima-Projekt..., 1979). *Himantoglossum caprinum* долго не находили на территории региона но, начиная с 2002 г., стало известно несколько новых точек в С33: склон Навагирского хребта выше Сухого Лимана (Серегин, Суслова, 2002), окрестности поселка Верхне-Баканского (800 м от лесничества, у железной дороги), с. Кабардинка над пансионатом Виктория и на соседнем отроге хр. Маркотх на юго-восточном склоне. В последующие годы были найдены две новые точки на горных останцах на территории Адагум-Пишишского флористического округа: горе Шизе в окрестностях станицы Эриванской и горе Собер-Баш (высота 676 м над ур. м.) где были представлены особи с бело-палевыми соцветиями (Литвинская, 2006). В этом же округе на горе Шизе была найдена *Orchis punctulata*. Такая же ситуация складывается и с локальными новороссийскими эндемиками. Экологически виды не выходят за пределы своей валентности, но территориально встречаются в отдалении от основного своего регионального ареала (рис. 1).

Некоторые виды семейства *Orchidaceae* занимают устойчивые фитоценотические позиции, встречаясь в широком спектре сообществ, отличается высокой экологической пластичностью, в оптимальных условиях достигая высокой численности, их популяции полночленные. Плотность популяций колеблется в значительных пределах на различных участках. *Himantoglossum caprinum* в районе Сухого лимана произрастает на границе дубового редколесья и злаково-разнотравной остепненной поляны, на высоте 400–500 м над ур. м.; вблизи с. Кабардинки – в можжевелевом лесу на высоте 130 м над ур. м.; в окрестностях поселка Верхне-Баканского – на остепненных ковыльно-типчаково-разнотравных полянах и в дубняке грабинниковом, по опушкам; на г. Шизе – на степном типчаково-ковыльно-разнотравном крутом склоне южной экспозиции и на границе леса на высоте 600 м над ур. м.; на горе Собер-Баш популяция отмечена в остепненном разнотравно-типчаковом сообществе с кустарниками на склоне крутизной 40°, южной экспозиции, проективное покрытие травостоя 90%. В целом, вид тяготеет к опушкам, зарослям кустарников на полянах, высокому луговому разнотравью. На открытых местах со степной растительностью *Himantoglossum caprinum* встречается реже и имеет более угнетенный вид. Ко времени цветения прикорневая розетка обычно засыхает, но она хорошо выражена в январские и февральские окна. Численность на остепненных полянах в окрестностях Верхне-Баканской достигает от 6 особей на 1 м² до 10 особей на 100 м², в дубняке грабинниковом – 12–27 особей на 100 м², на г. Шизе в 2004 г. численность популяции составляла более 200 особей, в июне 2005 г. было зарегистрировано только 78 особей.

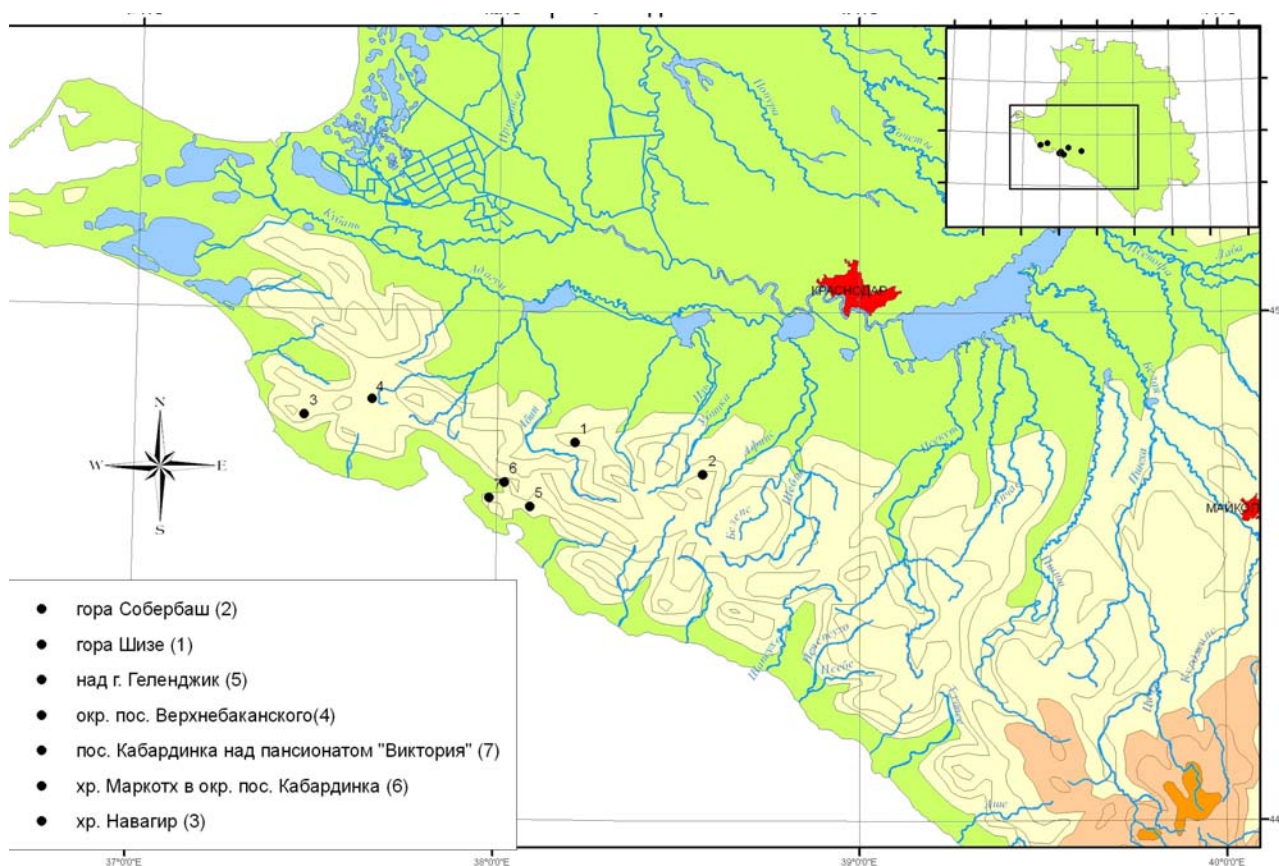


Рисунок 1. Распространение *Himantoglossum caprinum* на Северо-Западном Кавказе

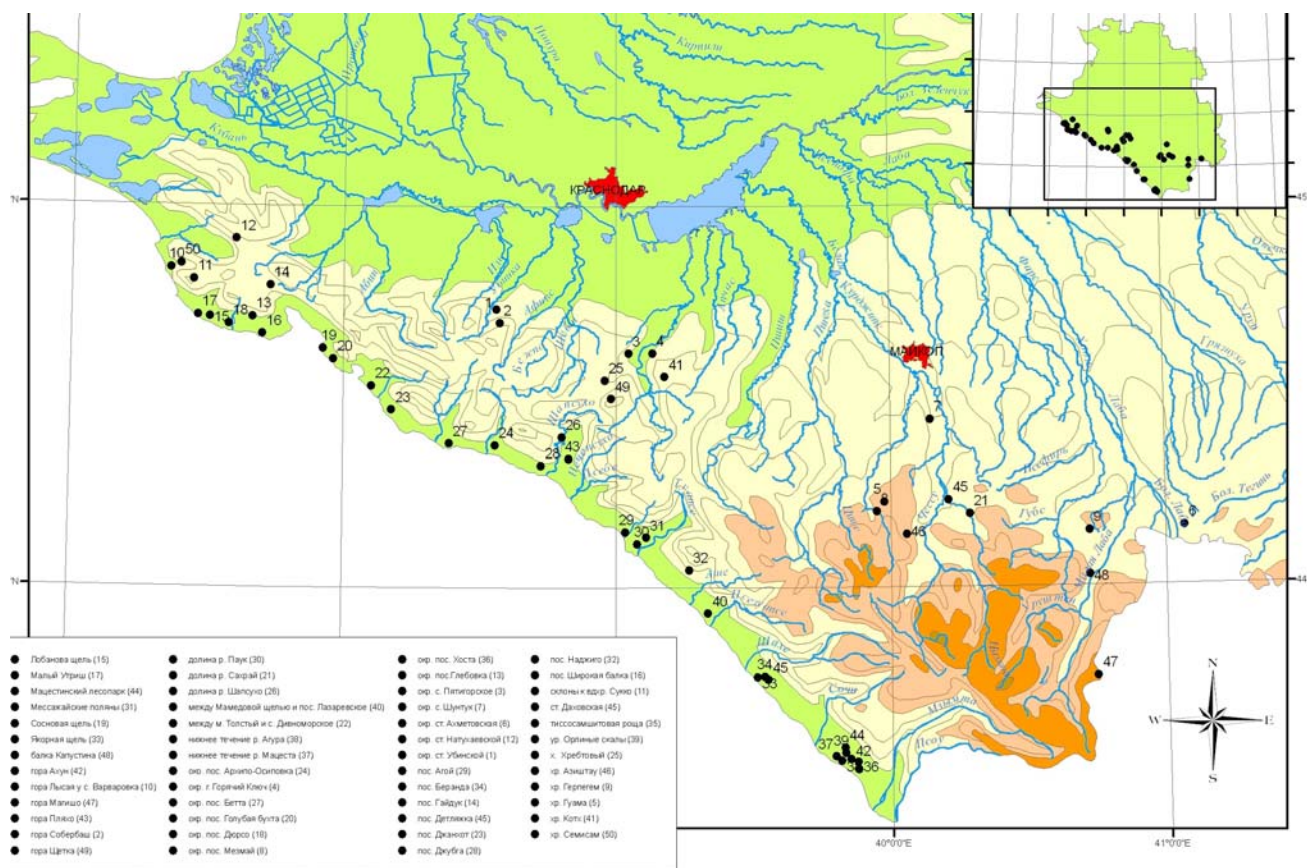


Рисунок 2. Распространение *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. на Северо-Западном Кавказе

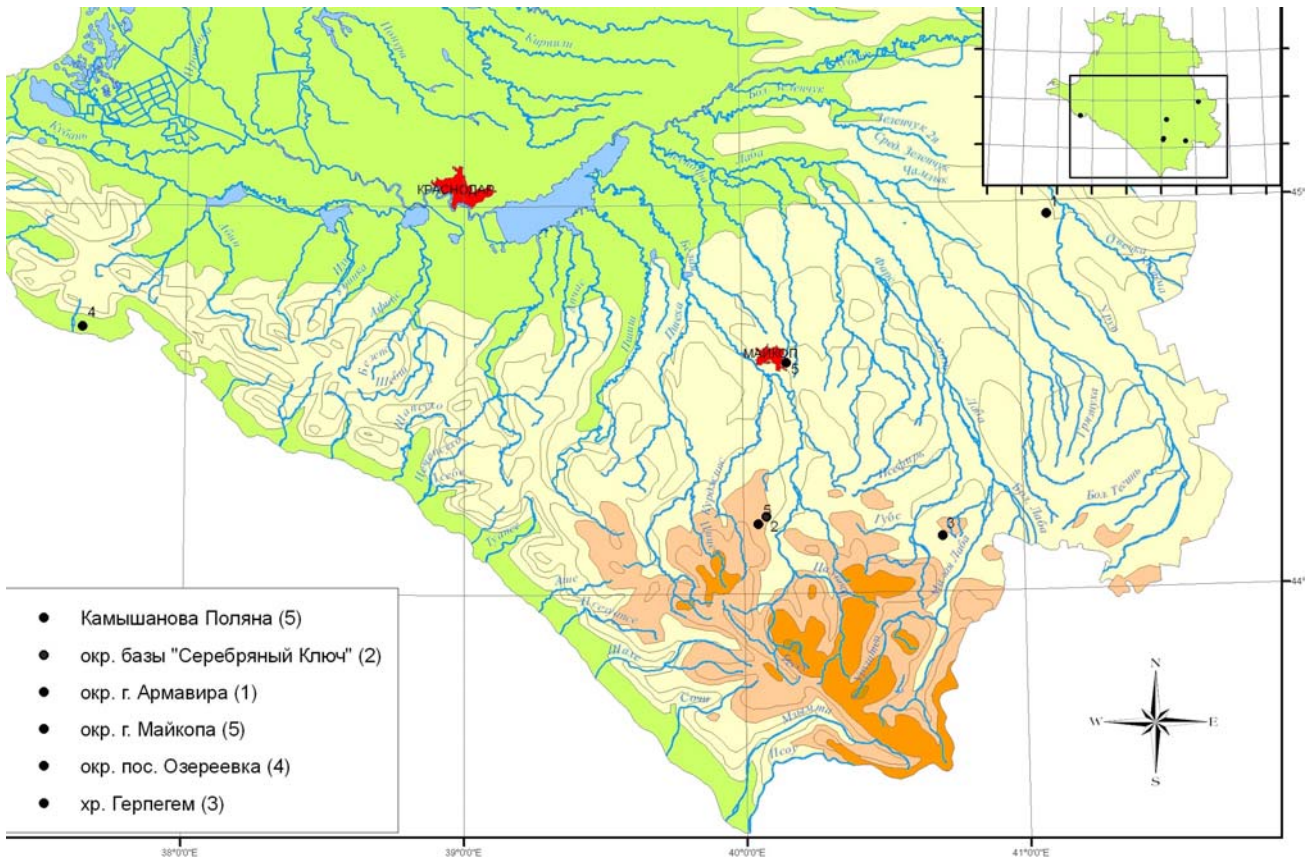


Рисунок 3. Распространение *Eriactis palustris* (L.) Crantz

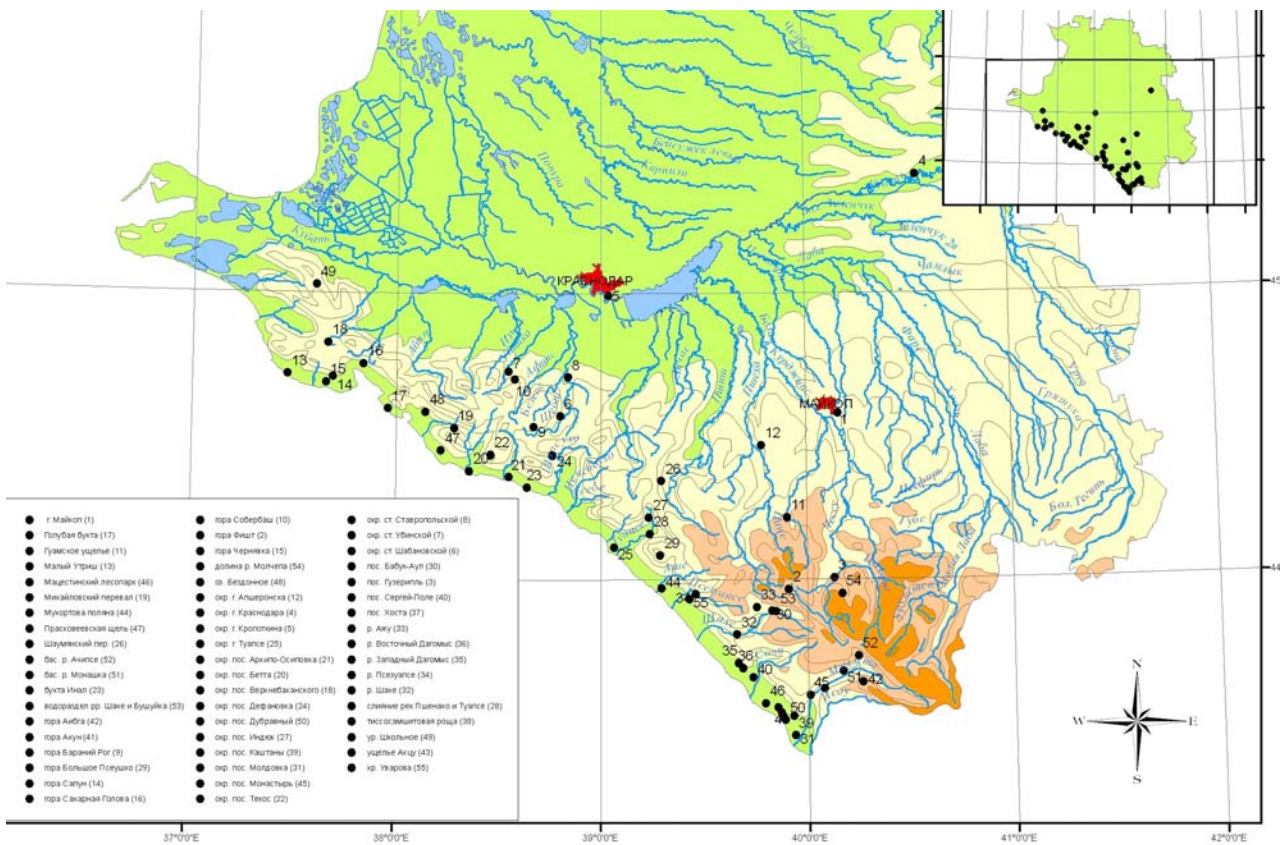


Рисунок 4. Распространение *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на Северо-Западном Кавказе

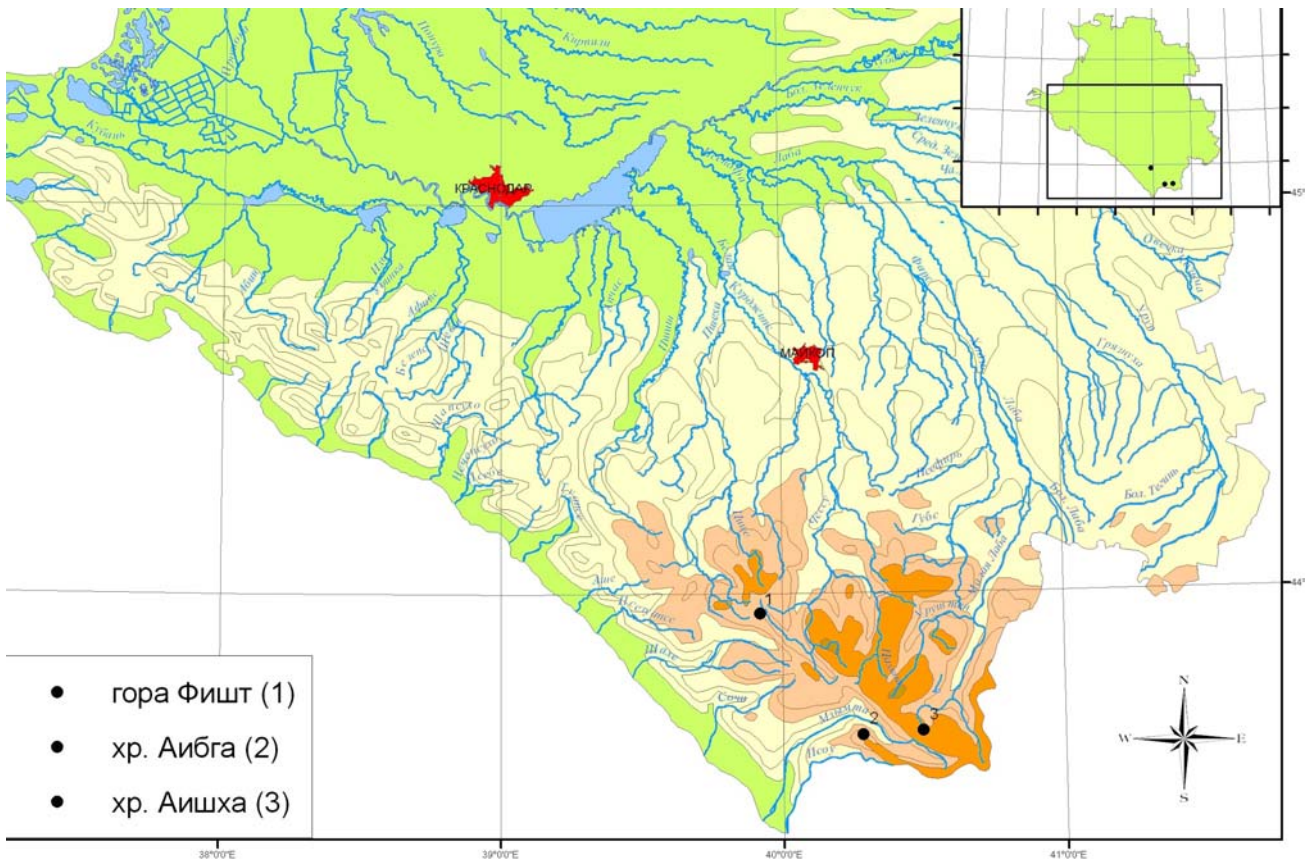


Рисунок 5. Распространение *Orchis pallens* L. на Северо-Западном Кавказе

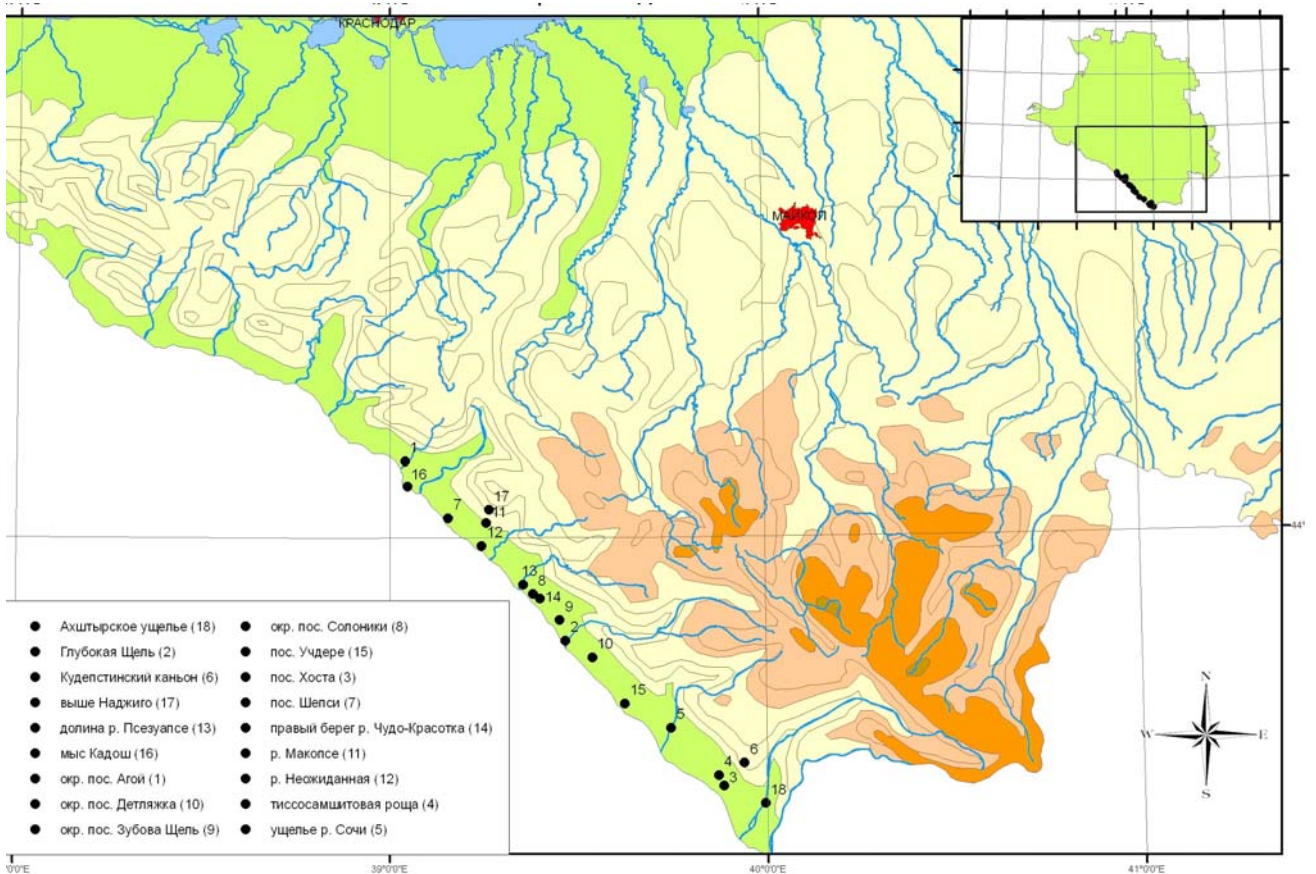


Рисунок 6. Распространение *Orchis provincialis* Balb. ex DC.

Широкое региональное распространение имеет *Anacamptis pyramidalis* (рис. 2) и численность его колеблется в значительных пределах: вблизи поселка Южной Озерейки на Черноморском побережье в можжевелевом редколесье плотность анакамптиса достигает 82 особи на 50 м² и 172 особи на 100 м², в сосняке коротконожковом в окрестностях Дооба – 3 особи на 10 м², вблизи пос. Мезмай на северном макрослоне (Бело-Лабинский флористический округ) на поляне около кладбища зарегистрировано только 10 особей (Литвинская, 1992).

Epipactis palustris достигает высокой плотности и численности популяций, но площадь обитания небольшая и региональный ареал дизъюнктивен, строго приуроченный к переувлажненным экотопам: вблизи урочища Серебряный Ключ численность популяции составляет 136 особей, площадь 24 м², на хр. Герпегем у водопада отмечено около 100 особей, из которых 40% генеративных (рис. 3). Высокой численности достигает *Orchis purpurea* и может образовывать скопления до 100 особей, но чаще растет одиночно или небольшими группами. В лесных популяциях иматурные и виргинильные особи преобладают над генеративными. На склонах Сахарной головки в дубово-грабовом лесу (хр. Маркотх) произрастало 8 особей *Orchis purpurea* на площади 20 м², в окрестностях ст. Ставропольской в нарушенном ясеневом лесу плотность популяции составила 146 особей на 100 м², в зарослях грабника у пос. Чилипси – 13 особей на 16 м².

Высокой численности достигают *Orchis simia*, *O. tridentata*, *O. mascula*, *Orchis morio* subsp. *picta*. Однако многие виды семейства Orchidaceae встречаются одиночными особями или небольшими группами: *Steveniella satyrioides*, *Ophrys apifera*, виды *Epipactis*, *Cephalanthera*, при этом они могут иметь широкое распространение (рис. 4) или приурочены к локальным участкам (рис. 5).

Orchis provincialis – редкий вид, произрастающий только в Туапсе-Адлерском флористическом округе (рис. 6). С целью изучения численности и фитоценотической приуроченности в местах естественного обитания были выбраны 7 участков, расположенных на значительном удалении друг от друга как на северо-востоке, так и на юго-западе Лазаревского района.

Участок 1 расположен на правом берегу р. Макопсе выше аула Наджиги: удаленность от берега моря составляет 9 км, 80 м высота над ур. м, склон юго-западной экспозиции крутизной 30–35°. Почвы бурые, горнолесные, суглинистые, с большой подстилкой из опавших листьев. Вид произрастает в лесном сообществе, где в первом ярусе преобладает *Fraxinus excelsior* и *Carpinus betulus*, реже *Quercus iberica*, в кустарниковом ярусе – *Staphylea colchica* с примесью *Cornus mas*, *Ruscus ponticus*. Травянистый покров беден, доминирует *Helleborus caucasicus*, отмечены несколько особей *Phyllitis scolopendrum*. Популяция состояла из 115 особей и занимала площадь участка 96 м².

Участок 2 расположен в 3 км от берега моря, на высоте 20 м над ур. м., в непосредственной близости от р. Неожиданной. Почвы серые лесные. Тип сообщества – дубово-грабовый колхидско-клекачковый. В травянистом ярусе доминирует *Omphalodes cappadocica*. Общая площадь обитания – 80 м², численность *Orchis provincialis* – 96.

Участок 3 – правый приток р. Псезуапсе, находится на удалении 2 км от берега моря и на высоте 15 м над ур. м., на склоне юго-западной экспозиции, крутизной 30–40°. Тип сообщества тот же. Количество особей – 56, площадь обитания 190 м².

Участок 4 расположен на правом берегу р. Чудо-Красотка (рекреационный объект Сочинского национального парка «Самшитовое ущелье»), на удалении 9 км от берега и на высоте 150 м над ур. м., на склоне юго-западной экспозиции крутизной до 20°. Почвы темноцветные маломощные, суглинистые, с выходами светло-серого известняка. В результате хозяйственной деятельности на участке полностью вырублен древостой, поэтому освещенность высокая, что не характерно для естественных местообитаний вида, но численность высокая: количество особей – 87, площадь обитания 80 м². Участки 5 и 6 находятся в междуречье рек Каткова – Шахе на удалении 4–4,5 км от берега моря. Почвы

бурые, горнолесные, суглинистые. Тип сообщества: дубняк (*Quercus iberica*) рододендроновый (*Rhododendron ponticum* L.). Площадь обитания равна 120 и 135 м², численность 101 и 134 особей соответственно. Участок 7 расположен на границе парка санатория им. Семашко в поселке Уч-Дере, с удалением от берега моря на 900 м. Тип сообщества: грабняк кизилковый. Плотность популяции 128 особей на площади 100 м².

Несмотря на высокую встречаемость, экологическую и фитоценотическую пластичность в оптимальных условиях практически все виды региональных орхидей должны подлежать охране. Большинство видов, а именно 27 (56%), относится к категории «уязвимые», значительную часть составляют виды, относящиеся к категориям «находящиеся в критическом состоянии» и «находящиеся под угрозой исчезновения» (*Orchis provincialis*, *O. palustris*, *Himantoglossum caprinum*, *Stenopogon satyrioides*, *Ophrys caucasica*, *O. mamosa*, *O. apifera* и др.) и только небольшое количество видов, состояние популяций которых на Западном Кавказе не вызывает опасений (*Gymnadenia conopsea*, *Dactylorhiza flavescens*, *D. urvilleana*, *D. euxina*, *Listera ovata*, *Coeloglossum viride*, *Neottia nidus-avis*). С одной стороны, орхидные обладают сложной биологией развития, слабой устойчивостью к вредителям. Многие из них в регионе находятся на границе ареала, что снижает их конкурентную способность.

Виды семейства *Orchidaceae* отличаются высокой чувствительностью к вторжениям в их среду обитания, хотя иногда они занимают вторичные экотопы, где снижена конкуренция. Так, у обочин лесных дорог нередко можно встретить *Dactylorhiza urvilleana*, *Listera ovata*, на стоянках туристов – многие виды ятрышников. Но, как показали наблюдения, жизнеспособность их понижена, часто особи не доходят до генеративного состояния, а если и образуют соцветия, то численность цветков в 3–4 раза меньше. У *Himantoglossum caprinum* отмечается повреждение насекомыми верхушечных цветков в бутонах и листьях, у *Orchis militaris* соцветия повреждают слизни, у *Cephalanthera kurdica* в зоне рекреационного использования и курортного строительства отмечается повреждение серой тлей. Нарушенные экотопы – это временная и вынужденная экологическая ниша орхидных, это борьба вида за выживание.

Западный Кавказ в настоящее время находится под мощным антропогенным прессингом. Повсеместно отмечается уменьшение плотности популяций, сотни особей уничтожаются при хозяйственной деятельности. Орхидные подвергаются мощному антропогенному воздействию, что лимитирует их нормальное развитие. Прежде всего – это нарушение и деградация естественных мест обитания в результате хозяйственной деятельности (дачное и курортное строительство, рубки леса, строительство газопроводов и нефтепроводов), уничтожение в качестве декоративного растения, заготовка в качестве лекарственного сырья, пожары, рекреация, вытаптывание, неконтролируемый выпас, иссушение пойм, мелиоративные работы и снижение уровня грунтовых вод (*Orchis palustris*). Главным лимитирующим фактором является разрушение мест обитания, далее следуют сбор на букеты и в качестве лекарственного сырья. Популяция *Himantoglossum caprinum* на горе Собер-Баш находится в настоящее время в состоянии деградации из-за строительства ретрансляционной вышки, на горе Шизе – по причине рекреационного использования для развития дельтапланеризма, популяция в окрестностях Верхне-Баканской уничтожается в результате прокладки трубопровода.

При таком широком спектре антропогенных и природных лимитирующих факторов сохранение видов семейства *Orchidaceae* на Западном Кавказе проблематично. На настоящий момент внесение в Красные книги различных рангов совершенно не способствует сохранению видов. К сожалению, это не является способом, гарантирующим охрану или хотя бы рациональное использование.

Сохранение биологического разнообразия невозможно без правового закрепления. В настоящее время при ведении хозяйственной деятельности учитывается ущерб от уничтожения редких видов. Ущерб рассчитывается на основании такс для исчисления размера взысканий за ущерб, причиненный юридическими и физическими лицами незаконным добыванием, сбором, заготовкой или уничтожением объектов растительного

мира, относящихся к видам растений и грибов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, а также уничтожение, истощение и разрушение мест их произрастания. Мы руководствуемся Приложением к приказу Министерства РФ № 126 от 04.05.94. При этом отчет берется относительно минимального месячного оклада – 100 руб. Согласно данному юридическому документу, уничтожение одного экземпляра *Himantoglossum caprinum* или *Ophrys caucasica* стоит 0,2 от минимального месячного заработка, т.е. 20 рублей. Эти цифры совершенно далеки от реальной стоимости редких видов. Достаточно сказать, что только при строительстве КТК были уничтожены десятки тысяч особей орхидных.

Резюмируя изложенное, следует подчеркнуть: а) флора *Orchidaceae* на Западном Кавказе богата, насыщена редкими видами, подлежащими охране в РФ, что повышает природоохранный статус региона; б) виды *Orchidaceae*, даже занесенные в Красную книгу РФ, не только не охраняются, но и находятся на грани исчезновения. Об охране видов можно говорить только в случае произрастания на территории Кавказского природного государственного биосферного заповедника. Сочинский национальный парк, особенно в прибрежных и высокогорных курортных зонах, не способствует сохранению видов. Из этого следует, что вопрос сохранения редкого генофонда семейства *Orchidaceae* на Западном Кавказе – это проблема государственная, которую можно решить только учреждением системы заповедных территорий на уровне ботанических или комплексных памятников природы, усилением законодательной базы, экологического менеджмента в области биологического разнообразия и соблюдения строгой экологической политики в регионе.

ЛИТЕРАТУРА

Зернов А.С. О некоторых интересных и редких растениях Черноморского побережья Краснодарского края // Бюл. Московского о-ва испытателей природы. Отд. биол. 2000. Т. 105. Вып. 2. С. 63–64

Литвинская С.А. О произрастании *Himantoglossum caprinum* (Vieb.) C. Koch на Северо-Западном Кавказе // Экологическое и ландшафтное разнообразие Северного Кавказа и особо охраняемых природных территорий. М., 2006. Вып. 43. С. 74–81.

Литвинская С.А. Фитосозологический анализ редкой и исчезающей флоры Северо-Западного Кавказа. М., 1992. 265 с. Деп. в ВИНТИ. № 824-В92.

Меницкий Ю.Л. Проект «Конспект флоры Кавказа» Карта районов флоры // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 12. С. 1749–1764.

Серегин А.П., Сулова Е.Г. Дополнение к списку растений, собранных в гербарий на полуострове Абрау // Биоразнообразие полуострова Абрау. М., 2002. С. 5–19.

Kartierung der Mediterranen Orchideen. Die Orchideen-flora von Euboa (Griechenland). Von Siegfried Kunkle Und Klaus Paysan. Karlsruhe. 1981. Bd. 3. № 3. 140 s.

Optima-Projekt «Kartierung der Mediterranen Orchideen». 1. Index der Verbreitungskarten für die Orchideen Europas und der Mittelmeerländer. Beihefte zuden Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg. Karlsruhe. 1979. №14. 163 s.

АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОРХИДЕЙ ЗАКАРПАТЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ УЛУЧШЕНИЯ

Лоя В.В.

ASPECTS OF TRANSCARPATHIAN ORCHIDS PROTECTION AND ITS PERSPECTIVES

Loya V.V.

Национальный ботанический сад им. Н.Н.Гришко НАН Украины, 01014, г. Киев, Украина,
vlasta.loya@gmail.com

All species of *Orchidaceae* family are included to the Red Data Book of Ukraine. Most species are protected in Transcarpathia. Species assessed by IUCN criteria. Results indicate the species, which require the application of urgent measures of protection. The categories of species are compared with their categories in the neighboring states. There are species in Transcarpathia that are extinct in some neighbor states. A number of orchid species exist at lower risk than in the neighbor states.

Все представители семейства *Orchidaceae* Juss. внесены в третье издание Красной книги Украины. Это способствует сохранению всего видового разнообразия, максимального сохранения генофонда как более распространенных, так и редких, исчезающих видов, подвидов, разновидностей. Также способствует охране возможно еще и неизвестных таксонов, которые могут присутствовать в флоре орхидей Украины. Систематические исследования на видовом, родовом уровне все еще продолжаются.

Закарпатская область расположена в центре Европы, на крайнем юго-западе Украины. Имея уникальное географическое расположение, две трети ее территории занимают юго-западные склоны и предгорья Украинских Карпат. Остальная равнинная территория является частью Среднедунайской равнины. Такие географические условия способствовали сравнительно высокому видовому разнообразию орхидей. Сегодня число известных видов и подвидов достигает 51. Объекты природно-заповедного фонда охватывают 13,4 % территории Закарпатья (Гамор и др., 2009). Виды семейства представлены на территории объектов природно-заповедного фонда относительно хорошо. Наибольшими по площади и полифункциональными по назначению объектами являются: Карпатский биосферный заповедник, Ужанский национальный природный парк, Национальный природный парк "Синевир", Региональный ландшафтный парк "Зачарованный край". На них приходится почти 94 % от всех территорий, особо охраняемых в Закарпатской области (Гамор и др., 2009). Не представлены на территориях природно-заповедного фонда только те виды, наличие которых в флоре области сомнительное и требует подтверждения: *Cypripedium calceolus* L., *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Orchis purpurea* Huds. Также не охраняется *Goodyera repens* (L.) R.Br. – вид, известный из 6 местонахождений, но уже более 50 лет его никто не находил. С целью улучшения возможностей сохранения орхидных нами с коллегами подготовлены обоснования на создание четырех заказников в Закарпатье.

Мы оценили таксоны, представленные в Закарпатье, с помощью критериев категорий Международного союза охраны природы (IUCN 2001). Предоставление охранных категорий МСОП орхидеям в Закарпатье может носить предварительный характер, поскольку является первой подобной попыткой.

Сведения были получены путем анализа гербарных, литературных источников и результатов собственных полевых исследований. Нами отнесены таксоны к следующим категориям: RE - "регионально исчезнувшие", CR - "находящиеся в критическом состоянии", EN - "находящиеся в опасном состоянии", VU - "уязвимые", NT - "находящиеся в состоянии близком к угрожаемому", LC - "вызывающие наименьшие опасения", NE - "неоцененные". Большинство таксонов нами были оценены, кроме шести. В отдельных случаях было сложно отнести вид к определенной категории, из-за нехватки информации о состоянии популяций,

характера их распространения за длительный период. Так, например, по состоянию на 1994 г. было известно 603 местонахождения орхидей в Закарпатье (Загульский, 1994). Нами установлено, что в Закарпатье на сегодня известно 1186 местонаждений представителей семейства. Увеличение числа известных местонаждений в Закарпатье почти вдвое за 17 лет не свидетельствует о том, что произошло улучшение положения орхидных. А может свидетельствовать лишь о все еще недостаточных знаниях о семействе. С целью лучшего понимания состояния орхидных в Закарпатье определенные нами категории для видов мы сравнили с их известными охранными категориями с территориями сопредельных с Закарпатьем государств. Проанализировали перечни видов орхидей, для которых производилась оценка по критериям МСОП в Румынии (2007), Венгрии (2007), Словакии (1999, 2005), Польше (2001), Польских Карпатах (2008).

Категорию "регионально исчезнувшие" (RE) присвоено видам: *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw., *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze. Менее обостренная ситуация наблюдается в отношении 19 таксонов, что составляет приблизительно 37 % от всех видов. Количественно в флоре области доминируют виды орхидей, находящиеся в состоянии близком к угрожаемому (NT) - 11 и вызывающие наименьшие опасения (LC) - 8 видов.

Опасения вызывает судьба представителей видов, что находятся в критическом состоянии (CR) - 4 вида, в опасном состоянии (EN) - 8 видов, уязвимые (VU) - 10. При рассмотрении ряда видов орхидей Закарпатья заметно подобное их состояние и в сопредельных государствах. Виды и подвиды орхидей, составляющие группу "под угрозой исчезновения" (категории CR, EN, VU) в сопредельных государствах, в Закарпатье также отнесены к одной из категорий этой группы: *Anacamptis palustris* subsp. *elegans* (Heuff.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Corallorhiza trifida* Châtel., *Dactylorhiza viridis* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Epipactis albensis* Nováková & Rydlo, *Epipogium aphyllum* Sw., *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Herminium monorchis* (L.) R.Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Orchis pallens* L., *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. При этом виды, что в Закарпатье находятся под наименьшим риском с категорией "вызывающие наименьшие опасения" (LC), не находятся под угрозой исчезновения и в соседних государствах: *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F.Hunt & Summerh., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Listera ovata* (L.) R.Br., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Platanthera bifolia* (L.) Rich.

В Закарпатье несколько лучше положение видов, которые в соседних государствах пребывают под угрозой исчезновения. К ним относятся *Anacamptis coriophora* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Anacamptis morio* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb., *Pseudorchis albida* (L.) Á.Löve & D.Löve, *Traunsteinera globosa* (L.) Rchb. Это подчеркивает важность сохранения этих орхидей в Закарпатье также и на международном уровне. К примеру, в Закарпатье еще сохранились виды, уже исчезнувшие с территорий отдельных сопредельных государств: *Anacamptis coriophora*, *Herminium monorchis*, *Malaxis monophyllos*.

Поведенный анализ выявляет виды, которые требуют принятия первоочередных мер охраны в Закарпатье. При этом необходимо учитывать дифференцированный подход. Для ряда видов наиболее благоприятным является режим абсолютной заповедности. Например, длительные наблюдения за состоянием ценопопуляций в заповеднике «Розточья» показали, что такой режим позитивно влияет на лесные виды *Neottia nidus-avis*, *Epipactis helleborine* а также для *Platanthera bifolia*. Негативно такой режим влияет на численность популяций *Dactylorhiza majalis* и *Dactylorhiza maculata*. При этом на аналогичных не заповедных участках, где присутствует выпас скота, численность популяций этих видов стабильна (Стрямец, Ференц, 2002). В Закарпатье наиболее распространенным представителем своего рода является *D. majalis*. В Чехии *D. majalis* ранее также был широко распространен, но сегодня он исчезает с флоры по ряду причин: отсутствие сенокосения, смыв удобрений вследствие их интенсивного использования на полях. Это способствует возникновению

дернин злаков (Wotavova et al., 2004). Таким образом, эффективным при охране будет дифференцированный подход. Очевидно, что для представителей сообществ климаксовых лесов оптимальным будет режим абсолютной заповедности. Луговые виды, для которых особенно важна плотность задернения, требуют сенокосения после плодоношения (*D. majalis*, *Spiranthes spiralis*). В первую очередь, конечно же, следует оберегать места существования всех представителей семейства от разрушения, взяв их под охрану.

ЛИТЕРАТУРА

2001 IUCN Red List Categories and Criteria version 3.1 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria/2001-categories-criteria>.

Гамор Ф.Д., Гамор А.Ф., Антосяк Т.М. Регіональний червоний список судинних рослин Закарпаття та деякі практичні аспекти їх охорони // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. 2009. 25. С. 89-107.

Загальський М.М. Хорологія, структура популяцій та охорона орхідних західних регіонів України. Дис... к.б.н. Львів, 1994. 698 с.

Стрямець Г.В., Ференц Н.М. Проблеми збереження флористичного різноманіття на природоохоронних територіях // Наук. зап. Держ. природознавч. музею. 2002. С.43-46.

Cervena kniha ohrozenych a vzacnych druhov rastlin a zivocichov SR a CR / Cerovsky J., Ferakova V., Holub J., Maglocky S., Prochazka F. Vyssie rastliny. Vol. 5. Bratislava. 1999. 456 p.

Chránené rastliny České a Slovenské republiky / Red. Průša D. Brno. 2005. 328 s.

Czerwona Księga Karpat Polskich. Rosliny naczyniowe. / Red. Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. Kraków. 2008. 615 s.

Polska Czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Wyd. 2 / Red. Kazmierczakowa R., Zarzycki K. Krakow. 2001. 664 s.

Sâbru A., Sâbru I., Oprea A. Arii speciale pentru protecția și conservarea plantelor în România. București. 2007. P. 21-31.

Voros Lista. A magyarországi edényes flora veszélyeztetett fajai. Red list of the vascular flora of Hungary / Ed. Kiraly G. Sopron, 2007. 73 p.

Wotavova K., Balounova Z., Kindlmann P. Factors affecting persistence of terrestrial orchids in wet meadows and implications for their conservation in a changing agricultural landscape // Biological Conservation. 2004. Vol. 118. P. 271-279.

УДК 582.594.2:574.3 (571.56)

НЕКОТОРЫЕ ПОПУЛЯЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ *CYPRIPEDIUM GUTTATUM* SW. В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ЯКУТСКА (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЯКУТИЯ)

Макарова Е.В.¹, Андрейчикова Е.А.¹, Черосов М.М.²

SOME POPULATION-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *CYPRIPEDIUM GUTTATUM* SW. IN THE VICINITIES OF YAKUTSK (CENTRAL YAKUTIA)

Makarova E.V., Andreichikova E.A., Cherosov M.M.

¹МОУ «Якутский городской лицей», г. Якутск, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, maklenv@mail.ru

² Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, cherosov@mail.ru

The monitoring of 8 coenopopulations of *Cypripedium guttatum* Sw. is conducted in the vicinities of the town of Yakutsk. Ontogenetic stages and age spectra, as well as morphometric parameters and life strategy type were concerned. The ontogenetic spectra of the studied coenopopulations are left-sided or centered, discrete. The condition of the species growing in the studied region is estimated as nearly stable. Thus, for the first time the morphological parameters, life strategy and

age stages of *Cypripedium guttatum* in hemiboreal and true taiga *Larix*, *Pinus*, *Betula* forests were studied westwards of the urban area.

Начиная с 2009 г. проводится мониторинг ценопопуляций (ЦП) башмачка пятнистого *Cypripedium guttatum* Sw. в окрестностях г. Якутска. Ранее вид изучался Е.А. Афанасьевой (Захаровой) (2007а,б; 2008); Е.А. Афанасьевой с соавт. (2010) на территории Южной Якутии. В данной статье впервые приведены данные по состоянию ценопопуляций данного вида в Центральной Якутии. Всего было изучено 8 ЦП в непосредственной близости от селитебной территории (5 – 7 км к западу) Якутска.

В работе использовались популяционно-биологические и статистические методы (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Ценопопуляции растений, 1976; 1988; Злобин, 1989; Ишбирдин, Ишмуратова, 2002, 2004).

Морфометрические исследования проведены с использованием 30 особей генеративного возрастного состояния в период пика вегетативного развития (в середине июля - начале августа). ЦП произрастали в условиях типичных и гемибореальных (остепненных) лесных сообществ региона - лиственничных, сосновых, березовых лесов (табл.1).

Таблица 1. Характеристика ЦП *Cypripedium guttatum* в Центральной Якутии

ЦП	Растительное сообщество	Примерная площадь ЦП, в м ²	Плотность особей, в шт. / 1 кв. м.	Характеристика рельефа
ЦП1	сосново-березовый брусничный лес	10	41,3	вершина сопки, восточная экспозиция, ниже ЦП2 на 2 м
ЦП2	сосново-березовый брусничный лес	10	129,3	самая высокая по рельефу ЦП, вершина сопки, восточная экспозиция
ЦП3	березовый с сосной разнотравный гемибореальный лес	20	64,0	склон северной экспозиции, ниже на 10 м ЦП2
ЦП4	березово-лиственничный разнотравный лес	32	132	Вершина распадка восточной экспозиции, ниже на 5 м ЦП2
ЦП5	сосновый мертвопокровный гемибореальный лес	0,25	120	Гребень сопки северной экспозиции, на 15 м ниже ЦП2
ЦП6	березовый брусничный лес	30	60	склон северной экспозиции, на 15 м ниже ЦП2
ЦП7	лиственничный брусничный лес	10	64	склон северной экспозиции, на 35 м ниже ЦП2
ЦП8	сосново-березовый разнотравный гемибореальный лес	20	120	вершина горы, вершина распадка, на 45 м ниже ЦП2

Проводилось измерение: длины репродуктивных побегов особей; длины и ширины листьев; некоторых органов генеративной сферы (табл. 2). Для анализа структуры морфологической изменчивости организма использовали методику Н.С. Ростовской (2002).

Выделение возрастных состояний и определение возрастных спектров ЦП (Работнов, 1950) проводили согласно методикам, разработанным для орхидных (Денисова, Вахрамеева, 1978; Татаренко, 1996; Быченко, 2002, 2009).

По ЦП были определены морфометрические параметры и выявлен тип жизненной стратегии. Онтогенетические тактики развития органов устанавливали в соответствии с методическими разработками Ю.А. Злобина (1989) и А.Р. Ишбирдина, М.М.Ишмуратовой (2004). Экоклин устанавливался по индексу виталитета ЦП по размерному спектру особей (IVC) (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004).

Статистическую обработку первичных данных производили с использованием пакета программ STATISTICA 6.0 и MS EXCEL.

В результате проведенного исследования оказалось, что наиболее изменчивым морфологическим признаком является длина стебля от 2 листа до цветка (CV) составляет 7,5-28,8 %. Наименее изменчивыми признаками являются длина первого листа и длина синсипалума.

По характеру изменения уровня варьирования морфологических параметров на экоклине, устанавливаемом по IVC, мы отметили все три возможных варианта онтогенетических тактик.

1. Конвергентная тактика отмечена для следующих признаков: длина стебля до листа, длина стебля от листа до цветка, ширина прицветного листа.
2. Дивергентная тактика характерна для длины завязи.
3. Тактика стабилизации характерна для признаков: длина прицветного листа, ширина и длина 2 листа, ширина и длина 1 листа.

Онтогенетическая стратегия башмачка пятнистого в исследованных популяциях до конца не изучена, так как вид в регионе ведет себя пока неустойчиво, в разные годы отмечается различная жизнеспособность и показатели морфометрических параметров особей.

Таблица 2. Средние морфометрические параметры генеративных особей *Cypripedium guttatum* в окрестностях г. Якутска (в см)

№	Длина побега			1 лист		2 лист		Медиальный листочек наруж. круга околоцв.		Завязь	Синсипалум	Прицветн. лист	
	всего	до 1 л.	от 2 листа до цветка	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	длина	длина	ширина
ЦП1	23,6	4,1	12,7	7,3	4,7	9,2	5,6	2,3	2,0	1,5	1,5	2,7	0,9
ЦП2	22,5	4,7	13,5	7,3	3,8	8,8	4,0	2,5	1,8	1,6	1,7	2,1	0,8
ЦП3	24,7	5,9	14,4	8,1	4,8	15,0	5,4	2,6	2,1	1,7	1,9	3,0	1,3
ЦП4	25,1	6,8	13,5	7,3	5,0	8,8	5,8	2,6	2,2	1,6	1,8	2,8	1,5
ЦП5	24,8	6,3	13,8	7,8	5,4	9,6	5,4	2,3	2,1	1,6	1,5	2,4	1,1
ЦП6	26,8	7,7	13,8	9,1	5,1	10,4	5,5	2,7	2,1	1,9	1,9	3,1	1,4
ЦП7	25,1	6,3	11,4	7,4	4,8	8,8	5,6	2,3	2,1	1,8	1,7	3,3	1,7
ЦП8	23,6	4,1	12,7	7,3	4,7	9,2	5,6	2,3	2,0	1,5	1,5	2,7	0,9
среднее	24,5	5,7	13,2	7,7	4,8	10,0	5,4	2,4	2,0	1,7	1,7	2,8	1,2

Бывали случаи, когда в четко установленном местообитании ЦП с высокой численностью особей в 2009 г., в следующем 2010 г. отмечались лишь единичные особи. Связано это с тем, что в условиях Центральной Якутии, вид находится практически на северной границе ареала распространения (севернее вид в Центральной Якутии встречается в долине р. Алдан). Довольно часто особь не формирует надземных побегов, а переживает очередной вегетационный год в состоянии покоя. Поэтому полученные данные по онтогенетическим тактикам и жизненным стратегиям носят предварительный характер. Данный аспект биологии изучаемого вида представляется интересным, и его изучение будет продолжено в дальнейшем.

Онтогенетические спектры изученных ЦП (численностью не менее 250 условных особей) являются левосторонними или центрированными, неполночленными (рис.1), с максимумом приходящим или на имматурное или на виргинильное возрастное состояние. Перспектива по возобновлению ЦП по состоянию возрастных спектров имеется. По имеющимся у нас данным влияние древесных видов - доминантов и содоминантов на онтогенетическую структуру ЦП не отмечается. Плотность особей в ЦП достаточно высокая (от 40 до 130 особей/м²), хотя площади, которые занимают изученные ЦП небольшие, в каждом сообществе не более 30 м².

Учитывая, что в недалеком будущем железная дорога будет построена до г. Якутска и предполагаемая ее трасса проходит в нескольких километрах от мест произрастания ЦП изучаемого вида, полученные данные могут стать основой для оценки степени влияния железной дороги на окружающую среду.

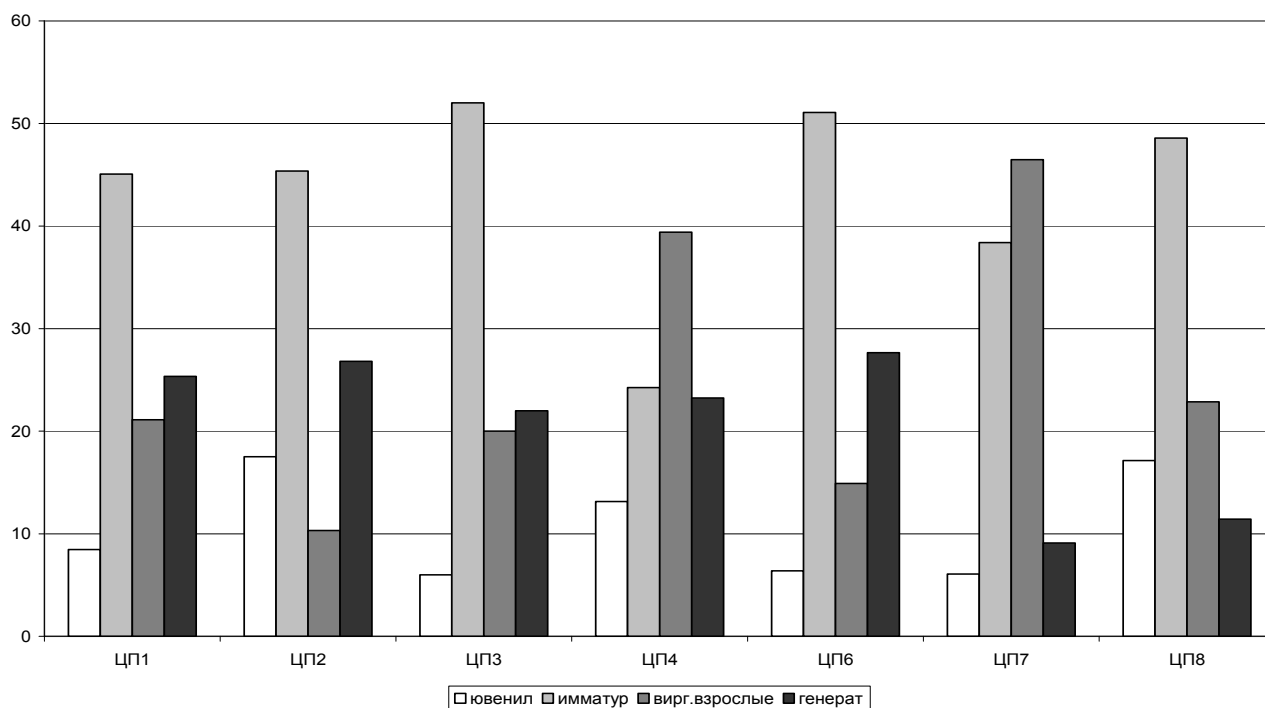


Рисунок 1 Онтогенетические спектры ЦП *Cypripedium guttatum* в окрестностях г. Якутска

ЛИТЕРАТУРА

- Афанасьева Е.А. Состояние ценопопуляций *Cypripedium macranthon* (Orchidaceae) на юго-западе Якутии // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Биология и экология». 2007а. вып. 3. С. 19-22.
- Афанасьева Е.А. Состояние ценопопуляций Башмачка пятнистого на юго-западе Якутии // Биологическое разнообразие. Интродукция растений (Материалы Четвертой Международной конференции, 5-8 июня 2007 г., г. Санкт-Петербург). С-Петербург, 2007б. С. 103-105.
- Афанасьева Е.А. Структура ценопопуляций башмачка точечного в Олекминском госзаповеднике // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века:

- Материалы Всероссийской конференции (г. Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.). Ч. 5: Геоботаника. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. С. 12-15.
- Афанасьева Е.А., Иванова Н.С., Данилова Н.С., Рожкова О.Ю. Состояние ценопопуляций *Cypripedium guttatum* (Orchidaceae) на охраняемых и неохраняемых территориях Якутии // Раст. ресурсы, 2010, вып. 1. С. 27-38.
- Быченко Т.М. Онтогенетические состояния двух редких видов *Cypripedium macranthon* и *Calypso bulbosa* (Orchidaceae) в Прибайкалье // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 6. С. 48–58.
- Быченко Т. М. Онтогенетическая структура и динамика ценопопуляций *Cypripedium guttatum* (Orchidaceae) в Прибайкалье/Т. М. Быченко // Растительные ресурсы, 2009, Т. 45, N 1.С. 22-35
- Денисова А.В., Вахрамеева М.Г. Род башмачок (венерин башмачок) - *Cypripedium* L. // Биол. флора Московской области. М., 1978. Вып. 4. С. 62-70.
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989. 146 с.
- Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Об онтогенетических тактиках *Rhodiola iremelica* // Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии: Сб. тез. докл. VI Всерос. популяц. семинара (2-6 декабря 2002). Нижний Тагил, 2002. С. 76-78.
- Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценологические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всерос. популяц. семинара (16-21 февраля 2004). Сыктывкар, 2004. Ч.2. С. 113-120.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах// Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6. М.- Л.: Изд-во АН СССР, 1950. С. 7-204.
- Ростова Н.С. Корреляции: структура и изменчивость. СПб.: Изд-во СПб ун-та, 2002. 308 с.
- Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 207 с.
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2, С. 7-33.
- Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / О.В.Смирнова, Л.Б.Заугольнова, И.М.Ермакова и др.. М.:Наука, 1976. 217 с.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров и др. М.: Наука, 1988. 184 с.

УДК 581.9

**COMPERIA COMPERIANA (STEV.) ASCHERS. ET GRAEBN. (ORCHIDACEAE) –
НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ РОССИИ И КАВКАЗА**

Е. Л. Макарова*, А. А. Шулаков**

**COMPERIA COMPERIANA (STEV.) ASCHERS. ET GRAEBN. (ORCHIDACEAE) – NEW
SPECIES FOR NATURAL RUSSIAN AND CAUCASIAN FLORA**

Е. L. Makarova, A. A. Shulakov

*Хостинский филиал Русского географического общества; Сочи; Российская Федерация.

** Кафедра Геоботаники Биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова; Москва; Российская Федерация; malaxis@yandex.ru

Comperia comperiana was noted for the first time in Russia (on the Caucasus) about 10 years ago. It was found in forest cut area in 0,5 km to the north-west the Cordon, Hosta district, Krasnodar region (184 m a.s.l.). There were 5 – 6 flowering plants. *C. comperiana* was found in the same place secondly and identified in 2009. Two shoots (generative and vegetative) grown on distance about 1,5 m from each other. The nearest known points of this species are in Crimea, Ukraine. *C. comperiana* grows in a *Fagus* forest with the low developed herb layer (fig. 1, 2). Soil disturbance by snowmelt flow and runoffs created low competitive environment facilitated *C. comperiana*.



Рисунки 1 - 4. *Comperia comperiana* в Краснодарском крае (1 – 5) и Крыму (6-8).

Comperia comperiana (Stev.) Aschers. Et Graebner найдена Е. Л. Макаровой впервые в Российской Федерации и на Кавказе около 10 лет назад. До этого времени ни в одной флористической сводке по Кавказу этот вид не указывали (Гроссгейм, 1940; Аверьянов, 1994, 2006; Зернов, 2000). Вид был обнаружен на бывшей вырубке в 0,5 км северо-западнее посёлка Кордон Хостинского района Краснодарского края в числе 5 – 6 цветущих экземпляров (но тогда еще не был определен). В 2009 г. *C. comperiana* была найдена там же, сфотографирована и определена. Фотографии оформлены в виде фотогербарного образца с этикеткой по ранее описанной методике (Насимович и др., 2008), переданы в Гербарий Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН (МНА) и иконотеку Гербария Московского Университета (MW) и в фотогербарий природного парка «Долина реки Сходни в Куркино» (рис. 1 -5). Информация о находке опубликована в Бюллетене



Рисунки 5 – 8 (продолжение).

МОИП (Макарова, Шулаков, 2010). В июне 2009 г. обнаружено всего 2 побега (генеративный и вегетативный) на расстоянии около 1,5 м друг от друга. Ближайшие известные местонахождения этого вида находятся в Крыму (Определитель высших растений Крыма, 1972). *C. comperiana* произрастает в буковом лесу с подростом бука и разреженным травостоем (рис. 1, 2), который нарушен талыми и ливневыми водами, на правом склоне глубокой и широкой (100 м) V-образной ложбины, рассекающей склон долины левого притока р. Малая Хоста. Участок находится на высоте 184 м над у. м., имеет западную экспозицию. Генеративный побег отмечен в 0,5 м слева от висячей ложбины весеннего стока, вегетативный – на том же расстоянии справа от неё. Ширина висячей ложбины составляет 0,5 м, глубина – также 0,5 м. Висячая ложбина является правым отвершком глубокой V-образной ложбины и имеет вид следа от ручья на склоне глубокой V-образной ложбины. Локальная популяция комперии Компера находится в 10 м

выше дна глубокой V-образной ложбины. Видимо, размывание почвы талыми и ливневыми водами в непосредственной близости от локальной популяции *C. comperiana* приводит к подавлению конкурентов комперии. 10 лет назад этот участок леса был более разреженным, отсутствовал подрост бука. Ещё раньше на этом месте была вырубка. Возможно, восстановление букового леса обусловило сокращение локальной популяции комперии.

Видимо, аналогом таких антропогенно нарушенных местообитаний в природе могут быть крутосклонные опушки леса, образованные в результате оползней и обвалов. Это подтверждает тот факт, что экземпляры *Comperia comperiana*, которые были найдены нами в Крыму в 2010 году, росли по бровкам вершин V-образных ложбин – в местах, подвергнутых эрозии. Можно предположить, что нитевидные придатки (окончания) на губе комперии нужны были её предку для удержания за другие растения во время ливневого стока по склону: чтобы цветонос (обладающий большой парусностью) не был сломан (таким же образом это растение могло защищать свой цветонос от сильного ветра), и растение (также обладающее большой парусностью в период цветения) не было смыто.

Найденные нами растения представляют собой редкую бледноцветковую форму - наружные листочки околоцветника и нитевидные выросты губы бледно-зелёноватозелёные, рисунок губы бледно-розовый (рис. 3, рис. 5). Эта форма была отмечена в Европе П. Дельфоржем (Delforge, 2006).

Крупнейший исследователь флоры Крыма и Кавказа Е.В. Вульф (1927) предположил, что ареал *C. comperiana* на самом деле может быть шире, чем до сих пор было известно, и считал вероятным новые находки этого редчайшего вида. Крымские экземпляры *Comperia comperiana*, которые мы наблюдали в 2010 году в Ласпи, и те крымские экземпляры, которые известны отечественным ботаникам, представлены классической формой, у которой наружные листочки околоцветника, рисунок губы и нитевидные выросты губы розовато-фиолетовые (рис. 6 - 8).

Авторы фотографий: Е. Л. Макарова – рис. 3-5, А. А. Шулаков – рис. 1, 2, 6-8.

ЛИТЕРАТУРА

Аверьянов Л.В. Обзор видов семейства *Orchidaceae* флоры Кавказа // Бот. журн. 1994. Т. 79, № 10. С. 108-128

Аверьянов Л.В. Сем. *Orchidaceae* Juss. // Конспект флоры Кавказа. Спб., 2006. Т.2. С.84-101.

Вульф Е. В. Сем. *Orchidaceae* Juss. // Флора Крыма. Т.2. 1927. С. 77- 127.

Гроссгейм А. А. Сем. *Orchidaceae* // Флора Кавказа. Том 2. Баку, АзФАН, 1940. 284с.

Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006. 664 с..

Макарова Е. Л., Шулаков А. А. *Comperia comperiana* (Steven) Asch. et Graebn. (*Orchidaceae*) – новый вид природной флоры Кавказа // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2010. Т. 115, вып. 6. С. 80.

Насимович Ю. А., Савельев В. И., Шулаков А. А. Фотогербарий как способ документирования находок «краснокнижных» видов растений на особо охраняемых природных территориях Москвы // Состояние природных комплексов на особо охраняемых природных территориях. Материалы научно-практич. конф., посв. 25-летию нац. парка «Лосиный остров» (18-20 сент. 2008 г.). М.; Пушкино, 2008. 216 с.

Определитель высших растений Крыма. Л. , 1972. 550 с.

Delforge P. *Orchids of Europe, North Africa and Middle East*. London, A&C Black Publishers Ltd, 2006.

**СПЕЦИФИКА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА
ОРХИДНЫХ РАЗНЫХ ВИДОВ**

О. А. Маракаев

**SPECIFICITY OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS
OF ORCHIDS DIFFERENT SPECIES**

O. A. Marakaev

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, г. Ярославль, Россия, e-mail:
olemar@yandex.ru

The photosynthetic apparatus of six orchid species, growing on territory of the Central Russia have been investigated. Distinctions of area of leaves, their accumulation of moist and dry weight, content and ratio of photosynthetic pigments, strength of bond between chlorophylls and proteins in complex of chloroplasts membranes depending on a specific accessory have been revealed. It has been established that the photosynthetic apparatus of orchids is characterized by the high content of chlorophyll *b*, carotenoids and variety of forms xanthophylls. This leads to high photosynthetic energy supply and it helps to adapt to different lighting conditions. The obtained data can extend the concept of the photosynthetic apparatus of orchids can be used to create test systems to estimate their physiological state in natural habitats and contribute to the development of a functional approach in the organization of environmental protection activities.

Исследования фотосинтетического аппарата растений необходимы для понимания механизма основных реакций фотосинтеза, их проводят на уровне листа, хлоропластов и пигментных систем (Мокроносков и др. 2006). Орхидные в этом отношении являются малоизученным семейством растений. Для некоторых тропических видов имеются сведения о процессах формирования и структуре пластид (Goh, et al., 1977; Телепова, 1992), пигментных системах сеянцев, культивируемых на питательных средах (Arditti, 1979), а также пигментах листьев, псевдобульб и элементов цветков (Кириченко и др., 1989). Однако фотосинтетический аппарат орхидных умеренного климата северного полушария практически не исследован (Маракаев, Титова, 2000; Вахрамеева и др., 2004). Между тем, адаптационные изменения в его организации, формировании пигментных систем имеют решающее значение для обеспечения эффективной фотосинтетической продуктивности орхидных. Это, в свою очередь, является необходимым условием для оптимального протекания процессов их жизнедеятельности, а также залогом успешного роста и развития в естественных условиях. Установление особенностей фотосинтетического аппарата орхидных с учетом экологических условий произрастания актуально в связи с редкостью и уязвимостью этих растений. Полученные данные могут стать основой для создания тест-системы оценки физиологического состояния орхидных в естественных местообитаниях и будут способствовать развитию функционального подхода при организации природоохранных мероприятий.

Целью работы было установление видовой специфики фотосинтетического аппарата шести видов орхидных – *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo. (пальчатокоренник мясо-красный), *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo. (пальчатокоренник пятнистый), *Epipactis palustris* (L.) Crantz. (дремлик болотный), *Gymnadenia conopsea* L. (кокушник длиннорогий), *Listera ovata* (L.) (тайник яйцевидный) и *Orchis militaris* (L.) (ятрышник шлемовидный).

В работе изучали генеративные растения, произрастающие на территории Ярославской области в разных фитоценозах: *D. incarnata* – ситниково-злаковом, *D. maculata* – злаково-разнотравном, *E. palustris* – березово-пушицевом, *G. conopsea* – пушицево-осоковом, *L. ovata* – топилино-разнотравном, *O. militaris* – ивово-разнотравном. Интенсивность естественного освещения на уровне листьев орхидных в полуденные часы составляла от 25000 до 40000 лк.

Исследование проводили в период генеративных фаз вегетации растений (июнь – июль). Площадь ассимиляционной поверхности оценивали с помощью шаблонов, брактеи не учитывали. Определяли содержание сырой и сухой массы листьев, рассчитывали их удельную поверхностную плотность как отношение массы (г) к площади (дм²). Содержание пигментов определяли спектрофотометрическим методом при длинах волн, соответствующих максимумам поглощения пигментов (Гавриленко, Жигалова, 2003). Разделение ксантофиллов проводили хроматографически в смеси петролейного эфира и ацетона (6:1) с последующей элюцией ацетоном (Васильева, 1978). Лабильную фракцию пигментов извлекали петролейным эфиром, содержащим 0,4% этилового спирта, прочносвязанную фракцию – ацетоном. Определение для каждого варианта опыта включало три независимых биологических повторности по три аналитических повторности в каждой. Статистическую обработку данных проводили по стандартным методикам с использованием программы Excel'2007. В таблицах приведены средние арифметические величины и ошибки средних. При оценке различий между вариантами использовали критерий Стьюдента, считая достоверными различия при уровне доверительной вероятности 0,95.

Параметры, характеризующие листовую поверхность орхидных, приведены в табл. 1. Наименьшую площадь ассимилирующей поверхности при расчете на один усредненный лист имеет *G. conopsea*, наибольшую – *L. ovata* и *O. militaris*. Картина меняется при рассмотрении общей площади листьев на растении. В этом случае наиболее развитая листовая поверхность

Таблица 1. Параметры листовой поверхности орхидных разных видов

Виды	Площадь				Сухая масса всех листьев на растении, г	Содержание воды, %	Удельная поверхностная плотность листа, г/дм ²
	одного листа		всех листьев				
	см ²	C _v , %	см ²	C _v , %			
<i>D. incarnata</i>	17,1±1,38	24	55,6±4,41	24	0,23±0,020	87	0,40±0,008
<i>D. maculata</i>	16,1±0,97	22	73,1±7,18	36	0,29±0,029	87	0,40±0,008
<i>E. palustris</i>	19,7±1,71	23	99,2±10,6	28	0,35±0,040	82	0,36±0,047
<i>G. conopsea</i>	14,4±0,65	10	61,2±7,47	27	0,36±0,040	84	0,59±0,047
<i>L. ovata</i>	21,4±2,07	22	42,8±4,13	22	0,20±0,019	83	0,46±0,002
<i>O. militaris</i>	24,1±1,78	30	70,9±7,63	42	0,28±0,028	90	0,37±0,002

отмечена у *E. palustris*, наименее – у *L. ovata*. Очевидно, это связано с неодинаковым количеством листьев у разных видов. Так, *E. palustris* имеет 3 – 5 (6), а *L. ovata* – 2 (иногда 3 – 4) развитых листьев на одной особи (Варлыгина, 1995; Вахрамеева и др., 1997). Необходимо отметить высокую степень варьирования показателя площади листовой поверхности: от 10 до 30% для одного листа и от 22 до 42% для всех листьев на растении. По накоплению сухой массы, свидетельствующей об эффективности использования растениями энергии света и темпах расходования ассимилятов на ростовые процессы, среди исследованных видов можно выделить два вида – *D. incarnata* и *L. ovata*, имеющих достоверно низкие значения этого показателя по сравнению с другими орхидными. Максимальный уровень сухой массы отмечен в листьях *G. conopsea*, что, как известно, может быть связано с повышенной интенсивностью солнечной радиации. Выявлено, что орхидным свойственно высокое содержание воды в листьях – от 82 до 90%. Этот показатель не проявляет зависимости от принадлежности видов к мезофитам (*G. conopsea*, *L. ovata*, *O. militaris*) или гигрофитам (*D. incarnata*, *D. maculata*, *E. palustris*), поскольку наряду с морфофизиологическими особенностями растений на него оказывает влияние водообеспеченность конкретного местообитания. Показателем активности фотосинтетического аппарата служит удельная

поверхностная плотность листа, которая меняется от 0,36 у *E. palustris* до 0,59 у *G. conopsea*. Первое значение характерно для растений затененных, второе – хорошо освещенных местообитаний (Горышина, 1979). Более высокая величина удельной поверхностной плотности листа у *G. conopsea* обусловлена толщиной листовой пластинки и характеризует оптические свойства аппарата фотосинтеза, обеспечивающие наиболее полное поглощение световой энергии.

Суммарное содержание хлорофилла ($a+b$) в расчете на единицу сырой массы в листьях *E. palustris* превышает на 32 – 72% его уровень в листьях других видов (табл. 2). Известно, что листья теневыносливых растений содержат повышенное количество хлорофилла по сравнению с гелиофитами. Изученные нами виды орхидных являются светолюбивыми (баллы 4 – 5 по шкале Е. Landolt) и могут быть отнесены к гелиофитам (Вахрамеева и др., 1994). Они предпочитают освещенные места, но растут и при небольшом затенении, степень которого варьирует в разных местообитаниях. Установлен низкий индекс отношения хлорофиллов a/b , меняющийся у разных видов от 1,1 до 2,5, что, по-видимому, связано с повышенным уровнем содержания в листьях хлорофилла b (табл. 2). Причиной снижения отношения хлорофиллов a/b может быть уменьшение интенсивности света, поэтому выявленные индексы соотношения $a/b < 3$ указывают на приспособленность орхидных к произрастанию при затенении.

Таблица 2. Фотосинтетические пигменты в листьях орхидных*

Вид	Содержание и соотношение						Прочность связи		
	Хлорофиллы				Каротиноиды	Хл ($a+b$) / каротиноиды	Хлорофиллы		
	a	b	$a+b$	a/b			a	b	$a+b$
<i>D. incarnata</i>	0,9±0,07	0,7±0,10	1,5±0,18	1,4	0,4±0,02	4,1	45	50	48
<i>D. maculata</i>	0,9±0,07	0,8±0,07	1,7±0,14	1,1	0,3±0,02	5,7	50	56	53
<i>E. palustris</i>	1,4±0,04	1,1±0,06	2,5±0,10	1,3	0,6±0,02	4,0	80	75	78
<i>G. conopsea</i>	1,0±0,01	0,7±0,03	1,7±0,03	1,5	0,4±0,02	4,0	86	80	83
<i>L. ovata</i>	0,5±0,13	0,2±0,11	0,7±0,20	2,5	0,3±0,09	2,3	78	70	74
<i>O. militaris</i>	0,6±0,02	0,3±0,07	0,9±0,06	1,9	0,4±0,03	2,5	71	83	77

* Содержание пигментов приведено в мг/г сырой массы; прочность связи хлорофилла с белково-липидным комплексом хлоропластов – в % неизвлекаемого хлорофилла.

Важным показателем фотосинтетического аппарата, коррелирующим с его функциональной активностью, является прочность связи хлорофилла с белково-липидным комплексом хлоропластов (табл. 2). По увеличению доли лабильной формы хлорофилла ($a+b$) исследованные виды располагаются в ряду: *G. conopsea* – *E. palustris* – *O. militaris* – *L. ovata* – *D. maculata* – *D. incarnata*. Полученные данные свидетельствуют, что хлорофилльный фонд *D. incarnata* в наибольшей степени по сравнению с другими видами обогащен вновь образованными молекулами, обладающими высокой метаболической активностью и менее устойчивыми к действию неблагоприятных факторов среды. При этом в хлоропластах *D. incarnata*, *D. maculata* и *O. militaris* преобладает прочносвязанный хлорофилл b , а в хлоропластах *E. palustris*, *G. conopsea* и *L. ovata* – прочносвязанный хлорофилл a . Эти результаты демонстрируют различное качественное состояние пигментного фонда в листьях орхидных, обусловленное неодинаковой скоростью разрушения и синтеза молекул, закрепления новообразованного хлорофилла в липопротеидном комплексе мембран хлоропластов.

Содержание добавочных фотосинтетических пигментов – каротиноидов в листьях исследованных орхидных достоверно не различается (табл. 2). Исключение составляет *E. palustris*, в листьях которого уровень каротиноидов в 1,5 – 2 раза выше, чем у других видов. Соотношение хлорофиллов ($a+b$) и каротиноидов в фотосинтетическом аппарате орхидных меняется от 2,3 до 5,7, что обусловлено, прежде всего, неодинаковой их обеспеченностью хлорофиллом. Полученные данные отражают степень адаптации пигментных систем орхидных к различным условиям освещения в конкретных местообитаниях и определяют неодинаковую потенциальную активность фотосинтеза.

Таблица 3. Содержание и соотношение каротиноидов в листьях орхидных (мг/г сырой массы)

Вид	Каротин	Лютеин	Виолаксантин	Неоксантин	Ксантофиллы /каротин
<i>D. incarnata</i>	0,30±0,030	0,16±0,004	0,18±0,001	0,13±0,006	1,6
<i>D. maculata</i>	0,26±0,020	0,15±0,006	0,11±0,002	0,17±0,010	1,7
<i>E. palustris</i>	0,16±0,001	0,12±0,001	0,14±0,012	0,09±0,003	2,2
<i>G. conopsea</i>	0,15±0,005	0,08±0,006	0,07±0,005	0,12±0,003	1,8
<i>L. ovata</i>	0,10±0,010	0,08±0,017	0,04±0,002	-	1,2
<i>O. militaris</i>	0,30±0,003	0,15±0,004	0,19±0,001	0,13±0,006	1,6

Данные по содержанию разных форм каротиноидов в листьях орхидных представлены в табл. 3. Выявлено, что наряду с каротином пигментные системы исследованных видов содержат разнообразные окисленные формы каротиноидов: ксантофиллы – лютеин, виолаксантин и неоксантин. В листьях *L. ovata* неоксантин не обнаружен. Для этого вида, а также для *G. conopsea* отмечен в целом пониженный уровень накопления ксантофиллов по сравнению с другими орхидными. Отношение ксантофиллов к каротину у исследованных видов имеет низкие значения и меняется от 1,2 до 2,2. Спектральная гетерогенность фонда добавочных фотосинтетических пигментов в листьях орхидных имеет большое физиологическое значение, поскольку расширяет диапазон используемой энергии, активизирует процессы ее миграции в фотохимические центры и облегчает процессы адаптации растений к условиям освещения (Cuttriss, Pogson, 2004). Особый интерес представляет роль каротиноидов в формировании механизмов устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды обитания.

Таким образом, фотосинтетический аппарат орхидных характеризуется относительно высоким уровнем хлорофилла b , что косвенно указывает на повышенную функциональную активность фотосистемы II, расположенную в зоне контактов тилакоидов в гранях, по отношению к фотосистеме I, локализованную в стромальных тилакоидах (Anderson, Chow, Goodchild, 1988). Пигментным системам орхидных свойственно повышенное содержание каротиноидов и разнообразных ксантофиллов, что обуславливает потенциально высокую энергообеспеченность фотосинтеза и способствует адаптации к разному освещению. Одновременно фотосинтетический аппарат отражает специфические особенности каждого вида. Для листьев *E. palustris* характерны особенности, свидетельствующие о недостаточной обеспеченности растений светом, – низкое значение их удельной поверхностной плотности, повышенный уровень хлорофилла ($a+b$) и каротиноидов. Фотосинтетический аппарат *G. conopsea*, напротив, проявляет признаки формирования в условиях высокой интенсивности освещения – повышенное накопление сухой массы, наибольшая величина удельной поверхностной плотности, низкое содержание ксантофиллов. Выявленные особенности фотосинтетического аппарата орхидных разных видов определяют специфику оптических свойств, процессов энергетического взаимодействия, формирования фотосинтетических

единиц и реакционных центров, и во многом обусловлены интенсивностью и спектральным составом поглощаемой солнечной радиации.

Благодарности. Работа выполнена в рамках проведения научных исследований по темплану Министерства образования и науки РФ №01.01.11.

ЛИТЕРАТУРА

- Варлыгина Т.И.* Род Тайник // Биологическая флора Московской области. М.:Аргус, 1995. Вып. 10. С. 52-63.
- Васильева В.Е.* Определение пигментов в экстрактах растительного материала методами фазового и хроматографического разделения // Методы биохимического анализа растений. Л.: ЛГУ, 1978. С. 92-101.
- Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Баталов А.Е., Тимченко И.А., Богомолова Т.И.* Род Дремлик // Биологическая флора Московской области. М.: Полиэкс, 1997. Вып. 13. С. 50-87.
- Вахрамеева М.Г., Татаренко И.В., Быченко Т.М.* Экологические характеристики некоторых видов евразийских орхидных // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99. Вып. 4. С. 75-82.
- Вахрамеева М.Г., Татаренко И.В., Варлыгина Т.И.* Основные направления изучения дикорастущих орхидных (*Orchidaceae* Juss.) на территории России и сопредельных государств // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2004. Т. 109. Вып. 2. С. 37-56.
- Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В.* Большой практикум по фотосинтезу. М.: Академия, 2003. 256 с.
- Горышина Т.К.* Экология растений. М.: Высшая школа, 1979. 368 с.
- Кириченко Е.Б., Чернядьев И.И., Воронкова Т.В., Соколова Р.С., Доман Н.Г.* Активность фотосинтетического аппарата орхидей в фазе цветения // Физиология растений. 1989. Т. 36. Вып. 4. С. 710-716.
- Маракаев О.А., Тумова О.В.* Характеристика фотосинтетического аппарата *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo на разных этапах онтогенеза // Современные проблемы биологии и химии. Ярославль: ЯрГУ, 2000. С. 172-177.
- Мокронос А.Т., Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В.* Фотосинтез: физиолого-экологические и биохимические аспекты. М.: Академия, 2006. 448 с.
- Телепова М.Н.* Пластиды ассимиляционных тканей эпифитных орхидей // Тезисы докладов II съезда Всесоюзного общества физиологов растений. М., 1992. С. 206.
- Anderson J.M., Chow W.S., Goodchild D.J.* Thylakoids membrane organization in sun/shade acclimation // Aust. J. Plant Physiol. 1988. Vol. 15. № 1-2. P. 11-26.
- Arditti J.* Aspect of Orchid physiology // Advances in Bot. Research. 1979. Vol. 7. P. 421-665.
- Cuttriss A., Pogson B.* Carotenoids // Plant pigments and their manipulation. Blackwell Publishing, Oxford, 2004. P. 57-91.
- Goh C.J., Avadhani P.N., Loh C.S., Hanegraff C., Arditti J.* Diurnal stomatal and acidity rhythms in orchid leaves // New Phytol. 1977. Vol. 78. P. 365-372.

УДК 582.59 (470.57)

ЦЕНОПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДОВ РОДА *DACTYLORHIZA* В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Л. И. Мараканова

COENOPOPULATION CHARACTERISTICS OF SPECIES OF THE GENUS *DACTYLORHIZA* IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

L.I. Marakanova

Сибайский институт (филиал) Башгосуниверситета, г. Сибай, Россия,

e-mail: marakanova_87@mail.ru

Genus *Dactylorhiza* combines perennial plants having palchatolopastnoy tuber. We have investigated 9 coenopopulations belonging to 4 species. Studies have examined the following characteristics: size, density and age structure. Identified new habitats.

Одними из наиболее уязвимых к антропогенным воздействиям являются виды семейства *Orchidaceae*. Из 35 видов орхидных флоры Республики Башкортостан (РБ) в «Красную книгу Республики Башкортостан» (2001) включены 30 видов.

Наиболее интересным является род *Dactylorhiza*, который объединяет многолетние травянистые растения, имеющие пальчатолопастной клубень. Род *Dactylorhiza* труден для изучения, что объясняется большой вариабельностью видов, редкой встречаемостью и малой численностью (Куликов и др., 1998). В связи с этим повышается вероятность исчезновения видов этого рода.

Целью нашей работы является изучение ценопопуляционных характеристик видов рода: численность, плотность, возрастной состав. При проведении исследований выявлены новые местообитания некоторых видов.

Исследования проводили в полевые сезоны 2008-2010 гг. в лесостепной и горно-лесной зонах РБ. Всего исследовано 9 ценопопуляций (ЦП) 4-х видов рода *Dactylorhiza*: *D. hebridensis*, *D. russowii*, *D. ochroleuca*, *D. incarnata*.

При проведении ценопопуляционных исследований руководствовались общепринятыми методиками (Работнов, 1950; Ценопопуляции..., 1976).

D. hebridensis является слабо изученным видом в РБ. По мнению Е. Г. Филлипова (Куликов и др, 1998) он является одним из самых распространенных видов рода *Dactylorhiza*, и встречается практически по всему Уралу. В РБ ареал ограничен распространением лесов. Однако конкретные точки местонахождений не указаны.

Нами обнаружены 3 ЦП вида, находящиеся близ с. Галиакберово Бурзянского района. ЦП *Dactylorhiza hebridensis* находились в пойменных и разнотравных лугах. Все ЦП этого вида крупные, площадь достигает нескольких га. Численность высокая: от 1400 до 40 тыс. особей.

Самой крупной является ЦП 1, обитающая в пойме р. Нугуш, на галечнике. Она занимает большую площадь - 5000 кв.м., численность составляет около 40 тыс. особей. Вблизи обнаружены небольшие ЦП *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthon* и *C. ventricosum*. ЦП 2 описана на высокопродуктивном разнотравном лугу, подвержена сенокошению. Численность в этой ЦП наименьшая, составляет около 1400 особей. ЦП 3 произрастает на выпасаемом пойменном лугу с невысоким травостоем. Наблюдается некоторое угнетение растений, выражающееся в уменьшении их габитуса. Возрастные спектры ЦП левосторонние, двувёршинные, полночленные (ЦП 1,3) и неполночленные (ЦП 2). Максимумы приходятся на имматурные и генеративные особи.

Отсутствие ювенильных особей в ЦП 2 может быть объяснено высоким проективным покрытием растительного сообщества и связанными с этим трудностями семенного размножения.

D. russowii, *D. ochroleuca*. Немногочисленные местонахождения этих редких видов известны в основном на низинных болотах лесостепной зоны РБ. Нами исследованы ЦП в Абзелиловском районе. Первая ЦП *D. russowii* занимает площадь - 200 кв.м., численность составляет около 130 особей. Возрастной спектр ЦП (j:im:v:g) –21:47:3:29. Возрастной спектр ЦП левосторонний, полночленный. Максимум приходится на имматурные особи. ЦП 2 *D. russowii* и ЦП *D. ochroleuca* растут на одном болоте вперемежку. Из – за невозможности различить молодые возрастные состояния этих видов друг от друга, мы подсчитывали только генеративные растения. Численность генеративных особей ЦП *D. russowii* по примерным подсчетам составляет 200 особей, Численность генеративных особей в ЦП *D. ochroleuca* примерно 150 особей.

D. incarnata. В пределах ареала *D. incarnata*, обитает в более широком диапазоне фитоценологических условий, чем выше описанные виды. Это лугово-болотный вид,

встречается преимущественно на сырых участках низинных и пойменных лугов, по берегам водоемов, на низинных и переходных болотах (Вахрамеева и др., 1994). Изученная ЦП *D. incarnata* находится в 6 км от с. Аслай Абзелиловского района, занимает площадь 500 кв. м., численность составляет около 11450 особей, плотность – 23 особи на 1 м². Возрастной спектр ЦП – 11:19::11:59, правосторонний, полночленный. Максимум приходится на генеративные особи.

Таким образом, ЦП луговых видов *Dactylorhiza hebridensis*, *D. incarnata* испытывают воздействия как природного, так и антропогенного характера, однако их ЦП крупные по численности и значительные по занимаемой площади. ЦП видов *D. ochroleuca* и *D. russowii* встречаются на болотах, характеризуются малой численностью и плотностью и не испытывают антропогенного воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

Вахрамеева М. Г., Татаренко И. В., Быченко Т. М. Экологические характеристики некоторых видов евроазиатских орхидных. // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. Биол. 1994. Т. 99. Вып. 4. С. 12.

Красная книга Республики Башкортостан. Т.1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Уфа, 2001. С. 280.

Куликов П.В., Мамаев С. А., Филиппов Е. Г. Распространение редких видов сем. *Orchidaceae* на Южном Урале в связи с проблемами их охраны. Сб. статей. Екатеринбург, 1998. С. 26-40.

Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л., 1950. Вып. 6. С. 7-204.

Ценопопуляции растений. М., 1976. 215 с.

УДК 581.9 (470.53)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ВИДОВ СЕМ. *ORCHIDACEAE* JUSS. ВО ФЛОРЕ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Меркер

NEW DATA OF THE DISTRIBUTION SPECIES OF *ORCHIDACEAE* JUSS FAMILY IN THE FLORA OF CHELYABINSK REGION

V.V. Merker

ГОУ ВПО «Челябинский государственный университет», г. Челябинск, Россия

E-mail: vmerker@rambler.ru

New data of the distribution of 14 species of plants (*Orchidaceae*) are given in the article. They are provided on the basis of new finds and herbarium collections confirming their growth in Chelyabinsk region.

Проблема сохранения и охраны редких видов флоры становится все более важной вследствие усиления антропогенного воздействия на окружающую среду. Все представители семейства *Orchidaceae* относятся к разряду редких растений и являются безусловными индикаторами антропогенной нагрузки на природные ландшафты. Существованию орхидей угрожает множество факторов: распашка земель, мелиорация, использование удобрений и пестицидов, кислотные дожди, вырубка лесов, рекреация, сбор на букеты и изъятие для культивирования на частных участках, загрязнение воздуха и ухудшение экологической ситуации в целом. Из-за значительного сокращения численности и даже полного уничтожения все орхидные внесены в Конвенцию о международной торговле видами флоры

и фауны, находящимися под угрозой исчезновения (CITES), большинство из них нуждается в охране и внесены в Красные книги различных уровней.

По опубликованным на настоящий момент данным (Куликов, 2005), из семейства *Orchidaceae* во флоре Челябинской области произрастает 32 вида и 3 дикорастущих межвидовых гибрида, относящихся к 19 родам; 1 вид представлен на территории области 2-мя подвидами. В «Красную книгу РСФСР» (1988) включены 11 видов орхидей из числа произрастающих в Челябинской области (31,4 % видового состава орхидных): *Cephalanthera longifolia*, *C. rubra*, *Cypripedium calceolus*, *C. macranthon*, *Dactylorhiza russowii*, *Epipogium aphyllum*, *Liparis loeselii*, *Neottianthe cucullata*, *Orchis mascula*, *O. militaris*, *O. ustulata*. В Красной книге Челябинской области (2005) представлено 23 вида (65,7 % всего видового состава орхидных), которые имеют следующие категории статуса: I категория охранного статуса – 5 видов (*Cephalanthera longifolia*, *Dactylorhiza russowii*, *Epipogium aphyllum*, *Liparis loeselii*, *Spiranthes amoena*), II – 7 видов (*Cephalanthera rubra*, *Coeloglossum viride*, *Cypripedium macranthon*, *Herminium monorchis*, *Orchis mascula*, *O. militaris*, *O. ustulata*) и III категорию охранного статуса – 11 видов (*Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *Epipactis atrorubens*, *E. palustris*, *Hammarbya paludosa*, *Listera cordata*, *L. ovata*, *Malaxis monophyllos*, *Neottia nidus-avis*, *Neottianthe cucullata*). Один вид (*Dactylorhiza fuchsii*) внесен в Приложение к Красной книге «Перечень объектов животного и растительного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде».

Распространение большинства видов сем. *Orchidaceae*, по-прежнему, нуждается в уточнении, детализации и дополнении. Недостаточность сведений связана, преимущественно, с уникальной биологией их развития и с большой сложностью обнаружения многих из них в нецветущем состоянии (Мамаев и др., 2004). Для решения проблемы сохранения, определения потребности в охране отдельных видов и принятия адекватных мер охраны необходимы дальнейшие флористические исследования и более детальное выяснение встречаемости и состояния ценопопуляций орхидных в пределах флоры.

В последние годы значительный вклад в изучение распространения растений семейства *Orchidaceae* Челябинской области внесли работы по ведению региональной Красной книги. Некоторые сведения о новых местонахождениях и, отчасти, о состоянии ценопопуляций орхидных нами опубликованы (Меркер, 2008; Меркер, Снитко, 2008; Снитко, Меркер, 2009). В результате экспедиционных работ по проекту ведения Красной книги, а также флористических исследований, проведенных сотрудниками Ботанического сада Челябинского государственного университета, продолжено выявление и описание новых ценопопуляций охраняемых видов семейства *Orchidaceae*.

Ниже приводятся новые сведения о местонахождениях 14 видов орхидей во флоре Челябинской области. Состояние ценопопуляций обследовано с использованием методики наблюдений, адаптированной для редких видов растений (Денисова и др., 1986). Для приводимых видов отмечена категория редкости, принятая для вида в Красной книге Челябинской области. Заслуживают внимания данные о местонахождениях орхидных, не включенных в Красную книгу региона, которые также представлены. Латинские названия таксонов даны по сводке С.К. Черепанова (1995). Обилие приводится по шкале оценок обилия О. Друде. Произрастание большинства указанных видов подтверждается координатной (GPS) привязкой к точкам обнаружения. Гербарные экземпляры, подтверждающие произрастание указанных видов, хранятся в Гербарии Ботанического сада Челябинского государственного университета (CSUH).

Corallorrhiza trifida Châtel. (III категория): 1. Аргаяшский р-н, юго-вост. берег оз. Тептярги, заболоченный березовый лес подтопляемый, участок с разреженным травяным покровом, сор 1, 55°30'45,7" с.ш., 61°09'16,9" в.д., h = 232 м над ур. моря (6.06.2008, В.В. Меркер, Л.В. Снитко). Плотность ценопопуляции довольно высокая – 20 особей на 1 м², ценопопуляция многочисленная и полночленная, жизненность особей нормальная. 2. Аргаяшский р-н, юго-вост. берег оз. Сабанай, окраина лесного верхового болота, пушицево-багульниковое сообщество (11.06.2010, Меркер В.В.). Ценопопуляция полночленная, в

возрастном составе преобладают генеративные особи, плотность ценопопуляции – 9 особей на 1 м², размещены в пределах ценопопуляции неравномерно, жизненность особей нормальная.

Cyripedium calceolus L. (III категория): 1. Аргаяшский р-н, юго-вост. берег оз. Сабанай, на границе смешанного леса и лесного верхового болота пушицево-багульникового (11.06.2010, Меркер В.В.). Ценопопуляция довольно многочисленная, полночленная, самоподдержание происходит, преимущественно, за счет вегетативного возобновления, присутствуют ювенильные особи семенного происхождения, жизненность особей нормальная. 2. Верхнеуральский р-н, к зап. от оз. Мал. Бугодак, влажный березовый колок, 53°53,047' с.ш., 58°58,947' в.д., h = 455 м над ур. моря (26.07.2010, В.В. Меркер). Ценопопуляция отличается устойчивостью в сообществе, многочисленна и полночленна, максимум возрастного состава – на группе ювенильных особей, жизненность особей нормальная.

Epipactis atrorubens (Hoffm. ex Bernh.) Bess. (III категория): 1. Миасский городской округ, окр. п. Известковый, небольшой остепнённый холм в непосредственной близости от карьерных разработок и ж/д переезда, петрофитно-степное сообщество с сосновым подростом, un (gr), 55°02'38,0" с.ш., 59°57'29,3" в.д., h = 383 м над ур. моря (16.07.2008, Г.Г. Русяева, В.В. Меркер, Т.А. Головина). Ценопопуляция малочисленная, присутствуют только генеративные особи с нормальной жизненностью, особи молодых возрастных групп отсутствуют; отсутствие вегетативного и семенного возобновления в условиях высокой антропогенной нагрузки и изоляции могут привести ценопопуляцию к критическому состоянию. 2. Кыштымский городской округ, окр. п. Слюдорудник, сосновый лес, привходовая часть ущелья, un-sol (7.09.2008, Л.В. Снитыко). Ценопопуляция малочисленная, степень плодоцветения средняя, присутствуют особи вегетативного и семенного возобновления, особи с нормальной жизненностью. 3. Каслинский р-н, Каслинское участковое лесничество, кв. 106, сосново-берёзовый лес орляковый, sol, 55°53,338' с.ш., 60°52,216' в.д.; h = 250 м над ур. моря (24.09.2008, В.В. Меркер). Местообитание характерное, ценопопуляция малочисленная, жизненность особей удовлетворительная.

Epipactis palustris (L.) Crantz (III категория): Сосновский р-н, окр. д. Бол. Баландино, прав. берег р. Миасс, заболоченный участок на берегу мраморного карьера (9.08.2010, В.В. Меркер). Ценопопуляция полночленная, с максимумом на группе генеративных особей, плотность ценопопуляции – до 25 особей на 1 м², занимаемая площадь около 3 м², жизненность особей нормальная.

Herminium monorchis (L.) R. Вг. (II категория): Чебаркульский р-н, вост. берег оз. Чебаркуль в окр. пос. Видово, луг низкотравный разнотравно-осоковый, близ полосы тростника, сор 1, 54°56'09,9" с.ш.; 60°20'11,1" в.д., h = 326 м над ур. моря (26.06.2008. Л.В. и В.П. Снитыко). Ценопопуляция имеет высокую численность (несколько тысяч особей), высока численность зрелых генеративных особей, возобновление хорошее, характеризуется высокой жизненностью.

Malaxis monophyllos (L.) Sw. (III категория): 1. Аргаяшский р-н, южн. окр. оз. Увильды, смешанный лес на берегу залива Ахматка (4.07.2010, Меркер В.В.). Ценопопуляция малочисленная, жизненность особей нормальная. 2. Кунашакский р-н, южн. окр. оз. Бол. Кирпичики, 3 км к сев.-зап. от п. Бол. Куяш, участок лесокультурных рядовых посадок сосны 60-70-летнего возраста, разнотравно-злаковое сообщество, sol, 55°50,412' с.ш., 61°03,978' в.д., h = 267 м над ур. моря (20.09.2008, В.В. Меркер). Ценопопуляция малочисленная – 6 экземпляров, жизненность особей удовлетворительная. 3) Кыштымский городской округ, окр. п. Белое озеро, окраина лесного торфяного болотца, sol (14.07.2010, Меркер В.В.). Местообитание характерное, ценопопуляция малочисленная, жизненность особей нормальная.

Neottianthe cucullata (L.) Schlechter (III категория): 1. Сосновский р-н, окр. п. Каштак, Каштакский сосновый бор, прав. берег р. Миасс близ Соколей горы, участок сосновых насаждений мертвопокровный, sol (gr), 55°19'28,3" с.ш., 61°22'28,7" в.д., h = 201 м над ур.

моря (18.07.2008, В.В. Меркер). Ценопопуляция малочисленная с плотностью до 5 особей на 1 м², размещены в пределах ценопопуляции неравномерно, жизненность особей нормальная. 2. Кыштымский городской округ, гора Сугомак, сев. склон в средней части, сосновый лес зеленомошный, в сообществе с *Orthilia secunda*, *Vaccinium myrtillus*, *Chimaphila umbellata*, sol (22.05.2008, Меркер В.В.). Ценопопуляция с плотностью до 7-8 особей на 1 м², размещены в пределах ценопопуляции неравномерно, жизненность особей нормальная. 3. Еткульский р-н, Копытовский сосновый бор, участок сосновых насаждений мертвопокровный, sp (gr), 54°48'36,4" с.ш., 62°02'46,6" в.д., h = 197 м над ур. моря (30.07.2008, В.В. Меркер). Обнаружено 7 экземпляров, жизненность особей удовлетворительная.

Neottia nidus-avis (L.) Rich. (III категория): Кунашакский р-н, к югу от оз. Бол. Кирпичики, 3 км к сев.-зап. от п. Бол. Куяш, лесокультурные рядовые посадки сосны 60-70-летнего возраста разнотравно-злаковые, un, 55°50,412' с.ш., 61°03,978' в.д., h = 267 м над ур. моря (20.09.2008, В.В. Меркер).

Orchis militaris L. (II категория): Аргаяшский р-н, юго-вост. берег оз. Тептярги, заболоченный березовый лес подтопляемый, разнотравный, окраина тростниковых зарослей, un, 55°30'45,7" с.ш., 61°09'16,9" в.д., h = 232 м над ур. моря (6.06.2008, собр. Н.С. Гордиенко, опр. В.В. Меркер).

Dactylorhiza hebridensis (Wilmontt) Aver.: Кыштымский городской округ, окр. г. Кыштым, сев. берег оз. Сугомак, сырой заболоченный участок, sol-sop 1 (22.05.2008, Меркер В.В.). Ценопопуляция характеризуется большой численностью и высокой жизненностью.

Dactylorhiza incarnata (L.) Soo': 1. Златоустовский городской округ, хр. Бол. Таганай, влажный участок смешанного леса в пойме р. Тесьма (13.07.2002, В.В. Меркер). 2. Верхнеуральский р-н, зап. оз. Мал. Бугодак, березово-ивовые заросли в понижении рельефа, пересохшее эвтрофное осоково-гипновое болотце, 53°51,201' с.ш., 58°56,444' в.д., h = 460 м над ур. моря (27.07.2010, В.В. Меркер). Ценопопуляция малочисленная, характеризуется низкой численностью и низкой жизненностью. 3. Варненский р-н, сев. берег оз. Тулак в окр. д. Комсомольская, близ высохшей старицы, заросшей по периметру тростником, влажный солонцеватый луг разнотравный, sol-sop 1, 53°14'10,3" с.ш., 61°05'42,4" в.д., h = 256 м над ур. моря (14.08.2008, В.В. Меркер). Ценопопуляция характеризуется большой численностью и высокой жизненностью. 4. Челябинский городской сосновый бор, окр. Уфимского каменного карьера, влажный луг (13.07.2008, собр. О.А. Магазов, опр. Л.Н. Магазова).

Epipactis heleborine (L.) Crantz: Аргаяшский р-н, зап. окр. д. Уразбаева, смешанный лес, поляна (20.06.2002, собр. А. Двоглазов, опр. В.В. Меркер). 2. Карабашский городской округ, смешанный лес между оз. Барахтан и хр. Юрма (2.08.2003, В.В. Меркер). 3. Каслинский р-н, 1,5-1,7 км к северо-западу от оз. Мал. Травяное, берёзовый лес разнотравно-злаковый, un, 55°52,500' с.ш., 60°52,670' в.д., h = 250 м над ур. моря (24.09.2008, Л.В. Снитько). Обнаружены 2 экземпляра, жизненность особей удовлетворительная. 4. Кунашакский р-н, к югу от оз. Бол. Кирпичики, 3 км к сев.-зап. от п. Бол. Куяш, лесокультурные рядовые посадки сосны 60-70-летнего возраста, разнотравно-злаковое сообщество, un, 55°50,412' с.ш., 61°03,978' в.д., h = 267 м над ур. моря (20.09.2008, В.В. Меркер). Обнаружено 4 экземпляра, жизненность особей нормальная. 5. Верхнеуральский р-н, сев.-зап. окр. оз. Бол. Бугодак, влажный березовый колок, 53°52,992' с.ш., 58°58,875' в.д., h = 461 м над ур. моря (26.07.2010, В.В. Меркер). Ценопопуляция малочисленная, жизненность особей удовлетворительная.

Goodyera repens (L.) R. Вг.: Аргаяшский р-н, зап. берег оз. Ильменское, сосново-берёзовый лес на берегу залива Ахматка, влажный тенистый участок (26.07.2003, В.В. Меркер). Ценопопуляция малочисленная, жизненность особей удовлетворительная. 2. Кыштымский городской округ, гора Сугомак, сев. склон в средней части, сосновый лес зеленомошный, в сообществе с *Orthilia secunda*, *Vaccinium myrtillus*, *Chimaphila umbellata*, sol (22.05.2008, Меркер В.В.). Ценопопуляция малочисленная, жизненность особей нормальная.

Platanthera bifolia (L.) Rich: 1. Аргаяшский р-н, юго-вост. берег оз. Тептярги заболоченный березовый лес подтопляемый, разнотравный, участок с разреженным травяным покровом, сор

3, 55°30'45,7" с.ш., 61°09'16,9" в.д., h = 232 м над ур. моря (2.06.2007, В.В. Меркер). Ценопопуляция полночленная, характеризуется большой численностью и высокой жизненностью. 2. Еткульский р-н, Копытовский сосновый бор, незначительное понижение в рельефе, участок влажный злаково-разнотравный, уп, 54°48'37,4" с.ш., 62°02'42,7" в.д., h = 209 м над ур. моря (30.07.2008, В.В. Меркер). Обнаружено 2 экземпляра, жизненность особей удовлетворительная.

ЛИТЕРАТУРА

- Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова Л.Б. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений «Красной книги СССР». М., 1986. 34 с.
- Красная книга РСФСР. Растения. М., 1988. 590 с.
- Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2005. 450 с.
- Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург–Миасс, 2005. 537 с.
- Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана. Екатеринбург, 2004. 124 с.
- Меркер В.В. Флористические находки редких видов на Южном Урале (Челябинская область) // Вестник Челяб. гос. ун-та. Экология. Природопользование. 2008. № 17 (118). Вып. 3. С. 133–139.
- Меркер В.В., Снитко Л.В. Новые данные о распространении редких видов сосудистых растений, внесённых в Красную книгу Челябинской области (Южный Урал) // Вестник Оренб. гос. ун-та. 2008. № 5 (86). С. 131–137.
- Снитко Л.В., Меркер В.В. Оценка влияния изменения гидрологического режима местности на состояние ценопопуляций редких охраняемых видов растений в окрестностях озера Тептярги (Челябинская область) // Вестник Удмуртского ун-та. 2009. Вып. 2. С. 13–20.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

УДК 581.557.24

КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКОРИЗОСФЕРЫ НЕКОТОРЫХ ОРХИДНЫХ УМЕРЕННЫХ ШИРОТ

Т. И. Минеева, Е. Ю. Воронина

QUALITATIVE AND NUMERICAL CHARACTERISTICS OF SOME TEMPERATE ORCHID MYCORRHIZOSPHERES

T.I. Mineeva, E.Yu. Voronina

Московский Государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

mvsadnik@list.ru, tanumineeva@yandex.ru

Preliminary qualitative and numerical data on associative soil bacteria and fungi in mycorrhizospheres of *Dactylorhiza fuchsii* (full autitroph), *Goodyera repens* (putative mixotroph) and *Neottia nidus-avis* (mycoheterotroph) are presented. Bacterial and fungal numbers are mostly significant influenced by mycorrhizas of all orchid species studied and community structure of fungi and bacteria are changed in mycorrhizosphere relative to control soil. Some probably important bacteria species with known MHB properties and fungi with known antagonistic activities against root pathogens were detected in mycorrhizosphere.

Микоризный симбиоз играет важнейшую роль в жизни представителей сем. *Orchidaceae*. Все орхидные на ранних стадиях своего развития (стадии протокорма) облигатно зависимы от грибного партнера в получении не только минеральных (как в микоризах других типов), но и органических веществ (см. Smith, Read, 2008). В природных

условиях прорастание семян орхидных и дальнейшее развитие не происходят в случае отсутствия совместимого микобионта (Rasmussen, 1995, и др.). Кроме того, ряд видов в течение всей жизни остаются бесхлорофилльными (напр., представители родов *Galeola*, *Gastrodia*, *Neottia* и др.) и сохраняют зависимость от органических веществ, поставляемых грибом, даже во взрослом состоянии. В настоящее время растения с такой стратегией питания трактуются как микогетеротрофы (Leake, 1994). Многие автотрофные орхидные, способные к фотосинтезу, обитают в условиях, где эффективность этого процесса крайне низка, и частично получают углерод от микобионта, т.е., являются миксотрофами. Примерами могут служить тропические эпифиты и наземные виды, растущие под пологом бореальных лесов, такие как представители рода *Goodyera* (Hynson et al., 2009). Столь значительная роль микоризы в жизни орхидных обуславливает необходимость тщательного изучения различных аспектов грибных симбиозов в природных условиях, выявления потенциальных микобионтов и сопутствующих микроорганизмов с целью поддержания популяций редких и находящихся под угрозой видов растений. Эта информация может помочь также в прикладных аспектах реинтродукции орхидных.

В последние десятилетия в научном сообществе наблюдается всплеск интереса к проблематике симбиозов, в том числе и микоризных. Микоризу рассматривают как мультитрофный симбиотический комплекс, состоящий не только из пары растение-гриб, но также включающий множество ассоциативных микроорганизмов, принадлежащих к различным таксономическим и трофическим группам и оказывающих существенное влияние на формирование и функционирование симбиоза (Timonen, Marschner, 2006; Tarkka, Frey-Klett, 2008 и др.). Эта «сфера влияния» микоризованного корневого окончания получила название «микоризосфера», и ее исследованию в микоризах разных типов посвящено множество работ (см. Smith, Read, 2008). Однако, что касается микоризы орхидных, то здесь количество имеющейся информации очень мало сравнительно с объемом данных, полученных для эктомикориз древесных пород и арбускулярных микориз травянистых растений. В основном работы в этом направлении связаны с тропическими эпифитными видами орхидных, содержащимися в коллекциях ботанических садов, и информация о наземных видах умеренных широт практически отсутствует (Цавкелова и др., 2001, 2003, 2005).

Целью данной работы было предварительное изучение характеристик микоризосферы трех видов орхидных, различающихся по степени зависимости от грибного партнера в получении органических соединений: *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó (зеленое растение относительно открытых местообитаний, автотроф), *Goodyera repens* (L.) R. Br. (зеленое растение сильно затененных местообитаний, возможный миксотроф) и *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. (бесхлорофилльное растение, полный микогетеротроф).

Работа выполнена на кафедре микологии и альгологии Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Полевые исследования и сбор материала проведены на территории лесного массива заказника Звенигородской биостанции им. С.Н. Скадовского (Московская область, Одинцовский р-н). Для данной территории характерны кислые дерново-подзолистые почвы, растительные ассоциации представлены в основном ельниками различных типов. Из корневых систем исследуемых видов растений были собраны почвенные образцы микоризосферы (почва с поверхности корней), контролем служила почва за пределами корневой системы, на расстоянии 3-4 см от корня. Сами корневые системы также были отобраны для микроскопирования с целью выявления микоризных структур (пелотонов в клетках коры корня). Сбор образцов проводили в период со второй половины июля по конец сентября в 2009 г. Всего было собрано 18 суммарных почвенных образцов. Лабораторная обработка полученных образцов заключалась в выявлении микоризных структур в тканях растений и микробиологической обработке образцов почвы. Каждый образец обрабатывали в 10 повторностях, производили выделение из них микромицетов и бактерий методом почвенных посевов на питательные среды из серийных разведений Ваксмана, идентификацию видов микромицетов и родов бактерий и расчет их численности

(число КОЕ – колониеобразующих единиц), частоты встречаемости и относительного обилия. Для выделения микромицетов применяли среды Чапека, сусло-агар и картофельно-глюкозный агар (Билай, 1973), бактерий – универсальную глюкозо-пептонную среду (Лысак и др., 2003). Для определения сходства видового состава почвенных микромицетов между изучаемыми местообитаниями (микоризосфера и контроль) применяли индексы Сьеренсена (качественный) и Сьеренсена-Чекановского (количественный). Для выявления статистической достоверности полученных различий средних значений применяли непараметрический критерий Вилкоксона, статистическая обработка была проведена в пакете программ Statistica 6.0.

Практически во всех случаях проявлялось статистически значимое влияние микоризосферы на численность почвенных грибов и бактерий. Данные о численности почвенных бактерий и микромицетов приведены в табл. 1.

Основной тенденцией было стимулирующее действие микоризы орхидных в отношении бактерий, особенно ярко проявившееся на примере микогетеротрофного вида *Neottia nidus-avis*, для которого различие между микоризосферой и свободной почвой было максимальным. Эта черта роднит орхидную микоризу с микоризными симбиозами других типов, например, арбускулярной и эктомикоризой (Timonen, Marschner, 2006). Относительно влияния на почвенные микромицеты можно отметить все три возможных типа влияния: подавление (*G. repens*), стимуляция (*N. nidus-avis*) и отсутствие статистически значимого воздействия (*D. fuchsii*). Подобное разнообразие эффектов отмечено и для эктомикоризосферы, когда влияние микоризы, образованной несколькими видами симбионтов, принадлежащими к одному роду, например, *Amanita*, в отношении численности микромицетов может проявляться в различных формах (Воронина, 2011).

Таблица 1. Численность почвенных микроорганизмов в микоризосфере изучаемых видов растений

	Вид растения	Численность микроорганизмов (число КОЕ ± СО), тыс.	
		контроль	микоризосфера
Бактерии	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	545,8 ± 105,6*	1063,33 ± 219,06*
	<i>Goodyera repens</i>	140,961 ± 29,87*	785,74 ± 230,18*
	<i>Neottia nidus-avis</i>	118,24 ± 11,44**	984,98 ± 288,21**
Микромицеты	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	26,21 ± 5,68	97,826 ± 5,36
	<i>Goodyera repens</i>	52,26 ± 10,13*	40,87 ± 15,82*
	<i>Neottia nidus-avis</i>	44,31 ± 9,4*	64,55 ± 5,75*

Условные обозначения: КОЕ – колониеобразующие единицы; СО – стандартная ошибка; * - различие средних значений в контроле и микоризосфере достоверно по критерию Вилкоксона при уровне значимости $p < 0,05$; ** - различие достоверно при $p < 0,01$

Почвенные бактерии были идентифицированы преимущественно на родовом уровне. Среди грамположительных с наиболее высокими обилием и частотой встречаемости были представлены роды *Bacillus*, *Arthrobacter*, *Micrococcus* и *Rhodococcus*, среди грамотрицательных – *Pseudomonas*, *Cytophaga* и *Flavobacterium*. Имеются литературные данные о нахождении штаммов *Bacillus*, *Arthrobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium* также на поверхности корневых систем тропических орхидных, как эпифитных, так и наземных (Цавкелова и др., 2001; Tsavkelova et al., 2007a) Общая тенденция заключается в преобладании (по показателям обилия) грамположительных форм в контроле, а грамотрицательных, напротив – в микоризосфере, однако представители *Bacillus* нередко доминировали в микробных сообществах микоризосферы *D. fuchsii* и кроме того, были

выделены из внутренних тканей корней и клубней этого вида растения. Интересным представляется тот факт, что и из микоризосферы, и из внутренних тканей после поверхностной стерилизации была выделена бактерия *Bacillus cereus* Frankland et Frankland, для штаммов которой показана стимуляция симбиотического прорастания семян орхидных (например, *Pterostylis vittata* Lindl.), возможно, путем образования ИУК или индукции фитогормонов растения (Wilkinson et al., 1994). В более поздних работах образование ауксинов ассоциативной микробиотой корней орхидных и эндофитными бактериями было показано неоднократно, но исследования проводились на тропических эпифитных (*Dendrobium*, *Pholidota*) или наземных представителях (*Paphiopedilum*) (см., например, Tsavkelova et al., 2007a, b), в то время как информация о составе и функциональных группах микробиоты видов орхидных умеренных широт до сих пор отсутствует. Кроме того, часто выделяемые из микоризосферы всех трех изучаемых видов растений представители *Bacillus* и *Pseudomonas* широко известны как хэлперные (МНВ) бактерии, способствующие процессу микоризообразования в симбиозах других типов (см. Tarkka, Frey-Klett, 2008). Относительно их роли в микоризах орхидных информация пока практически отсутствует, но вполне возможно, что они оказывают влияние на симбиотическое прорастание семян орхидных умеренных широт в природных условиях, тем самым играя важную роль в жизни этих растений.

В ходе изучения микромицетной составляющей микоризосферы всего было выявлено 28 идентифицированных до вида грибов, большинство из которых принадлежало к несовершенным митоспоровым и 5 морфотипов стерильного мицелия. Для одного из них (N11M10, из микоризосферы *N. nidus-avis*) отмечено наличие монилиоидных клеток и другие морфологические особенности, характерные для грибов *Rhizoctonia*-типа. Наибольшим количеством видов были представлены роды *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*. На данном этапе не удалось выявить четкой приуроченности определенных видов микромицетов к орхидным микоризам: большинство видов отмечено как для микоризосферы, так и для контрольной почвы. Тем не менее, для неспорулирующих мицелиальных грибов (стерильные мицелии) показана специфичность: они выявлены только в микоризосфере. Морфология этих штаммов была описана, планируется проведение их идентификации молекулярными методами. Качественное и количественное сходство микромицетных сообществ в микоризосфере изучаемых орхидных и в свободной почве, оцененное по значениям индексов Сьеренсена и Сьеренсена-Чекановского представлено в табл. 2. Из приведенных данных видно, что по значениям обоих индексов, максимальное сходство демонстрируют сообщества микромицетов микоризосферы и соответствующего контроля (кроме *N. nidus-avis*), что может объясняться перекрыванием микоризосферного эффекта влиянием микроусловий почвы, т.к. микромицеты эксплуатируют более протяженные ниши в почве, чем бактерии.

Таблица 2. Сходство видового состава микромицетов в микоризосфере орхидных и в контрольной почве

	<i>Dк</i>	<i>Dм</i>	<i>Gк</i>	<i>Gм</i>	<i>Nк</i>	<i>Nм</i>
<i>Dк</i>	1,00	0,53	0,25	0,30	0,14	0,27
<i>Dм</i>	0,63	1,00	0,23	0,27	0,29	0,33
<i>Gк</i>	0,11	0,13	1,00	0,75	0,27	0,22
<i>Gм</i>	0,17	0,16	0,69	1,00	0,36	0,14
<i>Nк</i>	0,07	0,15	0,17	0,13	1,00	0,31
<i>Nм</i>	0,30	0,29	0,08	0,04	0,10	1,00

Условные обозначения: в верхней половине таблицы – значения индекса Сьеренсена, в нижней – Сьеренсена-Чекановского. Жирным шрифтом выделены максимальные значения. к – контроль, м – микоризосфера; D - *D. fuchsii*, G - *G. repens*, N - *N. nidus-avis*.

По значениям обилия и частоты встречаемости среди выявленных микромицетов были определены доминантные виды, составляющие ядро сообщества. Именно их поведение в микоризосфере представляет наибольший интерес. Для микоризосферы симбиозов других типов, например, арбускулярной и эктомикоризы, показано селективное ингибирование потенциальных корневых патогенов (Timonen, Marschner, 2006). Согласно полученным данным, одним из доминантов микоризосферного сообщества *D. fuchsii* и *G. repens* (встречаемость свыше 60% в обоих случаях) является вид *Trichoderma koningii* Oudem. Для рода *Trichoderma* известно образование биологически активных веществ, обуславливающих антагонизм с потенциально фитопатогенными микромицетами почвы (Александрова, 2003). Два других выявленных вида этого рода – *T. hamatum* (Bonorden) Bainier и *T. viride* Pers. встречались и в микоризосфере и в свободной почве, но в микоризе *G. repens* и *N. nidus-avis* их обилие повышалось. Виды *Trichoderma*, в том числе, выявленные нами, отмечены также на поверхности корней тропических орхидных, как наземных (*Paphiopedilum*, *Calanthe*), так и эпифитных (*Acampe*, *Dendrobium*, *Pholidota*), в природных условиях и при культивировании в оранжерее (Цавкелова и др., 2003; 2005). Еще один представитель микромицетов, встречающийся в обоих местообитаниях, но в ранге доминанта – исключительно в микоризосфере (*G. repens*, *N. nidus-avis*) – *Paecilomyces carneus* (Duché et R. Heim) A.H.S. Brown et G. Smith. Для видов этого рода известно образование микотоксинов, в том числе, широкого спектра действия, таких как, патулин (Abbott, 2002), что делает их возможными антагонистами патогенной корневой микобиоты. В целом, можно отметить, что для микоризосферы изучаемых видов орхидных характерны тенденции скорее к перестройке комплексов доминантных видов микромицетов и изменение рангов их обилия и встречаемости, чем полное исключение из микоризосферы обычных почвенных видов и замена их видами специфичными.

В заключение можно отметить, что микоризосфера орхидных умеренных широт *D. fuchsii*, *G. repens* и *N. nidus-avis*, как и микоризосфера микориз иных типов, оказывает влияние и на численность почвенных микроорганизмов, и на состав и структуру их сообществ. Однако приведенные данные носят предварительный характер и позволяют выявить только возможные закономерности и тенденции количественных показателей и структуры сообществ микроорганизмов, населяющих микоризосферу орхидных. Очевидно, что в целях сохранения редких и находящихся под угрозой орхидных необходимо расширять знания не только в области биологии растений как таковых, но и их биотических связей, в том числе с ассоциативными микроорганизмами в почве.

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова А.В. Род *Trichoderma* Pers.: Фр. // Дьяков Ю.Т., Сергеев Ю.В. (ред.) Новое в систематике и номенклатуре грибов. 2003. С. 219-276.
- Методы экспериментальной микологии. Билай В.И. (ред.). Киев, 1973. 242 с.
- Воронина Е.Ю. Влияние микоризосферы на видовой состав и структуру сообщества почвенных микромицетов по сравнению с ризосферным и гифосферным эффектами // Микол. и фитопатол. 2011. Т. 45. №1. С. 26-34.
- Лысак Л.В., Добровольская Т.Г., Скворцова И.Н. Методы оценки бактериального разнообразия почв и идентификации почвенных бактерий. М., 2003. 120 с.
- Цавкелова Е.А., Александрова А.В., Чердынцева Т.А., Коломейцева Г.Л., Нетрусов А.И. Грибы, ассоциированные с корнями орхидей, в условиях оранжереи // Микол. и фитопатол. 2003. Т. 37. №4. С. 57-63.
- Цавкелова Е.А., Александрова А.В., Чердынцева Т.А., Коломейцева Г.Л., Нетрусов А.И. Ассоциативные микромицеты тропических вьетнамских орхидей // Микол. и фитопатол. 2005. Т. 39. №1. С. 46-51.
- Цавкелова Е.А., Чердынцева Т.А., Лобакова Е.С., Коломейцева Г.Л., Нетрусов А.И. Микробиота поверхности корней орхидных // Микробиология. 2001. Т. 70. №4. С. 567-573.

- Abbott S.P. Mycotoxins and indoor molds // Indoor Environment Connections. 2002. Vol. 3. №4. P. 14-24.
- Hynson N.A., Preiss K., Gebauer G. Is it better to give than to receive? A stable isotope perspective on orchid–fungal carbon transport in the green orchid species *Goodyera repens* and *Goodyera oblongifolia* // New Phytol. 2009. Vol. 182. P. 8-11.
- Leake J.R. The biology of myco-heterotrophic ("saprophytic") plants // New Phytol. 1994. Vol. 127. P. 171–216.
- Rasmussen H.N. Terrestrial orchids: from seed to mycotrophic plant. Cambridge, 1995. 444 p.
- Smith S.E., Read D.J. Mycorrhizal symbiosis. 3rd ed. New York, 2008. 787 p.
- Tarkka M.T., Frey-Klett P. Mycorrhiza helper bacteria // Varma A. (ed.) Mycorrhiza. State of the Art, Genetics and Molecular Biology, Eco-Function, Biotechnology, Eco-Physiology, Structure and Systematics. Berlin, 2008. P. 113-134.
- Timonen S., Marschner P. Mycorrhizosphere concept // Mukerji K.G., Manoharachary C., Singh J. (eds.). Microbial activity in the rhizosphere. 2006. P. 155-172.
- Tsavkelova E. A., Cherdyntseva T. A., Botina S.G., Netrusov A.I. Bacteria associated with orchid roots and microbial production of auxin // Microbiological Research. 2007a. Vol. 162. P. 69-76.
- Tsavkelova E. A., Cherdyntseva T. A., Klimova S.Yu., Shestakov A.I., Botina S.G., Netrusov A.I. Orchid-associated bacteria produce indole-3-acetic acid, promote seed germination, and increase their microbial yield in response to exogenous auxin // Arch. Microbiol. 2007b. Vol. 188. P. 655-664.
- Wilkinson K.G., Dixon K.W., Sivasithamparam K., Ghisalberti E.L. Effect of IAA on symbiotic germination of an Australian orchid and its production by orchid-associated bacteria // Plant Soil. 1994. Vol. 159. P. 291-295.

УДК 582.594:574.3:911.52(476)

**СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L. В
ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ
БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**

Н. В. Михальчук

**STRUCTURE AND DYNAMICS OF *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L. POPULATIONS IN
NATURAL AND TECHNOGENICALLY DANGEROUS LANDSCAPES OF BELARUS
POLESYE**

N. V. Mihalchuk

Полесский аграрно-экологический институт Национальной академии наук Беларуси, г.
Брест, Беларусь, dpp@ tut.by

The state of 36 mezoecotopical populations *Cypripedium calceolus* L was investigated in natural and technogenically dangerous landscapes of Belarus Polesye according to both the indicators of number and the parity of age groups, as well as relative vitality (P_{rel}). It is shown, that maximum values P_{rel} are typical for populations of poorly transformed habitats in especially protected natural territories. The number of shoots of such populations varied, as a rule, from 120 to 350 species, the age spectrum corresponded to the basic one as much as possible. The largest species according to the number of population are revealed in 7 separately taken agro-landscape habitats (450 - 1500 shoots), however they differed both by their low values of P_{rel} ($0,62 \pm 0,11$) and by rather considerable variability of the given indicator through the years of research.

Важнейшей природоохранной задачей современности является охрана редких и исчезающих видов растений, в том числе и Орхидных, большинство из которых занесены в Красные книги международного и национального уровней. Особенно актуальна проблема их сохранения в отношении территорий, подвергшихся интенсивным антропогенным трансформациям. Белорусское Полесье на протяжении длительного времени является ареной

разносторонней деятельности человека по вовлечению в хозяйственный оборот водных, минеральных почвенных, растительных и иных ресурсов, что обусловило коренное преобразование ландшафтов и выраженную трансформацию фитобиоты.

Исследования проведены в пределах физико-географических округов Брестского и Припятского Полесья. Объектом исследования являлся *Cypripedium calceolus* L. – короткокорневищный травянистый многолетник, занесенный в Красную книгу Республики Беларусь (VU) – III категория охраны. Согласно известной классификации (Заугольнова и др., 1992) данный вид относится к функциональному типу редких растений с узким диапазоном биологических потенций. Это обстоятельство предопределяет чувствительность вида ко всякого рода нарушениям в местах обитания. Изучались популяционные группировки вида на уровне мезоэкотопов (урочищ в ландшафтоведении)– мезоэкотопические популяции (МзЭП), развивающиеся преимущественно в карбонатных ландшафтных комплексах.

В генетическом профиле почв карбонатных ландшафтов, как правило, отмечаются лугово-мергелистые отложения выпотного характера с содержанием CaCO_3 в горизонте А1к до 30 % и его удвоением к горизонту Вк (глубина 30-50 см). На глубине 60-65 см от поверхности почвы количество карбонатов резко снижается. В постмелиоративный период подобные ландшафты развиваются преимущественно в элювиальных условиях, а на большинстве ступеней их катен доминируют карбонатно обусловленные сообщества. В качестве модельных выступали экосистемы эдафических вариантов грабовых дубрав – зональные сообщества в границах южной для условий Беларуси геоботанической подзоны широколиственно-сосновых лесов.

В местах произрастания вида закладывали пробные площади, ординацию которых проводили относительно фактора антропогенной трансформации, сопряженного с суммарным баллом проявления угроз ($\sum u$) местообитаниям. Данный показатель складывается из оценки по 5-ти балльной шкале, степени проявления каждого из 22-х факторов, выявленных для условий Белорусского Полесья и неблагоприятно воздействующих на экосистемы (с изменением от 0 баллов – отсутствие угрозы, $\sum u \leq 10$, до 5 баллов – максимальная степень действия негативного фактора, $\sum u \geq 25$). МзЭП характеризовались показателями общей численности, онтогенетического спектра и относительной жизненности ($P_{\text{отн.}}$). Последний показатель рассчитывали по известной методике (Ценопопуляции..., 1976). Когда $P_{\text{отн.}}$ превышало 0,85, жизненное состояние популяции определяли как «очень высокое», при значениях $P_{\text{отн.}}$ в интервале 0,71 – 0,85 – «высокое», 0,56 – 0,70 – «среднее», 0,40 – 0,55 – «низкое» и менее 0,40 – «очень низкое». В качестве счетной единицы использовали парциальный побег. Дифференциацию побегов вида по возрастным состояниям проводили по общепринятым методикам (Уранов, 1975; Ценопопуляции..., 1976) в соответствии с морфо-биологическими критериями, разработанными нами в отношении *C. calceolus* (Михальчук, 2003).

Изучали 36 МзЭП *C. calceolus* в период 1998 – 2010 гг. на следующих ключевых участках, расположенных в границах Брестской области Республики Беларусь: биосферный резерват (БР) «Прибужское Полесье» (МзЭП Гр1, Гр2), Брестский район, биологические заказники (БЗ) «Хмелевка» (Хм1, Хм2 – Хм5), «Луково» (Л1 – Л8), Малоритский район, «Дивин-Великий Лес» (Лаз1, Лаз2, Ко, Вг, Дм, Мр), Кобринский район, «Званец» (Зв), Дрогичинский район, «Бусловка» (Бс1 – Бс3), Березовский район, ботанический памятник природы «Высокое» (Вс), Малоритский район; островные агроландшафтные местообитания ОАО «Днепробугское» (Ден, Орх, Би, Кл, Орл, Мих, Мар, Уг), Кобринский район, а также перспективные для охраны объекты «Хотислав» (Хт1) Малоритский район и «Сошно» (Сш), Пинский район.

Базовый возрастной спектр *C. calceolus* в Белорусском Полесье относится к типу одновозрастного с абсолютным максимумом на группе взрослых вегетативных побегов – 44,4%.

Установлено, что минимальная степень проявления угроз наблюдается в отношении экосистем БР «Прибужское Полесье» (восточный сектор), БЗ «Хмелевка» (северный сектор) и объекта «Сошно» – Σy составляет от 7 до 10 баллов (табл. 1).

В этой связи соответствующие экосистемы рассматривались нами в качестве эталонных. Усредненные значения $P_{отн.}$ МзЭП *S. calceolus* в названных местообитаниях не опускались ниже 0,76 и отличались незначительной вариабельностью по годам исследований (рис. 1). По возрастному составу популяции относились к числу нормальных, зрелых, полночленных с возрастным спектром, максимально соответствующим базовому. Численность побегов в популяциях варьировала, как правило, от 120 до 250 экземпляров.

Наиболее сильно трансформационные процессы выражены в пределах островных экосистем в агроландшафтах ОАО «Днепробугское». Перечень угроз (12) и степень их проявления ($\Sigma y = 31$) здесь существенно выше, чем в рядом расположенном БЗ «Дивин-Великий Лес» (соответственно 9 и 19). Весьма низкими в рассматриваемый период оказались и значения $P_{отн.}$ – $0,62 \pm 0,11$. При этом представительство большинства возрастных групп находилось вне границ доверительной зоны базового спектра, демонстрируя различные варианты смещения абсолютного максимума: правосторонний (Мар, Ден), бимодальный (Мих, УГ), переходный от бимодального к левостороннему (Би).

Таблица 1. Относительная жизненность МзЭП *S. calceolus* в 2002 и 2006 гг. и степень антропогенной трансформации местообитаний вида

МзЭП	$P_{отн.}$		А	Б	МзЭП	$P_{отн.}$		А	Б
	2002г.	2006г.				2002г.	2006г.		
Хм3	0,81	0,86	вс./оч.вс.	10	УГ	0,58	0,76	ср./вс.	21
Хм5	0,83	0,88	вс./оч.вс.	7	Л4	0,55	0,78	ср./вс.	19
Гр1	0,76	0,85	вс.	9	Хт1	0,62	0,69	ср.	3
Гр2	0,77	0,83	вс.	9	Хм1	0,59	0,66	ср.	15
Сш	0,86	0,82	вс.	10	Ко	0,56	0,69	ср.	15
Хм4	0,78	0,81	вс.	8	Л5	0,53	0,71	нз./вс.	14
Вс	0,70	0,85	ср./вс.	19	Дм	0,53	0,73	нз./вс.	14
Хм2	0,69	0,83	ср./вс.	13	Лаз1	0,44	0,83	нз./вс.	13
Орл	0,70	0,72	ср./вс.	18	Мих	0,50	0,67	нз./ср.	27
Л1	0,67	0,81	ср./вс.	8	Кл	0,54	0,61	нз./ср.	23
Л2	0,68	0,75	ср./вс.	11	Би	0,50	0,61	нз./ср.	25
Л8	0,65	0,74	ср./вс.	11	Мр	0,50	0,59	нз./ср.	19
Вг	0,60	0,75	ср./вс.	18	Зв	0,64	0,55	нз./ср.	31
ЛЗб	0,57	0,80	ср./вс.	12	Дэн	0,32	0,62	оч.нз./ср.	26
Л6	0,59	0,77	ср./вс.	12	Мар	0,35	0,51	оч.нз./нз.	30
Орх	0,58	0,78	ср./вс.	19	Бс1	0,56	0,57	ср.	11
Лаз2	0,60	0,80	ср./вс.	14	Бс3	0,57	0,44	нз./ср.	16
ЛЗа	0,60	0,72	ср./вс.	14	Бс2	0,50	0,50	нз.	13

Примечание: А – жизненное состояние МзЭП *S. calceolus*: оч.вс. – очень высокое, вс. – высокое, ср. – среднее, нз. – низкое, оч.нз. – очень низкое; Б – суммарный балл проявления угроз, Σy , $P_{отн.}$ – относительная жизненность.

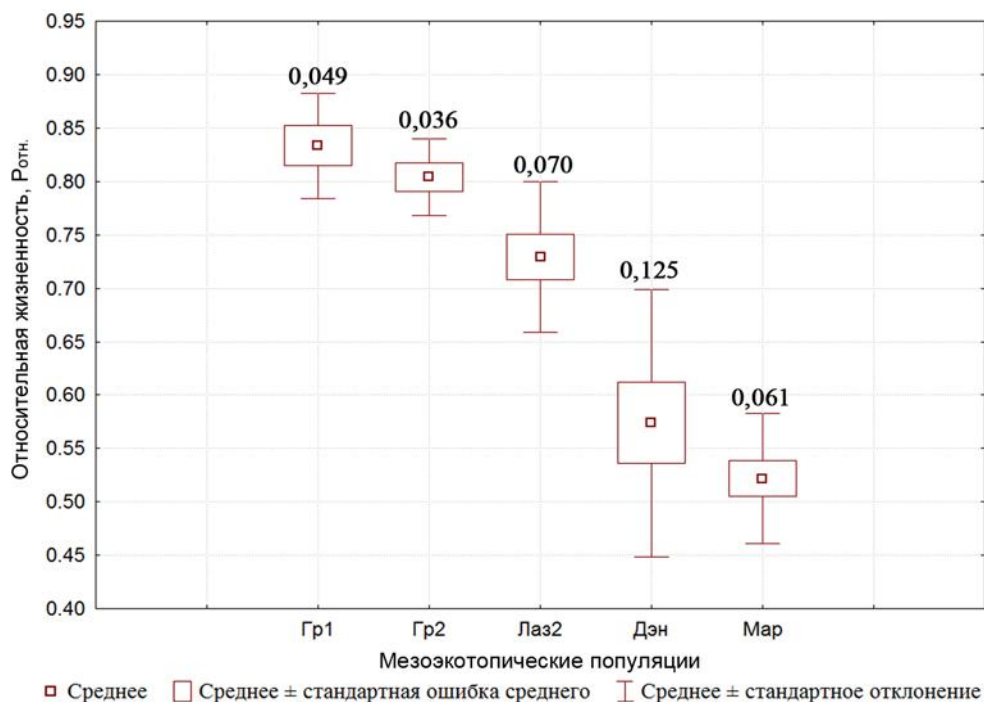


Рисунок 1. Изменение основных статистических показателей $P_{отн}$ мезоэкоотопических популяций *C. calceolus* (1999 – 2007 гг..)

Установлено, что среди 8 сравниваемых МзЭП вида, развивающихся в агроландшафтных местообитаниях, наиболее низкие показатели $P_{отн}$ и резкие отклонения от базового спектра характерны для МзЭП Дэн и Мар (рис. 1). Так, если среднее значение $P_{отн}$ популяций, на основе которых рассчитан базовый возрастной спектр, составляло $0,75 \pm 0,06$, для всех «агроландшафтных» МзЭП – $0,62 \pm 0,11$, то для указанных популяций данный показатель не превышал 0,50 при весьма значительной вариабельности по годам исследований. Особенно низким значение $P_{отн}$ оказалось в экстремальном по погодным условиям 2002 г. (длительный с мая по август засушливый период) – соответственно 0,32 и 0,35, хотя для остальных 6-ти МзЭП оно не опускалось ниже 0,50 и в среднем составило $0,57 \pm 0,08$, а для «эталонных» популяций – $0,71 \pm 0,08$. За рамками доверительной зоны базового спектра 2-х анализируемых МзЭП константно оказывалось представительство 3-4 возрастных групп, а в 2002 г. – 5, что позволило оценить их жизненное состояние в целом как среднее, а в 2002 г. – низкое. При этом вне верхней границы доверительной зоны базового спектра чаще других оказывалось участие групп g_3 и s .

Примечательно, что самые крупные по численности популяционные группировки вида в регионе выявлены в условиях островных агроландшафтных местообитаний (Мих – более 1000 побегов, Би – около 800, Мар – свыше 600, УГ – около 500). Сопоставимыми по численности среди изученных являются лишь популяции Дм, Ко, Вг (400-500 экземпляров) в БЗ «Дивин-Великий Лес» и 4Л, 6Л, 8Л (около 400 побегов) в БЗ «Луково». В условиях коренных с высокой степенью устойчивости сообществ БР «Прибужское Полесье» и БЗ «Хмелевка» численность побегов вида в составе мезоэкоотопических популяций редко превышала 200 экземпляров и оставалась относительно стабильной во времени. Напрашивается вывод о том, что существенное увеличение численности популяций вида в условиях Белорусского Полесья при трансформации местообитаний, возможно, является специфической реакцией на стресс. Подтверждением этому служит и тот факт, что самые многочисленные МзЭП в БЗ «Дивин-Великий Лес» и «Луково» приурочены к местообитаниям, экосистемы которых в прошлом испытали сильные антропогенные воздействия: расположение на контакте с мелиоративными системами (Вг, Ко), канализованными руслами рек (4Л), пожарами (Дм), вырубками (6Л, 8Л).

Весьма симптоматичным в этой связи представляется развитие МзЭП Мар. Данная популяция приурочена к островному экотопу минимальной контурности (1,6 га) и испытывает максимальное проявление комплекса угрожающих факторов ($\Sigma u = 30$). В то же время в период с 1998 по 2008 гг. ее численность возросла со 131 до 633 побегов или в 4,8 раза (резкое снижение численности популяции в 2009 г. связано с последствиями весеннего низового пожара) (рис. 2). Темпы прироста численности оказались максимальными в первой половине рассматриваемого периода (с 1998 по 2002 гг.) и в среднем составили 21,9% в год (постмелиоративный стресс!), а в последующем замедлились до 6,6% или в 3,3 раза. Характерно, что в указанный период столь же отчетливо увеличился и показатель генеративности популяции, отражающий удельный вес генеративных побегов в ее составе. Так, если в 1998 г. численность генеративных побегов в популяции составляла 76 шт., то к 2008 г. она достигла 362, также увеличившись в 4,8 раза. Следовательно, выраженная генеративная ориентированность популяций также может являться диагностическим признаком стрессовости. Очевидно, что данный тезис требует дополнительной аргументации.

Нами проанализированы соотношения генеративных и вегетативных групп в популяциях *C. calceolus* в экстремальном по погодно-климатическим условиям 2002 г. и отличающимся оптимальным режимом 2006 г. Выявлено, что в первом случае генеративная ориентированность популяций не вызывает сомнений – она наблюдается у 55 % анализируемых МзЭП. При этом наиболее отчетливо она проявляется в ряду усиления уровня трансформированности местообитаний. Так, если в условиях БР «Прибужское Полесье» и БЗ «Хмелевка» уровень генеративности МзЭП в 2002 г. составил 25,4 %, то для островных агроландшафтных местообитаний он достигал 41,5 %. Однако в 2006 г. генеративность данных популяций существенно снизилась, в то время как в эталонных сообществах изменилась несущественно (снижение на 7 %).

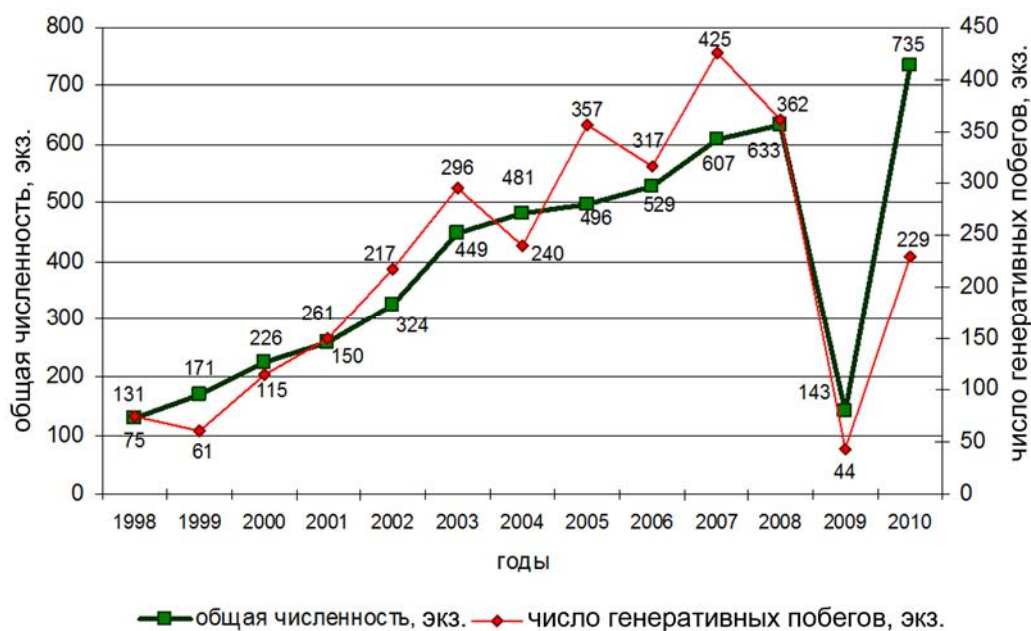


Рисунок 2. Изменение показателей численности и генеративности МзЭП Мар (1998 – 2010 гг.)

Особую группу составляют интродуцированные популяции. Так, в 1997 г. из зон пирогенного влияния биологического заказника «Дивин-Великий Лес» были изъяты 188 побегов *C. calceolus* и в слабо нарушенных сообществах грабовых дубрав биологического заказника «Бусловка» сформированы три искусственные популяции – Бс1, Бс2, Бс3. Все они демонстрируют уровни $P_{отн.}$ ниже среднего с тенденцией перехода к низкому жизненному

состоянию в условиях относительной стабильности вмещающих фитоценозов (табл. 1). Такое положение может являться следствием локального воздействия на растения копытных животных, а также развитием популяций вне карбонатных эдафотопов – эволюционно закрепленных местообитаний. В любом случае, пропагандируемые мероприятия по перемещению узко специализированных видов из уязвимых экотопов должны сопровождаться тщательным подбором новых местообитаний в соответствии с эколого-биологическими особенностями вида.

Таким образом, мезоэкологические популяции *C. calceolus* обнаруживают отчетливую дифференциацию по характеризующим показателям в зависимости от степени антропогенной нарушенности местообитаний. Основными демографическими тенденциями популяций *C. calceolus* в трансформационном ряду являются следующие:

- возможный прирост численности после момента стрессового антропогенного воздействия с последующей затухающей интенсивностью такого прироста;
- нарастание выраженной генеративной ориентированности популяций;
- снижение относительной жизнеспособности популяций и разнонаправленные флуктуации соотношения возрастных групп в сравнении с базовым спектром.

Установлено также, что показатель относительной жизнеспособности популяций вида может быть использован для оценки состояния экосистем карбонатных комплексов, находящихся в зонах техногенного влияния. При этом достигается своевременная регистрация реакции популяций не только на увеличение, но и на снижение степени неблагоприятного воздействия. Такая возможность, являясь труднодостижимой во многих используемых подходах, имеет принципиальное значение для получения оперативной информации о появлении позитивных сдвигов в состоянии экосистем в ответ на предпринимаемые природоохранные усилия.

ЛИТЕРАТУРА

- Заугольнова Л.Б., Никитина С.В., Денисова Л.В. Типы функционирования популяций редких видов растений // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 1992. Т.97. Вып. 3. С. 80-91.
- Михальчук Н.В. К вопросу о выделении онтогенетических групп в ценопопуляциях *Suipredium calceolus* L. // Биологический вестник. Харьков. 2003. Т.7. № 1–2. С. 46-48.
- Уранов А.А. Возрастной спектр ценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. шк., биол. науки. 1975. № 2. С. 53-60.
- Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова и др. М., 1976. 217 с.

УДК: 582.594.2:581.49

POLORCH – БАЗА ДАННЫХ ПОЛЛИНАРИЕВ ОРХИДНЫХ

В.В. Назаров¹, М. Н. Телепова - Тексье²

POLORCH – DATABASE OF ORCHID POLLINARIA

V. V. Nazarov, M. N. Telepova – Texier

1 - Botanischer Garten München-Nymphenburg, Menzinger Straße 6580638 München, c/o Dr. G. Gerlach, tel. +49 (0)8917861323, e-Mail: nazarov@gmx.net

2 - National Museum of Natural History, Paris 75005, France; tel. +33 (0)14079 4698
e-Mail: telepova@gmail.com

The special database of pollinium/pollinarium morphology of the orchids is created - POLORCH. Her interface allows to carry out more exact identification of orchid species by used the number of pollinia in the pollinarium, their form, sizes and colouration, sizes of viscidium and presence of stipe. In the key of orchids identification can be added also, in the cas of stipe presence, her sizes, degree of its ramification and the character of her attaching to the caudilule. POLORCH is intended for orchids tyxonomy. However she is successfully approved in ecology of orchid pollination - for

identification of orchid pollinaria on the pollinators. POLORCH is the internet oriented database accessible for internet users in address: <http://www.r-b-o.eu/POLORCH>.

Введение. Ультраструктурная морфология пыльцы видов семейства *Orchidaceae* Juss, в отличие от большинства других покрытосемянных, практически не используется в таксономии. Это обусловлено тем, что пыльца у них агрегирована в плотные компактные структуры – поллинии, которые нередко достигают 3-5 мм (Dressler, 1993). Перенос таких крупных пыльцевых масс осуществляется в основном при помощи насекомых. Они крепятся к телу опылителей при помощи липких структур – висцидиев. Вместе с каудикулами, тегулой (стип) и поллиниями они образуют более сложные морфологические единицы – поллинарии или гемиполлинарии (Ch. Darwin, 1862; Dressler, 1980; 1993). Таким образом пыльцевые зерна орхидных не соприкасаются непосредственно с поверхностью тела опылителя. Несущественна роль морфологии экзины у орхидных и в процессе рецепции пыльцы рыльцем. Крупные поллинии и массы удерживаются на рыльце исключительно при помощи клейкого секрета рыльца. У многих видов рыльце играет еще более активную роль - втягивая поллинарии вовнутрь рыльцевого канальца (Nazarov & Gerlach, 1997). Поэтому закономерно, что у многих таксонов орхидных с поллинариями нет четко выраженной связи между морфологией экзины и особенностями системы опыления и как следствие – таксономии (Schill & Pfeiffer, 1977; Lumaga et al. 2006).

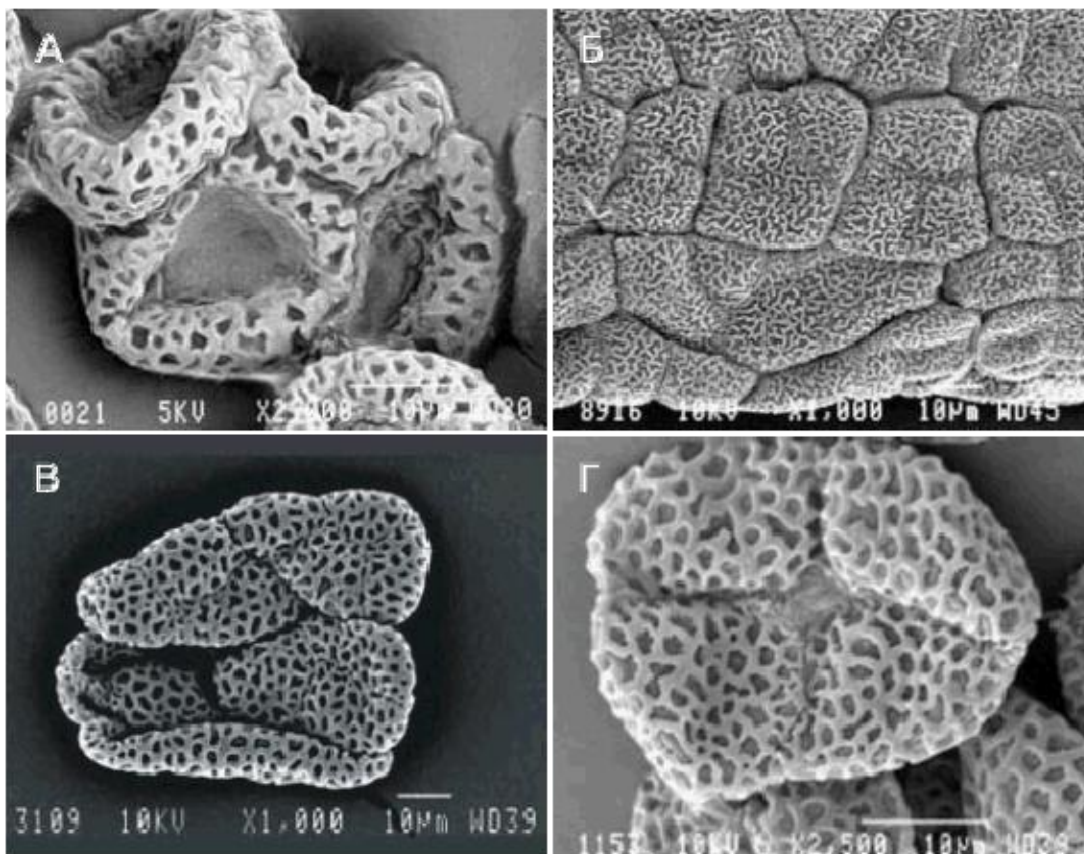


Рисунок 1. Микроскульптура пыльцевых зерен: А - тетрады *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, Б - массылы *Orchis purpurea* Hudson, В - тетрады *Platylepis occulta* (Thouars) Rchb. f., Г - тетрады *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall.

Общая морфология поллинариев, напротив, традиционно и широко используется в таксономии всего семейства орхидных. Размер и форма поллиниев и поллинариев, стипы, висцидиев и характер агрегации пыльцы в поллинии неизменно используются в большинстве ключей при определении триб, родов и секций орхидных (Averyanov, 1990,

2008, 2010; Burns-Balogh & Hesse 1988; Dressler, 1981, 1993; Holltum, 1953; Lumaga et al., 2006; Schill & Pfeiffer, 1977; Seidenfaden, 1991). Помимо этого, для многих видов тропических орхидных с энтомофильным способом опыления существенную роль в таксономии может играть и оперкулум (Telepova-Texier 2009 a, b; Telepova-Texier et al., 2010).

Таким образом многочисленные полинологические базы данных для покрытосемянных растений, основанные на традиционных признаках утрасструктурной морфологии пыльцы, оказались не пригодными для орхидных. Поэтому для сбора и хранения разнообразных признаков андроеца орхидных, тесно связанных с таксономией и экологией опыления этого семейства, мы решили создать специализированную БД "POLORCH".

Методика и результаты. Длина и ширина каудикеры, стипы и самого поллия измерены у более чем 500 поллиариев орхидных из умеренной и тропической зон. Кроме того было измерено более 100 поллиариев, обнаруженных на теле у опылителей орхидных. Все измерения производились при помощи мерной линейки бинокулярного микроскопа МБ-10. Также учитывались морфология и окраска отдельных структур поллиариев. Помимо этого осуществлялись исследования различных частей поллиариев с помощью растрового электронного микроскопа (РЕМ) при увеличении объектов от 800 до 50 000. В настоящее время исследованиями охвачено 9 родов и 33 вида из Европы, Азии, Африки и Южной Америки. Все полученные данные и снимки ультраструктуры интегрированы в базу данных POLORCH.

POLORCH::База данных поллиариев орхидных (506 поллиариев)

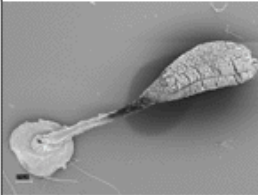
поиск по таксономическому имени

поиск по размерам поллия с допусками

висцидий, мм		каудикера, мм		поллий, мм	
длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
0.7	0.7				
±	±	±	±	±	±
0.02	0.04				

Platanthera chlorantha

висцидий, мм		каудикера, мм		поллий, мм			примечание		
длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	окрас	место	обработал	год
0.69	0.73	1.40		0.91	0.65	бело-жёлтый	Крым	Назаров	2005
0.71	0.70	1.26		0.98	0.73	бело-жёлтый	Крым	Назаров	2005
0.71	0.71	1.64		0.58	0.67	бело-жёлтый	Крым	Назаров	2005
0.70	0.67	1.66		0.67	0.63	бело-жёлтый	Крым	Назаров	2005



Platanthera bifolia

висцидий, мм		каудикера, мм		поллий, мм			примечание		
длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	окрас	место	обработал	год
0.70	0.68	0.74		1.47	0.70	бело-жёлтый	Крым	Назаров	2005
0.69	0.69	0.71		1.57	0.74	бело-жёлтый	Крым	Назаров	2005
0.71	0.73	0.88		1.64	0.77	бело-жёлтый	Крым	Назаров	2005

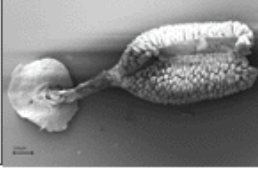


Рисунок 2. Скриншот пользовательского интернет-приложения для базы данных POLORCH. Результат поиска поллиариев рода по длине и ширине висцидия равным 0,7 мм с допуском 0,02 и 0,04 мм соответственно.

Наши исследования подтвердили, что у различных родов орхидных часто наблюдается сходная морфология экзины пыльцевых зёрен (Рис. 1). Наиболее

информативными признаками для видовой идентификации у изученных орхидных оказались размеры и форма висцидиев, каудиккулы и поллиниев.

Для БД POLORCH создано пользовательское и административное интернет-приложения. Простой и понятный интерфейс пользовательского приложения позволяет осуществлять быстрый поиск и идентификацию видов орхидных одновременно по нескольким наиболее важным признакам андроеца: числу поллиниев в поллинаруии, их форме, размерам, окраске, а также по размеру висцидиев и наличию тегулы (Рис. 2). В случае присутствия тегулы для идентификации видов может быть использована её длина, ширина, разветвленность а также характер прикрепления каудиккул на тегулу (апикальное, центральное или базальное).

В POLORCH также хранится информация по морфологии поллинаруиев и их отдельных частей в виде фотографий сканирующего микроскопа (<http://www.r-b-o.eu/POLORCH>). При этом наиболее важные признаки утрасруктуры занесены непосредственно в БД. В настоящей версии БД пользователи могут вести поиск и идентификацию видов по степени объединенности (агломерации) пыльцевых зерен в массулы/поллинии, наличию пор на экзине, форме и размеру массул.

Административный интерфейс отличает простота ввода данных о о выше перечисленных структурах поллинаруиев. В БД осуществляется многопользовательская поддержка ввода и исправления данных, что позволяет привлечь к сотрудничеству широкий круг орхидологов.

Удаленный доступ к базе данных осуществляется посредством специально созданных CGI/Perl - сценариев и веб-сервера Apache 2. Все эти компоненты являются свободными источником (opensource), что делает POLORCH легко совместимым и хорошо адаптированным к современным технологиям интернета в разных странах.

ЛИТЕРАТУРА

- Averyanov L. V.* A review of the genus *Dactylorhiza* // In: Orchid biology, reviews and perspectives / Arditti J, ed. Vol. 5. 1990. Portland, OR: Timber Press, P.159–206.
- Averyanov L.* The orchids of vietnam illustrated survey, Part 1, Subfamilies *Apostasioideae*, *Cypripedioideae* and *Spiranθοideae*// Turczaninowia, 2008. Vol. 11. № 1. P. 5–168.
- Averyanov L.* The orchids of Vietnam illustrated survey, Part 2, Subfamily *Orchidoideae*// Turczaninowia 2010. Vol. 13, № 2. P. 5–98.
- Burns-Balogh P, Hesse M.* Pollen morphology in the cypripedioid orchids // Plant Syst. Evol. 1988. Vol. 158. P. 165–182.
- Darwin Ch.* On the various contrivances by which British and foreign orchids are fertilized by insects., London: John Murray. 1862. 300 p.
- Dressler R. L.* The orchids: natural history and classification. Cambridge: Harvard University Press, 1981. 332 p.
- Dressler R. L.* Phylogeny and classification of the orchid family. Portland: Oregon Dioscorides Press.. 1993., 314 p.
- Holltum R. E.* Orchid of Malaya/ Flora of Malaya 1. Singapore 1953. 545p.
- Lumaga M. R. B., Cozzolino S. & Kocyan A.* Exine Micromorphology of *Orchidinae* (*Orchidoideae*, *Orchidaceae*): Phylogenetic Constraints or Ecological Influences? // Ann. Bot. 2006. Vol. 98. P. 237–244.
- Nazarov V. V. & Gerlach G.* The potential seed productivity of orchid flowers and peculiarities of their pollination systems// Lindleyana. 1997. Vol. 12. P. 188–204.
- Schill R, Pfeiffer W.* 1977. Untersuchungen an Orchideenpollinien unter besonderer Berücksichtigung ihrer Feinskulpturen. Pollen et Spores 19: 5–118. Seidenfaden G. 1991. The orchids of Indochina. Opera Botanica 114. Telepova-Texier M., J. L. Petit & D. Larpin Microstructure de l'opercule chez certaines Orchidées africaines// Scripta Bot. Belg. 46 - AETFAT XIX - Madagascar 2010. P. 479.

Telepova-Texier M Le role de l'opercule dans l'identification des orchidées de la tribu des Vandaeae// Revue Orchidées. Culture et protection. 2009 a. Vol. 78: P. 14-15.
Telepova-Texier M. *Acampe hulae* Telepova (*Orchidaceae*), a new species from Cambodia and Laos// AdansoniaSer.3. 2009 b. Vol. 31 № 2. P. 267-272.

УДК 582.594-19(477.85)

ОРХИДЕИ ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)

Т. Д. Никирса, И. И. Чорней

THE ORCHIDS OF CHERNIVTSI OBLAST'S (UKRAINE)

T. D. Nyckyrtsa, I. I. Chorney

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, г. Черновцы, Украина. e-mail: tet_nyk@mail.ru

The article presents the data about orchids' spreading on the territory of Chernivtsi oblast's native region, such as Bukovinian Carpathians, Bukovinian Prycarpattya and rivers Prut and Dnister interfluer. The authors transfer 41 species of orchids for studied territory, 3 of them – unique for Ukraine (*Gymnadenia carpatica*) and Carpathian Mountains (*Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys insectifera*). The correlation between degree of nature anthropogenic transformation and number of species and locations are given.

Изучение семейства ятрышниковые (*Orchidaceae*) – является очень важным вопросом современной ботаники, поскольку эта группа растений считается уязвимой и подлежит охране согласно многим международным и национальным документам (Бернская и Вашингтонская конвенции, Красные книги).

Нами предпринята попытка проанализировать связь между количеством видов ятрышниковых в составе флоры Черновицкой области (Украина) со степенью ее антропогенной трансформации.

Номенклатура таксонов приведена в соответствии с S. Mosyakin, M. Fedoronchuk (1999) с уточнениями (Мосякин., Тимченко, 2006). Территориальное физико-географическое районирование Черновицкой области приводится по К.И. Геренчуку (1978), степень антропогенной трансформации регионов по В.П. Коржику (1992), ценотическая приуроченность по А.Л. Бельгарду (1950).

Исследуемая территория состоит из трех природных областей: горной – Буковинские Карпаты (БК), предгорья – Буковинское Предкарпатье (БП) и равнинной – Прут-Днестровское междуречье (ПДМ). Указанные природные области отличаются степенью антропогенного преобразования (Коржик, 1992).

Горная часть Черновицкой области слабо изменена деятельностью человека, предгорье – средне, а равнинная часть – сильно трансформирована. Следует отметить, что на территории Прут-Днестровского междуречья находится Хотинская возвышенность (ХВ) – наименее измененная часть ПДМ в пределах среднего течения Днестра, где сохранилось более 55% слабо освоенных человеком природно-территориальных комплексов.

На основании литературных данных (Procopianu-Procopovici, 1890; Hormuzaki, 1911; Savulescu, 1924; Чорней, 2010), критической обработки гербарных фондов CHER, KW, LWS, LW, LE, а также материалов собственных полевых исследований определено, что на территории Черновицкой области произрастает 41 вид семейства *Orchidaceae* (табл.), которые принадлежат к 20 родам. Анализ распространения видов орхидных показал, что 48,8% (20 видов) встречаются во всех природных областях региона, 17,1% (7 видов) – только в БК, 21,9% (9 видов) – БК и БП, 9,8% (4 вида) – ПДМ и БП, 2,4% (один вид – *Liparis loeselii*) известен только из ПДМ.

Анализ табличных материалов свидетельствует, что центр видového разнообразия семейства *Orchidaceae* в Черновицкой области – это наименее измененные человеком Буковинские Карпаты, откуда известно 606 (33,6%) местонахождений 36 (87,8%) видов орхидных. Следует отметить, что наличие большинства этих видов подтверждено гербарными сборами не более чем 50-летней давности. В то же время, два вида (*Gymnadenia odoratissima*, *Ophrys insectifera*) и 80 местонахождений ятрышниковых (13,2% от количества локалитетов в БК) можно считать утраченными.

На территории БП известно 863 (47,8%) местонахождения 33 (80,5%) видов ятрышниковых, из которых два вида (*Epipogium aphyllum*, *Gymnadenia odoratissima*) – не были подтверждены на этой территории в последние 100 лет, а 114 (13,2%) всех местонахождений в БП возможно исчезли.

В пределах ПДМ обнаружено 337 (18,7%) местонахождений 25 видов (61,0%) ятрышниковых региона. При этом 7 видов (*Corallorhiza trifida*, *Dactylorhiza fuchsi*, *D. maculata*, *Epipogium aphyllum*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis militaris*, *O. signifera*) известны только с Хотинской возвышенности, где сконцентрировано более 2/3 всех местонахождений ятрышниковых междуречья. Наибольшее количество утраченных видов орхидных связано с ПДМ – сильно трансформированным деятельностью человека регионом Черновицкой области. Среди них: *Anacamptis coriophora*, *Corallorhiza trifida*, *Liparis loeselii*, *Orchis militaris* и *O. signifera*. Исчезнувшие местонахождения составляют 18,4% от их общего количества в ПДМ. Но если исключить из расчетов сравнительно слабо измененную Хотинскую возвышенность, их число достигнет почти трети (28,2%). На территории ХВ утраченными можно считать 42 (15,8%) местонахождения ятрышниковых.

Ценотическая приуроченность орхидных Черновицкой области такова: пратанты – 19 (46,4%), сільванты – 14 (34,1%) и палюданты – 8 (19,5%) видов. Они более или менее равномерно представлены во всех природных областях региона исследований: БК – пратантов 19 (52,8% орхидных БК), сільвантов 11 (30,5%), палюдантов 6 (16,7%); БП – пратантов 14 (42,4% орхидных БП), сільвантов 12 (36,4%), палюдантов 7 (21,2%); ПДМ – сільвантов 12 (48,0%), пратантов 7 (28,0%), палюдантов 6 (24,0%). Уменьшение доли пратантов и увеличение доли сільвантов на территории ПДМ можно объяснить тем, что в междуречье большинство луговых сообществ либо вспаханы, либо используются для выпаса скота, в то время как в БП и БК большая часть лугов – это сенокосы.

Ятрышниковые Черновицкой области имеют различный природоохранный статус. Категории определены нами на основании данных о состоянии и степени угрозы их популяциям в регионе. Исходя из этого к группе уязвимых принадлежат 19 (46,3%) видов орхидных, исчезающих – 8 (19,5%), нецененных – 8 (19,5%), редких – 3 (7,3%) и исчезнувших – 3 (7,3%).

Согласно критериям МСОП почти половина исследованных видов относятся к категории VU_r (20; 48,8%), по 7 видов (17,1%) – CR_r и LR_r, 4 вида (9,8%) из категории EN_r, и 3 вида (7,3%) – EX_r. Среди исчезнувших видов (EX_r) – 2 пратанта (*G. odoratissima*, *Ophrys insectifera*) и один палюдант (*Liparis loeselii*), среди таксонов находящихся на грани полного исчезновения в регионе (CR_r) – 1 палюдант, 3 пратанта и 3 сільванта; все исчезающие виды (EN_r) – это пратанты. Во всех типах ценозов представлены уязвимые виды (VU_r) (пратанты – 9, сільванты – 7, палюданты – 4 вида) и таксоны, вызывающие наименьшие опасения (LR_r) (сільванты – 4, палюданты – 2, пратант – один).

Большинство из ятрышниковых исследуемого региона обеспечены охраной только частично. Только 3 вида (*Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis* и *Platanthera bifolia*) не требуют специального заповедного режима. Все остальные виды нуждаются в охране. Частичной охраной обеспечены 34 (%) вида, в то же время все местонахождения 4 видов (*Anacamptis palustris*, *A. pyramidalis*, *Herminium monorchis*, *Malaxis monophyllos*) находятся за пределами объектов и территорий природно-заповедного фонда.

Таблица 1. Распространение представителей семейства *Orchidaceae*
по природным регионам Черновицкой области

№ п/п	Название вида	Число местонахождений				Природо- охранный статус	
		БК	БП	ПДМ		Красная книга Украины	МСОП
				собственно ПДМ	ХВ		
1.	<i>Anacamptis coriophora</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase	15 (7)*	20 (7)	5 (5)	2 (2)	уязвимый	VUr**
2.	<i>A. morio</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase	14 (5)	35 (8)	13 (6)	8 (4)	уязвимый	VUr
3.	<i>A. palustris</i> (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase	–	5 (2)	8 (4)	1	исчезающий	CRr
4.	<i>A. pyramidalis</i> (L.) Rich.	1	–	–	–	уязвимый	CRr
5.	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	1	52 (2)	20	16	уязвимый	VUr
6.	<i>C. longifolia</i> (L.) Fritsch	28	84 (2)	23 (4)	21 (2)	неоцененный	LRr
7.	<i>C. rubra</i> (L.) Rich.	–	11 (1)	8 (1)	7 (1)	уязвимый	VUr
8.	<i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.	14 (5)	7 (6)	1 (1)	1 (1)	уязвимый	VUr
9.	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	–	41 (3)	21 (6)	20 (6)	уязвимый	VUr
10.	<i>Dactylorhiza cordigera</i> (Fr.) Soo	9 (3)	3 (1)	–	–	уязвимый	VUr
11.	<i>D. fuchsii</i> (Druce) Soo	26 (4)	35 (3)	4 (1)	4 (1)	неоцененный	VUr
12.	<i>D. incarnata</i> (L.) Soo	5 (1)	30 (8)	11 (2)	4 (1)	уязвимый	VUr
13.	<i>D. maculata</i> (L.) Soo	14 (1)	14 (6)	2 (1)	2 (1)	уязвимый	VUr
14.	<i>D. majalis</i> (Rchb.) P.F.Hunt & Summerhayes	28 (3)	34 (8)	6 (1)	2	неоцененный	LRr
15.	<i>D. sambucina</i> (L.) Soo	11	1	–	–	уязвимый	ENr
16.	<i>D. viridis</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase	9 (1)	–	–	–	редкий	VUr
17.	<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Besser	20 (3)	5	–	–	уязвимый	VUr
18.	<i>E. helleborine</i> (L.) Crantz	36 (1)	88 (3)	49 (1)	39 (1)	неоцененный	LRr
19.	<i>E. palustris</i> (L.) Crantz	24 (5)	12 (1)	10 (4)	7 (2)	уязвимый	VUr
20.	<i>E. purpurata</i> Smith	5 (1)	34 (1)	31 (4)	25 (4)	уязвимый	VUr
21.	<i>Epipogium aphyllum</i> Sw.	3 (1)	3 (3)	1	1	исчезающий	CRr
22.	<i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br.	9 (2)	–	–	–	уязвимый	VUr
23.	<i>Gymnadenia carpatica</i> (Zapał.) Teppner et E. Klein	5	–	–	–	исчезающий	CRr
24.	<i>G. conopsea</i> (L.) R.Br.	67 (9)	28 (5)	7 (4)	7 (4)	неоцененный	LRr

						ый	
25.	<i>G. densiflora</i> (Wahlenb.) A. Dietr.	5	3	–	–	уязвимый	VUr
26.	<i>G. odoratissima</i> (L.) Rich.	1 (1)	3 (3)	–	–	исчезнувший	Exr
27.	<i>Herminium monorchis</i> (L.) R.Br.	4 (1)	3 (2)	–	–	исчезающий	CRr
28.	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	–	–	3 (3)	1 (1)	исчезнувший	EXr
29.	<i>Listera cordata</i> (L.) R.Br.	4	–	–	–	редкий	CRr
30.	<i>L. ovata</i> (L.) R.Br.	39 (4)	45 (4)	15 (2)	14	неоцененный	LRr
31.	<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.	2	2	–	–	исчезающий	ENr
32.	<i>Neotinea ustulata</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase	26 (5)	7 (4)	–	–	исчезающий	ENr
33.	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	34 (1)	110 (3)	61 (4)	51 (4)	неоцененный	LRr
34.	<i>Ophrys insectifera</i> L.	1 (1)	–	–	–	исчезнувший	EXr
35.	<i>Orchis militaris</i> L.	5 (3)	15 (8)	1 (1)	1 (1)	исчезающий	ENr
36.	<i>O. purpurea</i> Huds.	–	6 (5)	1	–	исчезающий	CRr
37.	<i>O. signifera</i> Vest	16 (1)	6 (5)	1 (1)	1 (1)	уязвимый	VUr
38.	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	45 (4)	95 (4)	31 (5)	29 (4)	неоцененный	LRr
39.	<i>P. chlorantha</i> (Cust.) Rchb.	4 (1)	24 (6)	5 (1)	2 (1)	редкий	VUr
40.	<i>Pseudorchis albida</i> (L.) A.Лцве & D.Лцве	16 (1)	–	–	–	уязвимый	VUr
41.	<i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Rchb.	60 (5)	2	–	–	уязвимый	VUr
	<i>Общее количество видов</i>	36	33	25	24	41	
	<i>Общее количество местонахождений</i>	606 (80)	863 (114)	337 (62)	266 (42)	1806 (256)	

*Примечания: 1) в скобках указано количество местонахождений, не подтвержденных на протяжении последних 50 лет; 2) EXr – таксоны, исчезнувшие в регионе; CRr – таксоны, находящиеся на грани полного исчезновения в регионе; ENr – таксоны, исчезающие в регионе; VUr – уязвимые в регионе таксоны; LRr – таксоны, вызывающие наименьшие опасения в регионе.

Наибольшее количество видов ятрышниковых Черновицкой области приурочены к природным комплексам Национального природного парка «Вижницкий» (22 вида), Регионального ландшафтного парка «Черновицкий» (21 вид), Национального природного парка «Черемошский» (16 видов). Правда реальной охраны указанные заповедные объекты не обеспечивают, поскольку большинство из указанных видов орхидных растут вне заповедной зоны. По-этому большее значение для охраны представителей семейства имеют небольшие объекты природно-заповедного фонда Черновицкой области различных категорий и статуса, например заказники (охраной обеспечены 24 вида орхидных), памятники природы (18 видов), заповедные урочища (9 видов).

Большинство перечисленных заповедных объектов охватывает лесные ценозы, а луговые и болотные растительные сообщества практически не охвачены охраняемыми территориями. Следует подчеркнуть, что в Черновицкой области большей частью трансформированы луговые и болотные ценозы, в меньшей степени – лесные, в связи с чем при развитии природно-заповедного фонда региона нужно брать под охрану в первую очередь нетронутые луговые и водно-болотные угодья.

Таким образом, семейство ятрышниковые (*Orchidaceae*), в связи с биологическими особенностями его представителей, может служить одним из индикаторов уровня антропогенной трансформации растительного покрова.

ЛИТЕРАТУРА

- Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. Киев: Изд-во Киевск. ун-та, 1950. 263 с.
- Геренчук К.І. Загальний огляд / Природа Чернівецької області. За ред. К. І. Геренчука. Львів, 1978. С. 7-9.
- Коржук В.П. Антропогенные изменения ландшафтов Северной Буковины и актуальные задачи рационального природопользования: Науч. доклад к защите дисс. на соискание уч. степени канд. географ. наук. К., 1992. 24 с.
- Мосякін С.Л., Тимченко І.А. Огляд новітніх таксономічних і номенклатурних змін, що стосуються представників родини *Orchidaceae* флори України // Укр. бот. журн. 2006. Т. 63. № 3. С. 315-325.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. К., 2009. С. 151-218.
- Чорней І.І., Буджак В.В., Токарюк А.І. Сторніками Червної книги України (рослинний світ). Чернівецька область. Чернівці, 2010. С. 97-219.
- Hormuzaki K. Nachtrag zur Flora der Bukowina // Czernowitz, 1911. 48 p.
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 345 p.
- Procopianu-Procopovici A. Beitrag zur Kenntnis der Orchidaceen der Bukowina // Verh. Zool.-bot. Ges. in Wien. 1890. S. 186-196.
- Savulescu Tr. si Rayss T. Flora Bassarabiei // Supliment la "Buletinul Agriculturii". Bucuresti, 1924. Vol. II. 80 p.

УДК 582.594:581.526.45(477.53)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ *ANACAMPTIS PALUSTRIS* (JACQ.) R. M. BATEMAN, PRIDGEON ET M. W. CHASE НА ПРИМЕРЕ ЗАЛИВНОГО ЛУГА ОКРЕСТНОСТЕЙ с. ВАРВАРОВКА КАРЛОВСКОГО РАЙОНА ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)

Л. Д. Орлова, В. П. Калиниченко

ANALYSIS OF *ANACAMPTIS PALUSTRIS* (JACQ.) R. M. BATEMAN, PRIDGEON ET M. W. CHASE CONDITION ON THE EXAMPLE OF FLOOD PLAIN AROUND WITH VARVAROVKA KARLOVSKIY DISTRICT, POLTAVA REGION (UKRAINE)

Orlova L. D., Kalinichenko V. P.

Полтавский национальный педагогический университет имени В.Г. Короленко

Украина, г. Полтава; orlova-ld@rambler.ru

Variability of morphometric parameters of vegetative and generative organs in *Anacamptis palustris* (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon et M. W. Chase in floodplain meadows of Poltava region were studied. The ranges of fluctuation, coefficient of variation, plant height, number, length and width

of leaves, number of flowers, fruits, fruit and inflorescence length were considered. Also studied the age structure of populations and followed the dynamics of population size.

Находясь в постоянном контакте с природой, человек забыл, что он должен беречь бесценные богатства окружающей среды. Окружающий нас мир уже не в состоянии самостоятельно противостоять антропогенным воздействиям, приспособляться к изменениям. Все больше растительных объектов попадают в категорию редких или находятся на грани исчезновения. Поэтому проблема сохранения растительного мира стала чрезвычайно актуальной, жизненно важной.

Достаточно уязвимы луговые фитоценозы, которые под влиянием сенокоса, выпаса, срывания растений на букеты не могут поддерживать типичный видовой состав. Следствием этого является увеличение числа редких и исчезающих видов флоры. Типичным представителем заливных лугов является *Anacamptis palustris*, который страдает от чрезмерного антропогенного воздействия.

Вид входит в группу редких европейско-средиземноморско-среднеазиатских видов (Байрак, Стецюк, 2005). По Е. Н. Кондратюку и В. М. Остапко (1990) он относится к западно-палеоарктическим видам, по флористическому комплексу – к водно-болотным, по экологической группе по отношению к влаге – гигрофит, к субстрату – галофит, по разнообразию экотопов – гемистенотопный, по жизненной форме (по К. Раункиеру) – криптофит, фитосозологическая категория – 2А, т.е. редкий.

В Полтавской области он охраняется в заказниках «Рогозов угол», «Великоселецкое», «Харкивецкий», «Любка», «Чутовский», «Сторожевой», «Нижнепселский», «Большой и Малый лиманы», «Вильховщинский», «Билецкивские плавни», «Деймановський», «Сулинский», «Середнесульский», «Лесные озера», «Короленкова дача», «Котовое», «Малоперещепинский», «Михновський», «Сады», «Зозулинцевые луга», региональных ландшафтных парках «Нижневорсклянский», «Кременчугские плавни» (Байрак, Стецюк, 2005).

Основной целью работы было изучение *Anacamptis palustris* на заливном лугу в окрестностях с. Варваровка Карловского района Полтавской области. Нами исследовано изменчивость морфометрических параметров, возрастной спектр и динамика численности вида.

Измерение морфометрических показателей и количества вегетативных и генеративных органов растений проводилось на 90-100 особях для выяснения адаптационных возможностей вида в районе изучения. Был сделан анализ проведенных измерений: высоты стебля вместе с соцветием, длины, ширины и числа листьев, длины соцветия, количества цветков, количества и длины коробочек. Характеристика морфологических показателей вида приведена во многих источниках (Флора ..., 1950; Байрак, Стецюк, 2005; Кондратюк, Остапко, 1990; Червона..., 2009; Червона..., 1996; Чопик, 1970; Антонюк и др., 1982). В частности, по исследуемым показателям даются следующие параметры. Стебель 18,0-30,0 (60,0) см высотой. Листьев обычно 3-6. Колос малоцветковый. Размеры листьев (длина, ширина), число цветков в соцветии, число плодов в указанной литературе не приводятся.

На основании проведенных нами измерений, было установлено, что высота растений в изученном месте произрастания варьировала в интервале 19,2–78,0 см. Чаще встречались растения 32,0-70,0 см высотой. Число листьев колебалось в границах 3-9, у большинства особей – 4-5 листьев (58% и 28% соответственно) (табл.1. 2) Размеры листьев у подавляющего числа особей характеризовались следующими показателями: ширина – 1,1-1,9 см, длина – 18,0-26,0 см (соответственно 46% и 69%).

Оказалось, что более половины обследованных особей формировали соцветие из 11-21 цветка. Длина соцветий варьировала от 9,0 до 23,0 см. Самой многочисленной группой были особи с длиной соцветия 11,0 — 19,0 см., т.е., примерно на 1 см длины соцветия был один цветок.

Таблица 1. Изменчивость размеров вегетативных и генеративных органов *Anacamptis palustris* в 2008 г.

№ п/п	Показатель	Диапазон изменчивости			
		Минимальные показатели		Максимальные показатели	
		Размеры, см	Количество особей	Размеры, см	Количество особей
1	Ширина листа	0,5–1,0	13	2,0–2,9	18
2	Длина листа	10,0–17,0	36	27,0–34,0	8
3	Высота особи	19,0–31,0	11	71,0–78,0	6
4	Длина соцветия	9,0–10,0	15	20,0–23,0	11
5	Длина плода	1,0–1,6	36	2,1–2,3	13

Каждая десятая изученная особь не завязала плодов. Среди тех, которые сформировали коробочки, самой многочисленной (почти половина особей) была группа с 10–18 плодами. Тем самым, в среднем плодообразование было на уровне 86,0–91,0 %. Длина плодов варьировала от 1,0 до 2,5 см. Коробочки имели разную форму – от округлой до вытянутой овальной (Орлова, Ракшеева, 2010 б).

Полученные результаты показывают, что пределы колебаний морфометрических показателей у особей *Anacamptis palustris* в окр. с. Варваровка Карловского района Полтавской области намного шире, чем приведенные в литературе. Это свидетельствует о достаточно высокой степени адаптации обследованных особей к условиям существования.

Изучение возрастной структуры проводилось для выяснения интервалов изменчивости и возможности сохранения территории видом в изученном луговом травостое.

Таблица 2. Изменчивость количества вегетативных и генеративных органов *Anacamptis palustris* в 2008 г.

№ п/п	Показатель	Диапазон изменчивости			
		Минимальные показатели		Максимальные показатели	
		Число органов	Число особей	Число органов	Число особей
1	Листья	3–4	59	6–9	13
2	Цветки	6–12	25	22–28	19
3	Плоды	1–9	47	19–23	4

По литературным данным известно, что исследуемый вид имеет подземный тип прорастания семян и почти незаметный проросток (Антонюк, Бородина, Собко 1982). Лист

(не более 2,0 см) образуется в ювенильном (j) состоянии. Тубероид в это время имеет более или менее округлую форму, до 2,5 мм в диаметре. В имматурном (im) состоянии появляется 1-2 настоящих листа. Они вытягиваются, становятся линейно-ланцетными. Во взрослом виргинильном состоянии (v) тубероид округлый и гладкий, листьев 3–6. Когда особи переходят в генеративное состояние (g) формируется цветonoсный побег. Листья начинают желтеть в июне-июле. Но, как правило, особи цветут не каждый год, а с перерывами в один-два года. В большинстве случаев погибают сразу после последнего образования плодов, но иногда переходят в сенильное состояние (s). На этой стадии тубероид небольшой, неправильной формы, корни растут вверх, генеративных побегов нет, листья меньших размеров как у особей имматурного или вегетативного взрослого состояния, желтеть они начинают раньше. (Антонюк и др., 1982; Конопля и др., 1996; Орлова, Ракшеева, 2009).

Нами был проанализирован возрастной спектр ценопопуляции вида на заливном лугу в окрестностях с. Варваровка Карловского района Полтавской области (табл.3). Было заложено 10 площадок, размером 1м² каждая.

Изучение численности вида показало, что наблюдается довольно высокая плотность ценопопуляции на изученной территории с колебаниями в зависимости от погодных условий и других факторов.

Из таблицы 3 видно, что *Anacamptis palustris* в период исследования, представлен всеми возрастными состояниями. На данной территории преобладают особи вегетативного возрастного состояния. Намного меньше генеративных особей. Из литературы известно, что сокращение числа цветущих и плодоносящих растений может поставить под угрозу существование вида на исследованной территории (Паркиноза и др., 2006).

Таблица 3. Возрастной спектр *Anacamptis palustris* на обследованной территории

Уч аст ок	Возрастной спектр в 2008 г., %						Возрастной спектр в 2009 г., %					
	j*	im	v	g	s	вместе	j	im	v	g	s	вместе
I	13	29	42	9	7	100	17	50	17	8	8	100
II	28	36	23	3	10	100	17	33	25	8	17	100
III	21	38	27	10	4	100	18	28	36	9	9	100
IV	21	49	12	4	14	100	10	40	20	20	10	100
V	24	30	26	12	8	100	21	14	36	8	21	100
VI	22	33	27	7	11	100	45	11	11	22	11	100
VII	31	35	17	4	13	100	18	28	18	18	18	100
VIII	32	28	22	12	6	100	14	43	8	14	21	100
IX	37	28	24	7	4	100	18	24	29	24	5	100
X	28	23	30	11	8	100	43	21	14	8	14	100

*Примечание: объяснения в тексте

Анализ динамики возрастного спектра (рис. 1) показал резкое уменьшение численности особей всех возрастных состояний в 2009 г. по сравнению с исследованиями 2008 г. Наибольшее число особей было в имматурном состоянии. Нужно отметить почти одинаковое число генеративных и сенильных особей как в 2008 г. так и в 2009 г. Уменьшение количества особей достигало, в зависимости от участка, 1,5-5,0 раз. Это можно объяснить тем, что в период формирования, роста и развития надземных органов (апрель-май 2009 г.) наблюдалась низкая влажность почвы и воздуха из-за недостатка осадков (в апреле их было только 1,1 мм по данным метеостанции г. Полтавы) и высокой температуры до 35-38°C продолжительное время (Орлова, Ракшеева, 2010 а). Также очень страдают исследованные участки луга от выкашивания, выпаса скота, сбора на букеты и др. Большой вред наносят дикие кабаны, которые уничтожают молодые тубероиды, содержащие запасные питательные вещества необходимые для возобновления особей на следующий год. В 2008-2009 годах наблюдалось увеличение числа диких кабанов, что привело к уничтожению многих особей изучаемого представителя, которые находились как в состоянии покоя, так и в стадии вегетации на начальных этапах сезонного развития.

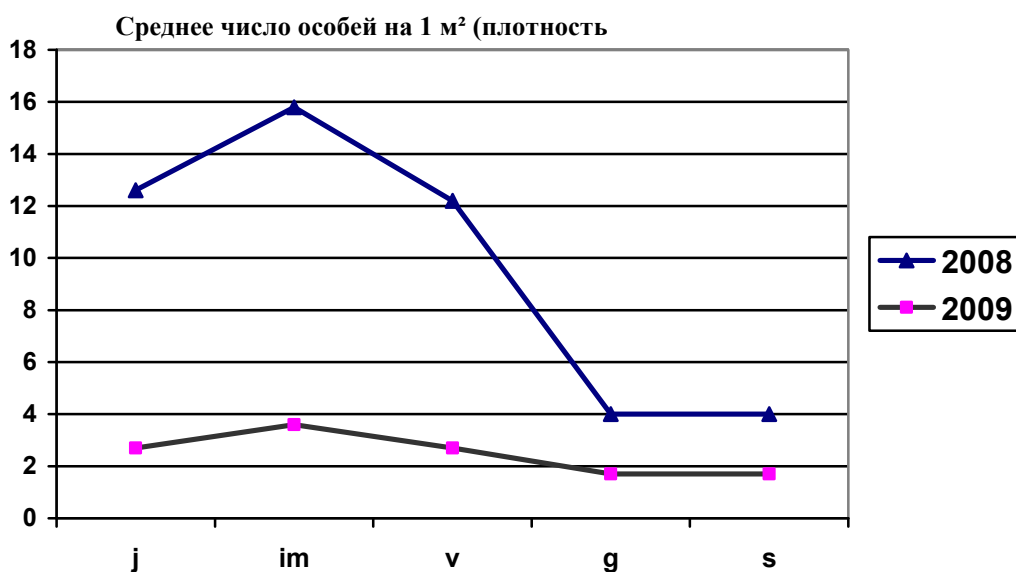


Рисунок 1. Динамика численности *Anacamptis palustris* в 2008-2009 гг. на изученном лугу (условные обозначения как в табл. 3)

Таким образом, можно сделать вывод, что на изучаемой территории при довольно высокой изменчивости морфометрических параметров *Anacamptis palustris* наблюдается сокращение численности особей всех возрастных стадий. Но численность генеративных особей может значительно колебаться (они могут переходить во временно нецветущее (вегетативное) состояние или перейти на какое-то время в состояние вторичного покоя). Исходя из того, что изученный луг интенсивно используются в качестве сельскохозяйственных угодий, можно предположить, что такое состояние в дальнейшем может привести к значительному сокращению или даже исчезновению вида. Поэтому, основными мероприятиями по сохранению и воспроизводству вида на исследованной территории может быть создание временного заказника и постоянная разъяснительная работа среди населения и учащейся молодежи.

ЛИТЕРАТУРА

Антонюк Н.С., Бородина Р.М., Собко В.Г. та ін. Рідкісні рослини флори України в культурі. К., 1982. 216 с.
 Байрак О. М., Стецюк Н. О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. Полтава, 2005. 248 с.

- Кондратюк Е. Н., Остапко В. М. Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины. К., 1990. 152 с.
- Конопля Н.И., Петренко С.В., Дрель В.Ф., Лесняк Л.И. Методическое пособие по изучению популяций травянистых растений на полевой практике по ботанике. Луганск, 1996. 72 с.
- Орлова Л. Д., Ракшеєва В. П. Вікова структура популяції зозулинця болотного (*Orchis palustris* Jacq) в околицях с. Варварівки Карлівського району Полтавської області // Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України в світі вчення про ноосферу. Матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. Полтава, 2009. С. 126-128.
- Орлова Л. Д., Ракшеєва В. П. Динаміка чисельності популяції зозулинця болотного (*Orchis palustris* Jacq) на заплавах луках с. Варварівка Карлівського району Полтавської області // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (присвячена пам'яті видатних вчених-ботаніків, які працювали у Полтавському державному педагогічному університеті В. Г. Короленка: Р. В. Ганжі, Д. С. Івашина, І. М. Голубинського, С. О. Іллічевського, Ф. К. Курінного, П. Є. Сосіна). Полтава, 2010 а. С. 204-206.
- Орлова Л. Д., Ракшеєва В. П. Мінливість морфометричних параметрів *Anacamptis palustris* (Jacq.) R. M. Vateman на заплавах луках Полтавщини / Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин. Матеріали міжнародної наукової конференції. К., 2010 б. С. 159-161.
- Паркіноза І.Ю., Шевченко М.С., Іноземцева Д.М. та ін. Раритетна флора (Охорона, вивчення, реінтродукція силами студентських екологічних організацій). К.: Національний екологічний центр України, 2006. 164 с.
- Флора УРСР. Т. 3. К., 1950. С. 386-387.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я. П. Дідуха. К., 2009. 912 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / Під ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. К., 1996. 602 с.
- Чопик В. І. Рідкісні рослини України. К., 1970. 186 с.

УДК 582.594.2

NEOTTIA NIDUS-AVIS (L.) RICH. В Г. КИЄВЕ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ, ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ, УГРОЗЫ И ОХРАНА

И. Ю. Парникоза

NEOTTIA NIDUS-AVIS (L.) RICH. IN KYIV: DISTRIBUTION, GROW CONDITION, POPULATION DYNAMICS, THREATS AND CONSERVATION

I. Yu. Parnikoza

Историко-архитектурный памятник-музей «Киевская крепость»

г. Киев, Украина, Parnikoza@gmail.com

During 2001-2010 years, we studied the *Neottia nidus-avis* current distribution, growing conditions, flowerage dynamics, as well as the effects of natural and anthropogenic factors of the environment. *N. nidus-avis* has up to date been only reported from the right bank of the Dnieper in deciduous stands of Holosievo, Lysa Hora, Teremki, as well as in mixed forests of Lisnyky reserve and Svyatoshyn forestry. The species grows under 40-80% crown density and in 1-80% grass canopy. Within a population, the species forms local aggregations which flowerage terms probably depend on the total aggregation size (the number of dormant individuals). The species is indicative of primeval forests and does not occur in artificially afforested areas. It suffers from increased recreational load, lumbering and timber transportation, which, alongside with successional changes, inflict damage to soil and mulch. Conservation of the species requires inclusion of its growth habitats into the strictly protected areas.

Среди видов, которые в настоящее время достоверно известны на территории г. Киева, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. (Красная книга..., 2009, неоцененный вид) остается едва ли не наименее изученной. По материалам гербария Института ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины (KW) и Киевского Национального университета им. Тараса Шевченко (KWU) в 1913-82 гг. вид фиксировался на территории Голосеевского леса, Феофании, Сырца, а также Пуша-Водицкого леса. Относительно современного распространения вида есть лишь определенная информация о фиксации в том или ином зеленом массиве города (Бордзіловський, 1950; Чопик и др., 1986; Онищенко, 2010; Прядко, Арап, 2010), в ряде случаев дополненная некоторыми данными относительно условий произрастания и динамики отдельных популяций (Олефіренко, 1999; Парнікоза та ін., 2008а, 2008b). В связи с этим целью данного исследования являлось уточнить современное распространение вида в границах города, изучить динамику выявленных популяций, а также разработать необходимые природоохранные меры для сохранения этого вида в условиях столицы Украины.

Начиная с 2000 г., нами был применен метод маршрутного обследования зеленых массивов Киева, с целью выявления популяций редких растений, в частности *Neottia nidus-avis*. Все выявленные популяции картографировались, и служили объектами ежегодного исследования. В ключевых фрагментах популяции выполнены геоботанические описания. Участие видов в сообществе подано балами по шкале Браун-Бланке: <1% – +, 1-5% – 1, 6-15% – 2, 16-25% – 3, 26-49% – 4, >50% – 5. Необходимо отметить, что выявление популяций данного вида значительно усложняют его биологические особенности, в частности, то, что над поверхностью земли появляются только генеративные особи (Собко, 1989; Вахрамеева и др., 1991). В случае Голосеевского леса нами был максимально использован период массового цветения вида в 2001 г. Все выявленные в зеленых массивах города популяции, в дальнейшем ежегодно изучались на предмет численности цветущих растений. Также мы обращали внимание на влияние природных и антропогенных факторов и стремились предложить конкретные меры охраны.

На сегодняшний день нами подтверждено произрастание вида на территории двух фрагментов дубово-грабовых лесов Киевского плато: на территории регионального ландшафтного парка (РЛП) «Лысяя гора» (где вид ранее указывался В. И. Чопиком и др., 1986), а также в южной части Голосеевского лесного массива (где вид известен еще по данным KW, KWU, см. также Олефіренко, 1999; Парнікоза та ін., 2008а, Рис. 1.).

На территории Голосеевского леса популяция вида занимает южную часть массива. Вид не встречается на север от озер Дидоровского ручья. В условиях Голосеевского леса выявлены отдельные участки высокой концентрации особей вида-локусы. Отдельные локусы фиксировались в районе спущенных прудов вблизи астрономической обсерватории НАНУ (кв. 11), несколько локусов вдоль территории музея архитектуры и быта (скансена) (кв. 22, 23, 26-28), а также несколько локусов в районе Дидоровских прудов (кв. 5-7, 9).

Голосеевские местонахождения расположены в тенистом грабовом или грабово-дубовом лесу. Данные экологические условия считаются типичными для вида (Bednorz, 1999). Геоботаническое описание локуса у яра хвоща (26.05.2001): в древостое *Carpinus betulus* L., сомкнутость – 80%, кустарниковый ярус не выражен. Общее проективное покрытие (ОПП) травостоя – 30%: *Acer platanoides* L. (подрост), *Carex pillosa* Scop. (2), *Galeobdolon luteum* Huds. (1), *Majanthemum bifolium* L. (1), *Equisetum pratense* Ehrh. (+), *Asperula odorata* L. (1), *Stellaria holostea* L. (1) *Convallaria majalis* L. (1), *Neottia nidus-avis* (+), *Melica nutans* L. (+), *Polygonatum multiflorum* (L.) All. (+), *Asarum europaeum* L. (1), *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (+).

В аналогичных условиях (тенистый грабинник) с сомкнутостью древостоя 80% и разреженным травостоем (ОПП 1%) выявлены 2 прошлогодние особи вида на территории РЛП «Лысяя гора» в 2006 г на склоне Южного Лысогорского яра.

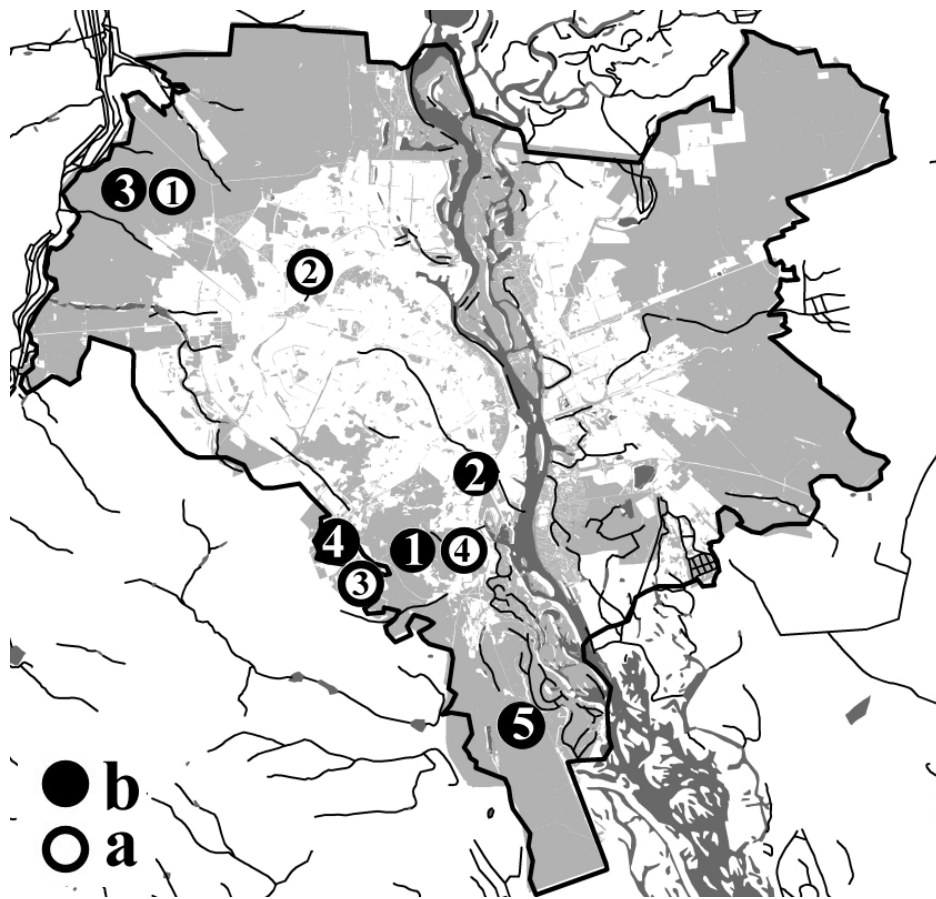


Рисунок 1. Общее распространение *N. nidus-avis* в г.Киеве: а. По данным 1913-82 г.г. (Бордзіловський, 1950; KW, KWU): 1. Пуща-Водица, 2. Сырец, 3. Феофания, 4. Голосеевский лес, б. По современным данным: 1. Голосеевский лес (Олефіренко, 1999, наши данные), 2. РЛП «Лысяя гора» (Чопик и др., 1986; наши данные), 3. Киевское лесничество Святошинского ЛПХ (наши данные), 4. урочище «Теремки» (Онищенко, 2010), 5. ландшафтный заказник «Лесники» (Прядко, Арап, 2010).

Также вид зафиксирован в смешанных лесах Киевского лесничества Святошинского лесопаркового хозяйства (ЛПХ, Рис. 1), где вид встречается отдельными группами особей - локусами в 50, 51, 65, 76 и 87 кварталах. Приведем геоботаническое описание места произрастания вида на участке дубового леса в кв. 50 (02.07.06): Древоустой: первый ярус: *Quercus robur* L., сомкнутость – 50%, второй ярус: *Ulmus scabra* Mill. (1), *Amelanchier ovalis* Medik. (1), *Sorbus aucuparia* L. (+), сомкнутость – 5%, кустарниковый ярус: *Euonymus europaea* L., *Amelanchier ovalis*, сомкнутость – 5%. ОПП травостоя – 40%: *Hylotelephium ruprechtii* (Jalas) Tzvelev (+), *Convallaria majalis* (3), *Thalictrum simplex* L. (1), *Geum urbanum* L.(+), *Neottia nidus-avis* (+), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (+), *Torilis japonica* (Houtt.) DC. (+), *Astragalus glycyphyllos* L. (+), *Melampyrum nemorosum* L. (1), *Clinopodium vulgare* L. (+), *Impatiens parviflora* DC (1), *Carex digitata* L. (+), *Fragaria vesca* L. (+), *Stellaria holostea* (1), *S. media* (L.) Vill. (+), *Frangula alnus* Mill. (подрост) (+), *Orthilia secunda* (L.) House (1), *Geranium robertianum* L.(+), *Melica nutans* (+), *Polygonatum odoratum* L. (+), *Betonica officinalis* L. (+), *Gallium* sp. (+), *Mycelis muralis* (L.) Dumort. (+), *Cruciata glabra* (L.) Ehrend (+), *Milium effusum* L. (+), *Lilium martagon* L. (+), *Acer negundo* L. (подрост) (+), *Quercus robur* (подрост) (+), мхи только в прикомлевых участках деревьев. Вид в условиях смешанного леса встречен на юге кв. 87. Геоботаническое описание (21.06.07): Древоустой: первый ярус: *Quercus robur*, *Pinus sylvestris* L. сомкнутость – 50%, второй ярус: *Carpinus betulus* (1), *Ulmus laevis* Pall., *Corylus avellana* L., сомкнутость – 70%, кустарниковый ярус: *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Frangula alnus*, сомкнутость – 50%, ОПП травостоя – 40%: *Rubus saxatilis* L. (+), *Taraxacum officinale* Web. et Wigg. (+), *Stellaria*

holostea (1), *S. media* (+), *Cardamine impatiens* L. (+), *Neottia nidus-avis* (+), *Torilis japonica* (+), *Impatiens parviflora* (1), *Fragaria vesca* (+), *Stellaria media* (L.) Vill. (+), *Geranium robertianum* (+), *Veronica chamaedrys* (+), *Geum urbanum* (+), *Convallaria majalis* (+), *Pteridium aquilinum* (+), *Urtica dioica* L. (1), *Gallium aparine* L. (+), *Viola mirabilis* L. (+), *Carex digitata* (+), *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love (+), *Asarum europaeum* (+), *Euonymus europaea* L. (подрост) (+), *Padus racemosa* (подрост) (+), *Populus tremula* L. (подрост) (+), *Quercus robur* (подрост) (+).

По данным других исследователей *N. nidus-avis* в настоящее время встречается также на территории ландшафтного заказника общегосударственного значения «Лесники», а также урочища Теремки - фрагмента в прошлом единого Голосеевского лесного массива (Онищенко, 2010; Прядко, Арап, 2010). Данные популяции нами пока не исследованы.

Таким образом, вид известен исключительно с территории правобережных лесных массивов, а на левобережье не зафиксирован. Местообитания вида на территории г. Киева представлены тенистыми участками грабово-дубового, дубового или смешанного леса с сомкнутостью древостоя 40-80%. Вид предпочитает участки с разреженным травостоем, однако ОПП травостоя может варьировать от 1 до 80 %. На исследованной территории *N. nidus-avis* имеет склонность к распространению вдоль лесных дорог (иногда прямо на тропках), в глубине же леса встречается реже. Определенной связи с составом травяного яруса *N. nidus-avis* не проявляет.

Популяционные локусы *N. nidus-avis* выявленные в вышеперечисленных зеленых массивах Киева по характеру динамики можно разделить на две группы: 1) цветущие на протяжении одного сезона, а затем переходящие к покою; 2) цветущие на протяжении как минимум нескольких сезонов, прежде чем переходят к покою. Как показали исследования, локус Лысой горы относится к первому типу. Два экземпляра цвели в нем в 2005 г., на протяжении 2006-2010 г.г. цветение не фиксировалось.

Что же касается популяции Голосеевского леса, то как мы уже указывали, максимальная зафиксированная численность отмечалась тут в 2001 г (Табл. 1).

Таблица 1. Общая численность цветущих растений (побегов), экз. в отдельных локусах популяции *N. nidus-avis* Голосеевского леса в 2001-2010 г.г.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Пруды у обсерватории	107	39	1	7	20	16	4	3	0	0
У конечной	24	15	1	4	20	14	4	0	0	0
У яра хвоща	14	0	0	1	6	3	0	0	0	0
У скансена	108	5	0	0	9	8	0	0	0	0
У монастыря	2	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Великий яр	16	2	0	0	10	19	19	1	3	0
Смердючий яр	-	-	-	-	1	3	1	0	2	0

Вероятно, это увеличение численности было связано с благоприятными погодными условиями 2001 г., так как подобное массовое цветение *N. nidus-avis* наблюдалось нами также в Каневском природном заповеднике. В 2000 г. численность Голосеевской популяции была, вероятно, также значительной, что подтверждается зафиксированными нами в локусах в 2001 г. прошлогодними экземплярами. В последующие года во всех локусах популяции наблюдался постепенный спад численности, сопровождавшийся ее колебаниями. Большинство локусов делало перерывы, после которых цветение возобновлялось (Табл. 1). В 2010 г. ни в одном локусе нам не удалось отметить цветения.

Исходя из неравномерной динамики локусов, можно предположить их различную реальную численность (численность особей находящихся в нецветущем состоянии под землей), что определяет различный потенциал цветения. Популяции с большей численностью, вероятно, имеют больший запас готовых к цветению особей, что позволяет

цвети регулярно в течение более длительного периода. При этом одни особи цветут, а другие уже проходят период покоя. В то же время единичные особи исчезают надолго, вследствие чего, вероятно, быстро “гаснут” небольшие популяционные локусы. Проверить это предположение, по нашему мнению, позволит будущее наблюдение последующих “всплесков” больших и малых популяционных локусов.

Короткий период исследования динамики популяции Святошинского ЛПГ позволяет отметить подобные вышеописанным колебания численности цветущих растений (Табл. 2). Однако этого недостаточно, чтобы рассмотреть динамику численности здешних локусов в свете предположения про их различную исходную величину.

Как и в условиях Голосеевского леса, в весьма засушливый 2010 г. во всех ранее выявленных фрагментах цветения не наблюдали.

Таблица 2. Общая численность локусов,(экз.) популяции *N. nidus-avis* в различных кварталах Киевского лесничества Святошинского ЛПХ в 2006-2010 г.г.

Год исследования	кв.50	кв.51	кв. 65	кв.76	кв. 87
2006	20	-	4	-	12
2007	10	-	11	-	12
2008	0	-	5	13	1
2009	10*	12	0	0	0
2010	0	0	0	0	0

* 10 экземпляров выявлены в другой части 50 кв., нежели особи 2006-2008 г.г., что не исключает их не отмеченного присутствия в эти годы.

N. nidus-avis может встречаться не только в природных лесах, но и в искусственных посадках (Вахрамеева и др., 1997). Последнее справедливо видимо лишь при условии минимального антропогенного воздействия. Так, вероятно, антропогенный пресс привел к исчезновению вида из парков Тверской области (Волкова, Нотов, 2007). Вместе с тем вид, по-видимому, может заселять вырубленные и зарастающие участки, лишь в том случае если почвенный слой и микориза их не нарушены. О негативном воздействии вырубки, нарушения целостности почвенного покрова и вытаптывания многочисленными рекреантами свидетельствует отсутствие *N. nidus-avis* в Голосеевском массиве севернее Голосеевского ручья (Парникоза, 2008а). Мониторинг популяционных локусов вида на территории Голосеевского лесного массива выявил во многих случаях усиление рекреационного пресса на популяции. Так значительно возрос он в районе скансена в связи с улучшением транспортного сообщения с этой частью города.

В условиях Святошинского леса отмечается определенная приуроченность гнездовки к искусственным лесным коридорам - просекам и лесным дорогам. Влияние же такого фактора как прокладка противопожарного рва вызвала угасание одного из популяционных локусов. Во всех исследованных местонахождениях цветки *N. nidus-avis* нормально опылялись и давали плоды и семена. Наличие близко расположенных парных экземпляров может свидетельствовать о прорастании *N. nidus-avis* вблизи существующих экземпляров или о вегетативном размножении. Наличие последнего как фактор уплотнения указывалось в литературе (Bednorz, 1999).

Наблюдаемая в ряде локусов сукцессия местообитаний: разреживание древостоя вследствие выпадения деревьев (аналогично влияет рубка старых деревьев) может быть связана с их угасанием вследствие изменения сомкнутости и видового состава травостоя. Для сохранения популяций вида необходимым является их включение в заповедную зону Национального парка «Голосеевский» и РЛП «Лысая гора». В случае же невозможности такого подхода следует признать включение их в зону регулируемой рекреации. В случае же Святошинского ЛПГ, то на первом этапе необходимо создать в зоне произрастания

гнездовки объекты природно-заповедного фонда местного значения, которые впоследствии трансформировать в заповедную зону будущего НПП «Святошинско-Пушаводицкий».

Таким образом, на сегодняшний день на территории Киева *N. nidus-avis* в полной мере реализует свою экологическую пластичность, произрастая как в лиственных, так и смешанных типах леса. Изучение динамики выявленных популяций позволяет предположить существование в них локусов с различной общей численностью, от которой зависит количество лет непрерывного цветения. Присутствие вида во флоре того или иного массива свидетельствует о высокой природной ценности и сравнительно низком антропогенном прессе. Существование вида в Киеве и вообще находится в прямой зависимости от сохранения аборигенных типов лесной растительности. Это в свою очередь позволяет считать *N. nidus-avis* индикатором лесных участков требующих безусловного объявления объектами природно-заповедного фонда. В рамках созданного Национального парка Голосеевский и проектируемого «Святошинско-Пушаводицкий» все местопроизрастания гнездовки должны быть отнесены к зоне заповедной или регулируемой рекреации.

Благодарности. Автор благодарит Н. Шевченко, М. Богомаза, М. Чернышенко, Ю. Гречишкину, И. А. Тимченко, А. Заворотну за помощь в сборе материала, а также консультации при написании статьи.

ЛИТЕРАТУРА

- Борділовський Є. І. Родина Зозулинцеві – Orchidaceae Lindl. // Флора УРСР. К.: В-во АН УРСР, 1950. Т. 3. С. 312-405.
- Вахрамеева М. Г., Валыгина Т. И., Татаренко И. В., Литвинская С. А., Загульский М. Н., Блинова И. В. Виды евроазиатских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1997. Т. 102. № 4. С. 35-43.
- Вахрамеева М. Г., Денисова Л. В., Никитина С. В., Самсонов С. К. Орхидеи нашей страны. – М.: Наука, 1991. С. 95-96.
- Волкова, О. М., Нотов А. А. Орхидные в усадебных парках Тверской области // Вестник ТвГУ. Серия: Биология и экология. 2007. № 3. С. 100-103.
- Олефіренко В. В. Гніздівка звичайна (*Neottia nidus-avis* (L.) Rich.) та лілія лісова (*Lilium martagon* L.) у Голосіївському лісі (м. Київ) // Український фітоценологічний збірник, Серія А. Фітосоціологія. 1999. № 1-2 (12-13). С. 252-254.
- Онищенко В. А. Види з Червоної книги України в ур. Теремки (НПП «Голосіївський», м. Київ) // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин. Матеріали міжнародної конференції (11-15.10.2010 р., м. Київ). – Київ: Альтерпрес, 2010. С. 297-300.
- Парнікоза І. Ю., Шевченко М. С., Петренко Н. А. Сучасний стан популяцій рідкісних рослин Голосіївського лісу в м. Києві // Актуальні питання ботаніки та екології. Збірник наукових праць. Вип. 2. Київ: Фітосоціоцентр, 2008а. С. 105-115.
- Парнікоза І. Ю., Шевченко М. С., Полторак Д. В., Иноземцева Д. М. Сучасний стан популяцій рідкісних рослин Святошинського лісопаркового господарства в м. Києві // Актуальні питання ботаніки та екології. Збірник наукових праць. Вип. 2. Київ: Фітосоціоцентр, 2008b. С. 116-122.
- Прядко О. І., Аран Р. Я. Поширення та сучасний стан популяцій видів рослин із Червоної книги України на території НПП «Голосіївський» // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин. Матеріали міжнародної конференції (11-15.10.2010 р., м. Київ). Київ: Альтерпрес, 2010. С. 297-300.
- Собко В. Г. Орхідеї України. – К.: Наукова думка, 1989. С. 99-100.
- Червона книга України. Рослинний світ. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
- Чопик В. И., Краснова А. Н., Кузьмичов А. И. Эталон дикорастущей флоры урбанизированных территорий – урочище Лысая гора в г. Киеве // Ботан. журн. 1986. 71, № 8. С. 1136-1141.

Bednorz L. Ekologiczna organizacja populacji *Neottia nidus-avis* (L.) I.C. Rich. z rezerwatu przyrody „Sokyiki” koło Konina // Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. T. 309. P. 22-29.

УДК 581.9

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ КОРНЕВИЩНЫХ ОРХИДНЫХ (*CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L., *C. MACRANTHON* SW. И *C. GUTTATUM* SW.) В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

Т. А. Пестерова, Л. П. Мыреева

Россия, Республика Саха (Якутия), город Ленск, муниципальное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 4», 10 класс.

Общественная экологическая организация «Чаянда», myreevs@mail.ru

STATE OF RHIZOME ORCHID COENOPOPULATIONS (*CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L., *C. MACRANTHON* SW. AND *C. GUTTATUM* SW.) IN SOUTHWESTERN YAKUTIYA

T. A. Pesterova, L. P. Myreeva

The objects of research are: 2 coenotic populations of *C. calceolus* L., 5 coenotic populations of *C. macranthon* Sw., 10 coenotic populations of *C. guttatum* Sw. The research was conducted during 4 years (2008-2011) in South-West Yakutia (Lenskiy rayon). Population characteristics (Iv, Δ, ω, Fi и P), age structure, number, density, phytocoenosis were studied. Phenologic supervision was made. Coenotic populations, suffering influence, are in critical condition, condition of the rest of coenotic populations is steady.

Одними из наиболее ярких и уязвимых растений флоры России являются виды семейства Орхидных. Особенности биологии и высокая чувствительность видов к антропогенным воздействиям препятствует их широкому распространению. Из 27 видов орхидных, произрастающих в Якутии, в Красную книгу России включены 5. Настоящее исследование посвящено изучению биологии трех видов *Cypripedium*, произрастающих в Якутии. При этом башмачок настоящий на данной территории изучается впервые, а б. крупноцветковый и б. пятнистый изучены недостаточно подробно. Работы проводились в течение четырех лет (2008-2011) на территории Ленского района Республики Саха (Якутия), расположенного на юго-восточной окраине Среднесибирского плоскогорья с высотами гор от 300 до 500 м над уровнем моря. Климат района резко континентальный (+35-36 °С до -58-59 °С). Среднегодовое количество осадков варьирует от 240 до 300 мм. Преобладают дерново - и перегнойно - карбонатные почвы (Яковлев и др., 2005). Исследованы 2 ценнопопуляции (ЦП) б. настоящего, 5 ЦП б. крупноцветкового, 9 ЦП б. пятнистого. В каждой ЦП закладывали учетные площадки размером 1 кв. м. Провели геоботаническое описание опытных площадок и картирование пространственного распространения побегов с учётом возрастной структуры. За единицу подсчёта взят один побег. При изучении морфологических особенностей побегов в каждой ЦП было проанализировано по 20 - 30 модельных растений генеративного (g) возрастного состояния. Использованы общепринятые методы исследований редких видов растений (Работнов, 1950; Ценопопуляции растений 1976; Денисова и др., 1986). Выделение возрастных состояний проводили по морфологическим параметрам надземных органов. Учитывая специфические особенности онтогенеза орхидных (Вахрамеева и др., 1987) были выделены возрастные состояния побегов: j (ювенильные), im (имматурные), mv (молодые вегетативные), vv (взрослые вегетативные), g (генеративные).

Башмачок настоящий встречается в Якутии в южной части бассейнов рек Лена и Алдан (Красная книга Якутии, 2000). В Ленском районе встречаются редко на карбонатной почве умеренной влажности. ЦП 1 башмачка настоящего расположена на 34-ом км

автотрассы Ленск – с. Беченча на горе Белоглинка в молодом сосняке разнотравном с можжевельником с сомкнутостью крон древостоя 0,5. Подрост редкий из сосны и берёзы. Кустарниковый ярус образован таволгой иволистной и шиповником. Травяно-кустарничковый покров разрежен (35%). Моховой покров слабо выражен. ЦП занимает площадь 215 м². В течение четырех лет наблюдений численность побегов возросла (с 366 до 473), средняя плотность 2,2 побега/м², экологическая плотность возросла (6,4-8,2-10,5-10,7 побегов/ м²). В течение четырех лет средние морфометрические показатели изменились незначительно (табл.1). Возрастной спектр нормальный, двувёршинный, в 2010 году с преобладанием im и g побегов, в 2011 году с преобладанием j и g (рис. 1). Сравнительный анализ динамики побегов в течение 2009-2010 годов на пробных площадках (15 м²) с картированием пространственного распространения с учётом возрастного состояния показал, что более выражено изменение численности у молодых побегов. В 2010 году появилось 12 новых j побегов, что говорит о семенном размножении, погибло 5 j, что говорит об уязвимости этого возрастного состояния. В имматурное состояние перешли – 19 особей. Возросло число im побегов от 10 до 57. Число v побегов увеличилось от 10 до 15 (перешел из im 1, появилось 5 новых, погиб 1). Число генеративных побегов возросло незначительно от 55 до 59 (перешли из v в g - 3, появилось 3 новых, погибло или ушли в покой 2 побега, так как на двух закартированных в 2010 г. точках не были найдены g побеги в 2011).

Антропогенное воздействие минимальное.

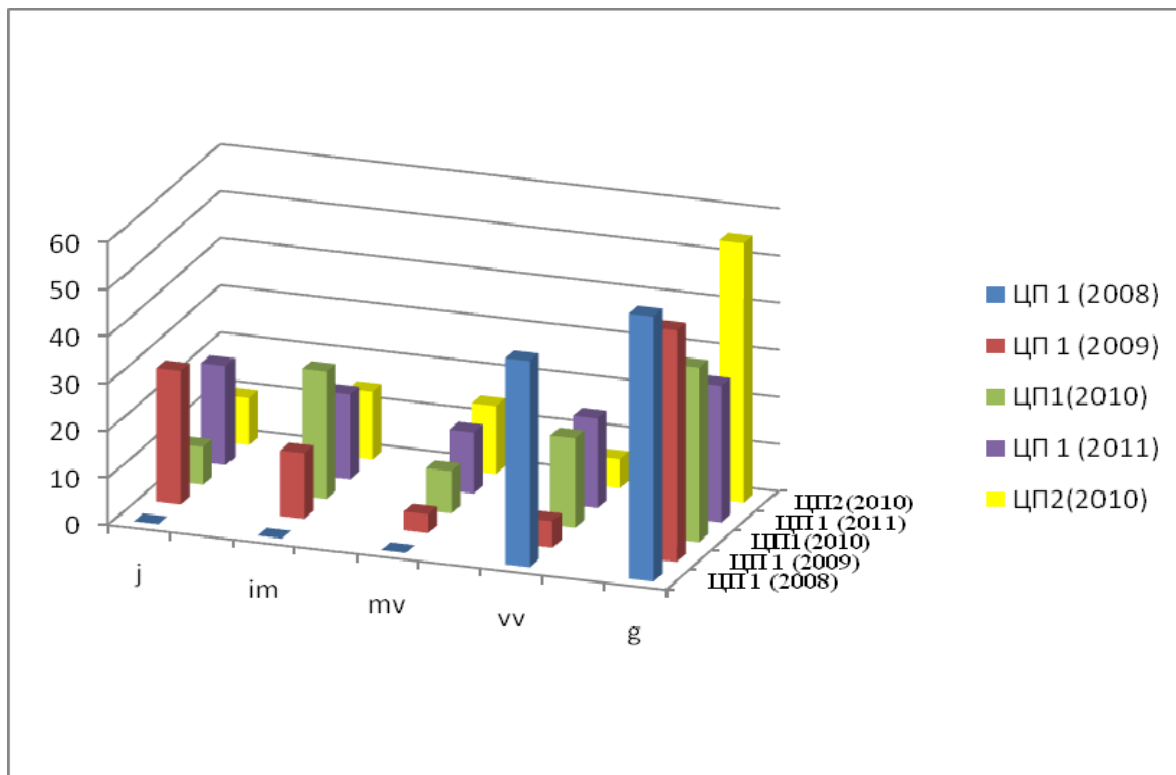


Рисунок 1 . Возрастной спектр ЦП *Cypripedium calceolus* в 2008 – 2011 гг. (по оси у в %).

ЦП 2 башмачка настоящего расположена на 18-км вдоль автотрассы Ленск – Мирный в молодом березово – осиново разнотравном лесу с сомкнутостью крон древостоя 0,3- 0,5. Подлесок образован ольхой и ивой, ОПП травяного покрова -70%. Она занимает меньшую площадь (110 м²), группами растут 242 побега (со средней плотностью ЦП-2,2, экологической-18,1 побега на м²). Морфометрические показатели выше, чем в ЦП 1, так как ЦП находится дальше от трассы, чем ЦП 1 (на обочине) (табл. 1). Возрастной спектр нормальный с преобладанием g побегов (рис.1). Испытывает умеренное антропогенное воздействие.

Таблица 1. Морфометрическая характеристика побегов башмачков настоящего и крупноцветкового в ценопопуляциях юго-западной Якутии

Признак, *см	<i>C. calceolus</i>								<i>C. macranthon</i>									
	цп 1				цп 2				цп 1									
	2008	2009	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2008	2009	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Число изученных генеративных побегов	10	35	30	25	30				10	30	30	30	30	11	4	15	18	
высота побега*	22,75	25,4±1,8	29,4±0,9	25,7±0,6	37,9±1			25	23,1±0,9	26,9±1	28,3±1	36±1,7	23,25±4	30±1	30,8±0,6			
число листьев	-	-	3,5±0,09	3±0,04	3±0,1	3,4±0,9	3±0,1	3,4±0,9	3±0,1	3,4±0,09	3±0,1	2,8±0,1	3,25±0,3	-	-	-	-	-
длина 2-го листа*	9,5	10,8±0,4	10,2±0,2	9,8±0,3	13,5±0,3	7,25	12,2±0,4	10,6±0,2	9,9±0,3	13,9±1,3	8,75±1,2	10,7±0,3	11,2±0,7					
ширина 2-го листа*	4,5	4,1±0,3	4,25±0,1	4,2±0,1	6,5±0,2	4,4	5±0,1	4,7±0,1	3,9±0,2	5,9±0,2	4,25±0,9	6±0,3	5,1±0,2					
число жилок на 2-ом листе	-	8,8±0,4	9,7±0,3	8,5±0,3	9,8±0,4	-	9±0,3	9,4±0,3	8,6±0,3	9,2±0,4	7,25±0,7	8±0,5	7±0,3					
число цветков	1,3±0,08	1,3±0,08	1,3±0,08	1±0	1,3±0,08	-	-	1±0	1,4±0,09	1±0	1±0	-	-					
длина губы*	-	2,8±0,1	3,1±0,04	4,7±0,08	3,1±0,06	-	-	4,9±0,2	3±0,04	5,7±0,2	4±0	4,5±0,1	-					
ширина губы*	-	-	1,8±0,04	3,2±0,1	1,7±0,05	-	-	3,4±0,07	1,6±0,05	4±0,1	3±0	3,2±0,2	-					
длина прицветника*	4,9	5,9±0,4	6,2±0,2	7,8±0,2	8,4±0,4	7	8±0,3	7,8±0,3	6,3±0,2	9,2±0,5	6,5±0,4	7,7±0,3	8,6±0,3					
ширина прицветника*	-	2,3±0,2	2,1±0,1	3,3±0,1	3,7±0,3	-	3±0,1	3,5±0,2	2±0,1	4,7±0,3	3,5±0,4	4,7±0,4	4,2±0,3					

Таблица 2. Морфометрическая характеристика побегов *S. guttatum* в ценопопуляциях Юго-западной Якутии.

Признак, *см	ЦП 1							ЦП 7 2009
	2008	2009	2010	2011	2009	2008	2010	
Число изученных генеративных побегов	10	30	30	25	30	10	20	30
высота побега*	17,25	22,7±0,6	24,5±0,7	23,7±0,7	23,1±0,9	23,1	23,2±0,9	24,9±0,4
число листьев	2	2	2	2	2	2	2	2
длина 2-го листа*	11,5	8,4±0,2	11,2±0,2	10,1±0,2	13±0,5	9,1	9,7±0,2	9,8±0,2
ширина 2-го листа*	7,5	5,4±0,1	7,1±0,2	5,7±0,2	5±0,2	6,25	4,7±0,2	5,2±0,2
число жиллок на 2-ом листе	7,3±0,1	7,2±0,09	7,3±0,1	7,3±0,1	8±0,3	-	7,6±0,3	7,1±0,1
число цветков	1	1	1	1	1	1	1	1
длина губы*	-	2,2±0,03	-	2±0,03	-	-	-	2,2±0,02
ширина губы*	-	1,5±0,03	-	1,3±0,08	-	-	-	1,4±0,02
длина прицветника*	2,5	2,9±0,1	3,6±0,1	3,2±0,1	8±0,4	2,5	2,9±0,2	2,5±0,04
ширина прицветника*	1,8	1,3±0,1	1,74±0,1	1,3±0,06	3,4±0,1	1,3	1,2±0,07	1±0,06
Длина коробочки*	-	-	2,3±0,05	-	2,8±0,1	3	1,9±0,09	1,6±0,05
Ширина коробочки*	1,7	-	0,9±0,04	-	0,9±0,06	0,8±0,03	0,6±0,08	0,3±0,07

Примечание к таблицам 1 и 2: Среднее ± Стандартная ошибка

Башмачок крупноцветковый встречается в Якутии в южных районах бассейнов рек Лены и Алдана. (Красная книга Якутии, 2000). ЦП 1 находится на горе Белоглинка, занимает площадь в 2000 м². Растения расположены группами вдоль автотрассы в сосново – осиновом лесу с можжевельником. Подлесок: жимолость, можжевельник, ива, таволга, роза иглистая. В травяно-кустарничковом ярусе (ОПП-30%) доминируют вика мышиная и голубика. Общая численность на опытных площадках в течение четырёх лет была различной, наибольшая в 2010 г. -198 побегов на 10 м², в 2011 году численность уменьшилась до 162 побегов. Экологическая плотность возросла с 12,7 побегов в 2009 г. до 19,8. Очень низка она была в 2011 г. - 8,1 побегов/ м². Длина побега с каждым годом возрастала, а остальные морфометрические показатели снижались (табл.1). Возрастной спектр ЦП нормальный, правосторонний, преобладают взрослые побеги (рис. 2). Антропогенное воздействие минимальное.

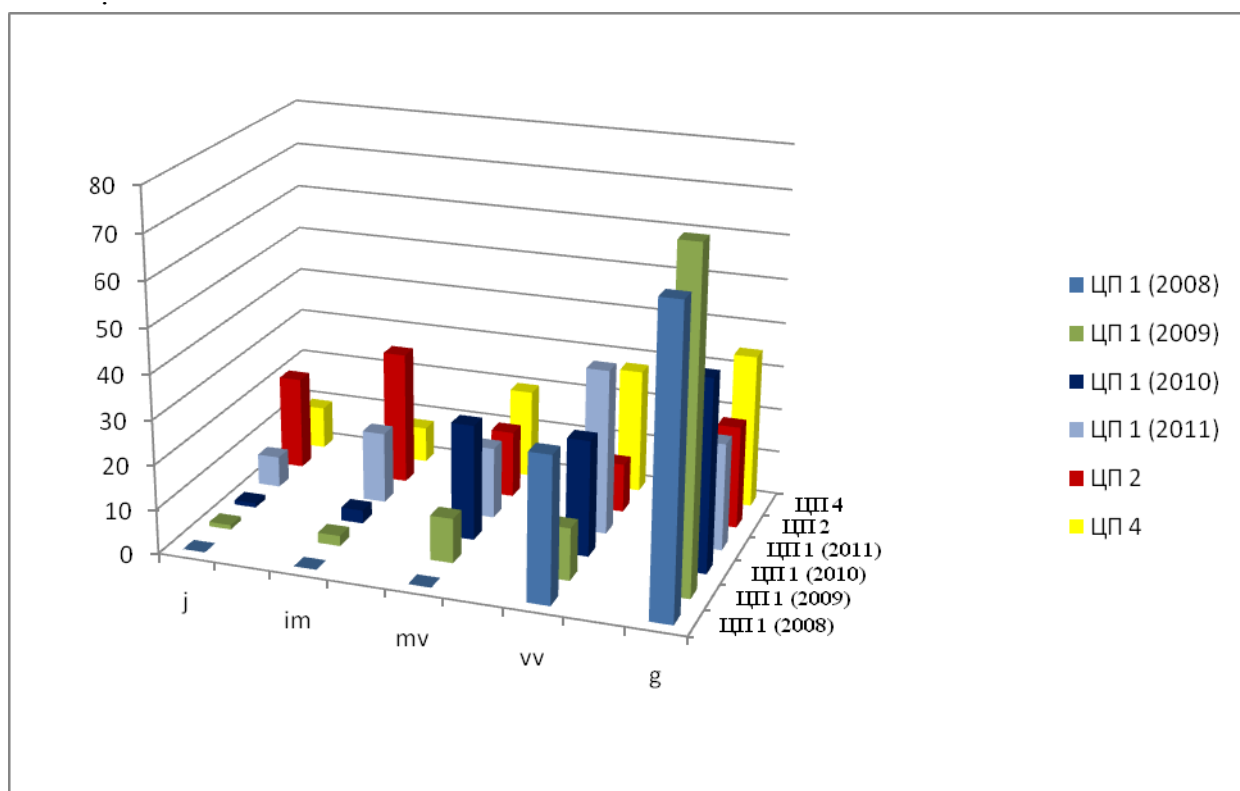


Рисунок 2. Возрастной спектр ЦП *Cypripedium macranthos* в 2008 – 2011 гг. (по оси у в %).

ЦП 2 многочисленная, с высокой экологической плотностью 33,4 побега на площади в 750 кв.м. Расположена на склоне горы Турук западной экспозиции в окрестностях села Беченча в прореженном сосново - еловом лесу с можжевельником. Кустарниковый ярус представлен ольхой, шиповником, ОПП травяно-кустарничкового яруса -70%, почва карбонатная. Растения башмачка имеют самые высокие морфометрические показатели (табл. 1). Возрастной спектр ЦП нормальный, двувёршинный, преобладают im и g побеги (рис.3). В этой ЦП отмечено наибольшее число молодых побегов (j -72 побега – 21%, im -103 побега - 30%). Не испытывает антропогенных воздействий.

ЦП 3 самая малочисленная 5 побегов (3 g побега и 2 v) на 1 м² на обочине 18-ого км автотрассы Ленск – Мирный в молодом березово-осиновом лесу. Испытывает антропогенное воздействие (вблизи телевышка, станция нефтеразведки). В этой популяции зафиксированы минимальные морфометрические показатели (табл.1).

ЦП 4 найдена на левом берегу реки Пеледуй в сосняке – бруснично- зеленомошном с сомкнутостью крон – 0,7. Подрост представлен сосной, осиной и елью. На 400 м² редкими группами растут 76 побегов, средняя плотность ЦП - 0,2, экологическая плотность - 7,6

побегов/м². Морфометрические показатели здесь максимальные (табл.1). Возрастной спектр нормальный, правосторонний, преобладают взрослые побеги (рис.2). Удалена от населённых пунктов.

ЦП 5 состоит из редких скоплений по 2 побега на 1 м². На площади 1000 м². выявлены 20 побегов. Найдена в районе водораздела р. Лена и р. Пеледуй на склоне крутой скалы в осиново – сосново - разнотравном лесу. Подрост – сосна, кедр, осина, береза. Морфометрические показатели особей здесь выше, чем в других ЦП (табл.1). Возрастной спектр неполночленный с отсутствием молодых растений (рис. 2). Состояние ЦП критическое, возможно, в связи с близостью населённого пункта.

Башмачок пятнистый встречается в Евразии до о. Сахалин. В Якутии до 64° с.ш. (Красная книга Якутии, 2000). ЦП 1 расположена у обочины автотрассы на горе Белоглинка в густом лиственнично-сосновом лесу с березой голубиково – зеленомохово-лишайниковом на умеренно влажной карбонатной почве; древостой многопородный с сомкнутостью крон до 0,8, подрост почти не выражен, единично растут ива и осина; в травяно-кустарничковом покрове господствует голубика; мохово-лишайниковый покров хорошо развит, покрытие до 85%. Наибольшая численность (198 побегов на площади в 30 м²) и экологическая плотность (16,3 побегов/м²) отмечены в 2010 г., а в 2011 г. экологическая плотность была 9,8 побегов/м². Морфометрические показатели в течение четырех лет варьируют (табл.2), они ниже чем в ЦП 3 и 6. В возрастном спектре преобладают вегетативные побеги. ЦП 2 более многочисленная (несколько тысяч побегов) и занимает большую площадь - до нескольких тысяч м². Она расположена на южном склоне горы в разреженном сосняке - голубично-зеленомохово-лишайниковом и характеризуется высокой экологической плотностью - 55,25 побегов/м².

ЦП 3 располагается на вершине горы Белоглинка в сосняке - лиственнично - кедровом на 60 м² с высокой экологической плотностью - 45 побегов/ м². В возрастном спектре не найдены j побеги, im - 11 %, преобладают взрослые побеги. Морфометрические показатели у особей здесь выше, чем в других ценопопуляциях (табл.2).

Небольшая ЦП 4 (117 побегов на площади в 10 м²) изучена в ресурсном резервате «Пилька» в лиственнично-березово-елово-брусничном лесу. Экологическая плотность ЦП – 11,7 побегов/ м². Растения имеют низкие морфометрические показатели (табл.2), в возрастном спектре отсутствуют молодые растения.

ЦП 5 располагается в 100 км от устья реки Пеледуй, в сосново - зеленомохово - брусничном лесу с сомкнутостью крон 0,7 на площади в 100 м² с низкой экологической плотностью – 7 побегов/ м². Возрастной спектр с преобладанием вегетативных побегов, j побеги отсутствуют, im -15% .

В нижней части берегового склона реки Пеледуй изучена ЦП 6 в ельнике травяно – зеленомоховом с сомкнутостью крон 0,5. Популяция с экологической плотностью – 12,4 побегов/ м² расположена на площади 100 м².

Многочисленные локальные группы ЦП 7 на правом берегу реки Джерба в сосняке рододендроново-брусничном с сомкнутостью крон 0,7 имели высокую экологическую плотность – 38,1 побегов/ м².

ЦП 8 расположена в 500м от с.Чамча в елово-можжевело-голубично-бруснично-зеленомохово-лишайниковом лесу с сомкнутостью крон 0,5. ЦП с высокой экологической плотностью – 37 побегов/ м².

ЦП 9 находится в 10 км от села Чамча в сосново-ольхово-зеленомоховом лесу с сомкнутостью крон 0,6, с высокой экологической плотностью 49 побегов/ м². Морфометрические показатели в ЦП 2, 7, 8 и 9 высокие (табл.2), возрастные спектры в ЦП 2, 7, 8 и 9 нормальные с преобладанием вегетативных побегов.

Базовый возрастной спектр башмачков пятнистых нормальный с преобладанием вегетативных растений (рис.3).

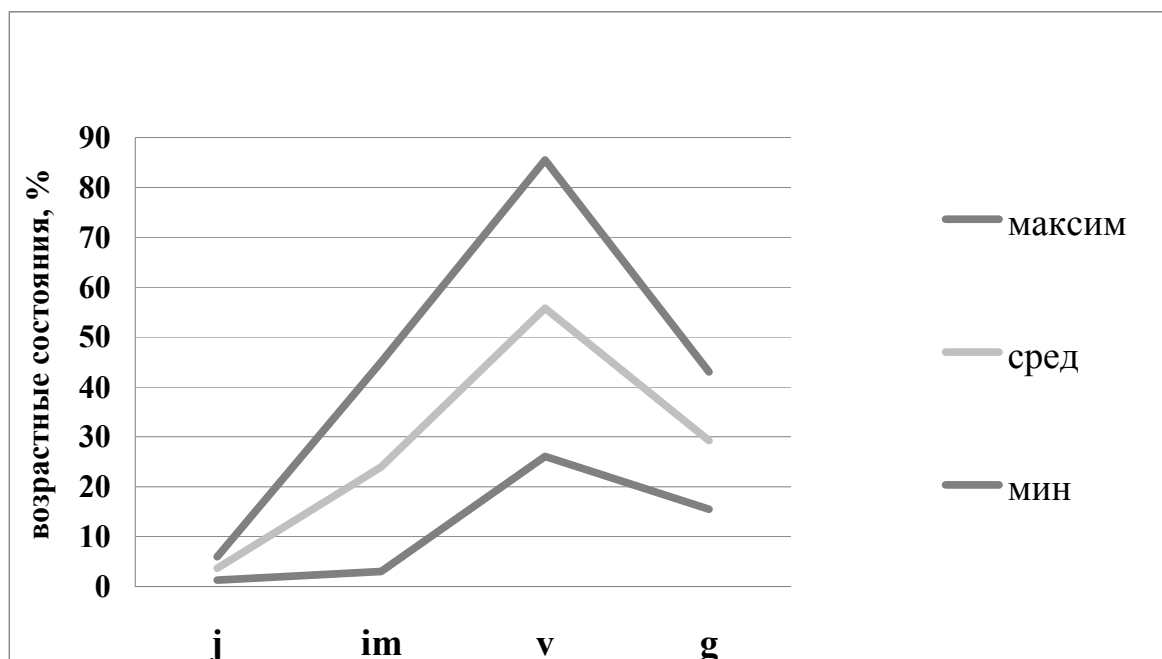


Рисунок 3. Базовый возрастной спектр ценопопуляций *Cypripedium guttatum* в 2008 – 2011 гг.

В 2010 году были обнаружены гибридные особи: *C. ventricosum* (*C. calceolus* и *C. macranthon*), а также нетипичные особи *C. calceolus* (рис. 4), вероятно, они могут иметь гибридное происхождение (*C. shanxiense* и *C. calceolus*). *C. ventricosum* (рис.4 а) имел три цветка, боковые и верхний листочки околоцветника были темно-бордовые, губа светло-бордовая с темными прожилками, край губы был обрамлён желтой каймой с темно-бордовой полосой по краю ее отверстия, внутри губы наблюдались нежно розовые волоски. Результаты наблюдений в течение 2011 г. показали, что морфометрические параметры побегов уменьшилась по сравнению с 2010 г.. Высота побега от 32 см снизилась до 24 см, длина 2 листа от 9,5 см до 7,6, а ширина 3,5 см – не изменилась, жилков – 13, длина цветоноса от 10,1 до 6 см, имеет 3 листа, длины прицветников от 4 до 8 см, а ширины прицветников от 0,6 до 2,5 см, длина губ от 1,6 до 3,2 см, а их ширина от 1,7 до 1,8 см, длина медианных лепестков от 4,5 до 5 см, длины боковых лепестков от 4,5 до 5,2. У уклоняющихся форм *C. calceolus* (рис.4 б) боковые и верхний листочки околоцветника были темно-бордовые, губа желтая, с темно-бордовыми прожилками, которые не доходят до края губы и крапинками.



Рисунок 4. *C. x ventricosum* (а) и уклоняющаяся форма *C. calceolus* (б)

Начало вегетации всех трёх видов башмачков отмечалось с 25 мая по 2 июня, фаза цветения с 10-12 июня по 2-4 июля, плодоношение в июле, конец вегетации в конце августа. Плодообразование у башмачка настоящего достигало 50%, башмачка крупноцветкового – 12,8 %, башмачка пятнистого – 16 %.

Выводы. Ценопопуляции *Cypripedium calceolus* встречаются редко. Состояние ЦП в течение трёх лет наблюдения было устойчивым. Ценопопуляции *C. macranthon* встречаются чаще, состояние ЦП 1 и ЦП 4 устойчивое. В наилучшем состоянии находится ЦП 2. Состояние ЦП 3 и ЦП 5 вызывают тревогу. Ценопопуляции *C. guttatum* имеют широкую фитоценоотическую амплитуду, они многочисленны, занимают большие площади с высокой плотностью. Состояние изученных ЦП устойчивое.

ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В. Особенности структуры ценопопуляций видов семейства орхидных // Материалы конф., посвящ. 85-летию со дня рожд. А.А. Уранова «Популяционная экология растений». М., 1987. С. 147-150.
- Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова. Программа и методика наблюдений за ценнопопуляциями видов растений красной книги СССР. М., 1986.
- Красная книга Республики Саха (Якутия): Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Якутск: Сахаполиграфиздат, 2000. 255 с.
- Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. М., 1976. 217 с.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР, сер. 3. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 7-204
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. №2. С. 7-34.
- Яковлев и др. Храни в душе дыхание тайги!: к 75-летию Ленского района и 50-летию алмазодобывающей промышленности. Якутск: Сахаполиграфиздат, 2005. 104 с

УДК 582.594 (470.311; 470-25)

ДИНАМИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ

Г.А. Полякова, А.Н. Швецов*

DYNAMICS OF SOME ORCHID SPECIES IN THE MOSCOW REGION

G.A. Polyakova, A.N. Shvetsov

Институт лесоведения РАН, Россия, Москва, E-mail: park-galina@mail.ru

*Главный ботанический сад РАН, Россия, Москва, E-mail: floramoscov@mail.ru

We observed the quantity of population of species *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó at the four plots in Moscow region. The dynamics of quantity of these species depends on general fluctuations of weather and changes of habitat conditions (lighting, humidity of soil, anthropogenic factors).

Мониторинг популяций редких растений является наиболее эффективным методом изучения их динамики и состояния. Особенно информативны долговременные наблюдения на постоянных пробных площадях (ППП). Подобные исследования проводятся нами с 1994 г. на территории природно-исторического заповедника-спецлесхоза «Горки» (Московская обл.) и музея-заповедника «Коломенское» (Москва) за популяциями трех видов орхидных (Полякова, и др., 1999; Полякова, Швецов, 2007а). Методика проведения наблюдений изложена нами ранее (Полякова, Швецов., 2007б).

Мониторинг популяций башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.) проводится в долине р. Пахры («Горки») на двух ППП. Первая из них (площадь 500 м²) заложена в 1995

году в известняковой воронке, поросшей березой, ивой козьей с примесью посаженной сосны, с негустым подростом клена остролистного и подлеском из жимолости лесной (сомкнутость древостоя 0,1-0,7, среднее около 0,4; сомкнутость подроста и подлеска 0,1-0,6, среднее 0,3). Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова составляет около 40%. Доминируют *Convallaria majalis* L. и *Rubus saxatilis* L. За период наблюдений существенных изменений напочвенного покрова не произошло. Максимальная численность популяции башмачка была отмечена в 2009 году – 260 побегов, минимальная в 2000 году – 136 побегов (таблица 1). Количество цветущих побегов изменялось от 164 до 18. Доля растений завязавших коробочки (от числа цветущих) менялась по годам от 30 до 60%. От начала наблюдений до 2000 г. фиксировались незначительные колебания численности растений на ППП № 1. В 1997 году через пробную площадь был прорублен визир, в результате чего произошло заметное осветление напочвенного покрова. Через четыре года после этого события отмечено значительное увеличение численности популяции, в том числе за счет появления ювенильных растений. Произошло заметное увеличение числа цветущих побегов. В дальнейшем численность условных особей была относительно стабильна. Отдельные экземпляры и плотные группы побегов отмечены этикетками, что позволяет следить за изменением их состояния. Практически все ювенильные растения появляются в верхней, наиболее освещенной части воронки. Немногочисленные побеги с двумя цветками распространены по всей площади, но чаще в средней и верхней части воронки. Некоторые группы растений весьма стабильны, за весь период наблюдений не изменились их численность и возрастной состав. Одновременно в других группах происходило изменение численности, возрастного состава и занимаемой площади. В настоящее время в популяции представлены все основные возрастные группы растений, что позволяет сделать вывод о ее достаточной устойчивости.

Таблица 1. Динамика численности побегов башмачка настоящего на ППП № 1 по годам

Год учета	Ювенильные	Имматурные	Виргинильные	Генеративные	Сумма
1995	0	29	91	18	138
1996	7	0	108	44	159
1997	1	6	79	62	148
1998	1	7	104	43	155
1999	0	8	88	72	168
2000	1	5	100	30	136
2001	20	17	84	113	234
2002	8	18	97	104	227
2003	5	13	134	77	229
2004	33	15	78	103	229
2005	41	11	82	118	252
2006	17	31	68	111	227
2007	40	19	65	131	255
2008	23	35	70	118	248
2009	10	38	48	164	260
2010	12	3	117	62	193

ППП 2 (площадь 400 м²) также была заложена в 1995 году на участке средневозрастного ельника со значительной примесью березы, негустым ярусом подроста и подлеска из клена остролистного и жимолости лесной, чередующихся с небольшими полянками (сомкнутость древостоя 0,1-0,7, среднее около 0,5; сомкнутость подроста и

подлеска 0,2-0,5, среднее 0,3). Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 40-50%. Под пологом древостоя доминируют зеленые мхи (покрытие 60-80%), в травостое – *Convallaria majalis* и *Rubus saxatilis*, а на полянках – *Inula salicifolia* L. и *Trifolium medium* L. Башмачок был наиболее обилен в микрогруппировке зеленого мха с лесным разнотравьем, меньше всего его на поляне и под густым древесным пологом. За время наблюдений произошли некоторые изменения в составе травяного покрова. Наряду с ландышем и костяником стали обильными *Carex digitata* L. и *Ajuga reptans* L.

Максимальное число побегов башмачка – 214 наблюдалось в 1996 г., минимальное – 29 отмечено в 2008 г. (таблица 2). Количество цветущих побегов изменялось от 78 в 1996 г. до 2 в 2007 и 2008 гг. Доля побегов завязавших коробочки (от числа цветущих) менялась по годам от 20 до 50%.

Таблица 2. Динамика численности побегов башмачка настоящего на ППП № 2 по годам

Год учета	Ювенильные	Имматурные	Виргинильные	Генеративные	Сумма
1995	3	3	34	56	96
1996	0	56	80	78	214
1997	2	16	105	71	194
1998	3	10	132	31	176
1999	0	9	110	25	144
2000	0	9	105	18	132
2001	0	5	100	21	126
2002	0	12	83	25	120
2003	0	9	57	6	72
2004	0	4	48	6	58
2005	0	6	37	5	48
2006	0	4	26	4	34
2007	0	6	23	2	31
2008	1	7	19	2	29
2009	0	9	12	9	30
2010	0	8	13	11	32

На данной ППП наблюдалась четкая тенденция снижения, как общей численности, так и числа генеративных побегов. Некоторые побеги отмерли в имматурном и виргинильном состоянии. Появление ювенильных растений практически не было отмечено. Картирование показало, что часть взрослых побегов (при сильном затенении, обрыве побегов и т.п.) может периодически исчезать. Так, например, один из побегов после цветения не наблюдался на поверхности почвы на протяжении трех лет, затем появился и даже зацвел, на следующий год опять исчез, вероятно, окончательно. В 2008 г. на участке был вырублен многочисленный подрост клена остролистного, после чего, уже в 2009 и 2010 гг. число цветущих побегов несколько увеличилось. Несмотря на то, что в данной популяции наметилась тенденция к увеличению численности, в целом перспективы ее существования неопределенны. При разрастании кленового подроста вновь будет происходить отрицательная динамика численности популяции, что может привести к ее исчезновению.

Для наблюдений за динамикой численности популяции *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó в 1996 г. в редком старовозрастном березняке («Горки») была заложена ППП № 3 (площадь 400 м²). Сомкнутость крон древостоя 0,1-0,3, среднее около 0,2; сомкнутость

полога подроста и подлеска 0,1. Проектное покрытие травяного яруса составляло около 90%, доминировали *Alchemilla vulgaris* L., *Betonica officinalis* L., *Dactylis glomerata* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv., *Geum rivale* L. Проектное покрытие травостоя с годами увеличилось до 100%. Доминируют гравилат речной, буквица лекарственная, щучка дернистая, *Geranium sylvaticum* L. и *Melampyrum nemorosum* L. Максимальная численность популяции пальчатокоренника Фукса наблюдалась в 2009 году - 241 особь, минимальная – 72 в 2010 г. Число цветущих экземпляров было максимальным в 1996 и 2006 гг. - 121 особь, а минимальным в 2010 г. – 21 особь (таблица 3). Обилие пальчатокоренника Фукса заметно колеблется по годам. На протяжении периода наблюдений площадка дважды была повреждена (лесовозными автомобилями), тем не менее, сохранилась достаточно высокая численность как генеративных, так и вегетирующих особей. В настоящее время данная популяция недостаточно стабильна.

Таблица 3. Динамика численности особей пальчатокоренника Фукса на ППП №3 по годам

Год учета	Вегетативные	Генеративные	Сумма
1996	98	121	219
1997	71	70	141
1998	57	81	138
1999	62	95	157
2000	48	30	78
2001	21	86	107
2002	41	90	131
2003	32	86	118
2004	31	96	127
2005	54	107	161
2006	47	121	168
2007	57	113	170
2008	50	85	135
2009	89	91	241
2010	21	51	72

Мониторинг динамики численности популяции *Dactylorhiza incarnata* (L.) Соó проводится на ППП № 4 (площадь 400 м²), расположенной в пойме р. Москвы («Коломенское»). В год закладки (1994) площадка представляла собой сырой луг (проектное покрытие около 100%) с доминированием *Festuca pratensis* Huds., *Carex nigra* (L.) Reichard, *Poa pratensis* L., *Deschampsia caespitosa*, *Lathyrus pratensis* L., *Vicia cracca* L. Наблюдения показали, что в результате проведения благоустройства территории (дренаж) происходит постепенное уменьшение влажности почвы. На участке формируется сообщество с высокой сомкнутостью растений. В настоящее время доминируют только луговые растения: *Festuca pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Agropyron repens* (L.) Beauv. Отмечено резкое сокращение обилия более влаголюбивых видов: *Carex nigra*, *Deschampsia caespitosa*. Максимальная численность пальчатокоренника мясо-красного была отмечена в 1996 году - 351 особь, минимальная – 5 в 2008 г. Число цветущих экземпляров было максимальным в 1996 г. - 113 особей, а минимальным в 2008 г. – 5 особей (таблица 4). К 2000 г. на ППП численность особей пальчатокоренника резко сократилась, а на примыкающем усыхающем болоте, она резко возросла. В связи с этим, была заложена дополнительная площадка (100 м²). Проектное покрытие травостоя составляло 90%, доминировали *Carex nigra*, *Festuca*

pratensis, *Equisetum palustre* L. На ППП численность пальчатокоренника изменялась от 471 особи в 2001 г., до 110 в

Таблица 4. Динамика численности особей пальчатокоренника мясокрасного на ППП №4 по годам

Год учета	Вегетативные	Генеративные	Сумма
1994	41	15	56
1996	113	238	351
1997	42	126	168
1998	20	146	166
1999	14	40	54
2000	19	51	70
2001	84	124	208
2002	48	33	81
2003	10	25	35
2004	6	2	8
2005	7	3	10
2006	8	3	11
2007	7	0	7
2008	5	0	5

2009 г. (таблица 5). По мере дальнейшего снижения влажности почвы и на этом участке проективное покрытие травяного яруса увеличилось до 100%, наряду с овсяницей луговой и хвощем болотным разрослись *Lysimachia vulgaris* L., *Filipendula ulmaria* и *Phleum pratense* L.

Таблица 5. Динамика численности особей пальчатокоренника мясокрасного на ППП №5 по годам

Год учета	Вегетативные	Генеративные	Сумма
2000	187	139	326
2001	294	177	471
2002	394	279	318
2003	141	148	189
2004	107	245	352
2005	83	69	152
2006	64	71	135
2007	101	84	185
2008	81	45	126
2009	51	59	110
2010	29	86	115

Одновременно с этими изменениями произошло постепенное снижение численности пальчатокоренника, что явно связано с осушением этой территории. На месте сырого луга постепенно формируется мезофильное луговое сообщество, условия которого неблагоприятны для нормального существования пальчатокоренника мясокрасного. На данной ППП популяция пальчатокоренника близка к исчезновению.

В первые шесть лет наблюдений на всех пробных площадях происходило почти синхронное колебание численности популяций изучаемых видов, которое, по нашему мнению, было связано с изменением погодных условий и влажности почвы. С 2001 г. в результате осветления ППП 1 произошло увеличение численности башмачка настоящего, одновременно на ППП 2 в результате увеличения сомкнутости древесного яруса началось сокращение численности этого же вида. Резкое снижение численности пальчатокоренника мясо-красного на ППП 4 связано с прогрессирующим уменьшением влажности почвы. На ППП 3 колебания численности пальчатокоренника Фукса связаны как с изменением погодных условий, так и с антропогенной нарушенностью территории. В среднем убыль от сбора цветущих растений на букеты на ППП не велика, гораздо опаснее для популяций изъятие растений для пересадки в культуру, которое мы наблюдали. Мониторинг на постоянных пробных площадях позволил выявить основные лимитирующие факторы, влияющие на состояние популяций редких видов орхидей, а также своевременно проводить мероприятия по сохранению этих популяций.

ЛИТЕРАТУРА

- Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н. Популяция венериного башмачка настоящего в заповеднике «Горки» // Бюл. ГБС. 1999. Вып. 177. С. 42-43.
- Полякова Г.А., Швецов А.Н. Динамика некоторых видов семейства *Orchidaceae* в Подмоскowie // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер. Биология и экология. 2007. № 8 (36). С. 73-76.
- Полякова Г.А., Швецов А.Н. Методика организации мониторинга растительности особо ценных природных и культурно-исторических территорий // Актуальные проблемы геоботаники. III Всероссийская школа-конференция. Лекции. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007б. С. 365-376.

УДК 502.7:712.23(477-25)

ОХРАНА ОРХИДНЫХ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «ГОЛОСЕЕВСКИЙ» (Г. КИЕВ)

Е. И. Прядко, Р. Я. Арап

CONSERVATION OF *ORCHIDACEAE* SPECIES IN HOLOSIIYIVSKY NATIONAL NATURE PARK (KYIV, UKRAINE)

О. I. Pryadko, R. Ya. Arap

Национальный природный парк «Голосеевский», г. Киев, Украина,
E-mail: golosspark@ukr.net

Characteristics of 9 species of *Orchidaceae* family of Holosiyivsky national nature park are presented. In the forests of the park, there are 6 species: *Cephalanthera longifolia*, *Epipactis atrorubens*, *Epipactis helleborine*, *Listera ovata*, *Platanthera bifolia*, *Neottia nidus-avis*. The rarest of them is *Cephalanthera longifolia*. On meadows of the park, *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza incarnata* and *Orchis palustris* are found. These 3 species occurs in the floodplain of the Vita. Monitoring of *Orchidaceae* species is being carried out.

Национальный природный парк (НПП) «Голосеевский» создан в 2007 г. в южной части г. Киева на площади 4,5 тыс. га. Единственный в Украине НПП, который создан в мегаполисе. В составе природно-заповедных территорий города НПП играет ведущую роль в охране биоразнообразия, поскольку в парк вошли наибольшие, сохранившиеся в относительно природном состоянии лесные массивы. Преобладает в парке лесная растительность. Больше половины занимают сосновые леса на боровой террасе Днепра. Характерны дубово-грабовые леса, основные площади которых находятся в урочище

Голосеевский лес, а также в урочище Теремки. Небольшие площади в парке занимают луга и болота. Они размещаются локально в пойме р. Виты, где сосредоточены и лугово-болотные сообщества, в которых сохранились лугово-болотные орхидеи парка. Характерной особенностью природных комплексов парка, несмотря на их размещение в городе и значительные рекреационные нагрузки, является сохранность флористического ядра природных ценозов. Природная флора насчитывает более 600 высших сосудистых растений, в составе которых 22 вида занесены в Красную книгу Украины (Прядко та ін., 2008; Червона книга ..., 2009; Прядко, Арап, 2010;). 5 видов охраняется на международном уровне (Прядко, Арап, 2010). В составе раритетной флоры парка насчитывается 9 видов орхидных, все виды которых занесены в Красную книгу Украины. Размещение их по территории, а также количество и жизненное состояние обусловлено ценоотическим своеобразием и степенью нарушенности природных комплексов. В лесных массивах парка представлено 6 видов орхидных: *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Schult., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Listera ovata* (L.) R.Br., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. На лучно-болотных участках встречаются *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo, *Orchis palustris* Jacq.

Cephalanthera longifolia. Европейско-средиземноморско-западноазиатский вид. В Украине встречается в Закарпатье, Карпатах, на Полесье, Лесостепи, Горном Крыму, в Степи (редко). Первые упоминания о произрастании этого вида на территории Голосеевского леса, который сейчас входит в территорию НПП «Голосеевский», датируется 1975 г. (Бортняк, 1975). Позже сведения о произрастании этого вида в Голосеевском лесу находим в работе В.М.Любченко и И.М.Падун (1985). В настоящее время местонахождение *Cephalanthera longifolia* нами не выявлено.

Epipactis atrorubens. Евразийский вид. В Украине встречается в Карпатах, Предкарпатье, на Полесье, Лесостепи и в Горном Крыму. На территории парка отмечен по террасе Днепра (Дачное лесничество).

Epipactis helleborine. Вид из дизъюнктивным ареалом, который в Украине встречается в Карпатах, лесной, лесостепной, степной зонах, Горном Крыму. В парке местонахождения этой лесной орхидеи выявлены в урочищах Голосеевский лес и Лесники.

Listera ovata. Евразийский вид. В Украине встречается в Карпатах, Расточье, на Полесье, Лесостепи, Горном Крыму, Степи (очень редко). На территории парка произрастает в значительном количестве в дубово-грабовых лесах урочища Теремки. Единично отмечен в сосново-дубовых лесах урочища Лесники.

Урочище Теремки выявилось рефугиумом по сохранению этого вида в парке. Изучение распространения, а также оценка численности *Listera ovata* в урочище показала, что вид занимает сплошную территорию около 7 га, на которой насчитывается 2874 экземпляры (Онищенко, 2010). Это одно из крупнейших местонахождений не только в парке, а и в границах мегаполиса г. Киева.

Platanthera bifolia. Европейско-средиземноморский неморальный вид. В Украине встречается в Карпатах, Расточье, Ополе, на Полесье, в северной Лесостепи, Степи (очень редко), в Крыму. На территории парка этот вид выявлен в Голосеевском лесу и заказнике «Лесники».

Neottia nidus-avis. Западнопалеарктический вид, который в Украине распространен в Карпатах, Закарпатье, на Полесье, Лесостепи, северной части Степи, Горном Крыму. На территории парка изредка встречается в урочищах Теремки, Голосеевский лес и в заказнике «Лесники».

Dactylorhiza incarnata. Евразийский вид, спорадически встречается в Карпатах, Предкарпатье, Расточье, Ополе, на Полесье, реже в Лесостепи и Крыму. На территории парка вид выявлен в урочище Лесники (пойма р. Вита).

Dactylorhiza fuchsii. Евразийский вид, который в Украине находится на южной границе ареала. Произрастает в Карпатах, Предкарпатье, Расточье, Ополе, на Полесье,

северной части Лесостепи, Степи (Харьковская и Луганская обл.). На территории парка изредка встречается в пойме р. Вита (урочище Лесники).

Orchis palustris. Средне-южноевропейский вид. В Украине встречается в Карпатах, на Полесье, Лесостепи, Степи (редко), Крыму. Место произрастания этой редкой лугово-болотной орхидеи в парке является одним из наиболее северных из известных в настоящее время в Украине. Особи выявлены на влажных лугах в пойме р. Виты (южная часть парка). Произрастают единично.

Одним из аспектов охраны орхидных в НПП «Голосеевский» являются мониторинговые исследования. С этой целью авторами заложены пробные площадки для 3 видов орхидных на территории Национального природного парка «Голосеевский». Проводился количественный учет особей видов, учитывались жизнеспособность, фенофаза. Проводились геоботанические описания пробных площадей. Изучение популяций проводилось на постоянных пробных площадях, заложенных в характерных местообитаниях.

Приводим описание пробных площадей для следующих видов:

1. *Listera ovata*. Для постоянных наблюдений на территории массива Теремки заложена 1 пробная площадка 1 x 1 м в дубово-грабовом лесу. Основу древостоя, сомкнутость которого 0,7, образует *Quercus robur* L., *Betula pendula* Roth, *Carpinus betulus* L., *Cerasus avium* (L.) Moench. Подлесок разрежен. Его образует *Corylus avellana* L., *Euonymus europaea* L. В травяном покрове (30-40%) преобладает *Geum rivale* L. Единично отмечены *Paris quadrifolia* L., *Veratrum lobelianum* Bernh. *Galium odoratum* (L.) Scop., *Pulmonaria obscura* Dumort. В этом сообществе выявлена куртина *Listera ovata*, где произрастает 10 экз., из которых 6 цветут, 4-вегетируют.

2. *Epipactis atrorubens*. Пробная площадка 10 x 10 м заложена в южной части парка (Дачное лесничество, кв.49). Древостой образует *Pinus sylvestris* L. с примесью *Populus tremula* L., *Quercus robur*. В травянистом покрове преобладает *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. Единично отмечены *Chamaecytisus borysthenicus* (Grun.) Kl'askova, *Centaurea sumensis* Kalen., *Thymus serpyllum* L. и некоторые другие сухолюбивые виды. На этой площадке произрастает *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. Здесь выявлена популяция *Epipactis atrorubens*, в которой насчитывается 16 экз. этого вида. Растения разной высоты. Преобладают цветущие экземпляры (10 экз.).

3. *Neottia nidus-avis*. Пробная площадка 1 x 1 м заложена в урочище Голосеевский лес в верховьях одной из многочисленных балок. Это участок дубово-грабового леса. Первый ярус древостоя образует разреженный *Quercus robur*, во втором, более густом ярусе преобладает *Carpinus betulus*. Незначительную примесь в древостое образует *Pinus sylvestris*. В подлеске этого ценоза встречается *Euonymus verrucosa* Scop. Травянистый покров ранней весной образует *Corydalis solida* (L.) Clairv. Популяция *Neottia nidus-avis* малочисленная – 2 экз., один из которых цветущий, а второй из сухим прошлогодним стеблем.

Таким образом, НПП «Голосеевский» играет ведущую роль в охране орхидных в мегаполисе г. Киева. Анализ представленности орхидных на территории парка показал, что произрастание и современное состояние популяций имеют свои особенности и связаны со специфическими экологическими условиями в различных частях территории парка. Некоторые виды, такие как *Listera ovata*, сохранились в значительном количестве. Остальные виды произрастают в парке рассеяно или единично. Местопроизрастание отдельных видов, которые раньше указывались для этой территории, в настоящее время не подтверждаются (*Cephalanthera longifolia*). Изучение орхидных в парке продолжается.

ЛИТЕРАТУРА

Бортняк М.М. Матеріали для флори Київської області // Укр. бот. журн. 1975. Т.32. № 4. С. 445-448.

Любченко В.М., Падун І.М. Сучасний стан рослинності Голосіївського лісопарку // Укр. бот. журн. 1985. Т.42. № 1. С. 65-70.

- Прядко О.І., Аран Р.Я., Субота В.В. Раритетна компонента флори НПП «Голосіївський» // Мат-ли Українського екологічного конгресу 27-28 жовтня 2008 року. Київ, 2008. С. 247-251.
- Прядко О.І., Аран Р.Я. Представленість видів рослин міжнародної охорони в Національному природному парку «Голосіївський» (м.Київ) // Мат-ли Міжнародної науково-практичної конференції «Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі». Полтава, 2010. С. 207-209.
- Прядко О.І., Аран Р.Я. Поширення та сучасний стан популяцій видів рослин із Червоної книги України на території НПП «Голосіївський» // Мат-ли Міжнародної наукової конференції «Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин». Київ, 2010. С. 297-300.
- Онищенко В.А. Види з Червоної книги України в ур. Теремки (// НПП «Голосіївський», м. Київ) // Мат-ли Міжнародної наукової конференції «Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин». Київ, 2010. С. 288-289.
- Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П.Дідуха. К., 2009. 900 с.

УДК 58.009.57434.57438

ПОПУЛЯЦІЯ *EPIPACTIS HELLEBORINE* (L.) CRANTZ В УРБАНИЗОВАННІЙ СРЕДЕ (Г. УФА) {*}¹

Пушкарёва О.В., Ишмуратова М.М.

POPULATION OF *EPIPACTIS HELLEBORINE* (L.) CRANTZ IN THE URBANIZED ENVIRONMENT (UFA)

Pushkaryeva O.V., Ishmuratova M.M.

ГОУ ВПО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», УФА, РФ, E-MAIL: PUSHKA-OLESYA@YANDEX.RU, ISHMURATOVA@MAIL.RU.

Population and ecologo-phytocenotic characteristics *E. helleborine* in territory of Ufa are studied. It is established that the species inhabit in the communities which are belonging to the class Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937, on half-open spaces or in light woods, on provided with nitrogen, subacidic or neutral, enough rich soils with a mode of moderate variable humidifying. The species grows in communities with vulnerable species, but can steadily exist in secondary coenosis. Age spectra of cenopopulations non full term, individuals are characterized large-habit.

Epipactis helleborine – один из наиболее часто встречаемых видов семейства Orchidaceae Juss. на Южном Урале. Считается, что этот вид полиморфен и требует особого внимания при изучении (Мамаев и др., 2004; Куликов, 2005). Произрастает *E. helleborine* в разных географических широтах, является опушечно-лесным видом. Некоторые его местообитания испытывают антропогенную нагрузку. Известны его местонахождения на территории города Москвы и Московской области, города Тверь и его окрестностей (Варлыгина и др., 1998; Пушай, 2006).

Ценопопуляция *Epipactis helleborine* на территории г.Уфы обнаружена в 2000 г. в лесопарковой зоне в посадках тополя бальзамического (Ишмуратова и др., 2003).

Цель работы – изучить особенности биологии и экологии вида на урбанизированных территориях (на примере г. Уфы).

Материал собирали в 2010 г. на территории г. Уфы Республики Башкортостан. Популяция *E. helleborine* обнаружена в лесопарковой зоне рядом с автомобильной трассой с интенсивным движением. На исследованной территории выполнены геоботанические

{*} Статья печатается в авторском варианте. Редколлегия не несет ответственности за содержание статьи.

описания по общепринятым методикам (Миркин и др., 2002). Для оценки экологических характеристик местообитаний *E. helleborine* использована экологическая шкала Д. Н. Цыганова (1983). Оценка состояния и устойчивости ценопопуляций растений и растительных сообществ к комплексному антропогенному воздействию определяли по доле антропотолерантных видов в растительном сообществе (Ишмуратова и др., 2003). Гемеробность и урбанитет оценивались по экологическим шкалам, разработанным для флоры Германии (Frank, Klotz, 1990). Для изучения изменчивости признаков в ценопопуляции исследованы все генеративные особи, количество которых на исследованной территории составило 28 экземпляров. Генеративные особи разделяли на молодые генеративные (g1) и взрослые генеративные (g2) растения (Онтогенетический атлас..., 2004). Исследованы следующие признаки: высота побега, число листьев, число метамеров в зоне торможения вегетативно-репродуктивного побега, число цветков, длина соцветия.

Эколого-фитоценотическая характеристика. Ценопопуляция *E. helleborine* произрастает в посадках тополя бальзамического, контактирующих с сообществами класса *Querc-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937. Доминирующим видом является *Populus balsamifera*. Во втором ярусе произрастают *Acer negundo*, *A. platanoides*, *Sorbus aucuparia*. Травяно-кустарниковый ярус представлен *Rubus idaeus*, *R. caesius*, *Aegopodium podagraria*, *Geum urbanum*, *Veronica chamaedrys*. Сомкнутость крон составляет 30 %, проективное покрытие травяного яруса 25 %.

Исследованы экологические характеристики местообитания *E. helleborine*. Оценка термоклиматических условий (Тм) показала, что исследованное местообитание относится к промежуточному типу режима между суббореальным и неморальным (8). Континентальность климата (Кп) оценивается как материковая (9). По шкале влажности климата (Om) получили результаты в 8 баллов - промежуточный между субаридным и субгумидным. Оценка по криоклиматической шкале (Сг) составила 8 баллов, что соответствует промежуточным условиям от умеренных до мягких зим. По шкале увлажнения почв (Нд) получены данные 12 баллов, что соответствует условиям от сухо-лесолугового увлажнения до влажно-лесолугового. Средний балл по солевому режиму почв (Tr) равен 7, т.е. *E. helleborine* произрастает в условиях довольно богатых почв. Почвы по шкале кислотности (Rc) относятся к слабокислым (7). По шкале богатства (Nt) почвы можно отнести к достаточно обеспеченным азотом (7). По переменной увлажненности (fH) почвы местообитания относятся к промежуточной группе от слабо переменной увлажненности до умеренно переменной увлажненности (6). По шкале освещенности-затенения (Lc) местообитание соответствует светлым лесам (5).

Устойчивость вида к антропогенному воздействию. Для оценки состояния и устойчивости растительного сообщества и исследуемой ценопопуляции к комплексному антропогенному воздействию определяли спектр гемеробности сообщества по составу видов (Frank, Klotz, 1990). Сообщество с *E. helleborine* преимущественно представлено видами, в показателях гемеробности которых присутствуют «о» (олиго...), «m» (мезо...) и «b» (β-эугемеробы) составляющие (73,3; 86,7; 66,7 %, соответственно). Доля переносящих регулярные сильные нарушения сорных видов природных и антропогенных сообществ («с» - α-эугемеробы) составила 26,7 %. Доля сорных видов интенсивно нарушаемых местообитаний («р» - полигемеробы) составила 20,0 %. Виды с очень высокой чувствительностью к антропогенным факторам («а» - агемеробы) и виды полностью нарушенных экосистем («t» - метагемеробы) не отмечены. Спектр гемеробности сообщества представлен на рисунке.

Доля (%) видов с b-c-p-t – составляющими в индивидуальном спектре гемеробности рассматривается как показатель устойчивости и (или) состояния растительных сообществ (Ишмуратова и др., 2003). Этот показатель в исследованном сообществе равен 70,9 %, что значительно превышает значения для испытывающих среднюю и сильную антропогенную нагрузку природных сообществ (17,5-23,1 %).

Для оценки степени воздействия комплексного фактора урбанизации на исследуемое местообитание применили шкалу урбанитета видов (Frank, Klotz, 1990). Средний показатель

урбанитета по составу видов в сообществе составил 2,2. Таким образом, *E. helleborine* по отношению к фактору урбанизации находится между умеренными урбанофобами (2 - виды, предпочитающие природные сообщества, но встречающиеся и на территории населенных мест) и урбанонейтралами (3 – виды, встречающиеся как в природных сообществах, так и на территориях населенных пунктов). Для территории Центральной Европы вид оценивается как урбанофоб (Frank, Klotz, 1990).

Ранее было показано, что *E. helleborine* входит в группу относительно устойчивых видов и по показателям гемеробности является наиболее антропотолерантным видом из орхидных Южного Урала (Ишмуратова и др., 2003)

Демографические характеристики. Возрастной спектр исследованной ценопопуляции неполночленный: $v: 5,9; g1: 39,7; g2: 54,4$. Численность особей в ценопопуляции 68 шт. Пространственное распределение особей – случайное.

Известно (Вахрамеева и др., 1997), что возрастные спектры ценопопуляций *E. helleborine* могут быть полночленными и неполночленными. Неполночленные возрастные спектры отмечены для ценопопуляций, обитающих на охраняемых территориях (Бускунова, 2005; Набиуллин, 2008; Ишмуратова и др., 2010; Пушкарёва, 2010) и на территории крупных городов (Балахонова, 2007). Показано (Балахонова, 2007), что популяции, обитающие на урбанизированных территориях, характеризуются высокой численностью особей.

Обитающие на территории Республики Башкортостан популяции *E. helleborine* чаще малочисленные, особи встречаются единично или небольшими скоплениями. К примеру, на охраняемых (БГПЗ) и сопредельных территориях численность особей в ценопопуляциях составляет 8-60 шт. (Ишмуратова и др., 2010). Исключением являются популяции, обитающие в Башкирском Зауралье, в которых численность составила 200-400 шт., с плотностью 5 шт./м² (Султанова, Исмагилова, 2004; Бускунова, 2005).

Морфометрические характеристики генеративных особей *E. helleborine* представлены в таблице. Из представленных результатов следует, что особи *E. helleborine*, обитающие на территории г. Уфы значительно крупнее растений, обитающих на охраняемой природной территории. Это связано с тем, что ценопопуляции обитают в разных эколого-фитоценологических условиях. На территории БГПЗ *E. helleborine* произрастает в сообществе светлохвойно-мелколиственных лесов сибирского типа, относящемся к классу *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae* Ermakov, Koroljuk et Latchinsky 1991. Доминирующие виды *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Rubus saxatilis*. Сомкнутость крон составляет 50 %, проективное покрытие травяного яруса - 50 %. Вероятно, что в черте города растения находят более благоприятные экологические условия и не испытывают сильного ценологического давления.

Таблица. Морфометрические характеристики генеративных особей *Epipactis helleborine*

Локалитет ценопопуляции	Признак*				
	Число ассимилирующих листьев, шт.	Число метамеров, шт.	Высота побега, см	Число цветков, шт.	Длина соцветия, см
г. Уфа	8,8±0,5	10,8±0,4	63,1±2,0	34,0±2,6	12,3±0,8
БГПЗ**	4,4±0,5	7,2±0,4	40,1±3,3	13,4±1,9	11,4±2,0

Примечание: *В таблице приведены средние значения признаков и их ошибки.

**Башкирский государственный природный заповедник

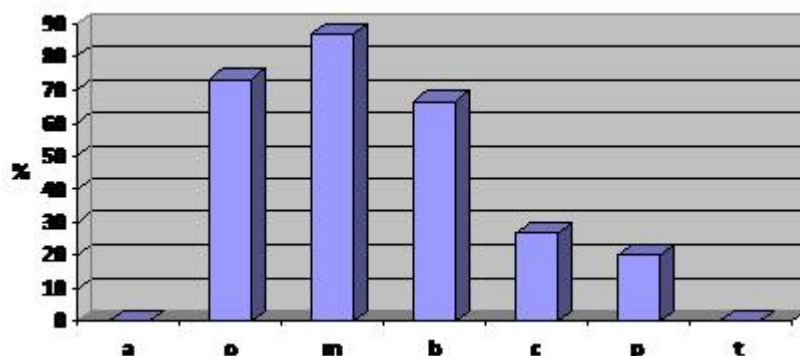


Рисунок. Спектр гемеробии сообщества с *Epipactis helleborine* на территории г. Уфы.
Примечание. По оси абсцисс уровни гемеробии, по оси ординат их соотношение, %.

Из материалов, представленных в работах Т.И. Варлыгиной с соавт. (1998) и Н.С. Балахоновой (2007) также следует, что особи *E. helleborine*, обитающие во вторичных ценозах на территории г. Москвы, значительно крупнее особей, обитающих в естественных сообществах.

Таким образом, популяция *E. helleborine* на территории г. Уфы произрастает в сильно синантропизированном лесном сообществе, производном от широколиственных лесов класса *Quercus-Fagetea*. Местообитание полуоткрытое, обеспечено азотом, почвы довольно богатые от слабокислых до нейтральных, режимом увлажнения от слабо- до умеренно переменного. Полночленность возрастного спектра и состояние особей свидетельствуют об устойчивом существовании популяции в урбанизированной среде

ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Баталов А.Е., Тимченко И.А., Богомолова Т.И. Род Дремлик // Биол. флора Московской области. Вып. 13. М.: Изд-во «Гриф и К», 1997. С. 50-87.
- Балахонова Н.С. Особенности ценопопуляций Дремлика широколистного на юго-западе города Москвы // Вестник Твер. ун-та. 2007. Сер. Биология и экология. Вып. 3 № 7 (35). С. 23-27.
- Бускунова Г.Н. Онтогенетические тактики и стратегии выживания *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (*Orchidaceae*) в условиях стресса // Популяции в пространстве и времени: Сб. материалов VIII Всерос. популяц. сем., 11-15 апреля 2005, Нижний Новгород. Н.-Новгород, 2005. С 40 – 41.
- Ишмуратова М.М., Набиуллин М.И., Суюндуков И.В., Ишибирдин А.Р. Орхидеи Башкирского заповедника и сопредельных территорий. Уфа: Гилем, 2010. 176 с.
- Ишмуратова М.М., Суюндуков И.В., Ишибирдин А.Р. Использование показателя гемеробии для оценки уязвимости редких видов растений и растительных сообществ. Биологический вестник, 2003, т. 7, № 1-2, с. 33-35.
- Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург – Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
- Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 123 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности. М.: Логос, 2002. с. 221.
- Набиуллин М.И. Эколого-биологические особенности и состояние ценопопуляций редких видов орхидных (*Orchidaceae*) в Башкирском государственном природном заповеднике: Автореф. дис...канд. биол. наук. Пермь, 2008.
- Онтогенетический атлас лекарственных растений: Научное издание. Том IV. Йошкар-Ола: МарГУ, 2004.-240 с.

- Пушай Е.С. Орхидные урбанизированных территорий г. Твери // Вестник Твер. ун-та. 2007. Сер. Биология и экология. Вып. 4 № 8(36). С. 97-100.
- Пушкарёва О.В. О некоторых особенностях биологии *Epipactis helleborine* на Южном Урале // Наука, природа и общество. Материалы конференции. Миасс – Екатеринбург: УрО РАН, 2010. С. 185 – 186.
- Султанова И.Б., Исмагилова Г.И. Демографические и экологические характеристики ценопопуляций *Epipactis helleborine* в Башкирском Зауралье // Биология – наука XXI века. Пушино, 2004. С. 2004.
- Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 197 с.
- Frank D., Klotz S. Biologisch-oekologische Daten zur Flora der DDR. / Halle-Wittenberg: Martin-Luther-Universität, 1990. 167 S.

УДК 582.594-193 (477)

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L.

В УКРАИНЕ

О. В. Решетюк

STRUCTURAL ANALYSIS OF *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L. POPULATIONS IN UKRAINE.

O. V. Reshetjuk

Кафедра ботаники и охраны природы Черновицкого национального университета

им. Ю. Федьковича, г. Черновцы, Украина,

e-mail: reshetjukk@ramler.ru

The author has studied *C. calceolus* L. populations in Ukraine. There had been described three its types: Carpathian, Lysosteps and Polyssian. *C. calceolus* has special feature in population's life where antibiosis' period has changed with period of active grows. If the forest had been cut down the *C. calceolus* L. populations would become degraded too.

Род *Cypripedium* L. (*Orchidaceae* Juss.) - один из наиболее декоративных и редких в составе аборигенной флоры умеренных широт (Вахрамеева и др., 1087). Единственный представитель рода в составе украинской флоры *C. calceolus* L. произрастает в лесах равнинной части и в предгорьях Карпат (Загумский, 1993; Решетюк, 2003; Собко, 1989), охватывая восемь природно-географических областей. Вид неуклонно исчезает из местных растительных сообществ (Решетюк, 2004; 2010). Этот процесс активизируется в условиях современного техногенного влияния на окружающую среду и может со временем стать причиной полного исчезновения вида. Поэтому оценка структуры популяций *C. calceolus* в естественных локалитетах является чрезвычайно актуальной при разработке стратегии охраны раритетных видов украинской флоры.

Полевые исследования проводились нами в период 1995-2010 гг. на территории Волынской, Закарпатской, Ивано-Франковской, Львовской, Ровненской, Тернопольской и Черновицкой областей (Европейская широколиственная и Евросибирская лесостепная геоботанические области). В процессе маршрутных геоботанических исследований и стационарных наблюдений за состоянием популяций нами описано 58 локалитетов вида в разных частях региона.

В этих условиях сохранилось значительное число естественных популяций *C. calceolus*. В большинстве случаев популяции *C. calceolus* имеют мозаичное размещение и состоят из небольшого числа особей (в пределах одного-двух десятков). Отдельные куртины *C. calceolus* разрастаются, образуя сравнительно густые заросли клонового происхождения площадью 3-12 м² и проективным покрытием до 70 %. Иногда клоновые куртины со

временем разрываются, и тогда столоны формируют несколько дочерних куртин меньшего размера.

Во всех случаях популяции *C. calceolus* отличаются патиентной стратегией и существуют под пологом древесных растений. Если сомкнутость крон верхнего яруса не превышает 0.6 (60 % проективного покрытия), то состояние популяций можно оценить как удовлетворительное. При увеличении сомкнутости кроны вид исчезает из состава растительного сообщества. Это не значит, что вид элиминирует полностью. По нашим наблюдениям, *C. calceolus* переходит в состояние вторичного покоя, в котором может оставаться достаточно долго, возможно и несколько десятилетий (Решетюк, 2008). Поэтому после изреживания древесного (кустарникового) яруса популяции *C. calceolus* могут самовозобновиться в составе насаждений. Эту естественную особенность ценогической стратегии *C. calceolus* необходимо учитывать при планировании хозяйственных мероприятий в местах естественного распространения вида.

В зависимости от экотопа ценогические параметры популяций вида сильно отличаются. Центральная плеяда локалитетов сосредоточена в свежих и влажных дубравах и судубравах, где размещены сообщества класса *Quercio-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger*. Это лесные массивы и заросли кустарников на богатых известняками свежих и влажных почвах. Они распространены по всей территории региона. В южных и горных районах встречаются сообщества обоих эдификаторов, а севернее (на Полесье) локалитеты *C. calceolus* сосредоточены только в порядке *Quercion roburi*.

Нами выполнен анализ химического состава почвы в местопроизрастаниях *C. calceolus* (табл. 1). Содержание кальция в местах произрастания *C. calceolus* в 2.5-4 раза выше фоновых показателей местности (соответственно 445-511 и 86-203 мг/100г). Это не означает, что *C. calceolus* обязательно произрастает на площадях с повышенным количеством Са в почве, хотя в естественных локалитетах вида подобная специфика условий произрастания неоспорима. Данный показатель может быть использован для определения перспективности введения *C. calceolus* в природные ландшафты с целью репатриации этого редкого вида.

Все описанные локалитеты *C. calceolus* характеризуются сравнительно однородными ценогическими свойствами. Древесный ярус в таких сообществах, в основном, принадлежит к IV-V классу возраста и сомкнутость крон не превышает 0.6. Кустарниковый подлесок может иметь 10-30 % проективного покрытия. При разрастании кустарникового яруса популяции *C. calceolus* быстро изреживаются и исчезают из состава растительного покрова. В этом случае особи вида также переходят в состояние вторичного покоя. Травянистый покров в большинстве местонахождений отсутствует или разрежен до 10 % проективного покрытия. В его составе встречаются *Asarum europaeum* L., *Anemone nemorosa* L., *Galium verum* L., *Lilium martagon* L., *Trientalis europaea* L. и другие виды.

Структурный анализ ценоклина *C. calceolus* подтверждает существование нескольких форм, которые отличаются разными экологическими свойствами. В частности, в результате корреляционного анализа растительных сообществ, в составе которых отмечено присутствие популяций *C. calceolus*, нами выделены три таких формы: карпатская, лесостепная и полесская.

Наиболее устойчивой к колебаниям условий произрастания является лесостепная форма *C. calceolus*, которая выдерживает длительные засухи и произрастает в сообществах с максимальным видовым составом (до 36 видов наземного яруса). Особенности географического, флористического и экологического комплексов ценопопуляций *C. calceolus* хорошо прослеживаются на дендрите описанных нами сообществ (рис. 1). Он распадается на несколько массивов, связи между которыми достаточно слабые (коэффициенты корреляции 10 и 12), что свидетельствует о наличии определенных форм *C. calceolus*, отличающихся между собой именно экологическими особенностями.

Таблица 1. Химический состав почвы в локалитетах *C. calceolus*

Локалитеты	Содержание химических элементов, мг/100г				Гумус, %	рН	Фоновый Ca, мг/100г
	N	P	K	Ca			
Волынская обл., Любешовский р., Сваловецкая дача	16.7	18.2	37.3	445.2	1.9	6.9	86.5
Любомльский р., Любомльское л-во	18.5	21.3	26.8	462.9	2.0	7.0	112.4
Киверцовский р., Киверцовское л-во	14.7	17.3	44.1	415.0	2.3	7.2	212.6
Ривненская обл., Млынивской р., ур. Каролинка	16.9	20.3	19.1	492.4	1.7	7.0	207.2
Млынивской р., ур. Владиславовка	20.2	22.9	17.2	511.0	2.2	7.0	202.8
Черновицкая обл., Глыбоцкий р., Валя-Кузьминское л-во	20.4	3.6	13.1	392.0	2.3	7.1	243.2
Заставнинский р., ур. Чорновка	17.8	7.1	15.7	421.6	2.0	7.1	228.1

Дендрит подтверждает особенности размещения ценоклина *C. calceolus* и свидетельствует о наличии в Украине, как минимум, трех форм вида, которые отличаются между собой экоценоотическими свойствами. Эти формы обладают различной устойчивостью к изменениям условий произрастания и способностью выдерживать межвидовую конкуренцию в составе растительной ассоциации. В частности, при обследовании локалитетов *C. calceolus* обнаружена характерная тенденция деградации вида в составе средневозрастных и припевающих насаждений. В таких условиях преобладают прематурные и половозрелые особи, составляющие до 60-95 % состава популяции. Например, в ассоциации *Querceto-Pinetum convallariosum* происходит катастрофическая регрессия (на 4-ый год наблюдений количество особей *C. calceolus* сократилась на 86 %). В ассоциации *Quercetum galiosum* уменьшение популяции *C. calceolus* за этот же период достигло 29 %. Особый интерес представляет тенденция прогрессивного увеличения популяции вида на 23 % в составе ассоциации *Fagetum fruticosum*. По нашему мнению, развитию популяций *C. calceolus* содействовали факторы стабильности кустарникового яруса (не выше 20 % проективного покрытия) и отсутствие рекреационных нагрузок на ландшафты, где такие популяции находятся.

Анализ возрастных групп ценопопуляций *C. calceolus* в составе растительных сообществ дает возможность определить ценоценоотическую нишу вида в лесных сукцессиях. Его присутствие и состояние в составе растительного сообщества зависит от этапа развития сообщества. Ценопопуляция *C. calceolus* при этом находится в состоянии динамического равновесия по отношению к сообществу. На определенном этапе его развития она появляется, после чего, в зависимости от противодействия видов-конкурентов или изменений условий произрастания, ценопопуляция *C. calceolus* может усиливаться или, наоборот, ослабевать. Особенности онтогенеза ценопопуляций в том, что они формируются к возрасту эдификатора 80-100 лет, когда его функции доминирования проявляются в максимальном угнетении нижних ярусов (рис. 2). В дальнейшем, в процессе старения и изреживания эдификатора, образуются так называемые “окна”, в которых популяции *C. calceolus* разрастаются. Однако в условиях интенсивного лесопользования долевое

участие спелых и перестойных древостоев сводится к минимуму. В частности, на Украине оно редко превышает 5-7% лесопокрытой площади. Именно поэтому естественные популяции *C. calceolus* быстро деградируют или переходят в состояние длительного вторичного покоя.

Таким образом, описанные формы *C. calceolus* не в состоянии противостоять катастрофическим сукцессиям растительных лесных сообществ, которые в результате техногенных нагрузок нарушают естественное развитие лесной растительности. От них страдают, в первую очередь, такие уникальные компоненты отечественной флоры как *C. calceolus*. Вот почему все сохранившиеся локалитеты *C. calceolus* должны быть исключены из числа площадей, предназначенных для различных хозяйственных мероприятий, и одновременно включены в состав природно-заповедного фонда Украины.

ЛИТЕРАТУРА

Вахрамеева М. Г., Денисова Л. В., Никитина С. В. Особенности структуры ценопопуляций видов семейства орхидных // Популяционная экология растений. М., 1987. С.147-153.

Загальський М. Н. Распространение *Cypripedium calceolus* (Orchidaceae) в западных регионах Украины // Бот.журн. 1993. 78. № 8. С.102-107.

Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань, 1989. 146 с.

Решетюк О. В. Рід *Cypripedium* L. (Orchidaceae Juss.) в Україні (систематика, хорологія, фітоценологія та охорона його видів *ex situ* та *in situ*): Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2003. 20 с.

Решетюк О. В. Поширення і стан популяцій *Cypripedium calceolus* L. в Україні // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. 2004. Вип.193. Біологія. С.110-115.

Решетюк О. В. Зозуліні черевички (*Cypripedium* L.). Луцьк, 2008. 156 с.

Решетюк О.В. Деякі аспекти динаміки розвитку популяцій *Cypripedium calceolus* L. (Orchidaceae Juss.) у флорі Буковини // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин. Мат. міжн. конф. Київ, 2010. С.175-178.

Собко В. Г. Орхідеї України. Київ, 1989. 191 с

УДК 581.93:502.72

АНАЛИЗ СЕМЕЙСТВА *ORCHIDACEAE* КРЫМСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

М. И. Руденко

ANALYSIS OF *ORCHIDACEAE* BY CRIMEAN NATURAL RESERVE

M. I. Rudenko

Крымский природный заповедник

ул.Партизанская 42, г.Алушта, 98500 Украина, mir_alushta@mail.ru

The article is devoted to the geographical, biomorphological, ecological and characteristic of species of the family *Orchidaceae* by Crimean natural reserve.

В XXI веке проблема охраны биоразнообразия стала одной из приоритетных, что подтверждается изданием национальных и региональных Красных книг. Представители семейства *Orchidaceae* Juss., произрастающие в Украине (68 видов), полностью включены в третье издание Красной книги Украины (2009). Но для охраны вида недостаточно просто факта включения в охраняемые списки. Наиболее важным является реальное сохранение *in situ* и *ex situ*. Огромная роль в охране видов *in situ* принадлежит особо охраняемым

природным территориям. В Крыму самой крупной такой территорией является Крымский природный заповедник (КрПЗ). Горно-лесной массив заповедника расположен в южной части Автономной Республики Крым, на территории Симферопольского и Бахчисарайского административных районов, горсоветов гг.Алушты и Ялты, его филиал «Лебяжьего острова» - в Раздольненском районе в северо-западной части Крыма. Общая площадь составляет 34615 га, большая часть которой находится на северных склонах Главной гряды Крымских гор. Высотные границы составляют 300-1545 метров над уровнем моря. Большое разнообразие климата, почв, геологических и гидрологических условий обуславливает флористическое биоразнообразие заповедника. Его флора насчитывает 1357 видов высших сосудистых растений. Наибольший интерес представляют раритетные виды, имеющие важное значение для сохранения биологического разнообразия и являющиеся его индикаторами. Среди них наибольшее число видов принадлежит семейству орхидные.

Главной целью работы являлось изучение распространения орхидных (Orchidaceae) на территории КрПЗ, изучение их хорологических, биоморфологических, эколого-ценотических особенностей, и осуществление на этой основе комплексной зоологической оценки.

Материал и методы исследований. Материалами для работы стали результаты инвентаризации видового состава флоры высших сосудистых растений КрПЗ, проведенной нами в 2005-2010 г. во время полевых исследований, материалы гербариев LE, KWU, YALT, CNR – гербарий Крымского природного заповедника, а также литературные сведения (Поплавская, 1931; Привалова, 1958; Флора, 1930). Был выделен раритетный флорофонд заповедника, куда вошли также виды семейства Orchidaceae, произрастающие в заповеднике.

Проведен флористический анализ семейства согласно «Методам сравнительной флористики» А.И.Толмачева (Толмачев, 1986) с применением данных «Биологической флоры Крыма» (Голубев, 1996) по географическому, биоморфологическому и экологическому элементам.

Определение растений проводили по «Определителю высших растений Украины» (1999). Название видов приводится по сводке Черепанова (Черепанов, 1995), за исключением видов *Anacamptis fragrans* (Pollini) R.M.Bateman, *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W.Chase, *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, *Anacamptis picta* (Loisel.) R.M. Bateman, *Dactylorhiza viridis* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon et M.W.Chase, *Neotinea tridentata* (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W.Chase, *Steveniella satyrioides* (Spreng.) Schltr., номенклатура которых дается по данным С.Л.Мосякина и И.А. Тимченко (Мосякин, 2006).

Результаты исследований и обсуждение. Флорофонд орхидных Крымского природного заповедника, по нашим данным, насчитывает 36 видов 19 родов, что составляет 22,5 % количества раритетной флоры Крымского природного заповедника, насчитывающей 160 видов.

По числу видов доминируют *Orchis* (6 видов), *Anacamptis* (6), *Dactylorhiza* (4), *Cephalanthera* (3).

Список видов орхидных КрПЗ:

Anacamptis fragrans, *A. laxiflora*, *A. morio*, *A. palustris*, *A. picta*, *A. pyramidalis* (L.) Rich., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *C. longifolia* (L.) Fritsch., *C. rubra* (L.) Rich., *Corallorhiza trifida* Chatel., *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza iberica* (Bieb. ex Willd.) Soó, *D. incarnata* (L.) Soó, *D. romana* (Seb.) Soó, *D. viridis* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon et M.W.Chase, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw., *Epipogium aphyllum* Sw., *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Himantoglossum caprinum* (Bieb.) C.Koch, *Limodorum abortivum* (L.) Sw., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Neotinea tridentata*, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Ophrys oestrifera* Bieb., *O. taurica* (Agg.) Nevski, *Orchis mascula* (L.) L., *O. militaris* L., *O. pallens* L., *O. provincialis* Balb.ex DC., *O. purpurea* Huds., *O. simia* Lam., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb., *Steveniella satyrioides*, *Trausteinera globosa* (L.) Reichenb.

Хорологический анализ позволил установить принадлежность видов к 3 типам и 10 группам ареалов (таблица). Наибольшее количество видов относится к европейско-средиземноморской (*Anacamptis morio*, *Epipactis microphylla*, *Orchis simia* и др.) и европейско-средиземноморско-переднеазиатской группе ареалов (*Anacamptis pyramidalis*, *Dactylorhiza iberica*, *Orchis mascula* и др.) переходного европейско-средиземноморского типа (по 7 видов).

Таблица . Хорологический анализ орхидных КрПЗ

Тип и группа ареала	Число видов	%
Древнесредиземноморский тип	10	27,8
Собственно средиземноморская	6	16,7
Крымско-кавказская	1	2,8
Переднеазиатская	1	2,8
Средиземноморско-переднеазиатская	2	5,6
Переходный европейско-средиземноморский тип	14	38,9
Европейско-средиземноморская	7	19,4
Европейско-средиземноморско-переднеазиатская	7	19,4
Голарктический тип	12	33,3
Голарктическая	3	8,3
Палеарктическая	6	16,7
Западнопалеарктическая	2	5,6
Европейская	1	2,8

Собственно средиземноморских (*Dactylorhiza romana*, *Orchis pallens*, *Neottia tridentata* и др.) и палеарктических видов (*Cypripedium calceolus*, *Epipactis helleborine*, *Gymnadenia conopsea* и др.) одинаковое количество (по 6). Голарктические виды (*Corallorhiza trifida*, *Dactylorhiza viridis*, *Goodyera repens*) приурочены к высотам от 700 до 1000 м н.у.м, типичным для заповедника. Эндемичных видов нет.

Анализ основной биоморфы по классификации В.Н.Голубева (1996) показал, что все изучаемые виды являются поликарпическими травам. По классификации И.В.Татаренко (1996) орхидные заповедника представлены следующими жизненными формами: корнеклубневая с округлыми корнями (род *Orchis*), корнеклубневая (*Gymnadenia conopsea*), короткокорневищная (*Cypripedium calceolus*, *Listera ovata*), кораллоподобнокорневищная (*Corallorhiza trifida*), кистекопневая наземно-ползучая (*Goodyera repens*), корнеклубневая с цилиндрическими корнеклубнями (*Platanthera chlorantha*), кораллоподобнокорневищная и столонообразующая (*Epipogium aphyllum*).

В структуре феноритмотипов флоры преобладают эфемероиды (30; 83,3%). К летнезеленым относятся 5 видов (*Epipactis helleborine*, *Epipactis microphylla*, *Epipogium aphyllum*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*), к летнезимнезеленым - единственный вид *Goodyera repens*.

Анализ экоморфы показал, что абсолютное большинство орхидных КрПЗ составляют мезофиты (24; 66,7%). Это *Stevaniella satyroides*, *Orchis militaris*, *O. pallens*, *Cypripedium calceolus*, *Trausteinera globosa* и др. Ксеромезофитами является 8 видов (22,2%) - *Epipactis helleborine*, *E. microphylla*, *Himantoglossum caprinum*, *Limodorum abortivum*, *Ophrys oestrifera*, *O. taurica*, *Orchis mascula*, *O. simia*, гигрофитами - 4 (11,1%): *Anacamptis laxiflora*, *A. palustris*, *Dactylorhiza iberica*, *D. incarnata*.

По отношению к световому режиму наибольшее количество составили сциогелиофиты (15; 41,7%), например *Dactylorhiza incarnata*, *Ophrys oestrifera*, *Orchis mascula*. К гелиосциофитам относится 10 видов (27,8%) - *Orchis militaris*, *Dactylorhiza romana*, *Platanthera chlorantha* и др., к сциофитам - 9 видов (25,0%) - *Orchis pallens*, *Neottia nidus-avis*,

Goodyera repens и др., к гелиофитам – 2 (5,6%) - *Anacamptis laxiflora*, *A. fragrans*. По отношению к засоленности почвы все виды являются гликофитами.

В соэологическом отношении орхидные Украины являются наиболее защищенным семейством. На национальном уровне (Червона книга, 2009) охраняются все виды орхидных заповедника (36), на европейском - 6 видов (*Cypripedium calceolus*, *Himantoglossum caprinum*, *Ophrys oestrifera*, *O. taurica*, *Orchis provincialis*, *Steniella satyrioides* включены в приложение Бернской конвенции 1979 г., кроме того, *Himantoglossum caprinum* внесен в Европейский Красный список 1991 г.), на международном (IUCN RL, 1998) – *Ophrys oestrifera*.

Для оценки редкости видов в пределах КрПЗ мы разделили их на 5 категорий. К первой относятся возможно исчезнувшие виды, известные из 1-2 локалитетов единично. Это *Anacamptis fragrans* – Тавель (Флора Крыма, 1930), *A. laxiflora* – нижняя часть Романовской дороги, г.Чучель (Флора Крыма, 1930), *A. palustris* - Центральная котловина (CNR, 1956), *Epipogium aphyllum* – район р.Кача (Поплавская, 1931), *Ophrys oestrifera* – Уч-Кош (YALT, 1916), г.Черная (Поплавская, 1931), *O. taurica* – г. Чучель (YALT, 1907), Бабуган-яйла (YALT, 1962), *Orchis provincialis* – кордон Дубовый (YALT, 1981), Ялтинское лесничество, выше кордона Горное озеро (CNR, 1952).

Ко второй - чрезвычайно редкие виды, известные из 2-3 малочисленных локалитетов. Это *Cypripedium calceolus* - Центральная котловина, г. Большая Чучель, *Dactylorhiza iberica* - Чучельский перевал, г.Чатыр-Даг, *Goodyera repens* - Центральная котловина, г. Бабуган, *Steniella satyrioides* - Центральная котловина, Царская поляна, Донга, *Trausteinera globosa* - Бабуган-яйла. Третья группа - очень редкие виды, известные из 4-5 локалитетов (*Corallorhiza trifida*, *Himantoglossum caprinum*, *Orchis pallens*). Четвертая группа - редкие виды, известные из 6-8 локалитетов (*Anacamptis morio*, *A. picta*, *Dactylorhiza viridis*, *D. incarnata*, *Epipactis microphylla*, *Gymnadenia conopsea*, *Orchis militaris*, *O. simia*). Пятая - это обычные в заповеднике виды (*Anacamptis pyramidalis*, *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *C. rubra*, *Dactylorhiza romana*, *Epipactis helleborine*, *Limodorum abortivum*, *Listera ovata*, *Neotinea tridentata*, *Neottia nidus-avis*, *Orchis mascula*, *O. purpurea*, *Platanthera chlorantha*), образующие достаточно многочисленную популяцию.

Выводы. В результате проведенных исследований уточнен состав орхидных Крымского природного заповедника, который включает 36 видов из 18 родов.

Наибольшее количество видов относится к переходному европео-средиземноморскому типу ареалов. Все изучаемые виды являются поликарпическими травами с корнеклубневой, короткокорневищной, кораллоподобнокорневищной, кистекорневой наземно-ползучей, корнеклубневой с цилиндрическими корнеклубнями, кораллоподобнокорневищной и столонообразующей жизненными формами. По сезонному ритму развития преобладают эфемероиды. Анализ экоморф показал, что абсолютное большинство орхидных КрПЗ составляют мезофиты, сциогелиофиты, гликофиты. На национальном уровне (Красная книга Украины, 2009) охраняются все виды орхидных (36), на европейском - 6 видов, на мировом - 1. Наиболее редкие в Крымском природном заповеднике *Anacamptis fragrans*, *A. laxiflora*, *Epipogium aphyllum*, *Ophrys oestrifera*, *O. taurica*, *Orchis provincialis*.

ЛИТЕРАТУРА

- Голубев В. Н. Биологическая флора Крыма. Ялта, 1996. 86 с.
Поплавская Г.И. Список растений, собранных в Крымском государственном заповеднике. М. Л., 1931. 103 с.
Привалова Л.А. Растительный покров нагорий Бабугана и Чатыр-Дага // Труды ГНБС, Т. XXVIII. Ялта, 1958. 202 с.
Определитель высших растений Украины /Под ред. Прокудина Ю.Н. Киев, 1987. 548 с.
Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М, 1996. 207 с.

- Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.
 Флора Крыма. Однодольные /Под ред. Е. В. Вульфа. Л., 1930. Т. 1, в. 3. 126 с.
 Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб, 1995. 992 с.
 Мосякін С.Л., Тимченко І.А. Огляд новітніх таксономічних і номенклатурних змін, що стосуються представників родини Orchidaceae флори України //Укр.бот.журн., 2006. Т.63, №3. С.315-326.
 Червона книга України. Рослинний світ /За ред.Я.П.Дідуха. К., 2009. С.151-218.
 IUCN Red List of Threatened Plants. UK, 1998. 862 p.
 Конвенция об охране дикой флоры и фауны и природных мест обитания в Европе (Берн, 1979). http://zakon.nau.ua/doc/?code=995_032

УДК581.48

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ORCHIS* НА КАВКАЗЕ

Семенов А.В.*, Семенова О.Е.***, Филиппов Е.Г.***, Андропова Е.В.

SEED PROPAGATION PECULIARITIES OF *ORCHIS* IN THE CAUCASUS

A. V. Semeonov, O. E. Semeonova, E.G. Filippov, E.V. Andronova

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар

**Новороссийский лесничество

*** Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург

The percentage of seed set is studied and it is carried out the morphological analysis of seeds in some *Orchis* in Abinsk and Novorossisk regions of Krasnodar edge. It is discovered, that hybrid individuals (*O.purpurea* x *O. punctulata*, *O. purpurea* x *O. simia*, *O. purpurea* x *O. militaris*) are capable of the seed propagation. The point of view is expressed, that the introgressive - interspecies hybrid complex between four *Orchis* species is formed in the studied locations. High polymorphism of *Orchis purpurea* probably, it is connected with the introgressive hybridization in this locations.

Большинство видов орхидных имеют преимущественно семенной способ размножения. В связи с этим сведения о проценте завязываемости плодов и семенной продуктивности важны для оценки возможности их возобновления и перспектив сохранения в конкретных местонахождениях. В 2009 и 2010 гг. проведено изучение процента завязывания плодов и морфологический анализ семян у некоторых представителей рода в Новороссийском и Абинском районах Краснодарского края. Некоторые представители рода *Orchis* в изученных местонахождениях произрастают совместно. Как правило, непосредственно рядом произрастают *Orchis purpurea*, *O. simia* и *O. mascula*, которые образуют довольно многочисленные смешанные группы особей. Иногда в этих группах также присутствуют единичные особи *O. punctulata*, а также гибридные особи *Orchis purpurea* x *O. simia*, более редко встречаются гибриды между *Orchis purpurea* x *O. punctulata* и *Orchis purpurea* x *O. militaris*.

Практически для всех изученных видов рода *Orchis* был характерен низкий процент завязывания плодов (табл.1.) в 2009 г. по сравнению с 2010 г. практически у всех изученных видов. Так, в одном и том же местонахождении *Orchis tridentata* в 2009 г. процент завязывания плодов составил 5,7 %, а в 2010 г - 43,6 % (у отдельных особей - 78%). В случае *O. simia* средний процент образования плодов изменился в 2 раза - с 8,8 % в 2009 г до 16,8 % в 2010 г. (у отдельных особей он достигал 50 %). Процент плодоношения у *O. simia* существенно варьировал в разных местонахождениях. Так, в один и тот же год (2010

Таблица 1. Число цветков и процент завязавшихся плодов у некоторых представителей орхидных в 2009 -2010 гг. в изученных местонахождениях Краснодарского края

Вид	Место, год изучения	Число изученных растений	Среднее число цветков	Min	Max	Среднее число плодов	Min	Max	Средний процент завязывания плодов	Min	Max
<i>Orchis simia</i>	1, 2009	25	22,88±1,15	13	36	1,92±0,44	0	7	8,8±2,0	0	29
	1, 2010	28	18,21±0,74	12	28	2,89±0,32	0	7	16,79±2,15	0	50
<i>Orchis mascula</i>	5, 2010	24	23,25±1,25	12	32	10,17±1,45	0	26	41,16±5,22	0	94
	6, 2010	2	24,50±5,50	19	30	16,50±4,50	12	21	66,58±3,42	63	70
	1, 2009	28	26,25±5,28	14	47	5,28±0,80	0	19	20,04±2,75	0	59
	1, 2010	2	20,00±2,00	18	22	5,00±1,00	4	6	25,76±7,58	18	33
	6, 2010	11	18,27±1,82	9	32	4,55±0,89	0	10	26,59±5,50	0	67
	5, 2010	13	22,62±1,91	14	36	9,62±1,68	2	24	43,05±6,31	13	71
<i>Orchis picta</i>	1, 2009	17	12,88±0,96	8	22	1,29±0,84	0	11	8,12±5,49	0	85
	1, 2010	15	16,47±0,98	7	21	7,40±0,82	3	14	45,56±4,34	14	78
	6, 2010	16	11,69±0,85	7	17	5,25±0,90	0	12	45,21±7,02	0	100
	2, 2009	15	49,33±1,90	36	60	5,2±1,63	0	23	10,20±2,89	0	41
<i>Orchis punctulata</i>	3, 2009	1	37	-	-	7	-	-	19	-	-
	4, 2009	4	38,25±5,61	25	49	11,25±3,38	5	20	31,25±9,31	11	52
	1, 2009	2	-	32	59	0	0	0	0	0	0
	1, 2009	13	22,19 ±1,81	11	36	1,56 ±0,54	0	5	5,75±1,97	0	19
<i>Orchis tridentata</i>	1, 2010	24	18,63±1,08	8	28	8,13±0,81	2	20	43,66±3,14	11	71
	3, 2009	9	21,33 ±2,16	14	32	1,56 ±0,82	0	6	7,67 ±4,50	0	38
	6, 2010	6	13,83±2,46	6	23	8,00±1,53	4	14	58,91±5,16	43	78
	1, 1009	42	39,88 ±1,57	19	66	2,25 ±0,34	0	9	4,47 ±0,99	0	19
	1, 2010	30	32,83±1,43	19	57	5,50±1,10	0	33	16,88±3,13	0	92
	3, 2009	38	47,45 ±2,70	25	99	3,89 ±0,71	0	15	9,21 ±1,76	0	36
<i>Orchis purpurea</i>	2, 2009	3	55,17 ±4,63	39	68	2,0 ±1,0	1	3	3,67 ±1,86	0	6
	5, 2010	30	38,20±1,80	19	61	0,73±0,22	0	5	1,80±0,54	0	11

1. Окрестности пос. Верхнебаканского Новороссийского р-на; 2. Окрестности ст. Нагухаевской Новороссийского р-на; 3. Окрестности города Абинска; 4. Окрестности пос. Мысхако Новороссийского р-на; 5. гора Шизе окрестности ст. Эриванской Абинского района, 6. Сидоренкова щель окрестности пос. Горный, Новороссийского района.

Таблица 2. Параметры семян *Orchis purpurea* (пос. Верхнебаканский, 2009 г.)

№	Число семян	Длина $\frac{X}{M}$, мм	Ширина $\frac{X}{M}$, мм	Семена с зародышем			Семена без зародыша	
				Длина $\frac{X}{M}$, мм	Ширина $\frac{X}{M}$, мм	Доля, %	Длина $\frac{X}{M}$, мм	Ширина $\frac{X}{M}$, мм
111	55	<u>0,4440</u> 0,0076	<u>0,1956</u> 0,0067	<u>0,4551</u> 0,0078	<u>0,2121</u> 0,0059	78,2	<u>0,4042</u> 0,0165	<u>0,1367</u> 0,0116
137	59	<u>0,3815</u> 0,0108	<u>0,1575</u> 0,0065	<u>0,4356</u> 0,0110	<u>0,1959</u> 0,0047	54,2	<u>0,3174</u> 0,0100	<u>0,1119</u> 0,0050
140	56	<u>0,3855</u> 0,0072	<u>0,1741</u> 0,0071	<u>0,3943</u> 0,0081	<u>0,1840</u> 0,0084	75,0	<u>0,3593</u> 0,0139	<u>0,1443</u> 0,0097
143	57	<u>0,3509</u> 0,0076	<u>0,1342</u> 0,0055	<u>0,4040</u> 0,0095	<u>0,1940</u> 0,0069	17,5	<u>0,3396</u> 0,0081	<u>0,1215</u> 0,0047
145	44	<u>0,3411</u> 0,0087	<u>0,1323</u> 0,0052	<u>0,3933</u> 0,0112	<u>0,1750</u> 0,0054	27,3	<u>0,3216</u> 0,0090	<u>0,1163</u> 0,0042
149	57	<u>0,4607</u> 0,0087	<u>0,1612</u> 0,0047	<u>0,4681</u> 0,0088	<u>0,1679</u> 0,0053	75,4	<u>0,4379</u> 0,0223	<u>0,1407</u> 0,0077
241	61	<u>0,4928</u> 0,0066	<u>0,1962</u> 0,0025	<u>0,4950</u> 0,0061	<u>0,1969</u> 0,0026	95,1	<u>0,4500</u> 0,0700	<u>0,1833</u> 0,0145
242	54	<u>0,3950</u> 0,0098	<u>0,1641</u> 0,0054	<u>0,4413</u> 0,0089	<u>0,1922</u> 0,0034	59,3	<u>0,3277</u> 0,0081	<u>0,1232</u> 0,0048
244	59	<u>0,3559</u> 0,0071	<u>0,1444</u> 0,0044	<u>0,3860</u> 0,0121	<u>0,1920</u> 0,0097	8,5	<u>0,3531</u> 0,0076	<u>0,1400</u> 0,0043
260	63	<u>0,3203</u> 0,0063	<u>0,1106</u> 0,0037	<u>0,4433</u> 0,0145	<u>0,1867</u> 0,0186	4,8	<u>0,3142</u> 0,0055	<u>0,1068</u> 0,0031
<i>O. purpurea</i> x <i>O. simia</i>								
153	68	<u>0,4128</u> 0,0063	<u>0,1678</u> 0,0058	<u>0,4442</u> 0,0084	<u>0,2084</u> 0,0089	27,9	<u>0,4006</u> 0,0075	<u>0,1520</u> 0,0059
Возможно <i>O. purpurea</i> x <i>O. simia</i>								
251	58	<u>0,4040</u> 0,0061	<u>0,1541</u> 0,0067	<u>0,4143</u> 0,0064	<u>0,1624</u> 0,0075	79,3	<u>0,3600</u> 0,0104	<u>0,1164</u> 0,0096
161	50	<u>0,4432</u> 0,0072	<u>0,1758</u> 0,0052	<u>0,4532</u> 0,0103	<u>0,1793</u> 0,0053	38,0	<u>0,4371</u> 0,0097	<u>0,1735</u> 0,0079
<i>O. purpurea</i> x <i>O. punctulata</i>								
270	60	<u>0,3608</u> 0,0062	<u>0,1595</u> 0,0057	<u>0,3605</u> 0,0134	<u>0,2050</u> 0,0077	33,3	<u>0,3610</u> 0,0066	<u>0,1368</u> 0,0045
Возможно <i>O. purpurea</i> x <i>O. punctulata</i>								
254	80	<u>0,4066</u> 0,0086	<u>0,1561</u> 0,0048	<u>0,4498</u> 0,0076	<u>0,1845</u> 0,0030	63,8	<u>0,3307</u> 0,0082	<u>0,1062</u> 0,0033
272	26	<u>0,3915</u> 0,0114	<u>0,1462</u> 0,0086	<u>0,4433</u> 0,0345	<u>0,2033</u> 0,0120	23,1	<u>0,3760</u> 0,0085	<u>0,1290</u> 0,0070
<i>O. purpurea</i> x <i>O. militaris</i>								
262	53	<u>0,4440</u> 0,0094	<u>0,1872</u> 0,0061	<u>0,4617</u> 0,0091	<u>0,1880</u> 0,0041	66,0	<u>0,4094</u> 0,0191	<u>0,1856</u> 0,0165



Рисунок. 1-16 – Особи *Orchis purpurea* и обнаруженные гибриды *O. purpurea* x *O. simia* (13), *O. purpurea* x *O. punctulata* (5), *O. purpurea* x *O. militaris* (7). Представлен полиморфизм *Orchis purpurea*. Все растения, в том числе гибриды, имели плоды с семенами. Это предполагает, что гибридные особи обладают семенным размножением и участвуют в скрещиваниях с особями других видов (в том числе родительскими), произрастающими совместно.



Рис. 1 (продолжение). Соответствие номеров фотографий и номеров особей в таблице 2: 1 – 242, 2 – 251, 3 – 272, 4 – 244, 5 – 270, 6 – 254, 7 – 262, 8 – 140, 9 – 137, 10 – 143, 11 – 145, 12 – 149, 13 – 153, 14 – 161, 15 – 241, 16 – 111.

г.) в окрестностях пос. Верхнебаканского средний процент завязывания плодов составлял 16,8 % (максимальный – 50 %), а на южном слоне горы Шизе он был 41,2 % (максимальный достигал 94 %). В случае *O. picta* средний процент завязывания плодов в одной и той же локальной популяции увеличился с 8 % (2009 г.) до 45,5 % (2010 г.).

У *O. mascula* в окрестностях пос. Верхнебаканского наблюдалось небольшое увеличение процента завязывания плодов в 2010 г., по сравнению с 2009 г. (с 20 % до 26 %). Однако в другом местонахождении (на горе Шизе) этот показатель оказался выше в 2 раза, в среднем 43 %.

Наиболее низкий средний процент образования плодов был отмечен у *O. purpurea*. В 2009 году он составлял 4,5 %, а в 2010 г. - 16,9 %. Однако у отдельных особей процент образования плодов достигал 92%.

Морфологический анализ семян выявил тот факт, что в случае некоторых из изученных представителей орхидных к моменту диссеминации большая часть семян, а иногда и все, к моменту диссеминации являются нежизнеспособными.

Была проведена статистическая обработка данных по изучению семян *Orchis simia*, произрастающих в окр. Верхнебаканского. Оказалось, что в плодах некоторых особей доля семян без зародыша может превышать 50 %. Так, в 2009 г. она в среднем составила 59 %, у отдельных особей варьировала от 29 до 86 %. В 2010 году доля нежизнеспособных семян в среднем составляла 38 % и варьировала у разных особей от 10 до 84 %.

Результаты морфологического анализа семян *Orchis purpurea* показали, что средняя доля нежизнеспособных семян в плодах была тоже велика, она составляла 51%. Кроме того, было обнаружено, что у некоторых гибридных особей сформировались плоды с семенами. При проведении морфологического анализа семян у таких особей оказалось, что в ряде случаев доля жизнеспособных семян была выше средней (соответственно 66 и 64%), а у негибридных особей *Orchis purpurea* была отмечена самая низкая доля жизнеспособных семян 5 и 9 % (Табл. 2, рис. 1-16).

Факт формирования семян у гибридных особей предполагает то, что они способны к семенному возобновлению и вероятно, репродуктивной изоляции между некоторыми видами, произрастающих совместно, нет. Высказано предположение, что в изученных местонахождениях на Кавказе сформировался интрогрессивно-межвидовой гибридный комплекс между несколькими видами рода *Orchis*. Высокий полиморфизм *Orchis purpurea*, по-видимому, связан с интрогрессивной гибридизацией с *O. punctulata*, *O. simia* и *O. militaris*.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 08-04-00756 а), Программы Президиума РАН «Биоразнообразие: инвентаризация, функции, сохранение» и гранта по поддержке Ведущих научных школ России (НШ-7637.2010.4).

УДК 581.142 : 581.143.6

НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ *DACTYLORHIZA INCARNATA* (L.) SOÓ (ORCHIDACEAE) В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

А. В. Сидоров, О. А. Маракаев

INITIAL STAGES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF *DACTYLORHIZA INCARNATA* (L.) SOÓ (ORCHIDACEAE) IN CULTURE *IN VITRO*

A.V. Sidorov, O.A. Marakaev

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия,
sidan43@yandex.ru

In this paper the uneven growth and development seedlings of *Dactylorhiza incarnata* in culture are shown. Seedling's shape correlate with their size, their relatively location between other

seedlings and degree of contact with a nutrient medium. *D. incarnata* has root and shoot on 15 month cultivation. Investigation peculiarities of the orchid's initial growth and development stages *in vitro* should be facilitated to development and optimization of methods for their conservation.

Приемы семенного размножения и культивирования растений в условиях *in vitro* рассматриваются как один из перспективных способов сохранения биологического разнообразия представителей семейства *Orchidaceae*. Работы в этом направлении, в том числе по орхидным умеренных широт, немногочисленны. В настоящее время имеются данные по различным аспектам эмбриогенеза и постсеменного развития некоторых нетропических видов (Батыгина, 1983; Андропова, 1988, 1999), выявлены особенности строения семян, определяющие их всхожесть и жизнеспособность на искусственных питательных средах (Куликов, Филиппов, 1991, 1996, 1998), показаны асинхронность развития протокормов и растений *in vitro* (Андропова, и др., 2007б) и возможность их использования для реинтродукции и изучения последующего развития в природных условиях (Андропова, Ивасенко, 2007; Андропова, и др., 2007а). Дальнейшее углубление исследований семенного размножения орхидных умеренных широт и расширение списка видов – объектов изучения, будут способствовать разработке методов сохранения этих редких растений.

Целью работы было определение морфометрических параметров *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó (пальчатокоренника мясокрасного) на начальных этапах роста и развития в культуре *in vitro*. Этот вид орхидных довольно широко распространен в европейской части России и достаточно подробно изучен в эколого-ботаническом аспекте (Вахрамеева, 2000). Для *D. incarnata* имеются данные по всхожести семян (Куликов, Филиппов, 1991) и начальным этапам онтогенеза в лабораторных условиях (Андропова, 1988). Однако сведения о специфике ростовых процессов сеянцев в культуре *in vitro* отсутствуют.

Для посева использовали незрелые семена *D. incarnata*, которые были собраны с разных экземпляров, произрастающих в осоково-разнотравном фитоценозе на территории Ярославской области. Семена в коробочках слегка слипались друг с другом, имели белую окраску с бежевым оттенком. Посевы проводили в ламинарном боксе на питательную среду Кнудсона с активированным углем, гуматом натрия (Черевченко, Кушнир, 1986) и микроэлементами. Неповрежденные коробочки стерилизовали в течение 15 минут в 20% растворе хлорамина, с последующей четырехкратной промывкой в стерильной дистиллированной воде. Плоды раскрывали стерильными инструментами над питательной средой и равномерно распределяли семена по ее поверхности. До появления побега сеянцы находились в темноте, после – их помещали в климатическую камеру с фотопериодом 12 часов. Температура культивирования составляла 22 – 24°C. Пересадку сеянцев проводили через 8 месяцев после посева семян на питательную среду. Морфометрические параметры определяли дважды: через 8 месяцев культивирования (измеряли линейные размеры протокорма) (рис.), через 15 месяцев – длины побега и корня. Работу осуществляли в стерильных условиях с использованием миллиметровой бумаги. Одновременно отмечали структурные особенности развития органов, скорость их формирования.

Установлено, что через месяц после посева на питательную среду семена *D. incarnata* меняют окраску с белой на светло-зеленую и набухают, очевидно, вследствие увеличения размеров зародыша. Появляющиеся всходы на начальных стадиях роста практически не различаются по размерам. Их заметный рост наблюдается в течение последующих двух месяцев. Всасывающие волоски становятся хорошо различимы на развивающихся растениях в начале четвертого месяца культивирования. Эти результаты согласуются с работой G. Jakobson (2008), в которой показано появление всасывающих волосков у протокормов *D. fuchsii* на третий месяц их выращивания.

На 8 месяц культивирования сеянцы *D. incarnata* представляли собой бесхлорофилльные образования различной формы. Они были распределены нами по

четырем морфологическим типам – каплевидные, шаровидные, веретеновидные и эллипсовидные (рис.), соотношение которых составляло 3:2:2:1.

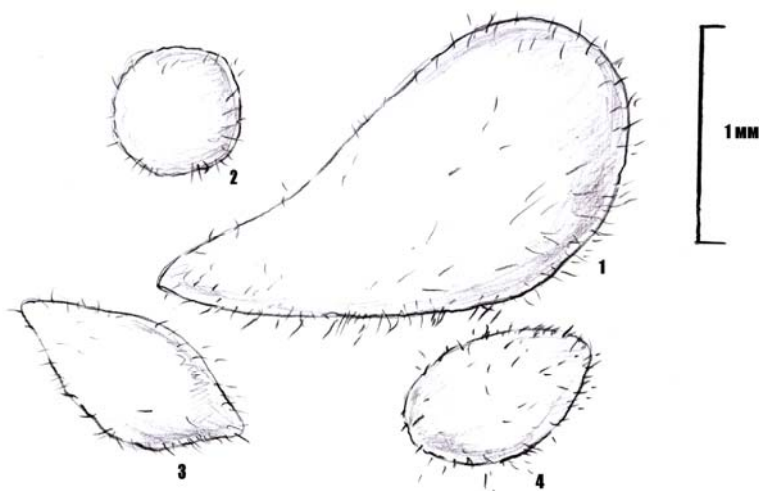


Рисунок. Морфологические типы семян *D. incarnata* (8-ой месяц культивирования):
1 – каплевидные, 2 – шаровидные, 3 – веретеновидные, 4 – эллипсовидные.

Анализ морфометрических характеристик *D. incarnata* через 8 месяцев культивирования позволил выделить две группы семян: I – мелкие и II – крупные (табл.). Для крупных отмечены высокие темпы роста: их длина и ширина более чем в 2 раза превышают соответствующие показатели для мелких экземпляров. Длина является наиболее переменным признаком, чем ширина. При этом у второй группы семян коэффициент вариации морфометрических параметров выше по сравнению с первой. Интересно, что наибольшие размеры были характерны для экземпляров каплевидной формы. На них же была отмечена почка в виде бугорка на апикальной части, что свидетельствует о более высоких темпах их развития. После завершения роста в длину семена некоторое время растут в толщину, затем начинают вытягиваться побег.

Через 15 месяцев культивирования семена *D. incarnata* отличались наличием корня и побега. Выявленные ранее различия семян по ростовым параметрам сохранились, что позволило их вновь разделить на две группы – с низкими и высокими значениями морфометрических параметров (табл.). Установлено, что более переменным признаком является длина побега по сравнению с длиной корня. При этом у второй группы семян длины побега и корня варьируют в большей степени по сравнению с первой группой. Отмечено, что растения с низкими показателями роста формировались из скученно расположенных на питательной среде мелких семян эллипсовидной, веретеновидной и шаровидной форм. Средняя длина их корня на 35% превышала среднюю длину побега. Растения второй группы формировались из крупных семян, преимущественно каплевидной формы. Соотношение степени развития их побега и корня отличалось от такового для растений первой группы. Наибольшие размеры были характерны для побега этих растений, средняя длина которого на 10% превышала среднюю длину корня.

Неравномерность роста и развития семян может быть связана с генетическими особенностями, определяющими физиологические процессы и сказывающимися на процессах поляризации и удлинения (Jakobson, 2008). Это приводит к тому, что семенное потомство одного и того же года репродукции, оказывается способным переходить в следующее возрастное состояние в разные годы вегетации. Это особенно важно для осуществления возобновления и поддержания естественных ценопопуляций, так как

благодаря неравномерному росту и развитию создается банк проростков. В связи с чем, гетерогенность по темпам роста молодых растений, вероятно, можно рассматривать как адаптивную характеристику исследуемого вида. Есть данные, что у некоторых изученных видов орхидных темпы развития сеянцев *in vitro* коррелирует со степенью их жизнеспособности после реинтродукции в природные условия (Андропова, 2007; Андропова и др., 2007; Андропова, Ивасенко, 2007).

Таблица. Морфометрические параметры сеянцев *D. incarnata* при культивировании на питательной среде

Группа	через 8 месяцев				через 15 месяцев			
	Длина протокорма		Ширина протокорма		Длина побега		Длина корня	
	мм	C _v ,%	мм	C _v ,%	мм	C _v ,%	мм	C _v ,%
I	0,9±0,13	17	0,4±0,07	9	3,6±0,32	31	5,5±0,97	28
II	2,1±0,21	31	1,1±0,16	23	24,7±1,21	59	22,2±1,32	46

В естественных условиях произрастания различия в скорости роста орхидных на начальных этапах развития связываются с разной глубиной залегания протокормов в моховой подушке (Виноградова, 1999). В культуре *in vitro* разница размеров сеянцев отчасти может быть обусловлена их локализацией относительно друг друга, а также степенью соприкосновения всасывающих волосков с питательной средой. Нами отмечено, что мелкие экземпляры располагались на питательной среде скученными группами, их всасывающие волоски переплетались друг с другом и часто не достигали поверхности среды. Крупные сеянцы находились на питательной среде одиночно, их всасывающие волоски закреплялись в ней. Независимо от темпов роста побегов и корней через 15 месяцев культивирования нами получены растения с достаточно развитой системой органов. Для *D. incarnata* в культуре *in vitro* характерны высокие темпы роста и развития, что ранее отмечалось для других видов (Куликов, Филиппов, 1991; Jakobson, 2008).

Таким образом, представленные в работе данные свидетельствуют о неравномерном росте и развитии семенного потомства *D. incarnata* в культуре *in vitro*. Выявленные различия, возможно, связаны с генетической гетерогенностью семян, использованных в работе, и демонстрируют адаптационные способности вида к условиям произрастания. Показано, что форма сеянцев на ранних этапах развития связана с их размерами, расположением на питательной среде и степенью контакта с ней. Через 15 месяцев культивирования *in vitro* возможно получение развитых экземпляров *D. incarnata*, имеющих корень и побег. Дальнейшие исследования морфофизиологических особенностей начальных этапов роста и развития орхидных в культуре *in vitro* должны способствовать разработке и оптимизации методов их сохранения.

Благодарности. Авторы выражают искреннюю признательность Е.В. Андроновой за помощь в обсуждении результатов и конструктивные замечания.

ЛИТЕРАТУРА

- Андропова Е.В. Эмбриогенез и постсеменное развитие орхидных (на примере *Dactylorhiza baltica*, *D. incarnata*, *Thunia marshalliana*, *Bletilla triata*): Автореф. дис....канд.биол. наук. Ленинград, 1988. 19 с.
- Андропова Е.В. Репродуктивная биология и биотехнологические методы размножения редких видов орхидных // Охрана и культивирование орхидей. Киев, 1999. С. 26-27.
- Андропова Е.В. О биологическом разнообразии, семенном размножении *in vitro* и репатриации орхидных // Вестник Тверского государственного университета, 2007. №7 (35). С. 8-11.

- Андропова Е.В., Ивасенко Ж.В. Жизнеспособность семенного потомства разных растений *Dactylorhiza maculata* (Orchidaceae) после посадки из культуры *in vitro* в природные условия // Бот. журн. 2007. Т. 92. № 10. С. 1544-1554.
- Андропова Е.В., Ивасенко Ж.В., Вахрамеева М.Г. Выживаемость растений *Dactylorhiza maculata* s. 1. (Orchidaceae) после пересадки из культуры *in vitro* в природные условия // Раст. ресурсы. 2007а. Т. 43. № 1. С. 57-61.
- Андропова Е.В., Ивасенко Ж.В., Федорова Н.А. Жизнеспособность и темпы развития сеянцев *Dactylorhiza maculata* s. 1. в культуре *in vitro* // Бот. журн. 2007б. Т. 92. № 7. С. 1033-1045.
- Батыгина Т.Б. Развитие зародыша и проростка некоторых орхидных // Охрана и культивирование орхидей. Киев: Наук. думка, 1983. С. 38-40.
- Вахрамеева М.Г. Род Пальчатокоренник // Биологическая флора Московской области. М.: Гриф и К, 2000. С. 55-86.
- Виноградова Т.Н. Два варианта развития ювенильных растений в естественной популяции *Dactylorhiza maculata* (Orchidaceae) // Бюл. МОИП. 1999. Т. 104. Вып. 4. С. 40-45.
- Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Прорастание семян и развитие проростков *in vitro* у некоторых орхидных умеренной зоны // Экология и интродукция растений на Урале. Екатеринбург, 1991. С. 39-43.
- Куликов П.В., Филиппов Е.Г. Семенное и микроклональное размножение *in vitro* как метод сохранения генофонда орхидных умеренной зоны // Консервация генетических ресурсов. Пушино, 1996. С. 137-139.
- Куликов П.В., Филиппов Е.Г. О методах размножения орхидных умеренной зоны в культуре *in vitro* // Бюл. ГБС. 1998. Вып. 176. С. 125-131.
- Черевченко Т.М., Кушнир Г.П. Орхидеи в культуре. Киев, 1986. 196 с.
- Jakobson G. Morphogenesis of wild orchid *Dactylorhiza fuchsii* in tissue culture // Acta Universitatis Latviensis. 2008. V. 745. P. 17-23.

УДК 582.594.2+581.14:58.035.4

ТРОПИЧЕСКИЕ И СУБТРОПИЧЕСКИЕ ОРХИДЕИ В КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОНДАХ СИБИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Г. Я. Степанюк, Л. В. Хоцкова

The tropical and subtropical orchids in the collection funds of the Siberian botanical garden of
Tomsk State University

G.J. Stepanjuk, L.V. Khotskova

Сибирский ботанический сад Томского государственного университета, г. Томск, Россия,
e-mail: sbg_biotech@sibmail.com

In the article the data about features of blooming of tropical and subtropical orchids which are being grown in the greenhouses of the Siberian botanical garden of Tomsk state university are cited. The terms of maturing of fruits of the investigated species and feature of germination of seeds *in vitro* on nutrient mediums are studied. It is defined that white light supplement with a long-wave spectrum accelerates the development of seedlings at the initial stages of onthogenesis. Feeding of orchid seedlings with "Oxydat of peat" also promotes development of the studied species. The data on reproduction of *D. kingianum*, *D. nobile* and *Ph. equestris* by alive sprouts are presented. The plants propagated by the given mode, enter the generative phase of development at the second-third year of life.

Одним из альтернативных подходов к проблеме сохранения биологического разнообразия растений является использование методов биотехнологии. Особенно это актуально при работе с редкими и исчезающими видами.

Нахождение представителей семейства *Orchidaceae* Juss. под угрозой исчезновения вызвано как сбором их в коммерческих целях, так и хозяйственной деятельностью человека: распашкой земель под сельскохозяйственные культуры, вырубкой лесов, добычей полезных ископаемых (Averyanov, Averyanova, 2003; Averyanov et al., 2003). Поэтому содержание коллекций тропических орхидей, их размножение в культуре *in vitro* является одним из способов их сохранения биоразнообразия *ex situ* (Черевченко и др., 2010).

Коллекционные фонды тропических и субтропических растений Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (СибБС ТГУ) насчитывают 1700 видов, относящихся к 472 родам и 140 семействам. Семейство *Orchidaceae* представлено 85 видами, относящимися к 30 родам.

Род *Cymbidium* Sw. в оранжереях сада представлен одним природным видом *C. aloifolium* (L.) Sw. и 10 сортами *C. hybridum*. Цимбидиум алоелистный цветет в оранжереях сада в июле. Начало цветения приходится на первую декаду июля. Продолжительность цветения одного соцветия составляет 12-14 дней. Среднее количество цветков в соцветии равняется 25. Цимбидиум гибридный относится к зимнецветущим растениям. Начало цветения приходится на вторую декаду ноября. Продолжительность цветения одного соцветия составляет 40-50 дней. Среднее количество цветков в соцветии равняется 18. В целях массового размножения цимбидиума гибридного отработана методика их семенного размножения *in vitro*. Продолжительность созревания плодов цимбидиума гибридного после искусственного опыления в оранжереях сада составила от 200 до 350 дней в зависимости от сорта. Посев семян был проведен на безгормональные питательные среды Мурасиге-Скуга и модифицированную среду Кнудсона. Проращивание семян проводили в стерильных условиях в колбах при освещении белым светом люминесцентных ламп (БС, контроль) или сочетанием белого света с красным (КС, max λ 670 нм), синим (СС, max λ 430 нм) или зеленым (ЗС, max λ 550 нм). Свет был выровнен по интенсивности на уровне культуры протокормов и составлял 2750 лк при 16-часовом фотопериоде. Культивационные сосуды содержали при температуре $23 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности 65%. Первые визуальные признаки прорастания семян были отмечены у *Cymbidium hybridum* во всех вариантах на 84 день после посева. Через 3 месяца после прорастания семян были обнаружены значительные различия в росте и развитии проростков цимбидиума, выращиваемых на селективном свете на среде Кнудсона. Проростки, растущие на свету с добавлением длинноволнового участка спектра (КС), имели более крупные протокормы и быстрее формировали осевые структуры (рис.). Средняя длина побегов сеянцев, выращиваемых в условиях красного света (КС) превышала этот показатель у контрольных сеянцев, выращиваемых на белом свету (БС, контроль) в 7,9 раза, у сеянцев, выращиваемых на синем свету – в 5,2 раза, а у сеянцев, выращиваемых на зеленом свету – в 5,9 раза. Следует отметить, что на КС развивалось большее число листьев, и активнее формировалась корневая система, чем в других световых условиях. Вероятно, активный рост проростков цимбидиума на красном свету связан с синтезом ауксинов и гиббереллинов (Карначук, Головацкая, 1998).

Род *Dendrobium* Sw. в оранжереях сада представлен 8 видами: *D. chrysotoxum* Lindl., *D. x delicatum* Bidw., *D. fimbriatum* Hook., *D. kingianum* Bidw., *D. moschatum* Sw., *D. nobile* Ldl., *D. bigibbum* Lindl. и *D. hybridum*. Наблюдения за ростом и развитием дендробиумов показали, что по срокам цветения *D. kingianum* и *D. x delicatum* относятся к зимне-весеннему периоду цветения, *D. moschatum* и *D. chrysotoxum* цвели в летний период, а *D. fimbriatum*, *D. nobile*, *D. phalaenopsis* и *D. hybridum* относятся осенне-зимней группе цветения. Начало цветения у дендробиума Кинга приходилось на первую декаду февраля. Продолжительность цветения одного соцветия составляла 35-40 дней. Начало цветения у *D. x delicatum* в оранжереях сада приходилось на первую декаду марта. Продолжительность цветения одного цветоноса составляла 30 дней. Дендробиум мускатный относится к орхидеям летнего периода цветения. Начало цветения данного вида приходилось на вторую декаду июня. Продолжительность цветения одного цветоноса составляла всего 5-6 дней. К группе дендробиумов летнего периода цветения относится и *D. chrysotoxum*. Закладка цветочных

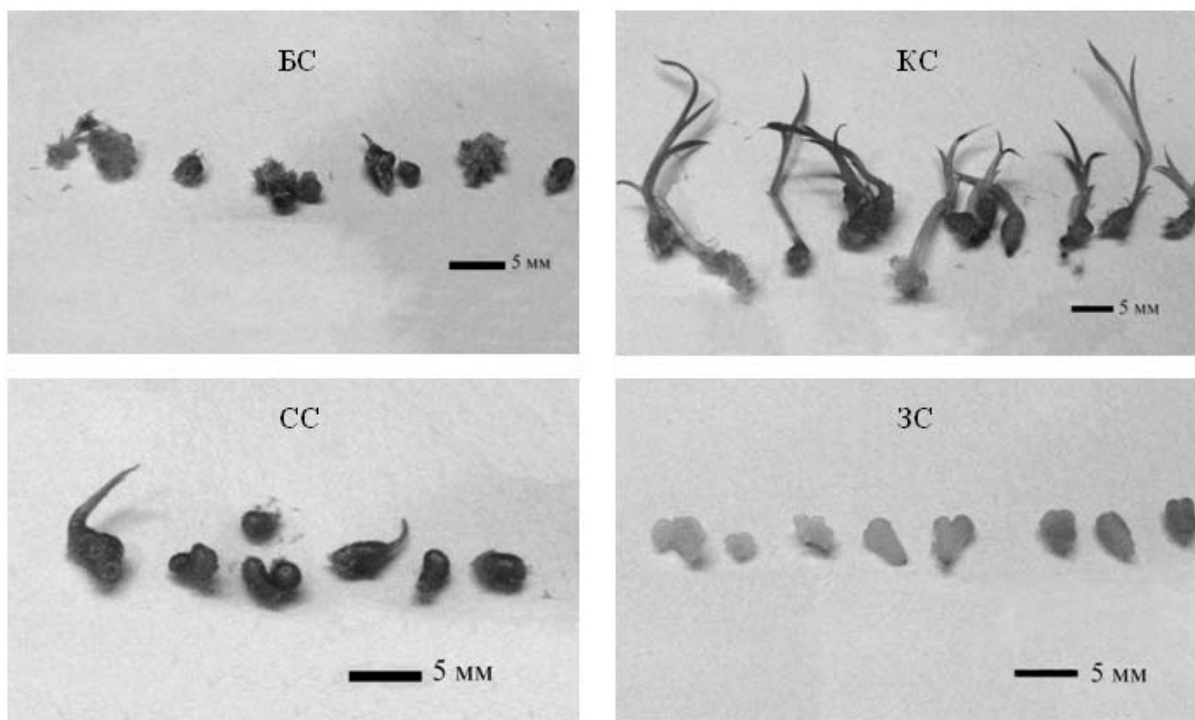


Рисунок. Проростки *Cymbidium hybridum*, выращенные из семян на модифицированной питательной среде Кнудсона *in vitro* на селективном свете, через 180 дней после посева: БС – белый свет, КС – красный свет, СС – синий свет, ЗС – зеленый свет.

Таблица 1. Сравнительная характеристика видов рода *Dendrobium* Sw. в зависимости от продолжительности цветения и созревания плодов в оранжереях Сибирского ботанического сада ТГУ

Феноритмо группа	Вид	Окраска цветка	Продолжительность цветения одного соцветия, сутки	Продолжительность созревания плодов, сутки
Зимне-весенняя	<i>D. delicatum</i>	Кремовая	15 – 18	85
	<i>D. kingianum</i>	Розовато-сиреневая	25 – 35	67
Летняя	<i>D. moschatum</i>	Абрикосовая	5 – 6	163
	<i>D. chrysotoxum</i>	Желтая	18 – 20	145
Осенне-зимняя	<i>D. bigibbum</i>	Малиновая	40 – 50	155
	<i>D. nobile</i>	Пурпурная	25 – 30	247
	<i>D. fimbriatum</i>	Оранжевая	20 – 25	130
	<i>D. hybridum</i>	Малиновая	30 – 35	240

почек у этого вида наблюдалась в третьей декаде мая, а начало цветения – в третьей декаде июня. Продолжительность цветения одного цветоноса составляла в среднем 18 дней. В осенне-зимний период в оранжереях сада цветут *D. fimbriatum*, *D. nobile*, *D. bigibbum* и *D. hybridum*. У *D. fimbriatum* закладка цветочных почек наблюдалась во второй декаде октября. Начало цветения приходилось на вторую декаду декабря, продолжительность цветения одного соцветия составляла 20 дней. У *D. nobile* фаза цветения длилась со второй декады ноября до первой декады декабря, т.е. продолжительность цветения колебалась от 25 до 30 дней. У *D. bigibbum* закладка цветочных почек приходилась на первую декаду сентября. Начало бутонизации у данного вида наблюдалось во второй декаде октября, а начало

цветения приходилось на вторую декаду ноября. Сравнительная характеристика дендробиумов в зависимости от продолжительности цветения в оранжереях сада представлена в таблице 1.

Из таблицы следует, что максимальной продолжительностью цветения одного соцветия характеризуется *D. bigibbum*, который принадлежит к осенне-зимней феноритмогруппе. Минимальная продолжительность цветения соцветия характерна для *D. moschatum*.

В коллекционных фондах тропических и субтропических растений Сибирского ботанического сада род *Vanda* R.Br. представлен одним видом (*V. tricolor* Lindl.) и двумя сортами (*V. Rotschildiana* и *V. Robert's Delight 'Red Black'*). Наблюдения за ростом и развитием ванд, выращиваемых в оранжереях сада, показали, что все они относятся к орхидеям зимнего периода цветения. У *V. tricolor* закладка цветочных почек наблюдалась во второй декаде декабря, начало цветения приходилось на третью декаду января. Продолжительность цветения одного соцветия составляла 30-34 дня. У *V. Rotschildiana* закладка цветочных почек наблюдалась во второй декаде октября, начало цветения приходилось на вторую декаду декабря. Продолжительность цветения одного соцветия составляла 40 дней. У *V. Robert's Delight 'Red Black'* закладка цветочных почек приходилась на вторую декаду сентября, фаза цветения начиналась с третьей декады ноября. Продолжительность цветения одного соцветия, несущего в среднем 5 цветков, равнялась 40-45 дней. Сравнительная биометрическая характеристика исследуемых вида и сортов из рода *Vanda* представлена в таблице 2.

Из трёх изучаемых таксонов ванд наибольшим диаметром цветка характеризуется *V. Robert's Delight 'Red Black'*. Она отличается также и более продолжительным периодом цветения одного соцветия.

Таблица 2. Биометрическая характеристика видов рода *Vanda* В. Вр., выращиваемых в Сибирском ботаническом саду ТГУ

Вид	Высота растений, см	Число листьев на одном стебле, шт.	Число цветков на цветоносе, шт.	Диаметр цветка, см	Продолжительность цветения одного соцветия, сутки
<i>V. tricolor</i>	31,2 ± 1,5	23,6 ± 0,3	7,5 ± 0,5	6,5 ± 0,2	32,5 ± 2,0
<i>V. Rotschildiana</i>	39,4 ± 0,9	17,4 ± 0,8	6,3 ± 0,09	7,3 ± 0,6	40,1 ± 2,2
<i>V. Robert's Delight 'Red Black'</i>	26,5 ± 1,2	17,8 ± 0,2	5,2 ± 0,4	12,2 ± 0,8	43,5 ± 1,2

Таблица 3. Характеристика плодов видов и гибридов рода *Phalaenopsis*., выращиваемых в оранжереях Сибирского ботанического сада ТГУ

Вид	Масса плода, г	Длина плода, см	Ширина плода, см	Продолжительность созревания плодов, сутки
<i>P. amabilis</i>	3,57 ± 0,83	4,8 ± 0,6	0,9 ± 0,06	145
<i>P. equestris</i>	1,68 ± 0,14	2,5 ± 0,4	0,7 ± 0,03	118
<i>P. hybridum</i>	6,62 ± 0,91	8,8 ± 1,5	1,2 ± 0,09	186

Род *Phalaenopsis* Blume в оранжереях сада представлен 3 видами: *Ph. amabilis* Blume, *P. equestris* (Schauer) Rchb.f. и *P. hybridum*). С целью ускоренного воспроизводства фаленописисов отработаны методики их семенного размножения *in vitro*. На первом этапе исследования проводилось искусственное опыление цветков изучаемых таксонов и

наблюдение за образованием и развитием плодов. Характеристики плодов исследуемых таксонов представлены в таблице 3.

Полученные данные показали, что самые крупные плоды и массивные плоды развивают гибридные фаленопсисы. Они же характеризуются наибольшей продолжительностью созревания семян.

После созревания семена высевали на агаризованные питательные среды Мурасиге-Скуга и Кнудсона. Прорастание семян наблюдали на 30-40 день после посева. Через 250-275 дней молодые растения были готовы к высадке в субстрат.

Поскольку сеянцы фаленопсисов характеризовались довольно медленным морфогенезом, с целью ускорения их роста и развития исследовали влияние корневых подкормок оксидатом торфа. В настоящее время в продаже имеется много комплексных удобрений с гуматами, которые оказывают стимулирующее влияние на растения. Регулятор роста растений «Оксидат торфа» является продуктом переработки болотного торфа. Это водорастворимый концентрат темно-коричневого цвета, содержащий 10-15% азота, 70-80% гуминовых веществ и микроэлементы. Применение этого препарата обеспечивает ускорение развития и роста многих культур в открытом и закрытом грунте. Оксидат торфа увеличивает содержание хлорофилла в листьях растений, препятствует их пожелтению, повышает иммунитет растений и устойчивость к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды (Гуминовые вещества...). В течение 8 месяцев один раз в две недели сеянцы *P. amabilis* подкармливали растворами оксидата торфа в концентрации 1 мл/л и 3 мл/л. Полученные данные представлены в таблице 4.

Из полученных данных следует, что оксидат торфа оказывает положительное влияние на увеличение длины листа, а также количества листьев у *P. amabilis*.

Таблица 4. Влияние оксидата торфа на рост и развитие трехлетних сеянцев *Phalaenopsis amabilis*, выращиваемых в условиях теплицы СибБС ТГУ

Концентрация оксидата торфа, мл/л	Средняя длина листа, см		Среднее количество листьев, шт.	
	начальное	конечное	начальное	конечное
1	5,1 ± 0,4	6,8 ± 0,6	2,8 ± 0,3	4,2 ± 0,6
3	5,4 ± 0,7	6,1 ± 0,4	2,4 ± 0,1	3,6 ± 0,2
Контроль	5,3 ± 0,5	5,9 ± 0,8	2,8 ± 0,6	3,0 ± 0,4

Существует несколько способов вегетативного размножения орхидей. Наиболее распространенными способами размножения являются черенкование и размножение с помощью верхушечных побегов-отпрысков, т.е. «живыми детками». Нами был опробован способ ускоренного размножения «живыми детками» *Dendrobium kingianum*, *D. nobile* и *Phalaenopsis equestris*. Этот способ заключался в следующем: после цветения у *D. nobile* трогались в рост пазушные почки и из них формировались молодые детки, которые представляли собой миниатюрные растения, имеющие хорошо развитую корневую систему. Такие детки отделяли от материнского растения и пересаживали в субстрат. У *Phalaenopsis equestris* живые детки образовывались на цветоносах. Отделяли их от материнского растения после формирования двух-трех небольших листьев и нескольких корней. Приживаемость деток изучаемых видов представлена в таблице 5.

Из полученных данных следует, что с одного побега *Dendrobium kingianum* в среднем можно получить 3 детки, *D. nobile* – 5 деток, а с каждого соцветия *Phalaenopsis equestris* – по одной детке. Наблюдения показали, что в среднем приживаемость деток *Dendrobium kingianum* в постоянном субстрате составила 78,8%, *D. nobile* – 85,5%. У *Phalaenopsis equestris* средняя приживаемость деток достигала 80%. Установлено, что растения, размноженные данным методом, зацветают на второй-третий год.

Таблица 5. Приживаемость деток *Dendrobium kingianum*, *Dendrobium nobile* и *Phalaenopsis equestris*, выращиваемых в СибБС ТГУ

Вид	Число деток с одного стебля или соцветия, шт.	Число прижившихся деток, шт.	% прижившихся деток
<i>D. kingianum</i>	3,3 ± 0,3	2,6 ± 0,8	78,8 ± 3,4
<i>D. nobile</i>	5,4 ± 0,4	4,5 ± 0,3	85,5 ± 4,5
<i>Ph. equestris</i>	1,5 ± 0,2	1,2 ± 0,1	80,0 ± 3,6

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Виды и сорта из родов *Cymbidium*, *Dendrobium*, *Vanda* и *Phalaenopsis* при выращивании в оранжереях сада проходят полных цикл развития;
2. Выращивание сеянцев цимбидиума гибридного на белом свету с добавлением длинноволнового участка спектра ускоряет развитие проростков на начальных этапах онтогенеза;
3. Оксидат торфа оказывает положительное влияние на рост и развитие сеянцев *Ph. amabilis*, наилучший эффект достигается при использовании оксидата торфа в концентрации 1 мл/л;
4. Размножение «живыми детками» позволяет *D. kingianum*, *D. nobile* и *P. equestris* вступать в генеративную фазу развития на втором-третьем году жизни.

ЛИТЕРАТУРА

Averyanov L.V., Averyanova A.L. Update checklist of the orchids of Vietnam. Hanoi: Vietnam National University Publishing House, 2003. 102 p.

Averyanov L., Cribb Ph., Phan Ke Lock, Nguyen Tien Hiep. Slipper Orchids of Vietnam. Portland, Oregon: Timber Press, 2003. 308 p.

Червченко Т.М., Буюн Л.И., Ковальская Л.А., Вахрушкин В.С. Экспозиция «орхидарий»: принципы создания и перспективы использования // Ландшафтная архитектура в ботанических садах и дендропарках. М., 2010. С. 274-282.

Карначук Р.А., Головацкая И.Ф. Гормональный статус, рост и формирование растений, выращенных на свету разного спектрального состава // Физиол. раст.. 1998. Т. 45. № 6. С. 925-934.

Гуминовые вещества в биосфере [Электронный ресурс]: Тез. II Всероссийской конф. «Гуминовые вещества в биосфере». Режим доступа: <http://humus.msu.ru>

УДК 582.52

ORCHIS MILITARIS L. НА ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ

Н. П. Стецук, Н. О. Кин *

ORCHIS MILITARIS L. IN PROTECTED TERRITORIES OF SOUTHERN PREURAL

N. P. Stetsuk, N. O. Kin

Ботанический сад ГОУ ОГУ, *Институт степи УрО РАН

Оренбург, Россия, e-mail: npstetsuk@mail.ru

Ecological, biological features *O. militaris* are studied in steppe and forest-steppe zones. The condition estimation population in protected territories is given.

Orchis militaris L. – редкий вид, включен в красные книги и охраняется на территории большинства субъектов Российской Федерации, где он произрастает, включая и Оренбургскую область. Обнаружен во флоре 4 заповедников (Ильменский, Башкирский, Южноуральский, Оренбургский степной), 1 заказника (Предуралье) и 1 национального парка (Бузулукский бор), находящихся на территории Урала. Занесен в Красную книгу Российской Федерации (2008), включен в Приложение II Международной Конвенции СИТЕС.

На территории Южного Приуралья ценопопуляции данного вида обнаружены в степной и лесостепной зонах. Известны 2 местонахождения в Беляевском районе (участок заповедника «Оренбургский» - «Буртинская степь»), Кувандыкском районе (участок «Ащисайская степь») (Рябинина, 2000), 2 местонахождения в национальном парке «Бузулукский бор» (Кин, Калмыкова, 2002), по литературным данным произрастает также в Матвеевском (Кучеров, Мулдашев, Галеева, 1987) и Саракташском районе (Горчаковский, Рябинина, 1985).

Исследования проводились на участке «Буртинская степь» ФГУ заповедник «Оренбургский» в период с 2001 по 2004, 2008 гг. – ценопопуляция 1 (ЦП1), в 2009 году на территории Скобелевского луга одноименного лесничества национального парка «Бузулукский бор» - ценопопуляция 2 (ЦП2). На лугу активно развиваются популяции ряда видов из семейства *Orchidaceae* Juss.: *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó., *D. cruenta* (O.F. Muell.) Soó и *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Brown. При изучении ценопопуляций (ЦП) использовались общепринятые методические разработки (Ценопопуляции..., 1976) с учетом разработок для орхидных (Вахрамеева и др., 1995). Выделение различных возрастных групп особей проводили непосредственно в полевых условиях на основе наиболее доступных морфометрических показателей надземных органов растений, учитывались следующие признаки: высота побега; число листьев; длина и ширина листа срединной формации; число жилок; длина соцветия; число цветков. В каждой возрастной группе измерялось по 50 особей. Для обработки полученных данных применялись общепринятые статистические методы (Зайцев, 1984). По каждому показателю определялась средняя арифметическая (M), ошибка среднего (M_m), среднее квадратичное отклонение (σ). После выявления возрастной структуры ЦП, определяли тип возрастного спектра и тип ЦП (инвазионный, нормальный, регрессивный). Оценку состояния ЦП давали по критериям, предложенным нами ранее (Стецук, 2006, 2009):

1) оптимальное состояние характеризуется высокой численностью (в условиях данного региона 50 особей и более), высокой долей молодых ($j + im$) растений (более 20% от численности ЦП), полночленным относительно стабильным возрастным спектром, стабильностью значения относительного показателя жизнеспособности ЦП (больше 0,5);

2) пессимальное состояние наблюдается при общей численности ЦП менее 50 особей, при низкой доле молодых растений, значительных колебаниях возрастного спектра;

3) временно-критическое состояние возникает при численности ЦП менее 30 особей и относительно стабильном возрастном спектре;

4) критическим состоянием считаем такое, при котором общая численность особей менее 30, доля ювенильных растений менее 5% и im растений менее 10%, а значение относительного показателя жизнеспособности ЦП приближается к единице.

Экологические показатели приведены по шкалам E. Landolt (1980). Проведен химический анализ почвы.

Orchis militaris - многолетнее травянистое растение, относится к классу наземных травянистых поликарпических растений с ассимилирующими побегами несуккулентного типа, подклассу клубнеобразующих многолетников, группе клубневых многолетников (Серебряков, 1964). По классификации И.В. Татаренко (1996) *O. militaris* – вегетативный однолетник со сферическим стеблекорневым тубероидом на коротком столоне.

В условиях Южного Приуралья ятрышник шлемоносный — летнезеленое растение. Листья разворачиваются в конце апреля – начале мая, цветение начинается в середине-конце мая и продолжается до середины-конца июня (весенне-раннелетний ритм цветения).

Заканчивается вегетация в конце августа. Ятрышник шлемоносный размножается преимущественно семенным путем. Среднее число цветков на один побег $16,6 \pm 1,6$ (ЦП1); $35,27 \pm 2,27$ (ЦП2). Морфометрия возрастных состояний приведена в табл. 1.

Таблица 1. Морфометрические признаки онтогенетических состояний *Orchis militaris*

Признак	Онтогенетические состояния											
	j -ювенильное			im-имматурное			v-взрослое виргинильное			g-генеративное		
	М	m _М	σ	М	m _М	σ	М	m _М	σ	М	m _М	σ
Число листьев	1	0	0	1	0	0	2,26	0,2	0,39	3,61	0,17	0,97
Длина листа, см	6,85	0,1	2,16	12,25	0,49	2,31	15,2	0,35	2,91	13,56	0,46	2,63
Ширина листа, см	0,81	0,2	0,46	1,46	0,4	0,47	2,28	0,1	0,53	3,62	0,19	1,09
Число жилок	5,71	0,1	0,61	10,25	0,24	1,21	13,8	0,3	1,33	19,88	1,06	6,11
Длина цветоноса, см										33,75	1,12	6,49
Длина соцветия, см										8,88	0,56	3,22
Число цветков										35,27	2,27	13,06

Мезофит, растет на влажных почвах (3-я ступени шкалы Ландольта). Светолюбивый вид (3-4 ступени шкалы). На территории района исследования встречается на щелочных почвах (рН = 8,39) (4-я ступень шкалы). Предпочитает участки с разреженным травостоем. Численность ЦП 1 *O. militaris* на влажных участках разнотравно-дернистоосокового луга (преобладающие виды *Carex cespitosa* L., *Potentilla longipes* Ladeb., *Gladiolus imbricatus* L., *Poa trivialis* L.) за время наблюдений изменялась в период с 2001 по 2004 годы с 40 до 55 особей, в 2008 году – 62 особи. Плотность ценопопуляции 9,2 особи на м². Возрастной спектр правосторонний с максимумом на взрослых вегетативных (2002, 2004 гг.) или генеративных растениях (2003, 2008гг.). Доля молодых растений 27,5 – 41, 82%, ювенильные всегда присутствуют в количестве 7,5 – 20%, что свидетельствует о нормальном самоподдержании. Резкое увеличение численности ювенильных растений (с 11,1 до 20%) произошло после пожара 2003 года. Это можно объяснить снижением конкурентноспособности соседствующих видов. Ценопопуляция нормальная, полночленная, основной способ самовозобновления – семенной, находится в оптимальном состоянии.

Площадь занятая ЦП 2 около 5000 м², особи произрастают скоплениями от 5 до 26 особей. Изученная ценопопуляция имеет очень высокую численность около 1000 особей, ранее столь большие по численности ценопопуляции ятрышника на территории Бузулукского бора, да и Оренбургской области, не отмечались.

Центральная часть Скобелевского луга представлена в основном мезофильным разнотравьем *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *F. vulgaris* Moench, *Sanguisorba officinalis* L., *Silene nutans* L., *Steris viscaria* (L.) Rafin., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Geum rivale* L., *Lathyrus pratensis* L., *Hypericum perforatum* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Anemone sylvestris* L., *Thalictrum simplex* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Vicia tenuifolia* Roth, *Geranium sanguineum* L., *Galium aparine* L., *Fragaria viridis* Duch. и др. с

участием злаков *Dactylis glomerata* L., *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub и осок *Carex acuta* L., *Carex riparia* Curt. Вследствие посещения этой территории человеком сюда проникли и некоторые сорные растения *Cannabis ruderalis* Janisch., *Artemisia absinthium* L., *Berteroa incana* (L.) DC. и др.

Ближе к окраинам луга роль разнотравья снижается, увеличивается значимость видов рода *Carex*. В экотоне луг-болота развиваются виды рода *Salix*, доминирует *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel.

На микроповышениях встречаются *Achillea millefolium* L., *Centaurea ruthenica* Lam., *Plantago urvillei* Opiz, поросль *Betula pendula* Roth., меньше *Pinus sylvestris* L.

Поросль проникает со стороны смешанного леса, которая также контактирует с лугом. В этом лесу имеется хорошо развитый кустарниковый ярус, который местами образует непроходимые заросли. Здесь, в условиях затенения, оптимальной почвенной и гигроскопической влаги развиваются *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Cypripedium calceolus* L., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Listera ovata* (L.) R. Brown.

Пространственная структура ЦП 2 - особи распределены неравномерно, скоплениями по 5-26 особей (Табл. 2).

Таблица 2. Численность особей и возрастные спектры скоплений ЦП 2 *Orchis militaris* L. (Бузулукский бор)

Количество особей в скоплениях	Возрастные спектры скоплений
8	2g:2 im:4 v
12	4 j: 2 im: 5 v: 1g
26	18 v : 4g : 4 im
5	1g : 1 im : 1v : 2j
12	4 g : 6j : 2 v
17	6 im : 9v : 2g
11	2 g : 2v : 3 im : 4j

Примечание. Обозначения онтогенетических состояний особей те же, что и в Таблице 1.

Возрастной спектр правосторонний с максимумом на генеративных растениях 36,6%. Доля молодых растений 28,47%, ювенильные присутствуют в количестве 11,96%, что свидетельствует о нормальном самоподдержании ЦП. ЦП нормальная, полночленная, основной способ возобновления – семенной, находится в оптимальном состоянии.

Необходимо отметить наличие следов интенсивной роющей деятельности животных (кабанов) на площади, занятой ценопопуляцией (перерыто около 35% площади ЦП). А.В. Горновым (2007) при изучении влияния роющей деятельности кабанов на состояние популяций *Dactylorhiza longifolia* (L. Neum.) установлено, что на лугах, где кабаны бывают часто (перерывают 20-30% площади луга) ценопопуляции орхидных со стеблекорневыми тубероидами характеризуются полночленными онтогенетическими спектрами с относительно высокой численностью ювенильных и иматурных особей. В результате роющей деятельности кабанов нарушаются ценотические замкнутые группировки длиннокорневищных трав, и при отсутствии конкуренции других трав и хорошей освещенности создаются условия для взаимодействия прорастающих семян *D. longifolia* с микоризными грибами. Происходит активное семенное размножение, что приводит к формированию полночленных локусов *D. longifolia* с высокой плотностью (Горнов, 2007). Наши наблюдения согласуются с выводами А.В. Горнова.

Изученные ценопопуляции находятся на охраняемых территориях, не подверженных антропогенному воздействию. Как отмечает Р.М. Пайл (1983), ссылаясь на многочисленные исследования ученых США и других стран мира, на территории небольших по площади заповедников необходимы активные меры по управлению естественными процессами для

сохранения или восстановления тех условий, ради которых они были созданы. Даже в короткие отрезки времени большинство мелких заповедников (и многие более крупные) не проявляют себя как самоподдерживающиеся системы, поэтому для достижения природоохранных целей необходимо определенное вмешательство. Изъятие территории из сферы хозяйственной деятельности еще ни в коей мере не обеспечивает длительное сохранение произрастающих на ней орхидных. Полное заповедание достаточно для сохранения орхидных лишь в тех фитоценозах, которые в силу естественных причин обладают несомкнутым травянистым покровом (моховые болота) или находятся в состоянии постоянной естественной сукцессии (зарастающие песчаные берега озер). Для возобновления преобладающего большинства видов орхидных необходимо наличие нарушений растительного покрова, при которых формируются сукцессионные участки или ассоциации с ослабленной межвидовой конкуренцией, а коренные, климаксные фитоценозы не являются для них благоприятными (Куликов, 1995). От режима использования территории особенно сильно зависят луговые виды орхидных, так как их местообитания в большинстве случаев имеют полустественный характер и поддерживаются в стабильном состоянии благодаря хозяйственной деятельности человека (сенокосение, выпас). Любое изменение сложившегося режима использования луговых фитоценозов (как полное заповедание, так и переход к интенсивному многоукосному хозяйствованию) вызывает резкие изменения их состава и, в частности, быстрое исчезновение орхидных.

Рекомендации по охране каждой конкретной популяции орхидных должны разрабатываться на основе учета особенностей местообитания, эколого-биологических особенностей видов с учетом их жизненной стратегии. Ятрышник шлемоносный относится к группе растений, сочетающих свойства эксплерентов и ценотических пациентов. Для поддержания нормального функционирования ценопопуляций *O. militaris* на территории Скобелевского луга и «Буртинской степи» необходимо проводить однократное сенокосение во второй половине лета (после завязывания плодов), или периодически раз в 2 – 3 года, при этом уменьшается конкуренция со стороны соседствующих видов, увеличивается освещенность местообитания. Однократное сенокосение после завязывания плодов благоприятно сказывается на состоянии популяций луговых тубероидных и длиннокорневищных орхидных, так как происходит осветление участка, несколько снижается конкуренция со стороны дерновинных видов злаков и осок (Татаренко, 1996). Необходимо продолжить изучение ценопопуляций орхидных на охраняемых территориях Южного Приуралья.

ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеева М.Г., Загульский М.Н., Быченко Т.М. Ятрышник шлемоносный // Биологическая флора Московской области. М.: МГУ; Аргус, 1995. Вып. 10. С. 64–74.
- Горнов А.В. Влияние кабанов на состояние популяций *Dactylorhiza longifolia* (*Orchidaceae*) в Неруссо-деснянском Полесье // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». №7. 2007. с. 124-129.
- Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. -М.: Наука, 1984. С. 325 – 331.
- Кин Н.О., Калмыкова О.Г. Орхидеи Бузулукского бора: современное состояние, новые находки, проблемы сохранения // Поволжский экологический журнал. 2002. № 2. С. 169–172.
- Красная книга Оренбургской области. Оренбург: Оренбург. кн. изд-во, 1998. С. 141–146.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. с. 399-400.
- Куликов Б.В. Экология и репродуктивные особенности редких орхидных Урала: Дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 1995. 487с.
- Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. М.: Наука, 1987. С. 141–153
- Пайл Р.М. Управление природными резерватами // Биология охраны природы. М., 1983. С.

357 — 366.

Рябинина З.Н. Сосудистые растения Оренбургского заповедника // Флора и фауна заповедников. М., 2000. Вып. 85. С. 14.

Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1964. Т.3. С.146-205.

Стецук Н.П. К вопросу об оценке состояния ценопопуляций орхидных Южного Приуралья //Особь и популяция — стратегии жизни: сб. материалов IX Всероссийского популяционного семинара. Уфа: Изд. дом «Вилли Окслер», 2006. Ч.2. с. 361 — 366.

Стецук Н.П. Эколого – морфологическая характеристика некоторых видов сем. *Orchidaceae* степной зоны Южного Приуралья // Степи Северной Евразии: материалы V междунар. симпозиума. Оренбург: ИПУ «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2009. с.634 —636.

Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 207 с.

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.

Экологические шкалы Е. Ландольта //Биологическая флора Московской области. М., 1980. Вып. 6. с. 215.

УДК 581.9 (470.12)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ОРХИДНЫХ (*ORCHIDACEAE*) ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Суслова Т. А.

MODERN STATE OF POPULATIONS OF ORCHIDS (*ORCHIDACEAE*) VOLOGDA REGION

Suslova T. A.

Вологодский государственный педагогический университет, Вологда,
flora35region@yandex. ru

Studied the prevalence and eco-cenotic peculiarities of rare species of *Orchidaceae* has been. On the territory of the region 29 species from 17 genera identified. The materials long-term observations of the state of populations of some species of orchids are presented in National Park «Russian North».

Охрана видового разнообразия флоры Вологодской области является одной из важных задач, поскольку значение любой территории, в известной мере, определяется уровнем ее биоразнообразия. На территории области растёт около 1000 аборигенных видов сосудистых растений, среди которых имеется много интересных, как в научном, так и в практическом отношении (Суслова, 2008). Из состава аборигенных растений 201 вид (20,1%) взяты в области под охрану (Красная книга..., 2004), а двенадцать охраняются на территории России.

Виды семейства орхидных — один из наиболее уязвимых компонентов природных экосистем и многие из них являются редкими и вымирающими растениями, поэтому интерес к этой группе не ослабевает. На территории Вологодской области произрастает 29 представителей орхидных из 17 родов, из которых 8 (27,6% от видового состава орхидей области) включены в Красную книгу РФ (2008): *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthon* Sw., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *D. traunsteineri* (Saut) Soó, *Epipogium aphyllum* (F. W. Schmidt) Sw., *Ophrys insectifera* L., *Orchis militaris* L. В Красной книге Вологодской области (2004) 19 видов (65,5%) отнесены к охраняемым на региональном уровне, а ещё 10 требуют дальнейшего изучения. По количеству редких видов семейство орхидных занимает одно из первых мест в области (Суслова, 2004). В систематическом отношении доминирует род *Dactylorhiza* Nevski, представленный 7 видами

и 4 гибридами (*D. × ambigua* (A. Kerner) Sanderm, *D. × ishorica* Aver., *D. × megapolitana* (Bisse) Soó, *D. × transiens* (Druce) Soó). Между видами этого рода часто происходит гибридизация и они не всегда четко отличаются друг от друга, поэтому род *Dactylorhiza* является «таксономически сложным» и во флоре России разные авторы приводят в своих сводках разное количество его видов (Аверьянов, 2000). По три вида имеют роды *Cypripedium* L. и *Epipactis* Zinn, по два вида — *Gymnadenia* R. Br. и *Listera* R. Br., а 12 родов представлены одним видом.

Исследования и мониторинг структуры ценопопуляций некоторых орхидных, анализ разнообразия жизненных форм, выявление их основных местообитаний и воздействий на них различных антропогенных факторов, выяснение причин исчезновения тех или иных видов, а также анализ литературных данных (Вахрамеева и др., 1994) позволяет оценить степень их устойчивости к изменению среды обитания.

Орхидные нашей зоны представлены 9 группами жизненных форм (Татаренко, 1996). Большая часть видов имеет жизненную форму со стеблекорневыми тубероидами (*Dactylorhiza*, *Orchis* L., *Herminium* R. Br., *Gymnadenia* R. Br., *Platanthera* Rich., *Coeloglossum* Hartm). Представители этих родов встречаются в разных местообитаниях от лесных болот (*Dactylorhiza traunsteineri* s. l.) до низинных (*Dactylorhiza incarnata*) и суходольных (*Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.) лугов. Большую группу составляют и корневищные орхидеи (*Cypripedium calceolus*, *C. guttatum* Sw., *Epipactis palustris* (L.) Crantz. и др.). Своеобразна и интересна группа бесхлорофильных орхидей (*Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Corallorhiza trifida* Chatel., *Epipogium aphyllum*), обнаружить которые можно только во время их цветения. Не случайно *Epipogium aphyllum* считается одной из самых редких орхидей России, поскольку обнаружить ее в природе не всегда удается, т.к. цветет этот вид не каждый год (Вахрамеева и др., 1991),

По типам местообитаний виды распределяются следующим образом: лесные виды — 31%, луговые — 10,3%, болотные — 17,2%, лесо-болотные — 20,7%, болотно-луговые — 10,3%, лугово-лесные — 3,5%, прибрежно-водные — 3,5%, береговых склонов — 3,5%, на антропогенно-измененных местообитаниях произрастает 34,5% видов. Больше всего лесных, болотных и болотно-лесных видов (вместе — 68,9%), поэтому разрушение целостности этих местообитаний ведет к сокращению численности популяций большинства орхидных. Резко сократили свои позиции стенотопные виды, например, болотные — *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze, *Listera cordata* (L.) R. Br., *Corallorhiza trifida*. Сведение лесов значительно изменяет условия освещенности и увлажнения, свойственные естественным местообитаниям орхидных (Вахрамеева и др., 1994), что приводит к сокращению популяций, произрастающих в лесных биоценозах. Действие этого фактора может оказать негативное влияние на 18 (62,0%) видов орхидных области. Осушение болот и разработка торфяников может повлиять на 14 (48,3%), а распашка или зарастание лугов — на 7 (24,1%) видов.

В зависимости от необходимости охраны, состояния популяций, распространения, степени изученности, а также антропогенного воздействия, орхидные области можно разделить на несколько групп. К первой группе относятся виды категорий 1 и 2 (категории региональной Красной книги), заслуживающие повышенного внимания и усиленной охраны, поскольку большинство из них находятся под угрозой исчезновения (даже при незначительном изменении условий обитания). В этой группе 5 (26,3%) видов — *Ophrys insectifera*, *Hammarbya paludosa*, *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Calypso bulbosa*, *Cypripedium guttatum*. Сюда же следует отнести и *Orchis militaris*, который был включен в список охраняемых видов с 0 статусом (по-видимому, исчезнувший вид). Впервые он был обнаружен в 1926 году в окрестностях с. Верховажье, вторая находка сделана в 1954 году в Вологодском районе, но при последующих исследованиях в этих местонахождениях вид не был обнаружен, что, по-видимому, связано с разрушением его местообитаний в результате антропогенной деятельности. Но, как оказалось, вид на территории области сохранился, поскольку в 2007 году он был повторно найден на лугах в долине реки Сухоны (Нюксенский район). Олиготрофные луга на карбонатной морене — одно из наиболее типичных местообитаний

этой орхидеи. Прекращение сенокосения и выпаса скота на таких лугах приводит к их зарастанию и выпадению из травостоя этой орхидеи. Интересна и судьба *Herminium monorchis*, популяция которого была впервые найдена в 1901 году Е. Исполатовым в окрестностях с. Борисово-Судское (Бабаевский район). Этот вид вновь был найден там же в 2001 году. В настоящее время популяция находится в зоне повышенного риска, поскольку располагается на территории, принадлежащей частному лицу, а других популяций вида в области пока не обнаружено. Вторую группу составляют растения, состояние и численность популяций которых, а также их распространение, требуют уточнения (виды категории 4). Таковых в области 3 (10,3%) — *Cypripedium macranthon*, *Gymnadenia densiflora* (Wahl) A. Dietr. и *Dactylorhiza baltica*. Эти виды требуют особого внимания, так как их статус на территории области пока не совсем ясен. Представители третьей группы всегда имеют малочисленные популяции и поэтому они в большей степени подвержены риску исчезновения из флоры области. Таких видов 5 (17,2%) — *Epipogium aphyllum*, *Listera cordata*, *Malaxis monophyllos* (L.) Sw, *Neottia nidus-avis*, *Corallorhiza trifida* и вероятность их сохранения находится под вопросом. Из этой группы наиболее редкий вид — *Epipogium aphyllum*. Первый сбор надбородника в области был сделан А. А. Снятковым в 1891 году в Вологодском районе в окрестностях села Северная Ферма. На этикетке автором написано: «встречается в темных ельниках, в некоторые годы нередко». Крупные популяции надбородника в области весьма редки: в Белозерском районе в 2008 году в ельнике-осиннике кисличном обнаружена популяция, включающая 30 побегов, все остальные выявленные ценопопуляции, как правило, представлены 3–5 особями. Самой многочисленной группой орхидных области, в состав которой входят 16 видов (55,2%), куда входят растения (категория 3 — редкие виды), которым пока ничего не угрожает (6 видов — 20,7%), но имеется тенденция к их сокращению под влиянием различных антропогенных факторов, а также виды, пока не включенные в Красную книгу области (10 видов — 34,5%).

Таблица. Структура ценопопуляций некоторых орхидных НП «Русский Север»*

Вид	Год исследований	Фитоценоз	Плотность особей/побегов на 1 м ²	Возрастное состояние (%)			
				j	im	v	g
<i>Calypso bulbosa</i>	2005	ельник-березняк	9,9	23,2	19,7	21	36,1
	2007	разнотравно-зеленомошный	13,2	30,0	21,8	22,8	28,4
<i>Cypripedium guttatum</i>	2005	сосняк-березняк	8,3	—	26,9	53,9	19,2
	2007	сфагново-зеленомошный	7,3	—	4,3	53,3	42,4
<i>Cypripedium calceolus</i>	2005	ельник	9,8	—	—	38,6	61,4
	2007	сфагново-зеленомошный	6,4	—	—	23,3	76,6
<i>Ophrys insectifera</i>	1997	ключевое осоковое болото	0,3	5,8	13	10,2	71
	1998		0,1	28	4	—	68

* У каждого вида в течении указанного отрезка времени исследовалась одна и та же популяция

Уникальной по числу видов орхидных и разнообразию их местообитаний является территория НП «Русский Север», где встречается 23 вида этого семейства (76,6% всех известных в области видов). Орхидные национального парка приурочены к различным местообитаниям, занимая различные микрониши, чему способствуют особенности этой территории (разнообразие ландшафтов, наличие подстилающей карбонатной морены). Для семи видов — *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. *Ophrys insectifera*, *Calypso bulbosa*, *Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm, *Neottia nidus-avis* изучены особенности онтогенеза и структуры популяций (Антонова, Паланов, 1999; Сусллова, 2008; Михайлов, 2008).

Исследования соотношений возрастных состояний в популяциях позволяют определить тенденции изменения их численности и прогнозировать будущее популяций. Особенно это интересно, если виды представлены малым количеством популяцией. Такими видами являются *Ophrys insectifera* и *Calypso bulbosa*. Следует отметить, что единственная популяция офриса известна только с этой территории. Общая численность популяций орхидных динамична по годам, но у разных видов различна. Как показали исследования, возрастной спектр популяции калипсо достаточно динамичен, с существенным изменением структуры в различные годы (таблица). В целом популяция устойчивая и характеризуется хорошим семенным возобновлением. Наиболее динамичной по численности является и популяция *Ophrys insectifera*. У *Cypripedium calceolus* генеративных побегов в популяции обычно в 1,5–2 раза больше, чем вегетативных, а у *C. guttatum* в возрастном спектре популяции доминируют взрослые вегетативные побеги, что соответствует базовому спектру этого вида.

Большинство ценопопуляций изученных видов характеризуются полночленными возрастными спектрами и достаточно большой численностью, обеспечивающей их эффективное самоподдержание. Для *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum* отмечено слабое завязывание плодов (1–3%) и увеличение размеров ценопопуляций этих видов идет, как правило, за счет вегетативного разрастания (увеличения числа побегов). По-видимому, незначительные антропогенные нагрузки (рубки ухода, слабый выпас, периодическое сенокосение) оказывают положительное воздействие на популяции многих видов орхидных, снижая конкурентные отношения со стороны злаков и разнотравья (Вахрамеева и др., 1994).

Виды семейства распределены по территории области неравномерно. В западных и центральных районах виды орхидных встречаются значительно чаще, чем в восточных районах, что, по-видимому, связано с характером распространения карбонатной морены. Поскольку орхидные традиционно считаются кальцефитами, то обычно численность их популяций возрастает в местах выхода известняков. Анализ распространения видов показал различную их встречаемость в районах области, которая колеблется от 22–23 видов (Великоустюгский, Кирилловский, Бабаевский районы) до 7–9 видов (Кадуйский, Междуреченский, Устюженский, Шекснинский районы). Неравномерно распределяются по территории области и отдельные виды. Так, например, *Cypripedium calceolus* встречается практически во всех районах области и иногда образует большие, устойчивые ценопопуляции, насчитывающие от 500 до 1000(!) побегов — условных особей. Одно достоверное местонахождение имеют четыре вида: *Ophrys insectifera*, *Herminium monorchis*, *Cypripedium macranthon* и *Orchis militaris*. По 4–6 местонахождений имеют *Calypso bulbosa*, *Cypripedium guttatum*, *Hammarbya paludosa*, *Epipactis atrorubens*. *Dactylorhiza traunsteineri*, *Malaxis monophyllos* и *Corallorhiza trifida* встречаются чаще, но эти виды, как правило, образуют малочисленные и весьма уязвимые ценопопуляции.

Создание Красной книги в определенной мере способствует законодательной охране орхидных, однако в первую очередь необходимо сохранять не столько сами ценопопуляции, сколько среду их обитания. Как показали наши исследования, все представители этого семейства в области должны иметь статус охраняемых видов. В дальнейшем необходимо продолжить исследования состояния ценопопуляций всех видов орхидных и распространение этой уникальной группы на территории области.

ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянов Л.В. Орхидные (Orchidaceae) средней России // Turczaninowia. 2000. №3 (1). С. 30–53.
- Антонова В. И. Паланов А. В. Структура популяций некоторых орхидных на территории национального парка «Русский Север» // Охорона і культивування орхідей. Київ, 1999. С. 27–28.
- Вахрамеева М. Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. Орхидеи нашей страны. М.: Наука, 1991. 222 с.
- Вахрамеева М. Г. Татаренко И.В., Быченко Т.М. Экологические характеристики некоторых видов евроазиатских орхидных // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1994. Т. 99. Вып. 4. С. 75–82.
- Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М.: КМК, 2008. 855 с.
- Красная книга Вологодской области. Растения и грибы. Вологда: Изд-во «Русь», 2004. 362 с.
- Михайлов Н. А. Онтогенез и динамика популяций *Calypso bulbosa* (L.) Oacos в НП «Русский Север» Вологодской области // Вестник НСО. Вып. V. Вологда: ГОУВПО «ВГПУ», 2008. С. 55–60.
- Сулова Т. А. Семейство Orchidaceae // Красная книга Вологодской области. Т. 2. Растения и грибы. Вологда: Изд-во «Русь», 2004. С. 156–173.
- Сулова Т. А. Семейство орхидных (Orchidaceae) Вологодской области и его охрана // Водные и наземные экосистемы: проблемы, перспективы и исследования. Вологда, 2008. С. 250–253.
- Сулова Т. А. Состояние ценопопуляции *Cypripedium guttatum* Sw. (Orchidaceae) в национальном парке «Русский Север» // Вестник ВГПУ. № 3. Вологда: ВГПУ, 2008. С. 122–130.
- Татаренко И. В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Изд-во «Аргус», 1996. 207 с.

УДК 582.59 (470.57)

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТАКТИКИ И СТРАТЕГИИ, АНТРОПОТОЛЕРАНТНОСТЬ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *ORCHIDACEAE* НА ЮЖНОМ УРАЛЕ{*}²

И. В. Суюндуков

ONTOGENETICS TACTICS AND STRATEGIES, ANTHROPOTOLERANCE OF *ORCHIDACEAE* SPECIES IN THE SOUTHERN URAL

I.V. Suyundukov

Сибайский институт (филиал) Башгосуниверситета, г. Сибай, Россия,
e-mail:sujundukov11@mail.ru

We investigated ontogenetics tactics and strategy, anthropotolerance of species in family *Orchidaceae* in the Southern Ural. The species with various strategy of reproduction at deterioration of conditions of environment choose different ontogenetic tactics of variability of reproductive organs. It was revealed good conformity between ekologo-coenotic and ontogenetics strategy of species. On the anthropotolerance estimation the investigated species have divided into 2 natural groups: the vulnerable species and rather steady species.

В результате проведенных исследований выявлены соответствия между эколого-фитоценоотическими стратегиями, типами жизненных форм и способами размножения видов

{*} Статья печатается в авторском варианте. Редколлегия не согласна с основными положениями автора и не несет ответственности за содержание статьи.

сем. Orchidaceae, с одной стороны, и онтогенетическими тактиками, онтогенетическими стратегиями и степенью устойчивости к антропогенным воздействиям – с другой. Популяционными исследованиями были охвачены 14 видов орхидей в различных погодноклиматических и эколого-фитоценологических условиях Южного Урала. Степень устойчивости к антропогенным воздействиям оценивали для 19 видов. Для каждого вида было изучено не менее 8-10 ценопопуляций, но для *Cypripedium macranthon*, *C. x ventricosum*, *Corallorhiza trifida*, вследствие малочисленности их местонахождений, было изучено от 3 до 5 ценопопуляций.

Онтогенетические тактики

Онтогенетические тактики, как характеристики изменчивости морфологических признаков в градиенте условий обитания, оценивали в соответствии с методикой Ю.А. Злобина (1989). Выделяются четыре типа онтогенетических тактик: тактика стабилизации, в ходе которой изменчивость того или иного морфологического признака стабилизируется на определенном уровне; тактика конвергенции, в процессе реализации которой уровень варьирования признака падает; тактика дивергенции, состоящая в увеличении варьирования признака; неопределенные изменения амплитуды варьирования признака (Ишмуратова и др., 2010).

Комплексный эколого-ценологический градиент (экоклин) устанавливали по индексу виталитета ценопопуляций (расчет этого индекса см: этот сборник, Суюндуков, Шамигулова) по размерному спектру особей (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004). В основе такого подхода ставится положение о неспецифическом ответе растительных организмов на ухудшение условий роста. При расчете индекса виталитета ценопопуляции по размерному спектру особей исходили из того, что максимальное развитие растение получает в наиболее благоприятных условиях и уменьшает свой габитус в условиях стресса, порождаемого любыми факторами или их сочетаниями (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004). Градиент ухудшения условий роста (или усиления стресса) выстраивается как ряд ценопопуляций по убыванию значения индексов виталитета. Наибольшее значение индекса соответствует наилучшим условиям реализации ростовых потенциалов, а наименьшее - худшим условиям.

Для морфологических признаков орхидных со стеблекорневыми тубероидами (*Dactylorhiza incarnata*, *Gymnadenia conopsea*, *Neottianthe cucullata*, *Orchis militaris*, *Platanthera bifolia*), ответственных за семенное размножение - длина соцветия и число цветков в соцветии – характерна, в целом, конвергентная онтогенетическая тактика. Общеизвестно, что вегетативное размножение для этих видов играет ничтожную роль. Отмеченные признаки репродуктивной сферы в благоприятных условиях имеют высокую изменчивость, при нарастании стресса происходит их стабилизация. Наоборот, у этих видов признаки, связанные с вегетативным ростом: высота растений, длина и ширина первого и второго листьев, характеризуются дивергентной, редко близкой к ней конвергентно-дивергентной онтогенетической тактикой.

Для корневищных орхидей, обладающих как семенным, так и вегетативным способами размножения, дивергентная онтогенетическая тактика в целом выявлена как для признаков вегетативной сферы (высота растений, длина и ширина листьев), так и для признаков семенного размножения - длины соцветия и числа цветков в соцветии. К таким видам относятся: *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *E. palustris*, *Goodyera repens*, *Neottia nidus-avis*. На градиенте ухудшения условий роста, рассчитанных по индексу виталитета ценопопуляций, происходит увеличение вариабельности отмеченных признаков. Аналогичные результаты получены для корневищного вида *Cephalanthera rubra*. Установленные в ряду лет для одной ценопопуляции онтогенетические тактики вида следующие: конвергентная – число листьев, длина и ширина второго листа; дивергентная – высота побега, длина соцветия и число бутонов (Ишбирдин и др., 2005).

Таким образом, на стрессирующие воздействия морфологические параметры вегетативной сферы и тубероидных, и корневищных орхидей реагируют в целом дестабилизацией признаков. На фоне общей миниатюризации особей и их частей происходит

размерная дифференциация признаков вегетативной сферы. По-видимому, такой тип тактики в экстремальных условиях существования обеспечивает отдельным особям оптимальное использование ресурсов среды, что, в свою очередь, приводит к максимальному накоплению ценопопуляцией биомассы в данных условиях.

В противоположных типах онтогенетических тактик репродуктивной сферы тубероидных и корневищных орхидей также скрывается глубокий биологический смысл. Для размножающихся только семенами тубероидных видов орхидей конвергентная тактика размеров соцветия и числа цветков в нем обеспечивает более надежное возобновление растений. Несмотря на общее уменьшение в условиях стресса отмеченных параметров, относительное их выравнивание, по-видимому, является механизмом, способствующим гарантированному семенному размножению максимального числа генеративных особей в ценопопуляции.

У корневищных видов в неблагоприятных для роста условиях наряду с общим уменьшением длины соцветия и числа цветков происходит также дестабилизация этих признаков. Например, в ценопопуляции *Epipactis palustris*, находящейся на краю экологического ареала, длина соцветия варьирует от 1,5 до 7,8 см, число цветков в соцветии – от 2 до 11 шт. Аналогичные данные приводятся для другой корневищной орхидеи *Epipactis helleborine*: длина соцветия в ценопопуляциях этого вида может меняться от 3 до 31 см, а число цветков в соцветии – от 1 до 37 шт. (Набиуллин и др., 2007). Минимизация энергозатрат на репродуктивное усилие в условиях стресса объясняется наличием вегетативного размножения у корневищных орхидей. Отмечалось (Набиуллин и др., 2007), что у корневищных орхидей *Cephalanthera rubra*, *Epipactis helleborine* в благоприятных условиях роста реализуется стратегия семенного размножения, в неблагоприятных условиях отсутствие семенного размножения компенсируется вегетативным. Признак наличия вегетативного размножения у многих корневищных орхидей является проявлением стратегии выживания, позволяющей удерживать занимаемую ими территории и поддерживать численность популяций (Суюндуков, 2010).

Онтогенетические стратегии

Онтогенетические стратегии видов выявляли по характеру изменения морфологической целостности растений, оцениваемой по детерминации признаков морфологической структуры R^2_m (Ростова, 2002), в ряду ухудшения условий роста (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004). По характеру изменения морфологической целостности растений в условиях нарастания стресса выделяются четыре типа онтогенетических стратегий растений:

1. Защитная онтогенетическая стратегия. С усилением стресса происходит усиление координации развития растений (повышается морфологическая целостность растения).
2. Стрессовая онтогенетическая стратегия. С усилением стресса ослабляется координация развития (снижается морфологическая целостность растения).
3. Защитно-стрессовая онтогенетическая стратегия. При нарастании стресса происходит сначала усиление, а затем ослабление координации развития растений (чередование защитной и стрессовой компонент стратегии в понимании Ю.А.Злобина (1989)).
4. Стрессово-защитная онтогенетическая стратегия. При нарастании стресса сначала происходит ослабление, а затем усиление координированности развития (чередование стрессовой и защитной компонент).

Ранее для около 30 видов травянистых растений, относящихся к различным жизненным формам и таксономическим группам, были выявлены некоторые соответствия между онтогенетическими стратегиями видов и их эколого-фитоценоотическими стратегиями (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004).

Большой интерес представляет проведение такого рода исследований с видами, относящимися к одной систематической группе, но с разными типами эколого-фитоценоотических стратегий. В целом, выделенные для других видов (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004) типы онтогенетических стратегий выявлены и для исследованных нами 14 видов орхидей:

1. С усилением стресса происходит увеличение морфологической интеграции – защитная онтогенетическая стратегия. Такой тип онтогенетической стратегии выявлен для видов со стресс-толерантной эколого-фитоценотической стратегией: *Neottia nidus-avis*, *Goodyera repens*, *Epipactis atrorubens*.

2. При усилении стресса происходит сначала ослабление, а затем усиление морфологической интеграции – стрессово-защитная онтогенетическая стратегия. Такой тип онтогенетической стратегии отмечен для антропотолерантных видов, способных обитать и во вторичных фитоценозах: *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis helleborine*, *E. palustris*. Для этих видов наиболее выражена стрессовая компонента в стратегии выживания. По классификации стратегий Раменского-Грайма эти виды можно отнести к смешанному стресс-толерантно-рудеральному типу стратегии.

К этой группе примыкают виды с более выраженной в стрессово-защитной стратегии защитной составляющей: *Dactylorhiza fuchsii*, *Orchis ustulata*. Для этих видов, как и для видов с защитной онтогенетической стратегией, характерна стресс-толерантная эколого-фитоценотическая стратегия.

3. При нарастании стресса происходит ослабление морфологической интеграции – стрессовая онтогенетическая стратегия. Такой характер онтогенетической стратегии установлен для размножающихся семенами орхидей со стеблекорневыми тубероидами, для которых выражена рудеральная составляющая в эколого-фитоценотической стратегии: *Orchis militaris*, *Platanthera bifolia*, *Gymnadenia conopsea*, *Herminium monorchis*. Такой же тип онтогенетической стратегии для некоторых видов этой группы установлен и в других частях ареала. Так, на северной границе ареала, в республике Коми, для *Gymnadenia conopsea* выявлено уменьшение взаимосвязей между морфологическими признаками по мере ухудшения условий обитания (Валуйских, 2009). На юге Тюменской области для *Platanthera bifolia* установлена стрессовая компонента в онтогенетической стратегии (Федченко, 2010).

4. При нарастании стресса происходит сначала усиление, а затем ослабление взаимообусловленности в развитии структур растения – защитно-стрессовая онтогенетическая стратегия. Отмечалось, что такой тип онтогенетической стратегии свойственен видам, проявляющим в благоприятных условиях виолентность и способных к доминированию (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004). К этой группе относятся *Cypripedium calceolus* и *C. guttatum*.

Устойчивость к антропогенным воздействиям

С применением концепции гемеробии определяли степень устойчивости 19 видов семейства к антропогенным воздействиям. Ранее с использованием такого подхода нами была оценена уязвимость 5 видов сем. Orchidaceae (Ишмуратова и др., 2003). Для оценки устойчивости орхидей к антропогенным воздействиям мы определяли долю антропотолерантных видов (от видов интенсивно используемых сообществ до видов полностью нарушенных экосистем – показатель апофитизма (Jakoviak, 1993)) в растительных сообществах. Такой подход четко разделил исследованные виды на 2 группы: уязвимые виды и относительно устойчивые виды. Для уязвимых видов максимальные показатели апофитизма их растительных сообществ не превышали 25 %, у относительно устойчивых видов – превышали этот рубеж.

Группа уязвимых видов

В целом уязвимые виды относятся к лесной ценотической группе (ценогруппы приняты по П.В. Куликову (2005)), по жизненной форме являются корневищными видами, по типам жизненных стратегий относятся к пациентам. К уязвимым видам нами отнесены: *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthon*, *C. x ventricosum*, *Corallorhiza trifida*, *Goodyera repens*, *Listera cordata*, *Neottianthe cucullata*, *Platanthera bifolia*. Признаками пациентности видов этой группы являются: большая продолжительность (25 и более лет) онтогенеза, способность выносить стресс, средний или низкий уровень численности популяций, стабильный правосторонний онтогенетический спектр,

нетребовательность к богатству почвы (Заугольнова и др., 1992; Татаренко, Вахрамеева, 1999; Суюндуков, 2002; Набиуллин, 2008; Блинова, 2009).

Анализ списка видов этой группы показывает, что *Platanthera bifolia* отличается от остальных тем, что относится к опушечно-лесной ценотической группе, к видам со стеблекорневым тубероидом, в стратегии жизни преобладают свойства эксплерентности. К тубероидным видам относится также *Neottianthe cucullata*.

Группа относительно устойчивых видов

Относительно устойчивыми видами оказались: *Orchis ustulata*, *O. militaris*, *Herminium monorchis*, *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis palustris*, *E. helleborine*, *E. atrorubens*, *Dactylorhiza hebridensis*, *D. incarnata*, *D. fuchsii*.

Эти виды по ценотической приуроченности относятся к опушечно-луговой, болотно-луговой или лугово-болотной группам. Лишь *Epipactis helleborine* относится к опушечно-лесной, *Dactylorhiza fuchsii* – болотно-лесной ценотической группе. Более высокие показатели апофитизма этих видов связаны с тем, что обычно условием существования луговых сообществ являются антропогенные воздействия.

По жизненной форме относительно устойчивые виды относятся к видам со стеблекорневыми тубероидами, только виды рода *Epipactis* (*Epipactis palustris*, *E. helleborine*, *E. atrorubens*) являются корневищными видами. Наличие стеблекорневого тубероида видов этой группы обеспечивает их устойчивость на организменном уровне, которая проявляется в переходе особей в состояние вторичного покоя при наступлении неблагоприятных условий природного или антропогенного характера (Вахрамеева и др., 1997).

По типу жизненных стратегий тубероидные виды этой группы относятся к пациентно-эксплерентному типу стратегии, зачастую с преобладанием эксплерентности. Признаками реактивности видов этой группы являются: высокая степень динамизма численности и онтогенетического спектра, высокий уровень семенной продуктивности, низкая сопротивляемость конкуренции, способность заселять нарушенные местообитания (Заугольнова и др., 1992; Татаренко, Вахрамеева, 1999; Суюндуков, 2002; Суюндуков и др., 2009).

Таким образом, степень устойчивости орхидей к антропогенным воздействиям зависит от типа их жизненных форм и стратегий жизни, ценотических связей в природе. Бесспорно, что степень устойчивости видов орхидей к антропогенным воздействиям будет различаться в разных частях ареала. При этом антропотолерантность видов на краю ареала может смещаться как в сторону уменьшения, так и увеличения. Это проявляется на Южном Урале, где проходят границы географического и экологического ареалов многих орхидей. Сопоставление многочисленных литературных данных по антропотолерантности орхидей (Вахрамеева и др., 1997 и др.) с данными, полученными нами, показывает, что на Южном Урале *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza fuchsii* являются более уязвимыми, а *Orchis militaris*, *Dactylorhiza hebridensis* – устойчивыми. Первые два вида в условиях Южного Урала практически не встречаются в нарушенных местообитаниях, а *Orchis militaris*, *Dactylorhiza hebridensis* обитают почти исключительно в регулярно нарушаемых и синантропизированных сообществах. В связи с этим для редких видов возрастает роль региональных стратегий охраны, учитывающих эколого-биологические особенности видов в различных частях их ареалов.

ЛИТЕРАТУРА

Блинова И.В. Биология орхидных на северо-востоке Фенноскандии и стратегии их выживания на северной границе распространения: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2009.

Валуйских О.Е. Популяционная биология *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (Orchidaceae) на северной границе ареала: Автореф. дис. канд. биол. наук. Сыктывкар, 2009. 18 с.

Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В., Литвинская С.А., Загульский М.Н., Блинова И.В. Виды евразийских наземных орхидных в условиях антропогенного

- воздействия и некоторые проблемы их охраны // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1997. Т. 102, вып. 4. С. 35-43.
- Заугольнова Л.Б., Никитина С.В., Денисова Л.В. Типы функционирования популяций редких видов растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1992. Т. 97, вып. 3. С. 80-91.
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань, 1989. 146 с.
- Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого - ценологические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Материалы докладов VII Всерос. популяц. семинара (16-21 февраля 2004). Сыктывкар, 2004. Ч. 2. С. 113-120.
- Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М., Журнова Т.В. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского государственного заповедника // Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. Серия Биология. Вып. 1 (9). Н.Новгород, 2005. С. 85-98.
- Ишмуратова М.М., Ишибирдин А.Р., Суюндуков И.В. Использование показателя гемеробии для оценки уязвимости некоторых видов орхидей Южного Урала и устойчивости растительных сообществ (Материалы международной научной конференции «Охрана и культивирование орхидей», 6-8 октября 2003 г, Харьков) // Биол. вестник. 2003. Т.7. № 1-2. С. 33-35.
- Ишмуратова М.М., Набиуллин М.И., Суюндуков И.В., Ишибирдин А.Р. Орхидеи Башкирского заповедника и сопредельных территорий. Уфа: Гилем, 2010. 150 с.
- Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург – Миасс: «Геотур», 2005.
- Набиуллин М.И. Биология и охрана некоторых корневищных видов семейства Orchidaceae на охраняемых (Башгосзаповедник) и сопредельных территориях: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Пермь, 2008.
- Набиуллин М.И., Ишкинина Р.М., Ишмуратова М.М., Ишибирдин А.Р. Изменчивость структуры побега как показатель репродуктивной стратегии у орхидных различных жизненных форм // Вестник Тверск. гос. ун-та. 2007. Сер. Биология и экология. № 8 (36). С. 32-34.
- Ростова Н.С. Корреляции: структура и изменчивость. Спб.: Спб. ун-та, 2002. 308 с.
- Суюндуков И.В. Особенности биологии, состояние ценопопуляций некоторых видов семейства Orchidaceae на Южном Урале (Башкортостан): Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Пермь, 2002.
- Суюндуков И.В., Шамигулова А.С., Ишмуратова М.М., Ишибирдин А.Р. Эколого-фитоценологические и демографические характеристики ценопопуляций *Orchis militaris* L. на Южном Урале // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 2009. Т. 114, вып.5. С. 30-35.
- Суюндуков И.В. Численность ценопопуляций некоторых корневищных орхидей в Республике Башкортостан // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия на охраняемых и иных территориях: Мат-лы Всероссийской научно-практической конференции (март 2010 года). Уфа, 2010. С. 164-169.
- Татаренко И.В., Вахрамеева М.Г. Жизненные стратегии наземных евразийских орхидных // Охорона і культивування орхідей: Матеріали міжнародної наукової конференції (Київ, вересень 1999 р.). Київ: наук. думка, 1999. С. 82-83.
- Федченко Е.А. Эколого-биологические особенности *Platanthera bifolia* (L.) Rich. и *Dactylorhiza hebridensis* (Wilmott.) Aver. на юге Тюменской области: Автореф. дис. канд. биол. наук. Пермь, 2010. 24 с.
- Jackowiak B. Atlas roślin naczyniowych w Poznaniu. Poznan, 1993. 409 p.

³УДК 581.524.31:582.59 (470.57)

ВЛИЯНИЕ ЭКОТОПИЧЕСКИХ И ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ЖИЗНЕННОСТЬ ОСОБЕЙ *ORCHIS MILITARIS* L. В СТЕПНОЙ ЗОНЕ БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ{*}

И. В. Суюндуков*, А. С. Шамигулова**

THE INFLUENCE OF ECOTOPICALS AND WEATHER CONDITIONS ON PLANT VITALITY OF *ORCHIS MILITARIS* L. IN THE STEPPE ZONE OF THE BASHKIR ZAURALYE

I. V. Suyundukov, A. S. Shamigulova

*Сибайский институт (филиал) Башгосуниверситета, г. Сибай, Россия, e-mail: sujundukov11@mail.ru

**Башкирский государственный природный заповедник, Республика Башкортостан, с. Старосубхангулово, Россия, e-mail: shamigulova85@mail.ru

It was investigated the influence of ecotopicals and weather conditions on vitality of individuals *Orchis militaris* L. The greater influence is rendered by ecotops on vitality of individuals in the conditions of steppe Bashkir Zauralye. Weather conditions don't make essential impact on vitality of plants. The influence of periodic droughts are leveled by flooding by spring of inundated meadows by flood-waters.

Orchis militaris L. (ятрышник шлемоносный) относится к видам орхидных со стеблекорневыми тубероидами (Татаренко, 1996). Размножается только семенами. Южный Урал считается островной частью его ареала (Вахрамеева и др., 1995). В последние годы нами ведутся мониторинговые исследования этого редкого вида (Суюндуков и др., 2009; Шамигулова, Суюндуков, 2009, и др.).

Цель настоящей работы - оценить влияние экотопических и погодных условий на жизненность особей *Orchis militaris*. Исследования проводили в период полевых сезонов 2006-2010 гг. в степном Зауралье Республики Башкортостан. Всего исследовано 8 ЦП в различных эколого-фитоценологических условиях и в условиях разной интенсивности антропогенных воздействий. Вслед за многими авторами (Жукова и др., 1976; Злобин, 1989 и др.) под жизненностью особей мы понимаем достигнутую ими мощность развития. Жизненность особей оценивали по индексу виталитета, который оценивается по размерному спектру составляющих ценопопуляцию особей (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004).

Индекс рассчитывается методом взвешивания средних:
$$IVC = \frac{\sum_{i=1}^N X_i / \bar{X}_i}{N},$$

где X_i - среднее значение i -того признака в ценопопуляции, \bar{X}_i - среднее значение i -того признака для всех ценопопуляций (при мониторинге одной ценопопуляции - среднее значение для всех лет наблюдений), N - число признаков. Индекс (IVC) вычисляется для каждой ценопопуляции, а в случае мониторинга одной популяции - для каждого года наблюдения. Градиент ухудшения условий роста (или усиления стресса) выстраивается как ряд ценопопуляций (при мониторинге - ряд лет) по убыванию значения индексов виталитета. Наибольшее значение индекса соответствует наилучшим условиям реализации ростовых потенциалов, а наименьшее - худшим условиям. Отношение максимального значения индекса к

{*} Статья печатается в авторском варианте. Редколлегия не несет ответственности за содержание статьи.

минимальному его значению будет отражать размерную пластичность вида: ISP (индекс размерной пластичности) = IVC_{max}/IVC_{min} (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004). При оценке жизненности особей учитывали следующие морфологические параметры: высота растений, число листьев, длина и ширина первого и второго листа, длина соцветия, число цветков. Промеры особей в каждой ценопопуляции осуществляли в течение ряда лет на одних и тех же пробных площадках. Показатели виталитета оценивались как для совокупности ценопопуляций в каждый год наблюдений (пространственные закономерности), так и для каждой ценопопуляции в ряду лет (временные закономерности).

Исследованные нами луговые сообщества с *Orchis militaris* приурочены к поймам малых рек с резко переменным режимом увлажнения (Суюндуков и др., 2009). Эти сообщества являются синтаксономическими экотонами между союзом Molinion класса Molinio-Arrhenatheretea и порядком Brometalia erecti класса Festuco-Brometea. Как правило, луга являются низкопродуктивными, характеризуются разреженным травостоем – общее проективное покрытие обычно не превышает 40-60 %, средняя высота травостоя - 10-30 см. Луга используются во второй половине лета как сенокосные угодья. В засушливые годы сенокосение не производится вследствие низкой продуктивности сообществ. Некоторые фитоценозы подвержены выпасу крупного рогатого скота и вытаптыванию.

Оценка жизненности особей в пространстве

Высокую жизненность по размерному спектру особей имеют ценопопуляции разнотравных солончаковатых лугов ($IVC = 0,96-1,13$) и вторичных фитоценозов на обочине шоссеиной дороги ($0,98-1,10$). Эти местообитания характеризуются разреженным травостоем (40-60 %) вследствие влияния в первом случае солонцеватых почв, во втором - в связи сукцессионным характером растительных сообществ. Достижение организменного оптимума в условиях невысокой конкуренции есть проявление у вида рудеральной составляющей в стратегии жизни (Суюндуков, Сабитова, 2008).

Самые низкие значения индекса виталитета ($0,84-0,95$) выявлены в ЦП злаково-разнотравных лугов близ населенных пунктов и, в связи с этим, испытывающих широкий спектр антропогенных воздействий. Индекс размерной пластичности, рассчитанный для ценопопуляций в пространстве, составил от 1,2 до 1,4.

Оценка жизненности особей во времени

Для оценки влияния погодных условий на жизненность особей мы рассчитывали индекс виталитета для каждой отдельной ценопопуляции в ряду лет наблюдений. Наиболее полные данные по 5 годам нами получены для четырех ЦП. Логично было предположить, что в условиях засушливого степного Зауралья из погодных характеристик наибольшее значение для растений будет играть количество осадков. За годы наших исследований сумма выпавших осадков была неравномерной как по годам, так и отдельным месяцам. Наибольшая годовая сумма осадков зафиксирована в 2006-2007 гг. (427,1-475,7 мм), последующие 3 года (2008-2010 гг.) была засуха (262,8-271,5 мм). Однако надо учесть, что в связи с эфемероидным типом развития *Orchis militaris*, наибольшее значение для вида имеют погодные условия весны и начала лета (Шамигулова, Суюндуков, 2009). Этот важный для вегетации вида период характеризовался еще большей контрастностью по количеству выпавших осадков. За годы наблюдений сумма осадков за май месяц варьировала от 8 до 57 мм, за июнь – от 19 до 68 мм.

Несмотря на существенные колебания суммы осадков, амплитуда варьирования индекса виталитета для каждой ценопопуляции по пяти годам наблюдений оказалась узкой. Для ЦП 1 она составила от 0,90 до 1,08; ЦП 2 – 0,95-1,07; ЦП 3 – 0,93-1,10; ЦП 4 – 0,93-1,05. При этом индекс размерной пластичности, рассчитанный по годам, во всех четырех ценопопуляциях составил 1,1-1,2. Причиной низкой размерной пластичности особей *Orchis militaris* во времени, несмотря на существенные колебания погодных условий, является обитание вида на пойменных лугах. Эти луга весной заливаются полыми водами, что нивелирует дефицит атмосферных осадков весны – начала лета. Интересно отметить, что в разных ценопопуляциях в целом по годам происходят асинхронные изменения жизненности

особей. Например, если в 2009 году в ценопопуляциях на злаково-разнотравном лугу и на обочине дороги выявлены минимальные значения индекса виталитета (0,90-0,95), то в ценопопуляциях, произрастающих на солончаковых лугах, наоборот, максимальные значения (1,04-1,10). Это также свидетельствует о большем влиянии на жизненность особей фитоценологических, конкретных экологических и антропогенных факторов, чем погодных условий в степном Зауралье.

Таким образом, в условиях степного Башкирского Зауралья на жизненность особей *Orchis militaris* большее влияние оказывают условия экотопа. Погодные условия не оказывают на них существенного влияния. В степном Зауралье, где периодически повторяются засухи, *Orchis militaris* способен обитать только на пойменных лугах.

ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеева М.Г., Загульский М.Н., Быченко Т.М. Ятрышник шлемоносный // Биологическая флора Московской области. М., 1995. Вып. 10. С. 64-74.
- Жукова Л.А., Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В. Введение // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. С. 5-12.
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань: Казанский университет, 1989. 146 с.
- Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого - ценологические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всерос. популяц. семинара (16-21 февраля 2004). Сыктывкар, 2004. Ч. 2. С. 113-120.
- Суюндуков И.В., Сабитова А.С. Стратегии жизни *Orchis militaris* L. на Южном Урале // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Материалы III Всерос. науч. конф. Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола; Пушино, 2008. С. 376-377.
- Суюндуков И.В., Шамигулова А.С., Ишмуратова М.М., Ишбирдин А.Р. Эколого-фитоценологические и демографические характеристики ценопопуляций *Orchis militaris* L. на Южном Урале // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 2009. Т. 114, вып.5. С. 30-35.
- Татаренко И. В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 207 с.
- Шамигулова А.С., Суюндуков И.В. Динамика ценопопуляций *Orchis militaris* L. в степном Зауралье Республики Башкортостан // Вестник Оренбургского гос. университета. 2009. № 6. С. 421-424.

УДК 582.594.2 (571.64)

ОРХИДНЫЕ ОСТРОВА МОНЕРОН (САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А. А. Таран

ORCHIDACEAE OF MONERON ISLAND

А. А. Taran

Сахалинский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Южно-Сахалинск, Россия,
e – mail: sbg@sakhalin.ru

Data about 14 species of the orchids noted on Moneron Island is cited. For each species the information on ecology, distribution and discovery time is given.

Расположенный вблизи юго-западной оконечности о. Сахалин, на расстоянии 43 км к западу от Крильонского п-ова, остров Монерон имеет вулканическое происхождение. Несмотря на очень небольшие размеры, всего 30 км², остров имеет сложный горно-холмистый рельеф и изобилует глубокими расщелинами, бухтами, обрывистыми берегами, вершинами, самая высокая из которых г. Старицкого имеет высоту 493 м. Длительность

изолированности острова и древние связи с о-вами Сахалин и Хоккайдо определили богатство и своеобразие его флоры, привлекавшее многих ботаников. Первые флористические исследования о. Монерон провели японские исследователи Ц. Мияке, Ш. Сугавара, М. Татеваки, Ю. Кудо, Т. Моримото, в начале XX века. Наиболее полный список сосудистых растений острова, содержащий 353 вида приводится в работе М. Татеваки и Ю. Кимото (1932, 1933). Дополнительные сведения о флоре острова приводятся в более поздних работах Ш. Сугавары (1937, 1937-1940). В советское время растительный мир о. Монерон изучали известный ботаник М.Г. Попов, а также Ф.В. Бухтеева, Е.М. Егорова, Л.М. Соловьянова, К.Д. Степанова. Аннотированный список сосудистых растений острова, включающий 448 видов, был подготовлен А.М. Черняевой, Т.И. Нечаевой и Л.М. Алексеевой (1976). После дополнения сделанного К.Д. Степановой и В.Н. Ворошиловым этот список включал уже 460 видов (1980). Ряд интересных открытий, в том числе новых для науки видов, сделала в 80-е годы Н.С. Павлова. В конце XX века, работавшие на острове сотрудники Ботанического сада-института ДВО РАН Абанькина и Гончарова (1995), а также московские ботаники Т.И. Варлыгина и Т.П. Переладова (1996), пополнили список растений новыми для данной территории видами. Проведенное в 2004 г. совместное флористическое обследование о. Монерон ботаниками Биолого-почвенного института ДВО РАН и сотрудниками Сахалинского ботанического сада ДВО РАН, которым руководил В.Ю. Баркалов, позволило подготовить наиболее полный аннотированный список видов сосудистых растений острова. В соответствии с этим списком флора о. Монерон насчитывает 511 видов сосудистых растений, принадлежащих к 303 родам из 93 семейств (Баркалов, Такахашаи и др., 2006). Для такого маленького острова, каким является Монерон, это значительная цифра. Уступая Сахалину по площади в 2.5 тысяч раз, Монерон имеет флору всего в три раза меньшую по числу видов сосудистых растений. Важно отметить, что растительность острова не отличается разнообразием, здесь преобладают различные луга, заметная часть которых представлена высокотравьем, примерно треть занимают кустарниковые сообщества, включая бамбучники, лесная растительность, среди которой доминируют каменистые берега, покрывает только пятую часть площади. Темнохвойные леса из ели аянской и пихты сахалинской в большей степени представляют собой японские искусственные насаждения. Несмотря на небольшие размеры, во флоре острова отмечен эндемичный элемент, представленный 3 видами: ива тодомоширская (*Salix tantomussiriesis* Koidz.), астрагал южносахалинский (*Astragalus austrosachalinensis* N.S. Pavlova), остролодочник тодомоширский (*Oxytropis todomoshirensis* Miyabe et Miyake). Особенности флористического богатства и таксономического разнообразия флоры Монерона объясняются длительной, около 1.8 млн. лет, его изоляцией от о-вов Ребун, Хоккайдо и Сахалин, воздействием теплого Цусимского морского течения и относительно слабыми антропогенными нагрузками. Сравнительный таксономический анализ флоры о. Монерон показал большую ее близость к флоре о. Хоккайдо (93% общих видов), чем к флоре о. Сахалин (83 %). По образному выражению В.Ю. Баркалова (2006) флора Монерона представляет собой «осколок» хоккайдской флоры. С 1995 г. остров объявлен особо охраняемой природной территорией – природный парк «Остров Монерон».

Семейство ятрышниковых (орхидных) в флористическом спектре Монерона занимает восьмое место и представлено 14 видами из 12 родов, т.е. составляет 3.1 % всей флоры острова. Доля участия этого семейства в составе флоры несколько выше аналогичного показателя во флоре Сахалина (9 место и 2.8%). Наиболее часто из видов орхидных встречается пальчатокоренник остистый (*Dactylorhiza aristata* (Fisch. ex Lindl.) Soó), отмечавшийся всеми исследователями, изучавшими флору Монерона. Как и на Сахалине, эта цветущая в начале лета орхидея довольно широко распространена на открытых пространствах – достаточно увлажненных лугах различного видового состава. Отмечается определенная вариабельность в окраске цветков этого вида: от доминирующей темно-фиолетовой, до светло-розовой, почти белой. Не менее широко распространен дремлик сосочковый (*Epipactis papillosa* Franch. et Savat.), который является постоянным

компонентом каменноберезняков, ельников и разнотравных лугов. Этот вид отмечался всеми посещавшими остров исследователями. Также достаточно часто встречается любка камчатская (*Platanthera camtschatica* (Cham. et Schlecht.) Makino), которая произрастает в зарослях кустарников и высокотравья, как и любка Хориса (*Platanthera chorisiana* (Cham.) Reichenb.), обычная для лугов различного типа. Третий вид этого рода - любка офрисовая (*Platanthera ophrydioides* Fr. Schmidt), указан во втором томе монографии Ш. Сугавары (1939). Гербарное подтверждение этого вида пока не найдено. Следует отметить, что любка офрисовая в пределах обширного ареала довольно редко встречается во влажных темнохвойных и каменноберезовых лесах на Сахалине и Южных Курилах, поэтому вид включен в Красную книгу Сахалинской области (2004) и Красную книгу России (2008). Вероятность произрастания любки офрисовой на о. Монерон можно считать допустимой. Весьма обычная для южной части Сахалина орхидея – горноятрышник раскидистый (*Oreorchis patens* (Lindl.) Lindl.) на Монероне встречается значительно реже, хотя в тех же экотопах: редколесьях, зарослях кустарников и высокотравья. Спорадически на наиболее возвышенных точках острова на лужайках среди невысокого травостоя практически всеми исследователями отмечается гнездоцветка клубочковая (*Neottianthe cuculata* (L.) Schlechter). Этот вид считается редким и для Сахалина, где он, однако, имеет более широкую экологическую амплитуду, встречаясь в лесах различного состава, кустарниковых и тростниковых зарослях и на лугах. Глянцелистник сахалинский (*Liparis sachalinensis* Nakai) – вид, включенный в региональную и федеральную Красные книги как уязвимый, на Монероне встречается в сырых зарослях высокотравья, на разнотравных лугах и в искусственных хвойных насаждениях. Достаточно обычная для о. Сахалин орхидея скрученник китайский (*Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames), на территории природного парка «Остров Монерон» встречается довольно редко, только у края обрывов и на сырых каменистых склонах. В 1993 г. сотрудницы МГУ Т.И. Варлыгина и Т.П. Переладова обнаружили в каменноберезовом лесу новый для острова вид – гнездовку сосочконосную (*Neottia papilligera* Schlechter). Так как данный вид, широко распространенный на юге российского Дальнего Востока, не был найден ни до, ни после 1993 г., можно считать, его редким для острова. Во время флористического обследования природного парка «Остров Монерон» в 2004 г. нами и В.Ю. Баркаловым, независимо друг от друга, был обнаружен еще один новый для острова вид - надбородник безлистный (*Epipogium aphyllum* (Fr. Schmidt) Sw.). Эта оригинальная сапрофитная орхидея очень редко встречается в мертвопокровных искусственных насаждениях пихты сахалинской на возвышенных участках северной части острова. Два вида орхидей, которые указывают для Монерона японские исследователи, не наблюдались на острове с середины прошлого столетия. Пыльцеголовник длинноприцветниковый (*Cephalanthera longibracteata* Blume) – вид был впервые указан для Монерона Ш. Сугаварой во II томе Флоры Сахалина в 1939 году. В 1954 М. Татеваки приводит этот вид для острова в работе по орхидным Северной Пацифики (1954). Подтверждающих гербарных образцов, собранных Ш. Сугаварой не найдено, однако, учитывая, что гербарий японского ботаника после второй мировой войны попал в фонды трех японских городов (Саппоро, Хакодате, Киото) и частично в гербарий Биолого-почвенного института ДВО РАН (г. Владивосток), отыскать отдельный образец достаточно сложно. Вместе с тем, все виды, указанные в работах Ш. Сугавары и не найденные, в последствии отечественными исследователями, в более позднее время, как правило, на о-вах Сахалин и Монерон были обнаружены. В связи с этим сомневаться в достоверности нахождения этого достаточного, редкого, включенного в Красную книгу России, вида на интересующей нас территории сомневаться нет оснований. Пололепестник зеленый (*Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm. var. *bracteatum* Richter (Kyoto)) вид указанный в работах М. Татеваки и Ю. Кимото (1932) и Ш. Сугавара (1939) имеет подтверждающий гербарный образец: “Kaiba, n° 6680, Aug. 1, 1931, S. Sugawara” (SAPS), собранный на разнотравных лугах. Наибольший интерес для нас представляет башмачок крупноцветковый (*Cypripedium macranthon* Sw.), встречающийся относительно часто, на открытых пространствах, обычно

разнотравных лугах, Этот интерес связан с указанием Ш. Сугавара на нахождение на острове бледно-желто цветковой разновидности этого вида – *var. rebunense*, считающейся эндемичной для о-ва Ребун. Принимая во внимание, что оба острова относятся к одному Монеронскому поднятию и их отделение от о. Хоккайдо произошло в позднем плейстоцене, а расстояние между ними составляет всего около 80 км, можно с большой долей вероятности допустить произрастание этой разновидности на Монероне. В последние десятилетия японские ботаники и любители предпринимали отдельные попытки найти это растение на острове, которые в силу различных причин оказались безрезультатными. Для поисков *Cypripedium macranthon var. rebunense* на о. Монерон необходимо провести специальную хорошо подготовленную экспедицию в период его цветения.

Таким образом, можно утверждать, что для о. Монерон в настоящее время известно 14 видов из семейства орхидных, 8 из которых внесены в Красную книгу Сахалинской области, 7 - в Красную книгу Российской Федерации (2008). Обычными для острова являются 5 видов, относительно редкими – 4, очень редкими – 5 видов. Состояние популяций редких видов орхидей природного парка «Остров Монерон», в связи с возрастающим потоком посетителей этой особо охраняемой природной территории требует детального изучения и постоянного контроля.

ЛИТЕРАТУРА

- Абанькина М.Н., Гончарова С.Б. Новые и редкие виды сосудистых растений острова Монерон (Японское море) // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 7. С. 111-113.
- Баркалов В.Ю., Такахаши Х., Павлова Н.С., Таран А.А. Флора острова Монерон // Растительный и животный мир острова Монерон (Материалы Международного сахалинского проекта). Владивосток, 2006. С. 55-129.
- Варлыгина Т.И., Переладова Т.П. Редкие виды растений острова Монерон (Сахалинская область) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л.М. Черепнина / Тез. докл. второй конференции. Красноярск, 1996. С. 114-116.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
- Красная книга Сахалинской области. Растения. Южно-Сахалинск, 2005. 348 с.
- Степанова К.Д., Ворошилов В.Н. Новые материалы по флоре о. Монерон (Японское море) // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 1. С. 116-118.
- Флора о. Монерон (аннотированный список). Составители: Черняева А.М., Нечаева Т.И., Алексеева Л.М. Новоалександровск: САХКНИИ. 1976. 60 с.
- Sugawara Sh. Plants of Saghalien. Toyohara Saghalien, 1937. 490 p.
- Sugawara Sh. Illustrated flora of Saghalien with descriptions and figures of phanerogams and higher cryptogams indigenous to Saghalien. 1937. Vol. 1. *Ophioglossaceae – Cyperaceae*. P. 1-504; 1939. Vol. 2. *Araliaceae – Magnoliaceae*. P. 505 – 970; 1940. Vol. 3. *Papaveraceae – Cornaceae*. P. 971 – 1438; 1940. Vol. 4. P. 1439-1957.
- Tatewaki M. Phytogeographical studies on *Orchidaceae* // Acta Horti Gotoburg. 1954. Vol. 19. P. 51-112.
- Tatewaki M., Kimoto U. Florula of the Kaibato (Todomoshiri) I // Acta Phytoox. Geobot., Kyoto, 1932. Vol. 1. N 3. P. 234-252.
- Tatewaki M., Kimoto U. Florula of the Kaibato (Todomoshiri) II // Acta Phytoox. Geobot., Kyoto, 1933. Vol. 1. N 4. P. 227-262.

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ОРХИДНЫХ ВО ФЛОРЕ СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ

В.В. Тарасов, Б. А. Барановский, В.В. Манюк., А.А. Александрова

THE PROBLEMS OF THE SPECIMEN OF THE ORCHIDACEOUS FAMILY PROTECTION IN THE FLORA OF THE STEPPE PRIDNEPROVIE

V. V. Tarasov, B. A. Baranovsky., V. V. Manyuk, A. A. Alexandrova

Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара,
Днепропетровск, boris_baranovski@mail.ru

The contemporary condition of the specimen of the orchidaceous family phytodiversity, tendencies of its dynamics and the problems of protection in The Steppe Pridneprovie (mainly on the territories of Dnepropetrovsk and Zaporozhje administrative districts) are viewed.

Флора Степного Приднєпровья (включающего в основном территории Днепропетровской Запорожской и Херсонской областей) характеризуется достаточно высоким уровнем фиторазнообразия (Тарасов, 2005, Дубына, Шеляг-Сосонко, 1989, Бойко, Подгайний, 2002) за счет сочетания разнообразных ландшафтов, а также наличия долинно-террасного ландшафта крупной реки.

Представители семейства орхидных умеренных широт связаны преимущественно с лесной и луговой растительностью, которые для степной зоны не являются зональными типами. В связи с этим, видовое разнообразие представителей семейства орхидных и особенно количественные характеристики их популяций в Степном Приднєпровье значительно уступают таковым в районах лесостепной и лесной зон (Маевский, 2006).

Анализ современного видового разнообразия орхидных и его динамики позволяют провести многочисленные литературные источники предыдущих двух столетий (Акинфиев, 1989, 1996, Бекетов, 1886, Сидоров, 1897, Бельгард, 1938, Природа острова Хортица, 1993, Флора УРСР, 1950), современные публикации (Барановский, 2000, 2005, Барановский, Александрова, 2010, Байрак, Стецюк, 2005, Кучеревский, 2004, 2010, Манюк., Подорожний, 2009, Тарасов, 2005, Червона книга Дніпропетровської області. Рослинний світ., 2010, Червона книга України. Рослинний світ, 2009), а также гербарные коллекции ДНУ.

Во флоре Степного Приднєпровья насчитывается 18 (таблица) из 67 видов орхидных Украины (Червона книга України. 2009), что составляет всего около 20%. На территории Днепропетровской и Запорожской областей произрастает 14 видов орхидных, на Полтавщине – 7 видов, на Херсонщине – 8 видов.

Их популяции приурочены, в основном, к долинам рек. Основными экотопами для большинства видов являются пойменные местообитания: пойменные дубравы, луга, болота. Часть видов произрастает в аренных борах и всего один вид (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz) – в байрачных дубравах. Плотность и количество популяций по сравнению с таковыми в лесной зоне и лесостепи невелики (Манюк, Барановский, Александрова., 2010).

Анализ экологической структуры флоры орхидных (Таблица), который проводился по системе экоморф, разработанной А. Л. Бельгардом (1950), показывает, что среди видов семейства орхидных Степного Приднєпровья в составе климаморф явно преобладают геофиты, в составе гелиоморф – гелиофиты, в составе гигроморф – мезофиты, в составе трофоморф мезотрофы, в составе ценоморф – пратанты и сильванты.

Большинство видов орхидных отнесены к категории исчезающих, 3 вида считаются возможно исчезнувшими (категория 0), 3 вида считаются возможно исчезнувшими на территории Днепропетровской (Червона книга Дніпропетровської області. Рослинний світ, 2010) или Запорожской областей (Таблица).

Анализ многолетней (в основном по сравнению с концом XIX века) динамики разнообразия орхидных свидетельствует о сокращении количества местообитаний видов и численности. Исключение составляют популяции *Epipactis palustris*, который обнаруживает

Таблица. Экологическая и созологическая характеристики и распространение видов орхидных

№	Название вида	Экоморфы					Природоохранный статус		Экотопы	Местонахождения (м.)
		клима-мор-фы	гелио-мор-фы	гигро-мор-фы	профо-мор-фы	цено-мор-фы	Красная книга Украины	Региональные красные книги и Красные списки		
1	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	G	He	HgMs	MgTr	PalPr	редкий	Д-1; Зп-0	пойменные луга, болота	П: устье Ворсклы; Д: по рр. Орель, Самара, по Днепру (м. утрачены); Х: днепровские плавни
2	<i>D. majalis</i> (Rchb.) P.F. Hunt et Summerhayes	G	He	MsHg	MsTr	PrPal	редкий	Д-0	луга, опушки дубрав	Д: по Днепру (м. утрачены); Х: днепровские плавни
3	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	G	ScHe	XMs	MsTr	SiPr	редкий	Д-1	пойменные и байрачные дубравы, боры, кустарники, луга	П: устье Ворсклы; Д: по рр. Самара, Орель
4	<i>E. palustris</i> (L.) Crantz	G	ScHe	MsHg	OgMsTr	PalPr	уязвимый	Д-2	болота, пойменные луга	Д: по рр. Днепр, Самара; Х: о. Гендра, о. Джарылгач
5	<i>Listera ovata</i> (L.) R. Borbas	G	HeSc	Ms	MsTr	Sil	неоценный	Д-1	пойменные дубравы, опушки, кустарники	П: в устье Ворсклы; Д: по рр. Днепр, Самара
6	<i>Neottia nidus – avis</i> L. Rich.	HKr	Sc	Ms	SapTr	Sil	неоценный	Д-0	пойменные дубравы, реже боры	П: в устье Ворсклы; Д: по Самаре (м. утрачены)
7	<i>Orchis coriophora</i> L.	G	He	HgMs	MsTr	PalPr	уязвимый	Д-1; Зп-0	луга, кустарники	Д: по рр. Самара, р. Подпольная; Х: днепровские плавни
8	<i>O. fragrans</i> Pollini	G	He	Ms	MsTr	Pr	уязвимый		луга	З: «Каменные могилы» (отд. Украинского степного заповедника); Х: днепровские плавни (Голая пристань, Володарский р-н), Черноморский заповедник,

увеличение численности в популяциях при нарушении грунтово-почвенного покрова (например, при переформировке берегов Днепра).

В последние 2 десятилетия наблюдается увеличение численности популяций *Orchis palustris* на территориях пойменных лугов малых рек, хотя численность экземпляров в них пока невелика. Этому способствует уменьшение интенсивности выпаса, хотя на территориях пойм некоторых рек в последние годы есть угроза перевыпаса в связи с развитием частных стад крупного рогатого скота.

В настоящее время в Днепропетровской и Запорожской областях проведена инвентаризация флоры сосудистых растений и в том числе орхидных (Тарасов, 2005), существуют областные красные списки сосудистых растений, в Днепропетровской области издана Красная книга (Червона книга Дніпропетровської області. Рослинний світ, 2010)

Реальная охрана видов в Степном Приднепровье осуществляется только на территории заповедников, ландшафтных парков и ботанических садов, а восстановление – пока только в ботанических садах. Положительная тенденция в сохранении местообитаний орхидных наблюдается в Днепропетровской области в связи с реализацией программы расширения природно-заповедного фонда (ПЗФ) и создания «Экосети». За последние 4 года площадь ПЗФ увеличилась почти вдвое, хотя это пока составляет всего около 2 % территории, но по плану реализации программы создания «Экологической сети области» в ближайшие годы ее площадь должна достигнуть 10% площади области.

Основные территории, которые должны войти в новые объекты ПЗФ, расположены по долинам рек и малых водотоков, т.е. будут включать экотопы орхидных.

При дальнейшей реализации программы расширения природно-заповедного фонда его объекты, включающие местонахождения орхидных, должны иметь высокий природоохранный статус.

ЛИТЕРАТУРА

- Акинфиев И. Я.* Растительность Екатеринослава в конце первого столетия его существования. – Екатеринослав: типогр. Павловского, 1889. Ч. I. 233 с.
- Акинфиев И. Я.* Ботаническое исследование Новомосковского уезда Екатеринославской губернии // Материалы к познанию фауны и флоры Российской Империи. Отд. Ботаники. Отд. оттиск. – М.: Изд. Московск. Об-ва Испытателей Природы, 1896. Вып. 3. 42 с.
- Байрак О. М., Стецюк Н. О.* Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. Полтава: «Верстка», 2005. 248 с.
- Барановский Б. А.* Растительность руслового равнинного водохранилища. Днепропетровск: Вид-во Днепропетр. ун-та, 2000. – 172 с.
- Барановский, Б. А., Александрова. А. А.* Фиторазнообразие основных экотопов поймы р. Самары // Екологія та ноосферологія. 2005. Т. 16, № 3-4. С. 135-144.
- Бекетов А. Н.* Об Екатеринославской флоре. СПб., 1886. 166 с.
- Бельгард О. Л.* Геоботаничний нарис Самарського бору // Зб. робіт біол. ф-ту Дніпропетр. ун-ту. Т. IX, вип. 2. Д.: ДДУ, 1938. С. 44-69.
- Бойко М.Ф., Подгайний М.М.* Червоний список Херсонської області. Рідкісні та зникаючі види рослин, грибів та тварин. Херсон: Айлант, 2002. 26 с.
- Дубына Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Плавни Причерноморья. – Киев: Наук. думка, 1989 272 с.
- Кучеревський В. В.* Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я. Д.: Проспект, 2004. 292 с.
- Кучеревський В.В., Шоль Г.Н.* Види Червоної книги України на правобережному Степовому Придніпров'ї та в культурі Криворізького ботанічного саду / Матеріали міжнародної наукової конференції «Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин» К., 2010 С.
- Маевский П. Ф.* Флора средней полосы Европейской части России. М.: КМК, 2006. 600 с.
- Манюк В.В., Барановський Б.О. Александрова А.О.* Орхидні (Orchidaceae) Дніпропетровщини: ретроспектива та нові знахідки/ Матеріали міжнародної наукової конференції «Рослинний світ

у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин» К., 2010 С. 141-145.

Подорожний Д. С. Стан популяцій *Iris sibirica* L. та *Orchis militaris* L. в околицях с. Курилівка (Дніпропетровська обл.) // Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матеріали міжнар. конф. молодих учених (11–15 серпня 2009 р., м. Кременець). Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. С. 131-132.

Сидоров В. Матеріали для изучения Екатеринославской флоры // Ботанические записки. СПб., 1897. Вып. 14. С. 1-124.

Природа острова Хортиця. Сб.науч.тр./ под ред. В. И. Петроченко. Запорожье, 1993. вып.1 162с.

Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів: Моногр. Д.: Вид-во ДНУ, 2005. 276 с.

Червона книга Дніпропетровської області. Рослинний світ. Під редакцією А. П. Травлеєва. Автори-укладачі: Б. О. Барановський, В. В. Тарасов. Дніпропетровськ.: ВКК «Баланс-Клуб», 2010. 500 с.

Червона книга України. Рослинний світ/ за ред. Я. П. Дідуха К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
Флора УРСР. Т. 3. Agaceae-Orchidaceae. К.: Вид-во Академії наук Української РСР, 1950. 426 с.

Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. Nomenclatural checklist. К., 1999. 346 с.

УДК 582.594.2

**КОЛЛЕКЦИЯ ОРХИДНЫХ (*ORCHIDACEAE* JUSS.) В ГЕРБАРИИ ЛЬВОВСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИВАНА ФРАНКА (LW)**

Л. А. Тасенкевич, Т. С. Хміль, О. О. Жук, М. Б. Сеник

**COLLECTION OF *ORCHIDACEAE* JUSS. IN THE HERBARIUM OF IVAN FRANKO
NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV (LW)**

L. A. Tasenkevich, T. S. Khmil, O. O. Zhuk, M. B. Senyk

Львовский национальный университет имени Ивана Франка, Украина, 79005, г. Львов, ул. Грушевского, 4, тел. +38 (32) 296-41-31, e-mail: herbarium30@gmail.com.

The short history of establishment and present status of the oldest Herbarium in Ukraine – the Herbarium of Ivan Franko National University of Lviv (LW) are surveyed. The *Orchidaceae* family collection is described, and the collection's list of species in alphabetic order is given.

Гербарий Львовского национального университета имени Ивана Франка основан в 1783 г. профессором Бурхардом Свибергом Шивереком (B.S.Schivereck, 1742-1807) на кафедре натуральной истории философского факультета. Гербарий входит в первую тридцатку гербарных коллекций мира и в "Index Herbariorum" (New York, 1990) имеет акроним LW. В 1992 г. Михаил Загульский, в то время заведующий гербария, инициировал создание научного госбюджетного подразделения "Гербарий" при кафедре морфологии, систематики и физиологии растений. С 2003 г. объект включён в государственный реестр национального достояния Украины как самый старый гербарий Украины.

История формирования гербария тесно связана с преподаванием ботаники и флористическими исследованиями в университете. Некоторые коллекции покупались у самих коллекторов, часть – передана по обмену и в подарок другими гербариями. Большое количество образцов получено благодаря научным исследованиям многих преподавателей и учёных университета. Сформировавшаяся таким образом на протяжении 200 лет гербарная коллекция представляет сборы, в основном, из западных регионов Украины, особенно Украинских Карпат, а также из Европы, Азии, Южной Африки. Общий объём фондов – около

275 тыс. гербарных образцов: сосудистых растений – 209 тыс., именные коллекции А.Ремана и Ф.Шура – 43 тыс., бриологические, лишенологические, микологические сборы – 23 тыс. Нет точной цифры типовых образцов, поскольку они ещё не все выделены из общих фондов, но приблизительно – это 600 образцов. Размещены материалы по системе А.Энглера. Отдельно хранятся небольшой учебный и обменный фонды.

Коллекция орхидных в гербарии LW довольно интересна и многочисленна, поскольку, как и все фонды, формировалась на протяжении длительного времени и насчитывает 4374 гербарных образца. Инвентаризировано и инсерировано в фонды 2727 образцов, 113 находится отдельно в именной коллекции Ф.Шура, 466 (представители родов *Dactylorhiza* Necker ex Nevski и *Eripactis* Zinn, в основном сборы М. Загульского) – переданы монографу для таксономической обработки, 1068 – хранятся отдельно и нуждаются в идентификации. Сборы представляют территорию почти всей Европы (Франция, Италия, Швейцария, Германия, Швеция, Литва, Словения, Венгрия, Польша, Румыния, Чехия, Словакия, все горные массивы Украинских Карпат, Украина, Южная Индия.

Чаще других среди коллекторов встречается имя Михаила Загульского. Работая над своей диссертацией “Хорологія, структура популяцій та охорона орхидних (*Orchidaceae* Juss.) західних регіонів України” (1995), он собрал большой фактический материал, приблизительно 1022 гербарных образца представителей *Orchidaceae* Juss., 376 из которых инсерированы в фонды.

Один из самых старых образцов орхидных в нашей коллекции *Orchis cyrilli* Tenore, 1823 (рис. 1), самых новых – *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall, 2007 (рис. 2).



Нижче приводим список видів, представлених в колекції орхидних гербарія LW. Названня таксонів видового ранга родини *Orchidaceae* Juss. приведені по С. К. Черепанову (1995), Delforge P. (2006), Червоній книзі України (2009). В скобках перераховані синоніми, які зустрічаються на етикетках гербарних зразків LW.

Anacamptis pyramidalis (L.) L. C. M. Richard;

Calypso bulbosa (L.) Oakes (*C. borealis* (Swartz) Salisbury);

Cephalanthera damasonium (Miller) Druce (*C. alba* (Grantz) Simonkai, *C. grandiflora* S. F. Grey, *C. pallens* (S. B. Jundzill) L. C. M. Rich., *C. lonchophyllum* (L. fil.) Reichenb. fil.);
C. kurdica Bornmüller (*Limodorum turkestanicum* Litwinow);
C. longifolia (L.) Fritsch (*C. ensifolia* (Murray) L. C. M. Richard);
C. rubra (L.) L. C. M. Richard;
Chamorchis alpina (L.) L. C. M. Richard;
Coeloglossum viride (L.) Hartman;
Corallorhiza trifida Châtelain (*C. innata* R. Brown.);
Cypripedium calceolus L.;
C. macranthon Sw.;
C. guttatum Sw.;
Dactylorhiza aristata (Fisch. ex Lindl.) Soó;
D. x aschersoniana (Hauskn.) Borsos & Soó;
D. baltica (Klinge) Orlova ex Averyanov (*Orchis baltica* (Klinge) Nevski);
D. x braunii (Halácsy) Borsos & Soó;
D. cordigera (Fries) Soó;
D. euxina (Nevski) Czerepanov (*D. caucasica* (Klinge) Soó);
D. fuchsii (Druce) Soó nom. cons. prop (*D. meyeri* (Rchb. fil.) Averyanov);
D. hebridensis (Wilmott) Averyanov;
D. incarnata (L.) Soó (*Orchis incarnata* L.);
D. lapponica (Laestadius ex Rchb. fil.) Soó;
D. maculata (L.) Soó (*Orchis maculata* L.);
D. maculata (L.) Soó var. *elodes* (Grisebach) Averyanov (*D. elodes* (Griseb.) Aver.);
D. maculata (L.) Soó var. *transsilvanica* (Schur) P. Delforge (*D. transsilvanica* (Schur) Averyanov, *Orchis transsilvanica* Schur);
D. majalis (Rchb.) P. F. Hunt & Summerhayes (*D. fistulosa* (Moench) H. Baumann & Künkele, *Orchis fistulosa* Moench, *Orchis latifolia* L. p. p.);
D. pulchella (Druce) Averyanov;
D. sambucina (L.) Soó (*Orchis sambucina* L.);
D. traunsteineri (Sauter ex Rchb.) Soó (*Orchis traunsteineri* Saut.);
Ehippianthus sachalinensis Rchb. fil. (*E. schmidtii* Rchb. fil.);
Epipactis atrorubens (Hoffmann ex Bernhadi) Besser (*E. atropurpurea* Rafin., *E. rubiginosa* (Grantz) Gaudin ex Koch);
E. helleborine (L.) Crantz (*E. latifolia* (L.) Allioni, *E. helleborine* subsp. *viridis* Soó);
E. palustris (L.) Crantz;
E. purpurata J.E. Smith (*E. sessilifolia* Petermann, *E. violacea* (Durand-Duquenez) Boreau);
Epipogium aphyllum Swartz (*E. gmelinii* Rich.);
Goodyera repens (L.) R. Brown;
G. macrophylla Lowe (*Epipactis macrophylla* (Lowe) A. A. Eaton);
Gymnadenia albida (L.) L. C. M. Richard. (*Leucorchis albida* (L.) E. Meyer, *Pseudorhis albida* (L.) A. Löve & D. Löve);
G. carpatica (Zapał.) Teppner, E.Klein (*Nigritella carpatica* (Zapał.) Teppner, E.Klein & Zagulskij);
G. conopsea (L.) R. Brown;
G. conopsea (L.) R. Brown var. *densiflora*, (Wahlenberg) Lindley (*G. conopsea* (L.) R. Br. subsp. *densiflora* (Wahlenb.) K. Richt.);
G. nigra (L.) Rchb. fil. (*Nigritella angustifolia* Rich. nom. illeg., *Nigritella nigra* (L.) Rchb.);
G. odoratissima (L.) L. C. M. Richard (*Orchis odoratissima* L.);
G. straminea (Fernald) P. Delforge (*Leucorchis straminea* (Fernald) A. Löve);
Herminium monorhis (L.) R. Brown;
Himantoglossum caprinum (M.-Bieb.) Sprengel (*H. hircinum* subsp. *caprinum* (M.-Bieb.) K. Richter);
Limodorum abortivum (L.) Swartz;

Liparis loeselii (L.) L. C. M. Richard;
Malaxis monophyllos (L.) Swartz;
M. paludosa (L.) Swartz;
Neottia nidus-avis (L.) L. C. M. Richard;
N. cordata (L.) L. C. M. Richard (*Listera cordata* (L.) R. Br.);
N. ovata (L.) Bluff & Fingerhuth (*Listera ovata* (L.) R. Br.);
Neottianthe cucullata (L.) Schlechter (*Gymnadenia cucullata* (L.) L. C. M. Richard);
Orchis anthropophora (L.) Allioni (*Aceras anthropophorum* (L.) W. T. Aiton.);
O. angustifolia Krock. var. *lapponica* Laest.
O. coriophora L.;
O. cyclochila (Franch. & Savat.) Maxim.;
O. elegans Heuffel;
O. fragrans Pollini;
O. laxiflora Lamarck,
O. mascula (L.) L.
O. militaris L.
O. morio (L.);
O. ovalis F.W. Schmidt ex Mayer (*O. signifera* Vest, *O. speciosa* Host);
O. pallens L.;
O. palustris Jacquin;
O. papilionacea L.;
O. picta Loiseleur;
O. provincialis Balbis ex Lamarck & DC (*O. cyrilli* Tenore);
O. purpurea Hudson;
O. quadripunctata Cyrillio ex Tenore (*O. hostii* Trattinnick);
O. simia Lamarck;
O. spitzelii Sauter ex W. D. J. Koch;
O. tridentata Scopoli;
O. ustulata L.;
O. variegata Allioni;
Ophrys apifera Hudson (*O. arachnites* Miller);
O. bertolonii Moretti;
O. fuciflora (F. W. Schmidt) Moench.;
O. fusca Link;
O. incubacea Bianca (*O. atrata* Lindley nom. illeg.);
O. insectifera L. (*O. muscifera* Hudson, *O. myodes* Jacquin);
O. iricolor Desfontaines;
O. lurea Cavanilles;
O. oestriifera Steven in M.-Bieb.;
O. picta Link;
O. speculum Link;
O. sphegodes Miller (*O. aranifera* Hudson);
O. tenthredinifera Willdenow;
Platanthera bifolia (L.) L. C. M. Richard (*P. solstitialis* Bonninghausen);
P. chlorantha (Custer) Rchb.;
Serapias neglecta de Notaris;
S. vomeracea (N. L. Burman) Briquet (*S. longipetala* (Tenore) Pollini, *S. cordigera* subsp. *vomeracea* (N. L. Burman) Sundermann, *S. pseudocordigera* (Sebastiani) Moric.)
Spiranthes aestivalis (Poiret) L. C. M. Richard;
S. sinensis (Persoon) Ames (*S. australis* Lindley, *S. amoena* (M.-Bieb.) Sprengel);
S. spiralis (L.) Chevallier (*S. autumnalis* L.C.M. Richard);
Traunsteinera globosa (L.) Rchb. (*Orchis globosa* L.);

T. sphaerica (M.-Bieb.) Schlechter (*Orchis sphaerica* M.-Bieb.).

Публикації, касаючі гербарія:

1. Загальський М. Гербарій Львівського державного університету ім. Івана Франка // Гербарії України. Київ: Інститут ботаніки ім.М.Г.Холодного НАН України, 1995. С. 60-63.
2. Загальський М. Хорологія, структура популяцій та охорона орхідних (*Orchidaceae* Juss.) західних регіонів України: Автореф. дис. канд. біол. наук: К., Ін-т ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України. 1995. 26 с.
3. Хміль Т. Гербарій Львівського національного університету імені Івана Франка // Вісн. Луган. держ. педун-ту ім. Т.Г.Шевченка. Біол. науки. 2003. Т. 11 (67). С.105-109.
4. Чопик В.І., М'якушко Т.Я., Соломаха Т.Д. Гербарій. Історія, створення та функціонування, К., 1999. 130 с.
5. Finkel L. S.Starzyński. Historia uniwersytetu Lwowskiego, Lwów, 1894. Cz.1. 351 s.
6. Lwów. Jego rozwój i stan kulturalny (Przewodnik po mieście) / Prof. Dr. Jozef Wiczkowski. Główny skład w Księgarni H Altenberga we Lwowie, 1907. 623 s.
7. Khmil Tetyana S., Zhuk Oksana O., Honcharenko Vitalyii I. The collection of Prof. Dr Ferdinand Schur in the Herbarium of Ivan Franko National University of Lviv: Family *Orchidaceae* Juss.// Wulfenia. 2007. Vol. 14. P. 67-73.

ЛИТЕРАТУРА

- Червона книга України*. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. К., 2009. 900 с.
- Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) // Русское издание СПб: Мир и семья, 1995. 992 с.
- Delforge P.* Orchids of Europe, North Africa and the Middle East, London, 2006. P.640.

УДК 581.9

**ПОПУЛЯЦІЯ *CYPRIPEDIUM MACRANTHON* Sw. НА КОМАНДОРСКИХ
ОСТРОВАХ (КАМЧАТСКИЙ КРАЙ)
Н.А. Татаренкова**

**POPULATION OF *CYPRIPEDIUM MACRANTHON* Sw. ON THE COMMANDER
ISLANDS (KAMCHATKA)**

N. A. Tatarenkova

МУ «Алеутский краеведческий музей», Россия,
Nata_Bering_island@mail.ru

There are six known places of large-flowered ladies'-slipper locations on the territory of Komandorsky Natural Reserve. All those places look like small not numerous populations. There is only one known population outside of Reserve, it is the place situated between Ladyginskaya river and Haupt cape. The first herbarium collection was done by Alexander Rzhavsky in 1990. The regular phenological and ecological observations are carried out since 1996. Detailed description of this phytocenosis took place on 5-th of June 2010. Near than 10 thousand generative shoots were accounted on the territory 0,099 km². The real area of this locus can approximate to 0,3 km², and the common abundance can be 10-11 thousand. So, it is the largest researched population of large-flowered ladies'-slipper on Commander islands. The main number of generative sprouts shoots and last-years fruitification increase make it possible to consider this population as resistant. But is it needs in further observations to make the total ontogenetic and morphometric investigation.



Рисунок. *Cypripedium macranthon* на Командорских островах.

Вид с довольно обширным евразийским ареалом. В России известен из отдельных местонахождений в Европейской части, распространен в Сибири и на Дальнем Востоке. В Камчатской области встречается в южной и центральной части полуострова Камчатка и на Командорских о-вах, где он находится на северном и восточном пределе распространения и отмечен только на о. Беринга. Башмачок крупноцветковый нуждается в охране, включен в Красные книги РФ (2008) и Камчатки (2007), в регионе произрастает на территории двух заповедников: Кроноцкого и Командорского. Вид включен в Приложение II Конвенции СИТЕС.

В списке Пономаревой и Яницкой (1991), который является результатом подробной обработки предшествующих публикаций и собственных сборов авторов в 1986 г., для островов вид не приводится. На о. Беринга башмачок крупноцветковый впервые собран в гербарий ст. н.с. КИЭП ДВО РАН Ржавским А.В. 17.07.1990 г., хотя был известен местным жителям, как минимум с середины XX века. Образцы были переданы в гербарий КИЭП и в гербарий БИН ДВО РАН (Владивосток).

На территории Командорского заповедника известно 6 мест произрастания вида. Все они представляют собой небольшие немногочисленные локусы: близ мыса Толстого; в долине реки Передовой по правому борту (разнотравная западина в 2-3 км выше устья); в верховье реки Гладковской (ближе к водоразделу); в долине реки Казарма (разнотравная нивальная луговина на склоне левого борта); в верховье ручья Мальцевского и в бухте Бобровой. По данным 2003 г. общая площадь, занимаемая видом на территории заповедника составила около 3 тыс. м², численность – около 2 000 экз., средняя плотность - 0,7 экз/м², возобновление вегетативное, состояние популяции устойчивое. Вне территории заповедника известно еще одно местонахождение вида – участок севернее устья р. Ладыгинской (между р. Ладыгинской и мысом Гаупта (Китовым)).

На Командорах вид занимает биотопы разнотравных лугов приморских дюн, склонов и седловин. Фактором, лимитирующим его распространение, является, прежде всего, климат: растения хуже себя чувствуют в засушливые ветреные годы, сильные циклоны сокращают период цветения, кроме того, в северной части острова 1960-80-х гг. имел место перевыпас крупного рогатого скота, усиливший эрозию почв и ускоривший разрастание песчаных дюн. Все известные участки произрастания орхидеи сосредоточены в относительно укрытых от ветра, влажных и теплых разнотравных ложбинках.

В 1996 году впервые была обследована ценопопуляция вида, расположенная за пределами заповедника – на приморских дюнах севернее устья р. Ладыгинской («Ладыгинская» популяция). Обследованная территория визуально была оценена в 4 тыс. м², при этом площадь, непосредственно заселенная башмачком крупноцветковым, определена как 1 200 м². С этого времени здесь ведутся регулярные фенологические наблюдения. Растения цветут со второй половины июня до третьей декады июля. 19 июня 1996 года башмачок крупноцветковый находился на начальной стадии массового цветения (начало зацветания, очевидно, было 12-13 июня). Следует отметить, что данный год был очень теплым, и температурные максимумы весны и лета 1996 не были достигнуты в последующие годы наблюдения. За счетную единицу был принят парциальный побег (условная особь). Всего было зафиксировано 923 побега, но реальная численность популяции, по-видимому, была выше 1 000 условных особей, средняя плотность составила около 1,3 экз/м² (таблица 1), возобновление преимущественно вегетативное. Общий вид популяции представлен на рисунке.

Подробное описание основной ложбинной части фитоценоза было проведено 5 июля 2010 года. Дюны образованы в результате абразионных процессов и ветровой эрозии. На них сохранились также следы антропогенного воздействия в предыдущий период: старые зарастающие следы тяжелой гусеничной техники и зарастающие тропы, образовавшиеся при выпасе крупного рогатого скота. Место обитания вида представляет собой приморский разнотравный луг с мозаичным полидоминантным сообществом, характерным для песчаных «грив» северной части острова. Общее проективное покрытие травостоя – 93%, открытые

участки, покрытые различными видами лишайников занимают 7%. Травяной ярус представлен следующими видами:

- Cypripedium macranthon* Sw. – пик цветения, 7%;
Poa sp. – начальная стадия бутонизации, 5 %;
Equisetum arvense – вегетативная фаза, 5%;
Lathyrus japonicus Willd. (*L. maritimus* (L.) Bigel.) – пик цветения, 5%;
Anemone narcissiflora subsp. *villosissima* (L.) Hult. – начало отцветания, 5%;
Ligusticum hultenii Fern. – вегетативная фаза, 5%;
Angelica gmelinii (DC.) M.Pimen. – вегетативная фаза, 4%;
Conioselinum chinense (L.) Britt., Pogg. et Sternb. – вегетативная фаза, 4%;
Carex falcata Turcz., *Carex gmelinii* Hook. et Arn., *Carex* sp. – завязывание плодиков, 4%;
Hierochloa glabra subsp. *sibirica* Tzvel. – пик цветения, 4%;
Ranunculus subcorymbosus Kom. изредка *R. propinquus* С.А.Меу. – начало отцветания, 4%;
Fritillaria camschatcensis (L.) Ker-Gawl. – начало зацветания, 4%;
Geranium erianthum DC. – начало зацветания, 4%;
Leymus mollis (Trin.) Hara – предгенеративная фаза, начало завязывания бутонов, 3%;
Artemisia opulenta Pamp. (*A. unalaskensis* Rydb.) – вегетативная фаза, 3%;
Saussurea nuda Ledeb., *S. pseudo-tilesii* Lipsch. – вегетативная фаза, 3%;
Taraxacum ceratophorum (Ledeb.) DC. – пик цветения, 3%;
Heracleum lanatum Michx. – вегетативная фаза, 3%;
Potentilla stolonifera Lehm. ex Ledeb. – пик цветения, 3%;
Cirsium kamtschaticum Ledeb. – вегетативная фаза, 2%;
Viola langsdorfii Fisch. ex Ging. – начало отцветания, 2%;
Plantago camtschatica Link. – пик цветения, 2%;
Draba borealis DC. – пик цветения, 2%;
Veratrum oxysepalum Turcz. – начало зацветания, 1%;
Trientalis europaea subsp. *arctica* (Fisch. ex Hook.) Hult. – пик цветения, 1%;
Coeloglossum viride (L.) С.Hartm. – пик цветения, 1%;
Moehringia lateriflora (L.) Fenzl – пик цветения, 1%;
Parageum calthifolium (Menz.) Nakai et Hara – начало зацветания, 1%;
Ranunculus monophyllus Ovcz. – постгенеративная фаза, 1%;
Maianthemum dilatatum (Wood) Nels. et Macbr. – начало зацветания, 1%.

На сопредельной территории близ вершин холмов к указанным видам в незначительном количестве добавляются растения воронично-верещатниковых тундр, в т.ч. *Rhododendron camtschaticum* Pall.

В 1996 г. популяция была условно разделена на 3 фрагмента с различной плотностью побегов: 1 – с плотностью побегов, близкой к среднему значению; 2 – с высокой плотностью побегов и 3 – с низкой плотностью побегов, занимающий большую площадь, где башмачок расположен рассеяно. Наибольшая численность побегов отмечалась во втором фрагменте (452 экз.), наименьшая – в третьем (143) (таблица 1.).

Из таблицы 1 видно, что в популяции в 1996 г. было много генеративных побегов, которые составляли 58 %. Вегетативные побеги составляли менее половины общей численности (42 %). Такая же закономерность отмечалась и отдельно для каждого из трех фрагментов популяции.

Начиная с 1996 г. данная популяция ежегодно наблюдается. Ее визуальное состояние мало менялось во времени. Замечено, что растения хуже всего себя чувствовали в засушливые ветреные годы: генеративные побеги были невысокие, в 1,5 раза ниже своего островного максимума, достигающего 25 см; цветы неяркие, деформированные, в коричневатых крапинках от механического повреждения; листья желтоватые, также с пятнами.

Таблица 1. Онтогенетический состав популяции башмачка настоящего в 1996 г.

Номер фрагмента	Плотность (экз/м ²)	Вегетативные побеги, экз.	Генеративные побеги, экз	Всего, экз.
1	1,3	110	218	328
2	2,5	208	244	452
3	0,03	70	73	143
Всего, экз	средняя плотность 1,3	388	535	923
Всего, %		42	58	100

Последние 3 вегетационных периода (2008-2010) были теплые, по срокам фенофаз сопоставимые с температурным максимумом 1994-1996 гг., и только показатели 2010 г. стремились к среднестатистическим за последние 16 лет. При этом 2008 и 2009 гг. были довольно засушливыми, а 2010 г. характеризовался относительно высокой влажностью воздуха. Условия благоприятствовали процветанию локуса: с 2008 г. у башмачка стали вызревать коробочки, что в условиях острова случается нечасто. В 2010 г. было обнаружено уже порядка 20 перезимовавших цветоносов с коробочками, в то время как прежде это были единичные находки или же вовсе не встречались. Главной отличительной чертой вегетационного сезона 2010 г. была его «оптимальность», которая заключалась в отсутствии периодов засухи и переувлажнения, что способствовало мощному развитию растений. *Cypripedium macranthon* цвел настолько обильно, что на момент описания Ладыгинского локуса количество подсчитанных цветущих побегов достигло 9,5 тысяч, прежде ничего подобного не наблюдалось. Обильное цветение орхидеи обусловлено благоприятными условиями не только последнего сезона, но и как минимум двух предыдущих лет.

Методика описания популяции в 2010 г.

Описание и подсчет генеративных побегов проводились 5 июля 2010 г. в пик цветения башмачка крупноцветкового. Ювенильные, имматурные и взрослые вегетативные побеги не учитывались, их число было незначительным и не превышало 10%. Полный подсчет побегов осуществлялся на участке с относительно четко выраженными границами, представляющим собой седловину у подножья приморской террасы, ограниченную от моря береговым валом, поросшим преимущественно *Leymus mollis*. Седловину условно называют «вездеходным следом», однако, происхождение невысоких внутренних борозд, ориентированных параллельно линии берега, скорее обусловлено давними абразионными процессами. Седловина условно делилась пополам по наивысшей срединной борозде. Подсчет велся по обе стороны от борозды, координаты снимались только для центральной линии. Таким образом, были выявлены участки с разной плотностью заселения.

Далее проводился подсчет численности в локусах по склонам соседних внутренних дюн (основная масса орхидей сосредоточена близ вершин холмов). При этом использовался метод экстраполяции: путем визуальной оценки средней плотности и занимаемой площади на каждом из участков. Параллельно снимались координаты точек. Данные занесены в таблицу 2.

Координаты точек и трек были сняты с помощью навигатора GPSmap 76CZx, (точность – плюс-минус 3 метра), сохранены в формате *.kmz, сопоставлены с картой в программе Google Earth (табл. 2).

Таким образом, на площади 99335 м² (0,099 км²) было отмечено около 10 тыс. побегов (табл. 2). Реальная занимаемая площадь может достигать до 0,3 км², при этом плотность расположения особей на неучтенных участках будет очень низкой. Это предположение подтверждают единичные находки небольших локусов в окрестностях описанного участка. Общая численность генеративных побегов может достигать 10-11 тысяч.

Таблица 2. Численность генеративных побегов башмачка крупноцветкового «Ладыгинской» популяции, 5.07.2010

№ точки	Широта	Долгота	Высота (м) над уровнем моря в Google	Плотность (экз/ м ²)	Площадь (м ²)	Число цветущих экз.	Примечание
1	55°14'52,7"	165°55'41,9"	5	0,016	5100	80	граница ценопопуляции (ЦП), до №2 – низкая плотность ЦП
2	55°14'50,0"	165°56'02,0"	7	0,035 – 0,044 ср. 0,039	5745	200 (250)	низкая плотность
3	55°14'44,7"	165°56'16,6"	7	0,40	4695	1900	№ 2-3 – средняя плотн. ЦП
4	55°14'38,4"	165°56'31,4"	7	0,95	5070	4550	№3 – 4 – max плотн. ЦП
5	55°14'41,1"	165°56'30,5"	11	0,40	2225	900	№ 4– 5 – склон со ср. плотн. ЦП
6	55°14'36"	165°56'40,5"	11	P ₈₋₁₆ =0,02	S ₈₋₁₆ = 76500	N ₈₋₁₆ = 1500-2000	соседняя сопка, низк. плотн. ЦП
7	55°14'33,8"	165°56'46,0"	11				соседняя сопка, низк. плотн. ЦП
8	55°14'32,3"	165°56'47,4"	8				поляны по 50-100 экз., с коробочками
9	55°14'33,3"	165°56'55,3"	13				поляны по 50 экз.
10	55°14'32,2"	165°57'03,7"	13				соседняя сопка, низк. плотн. ЦП
11	55°14'31,0"	165°57'05,7"	14				соседняя сопка, низк. плотн. ЦП
12	55°14'27,2"	165°57'11,5"	14				соседняя сопка, низк. плотн. ЦП
13	55°14'21,4"	165°57'08,2"	8				соседняя сопка, низк. плотн. ЦП
14	55°14'21,4"	165°57'08,1"	7				граница ЦП
				Ср. плотн. = 0,092 - 0,097	∑ =99335	∑ =9130-9680	

Можно констатировать, что изученная ценопопуляция является самой крупной на Командорах. Большое число генеративных побегов и увеличение плодообразования в последние годы наблюдения позволяют считать ее устойчивой. Однако, необходимы дальнейшие наблюдения для полного учета ее онтогенетического спектра и проведения морфометрических исследований. Следует отметить, что командорская форма башмачка крупноцветкового отличается низкорослостью и значительной выносливостью.

Благодарности. Выражаю благодарность лаборантке Алеутского краеведческого музея, ученице 10 класса Сирота Валерии за помощь при проведении полевых исследований в подсчете численности побегов и определении границ локуса и добросовестную, качественную работу. Благодарю ст. н.с. Ботанического сада МГУ им. М.В. Ломоносова Варлыгину Т.И. за помощь в подготовке материала к публикации.

ЛИТЕРАТУРА

- Васильев В.Н.* Флора и палеогеография Командорских островов. М.; Л. 1957. 260 с.
Иванов А. Н. Ландшафтные особенности Командорских островов // Изв. Рус. геогр. общ-ва. Вып.1. 2003. С. 64—70.

- Красная книга Камчатки*. Т.2. Растения, грибы, термофильные микроорганизмы. Петропавловск-Камчатский. 2007. 340 с.
- Красная книга Российской Федерации*. Растения и грибы. М. 2008. 855 с.
- Летопись природы ГПБЗ «Командорский»*. ТТ. за 1996-2009 гг. Никольское.
- Мочалова О.А., Якубов В.В. Флора Командорских островов/ Программа "Командоры" Вып. 4. Владивосток. 2004. 120 с.
- Пономарева Е.О., Яницкая Т.О. Растительный покров Командорских островов// Природные ресурсы Командорских островов. М. 1991. С. 59-98.

УДК 581.4 : 582.594.2

ЦИКЛЫ РАЗВИТИЯ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ПОБЕГОВ ОРХИДНЫХ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА

И. В. Татаренко

GROWTH CYCLES AND DURATION OF THE SHOOT LIFE IN TEMPERATE TERRESTRIAL ORCHIDS

I. V. Tatarenko

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия tulotis@yandex.ru

Several types of growth cycles were observed in temperate terrestrial orchids. Cycles include inside-bud development as well as above-ground growth of annual shoots and roots. Some species have very stable cycles observed across their geographical range. Other orchids demonstrate a significant variability in duration of shoots and roots morphogenesis in dependence on geographical position and condition of individual plants.

Циклическое (ритмичное) развитие является одной из основных характеристик роста цветковых растений. Цикличность обнаруживается в образовании структурных единиц всех рангов от элементарных метамеров до систем побегов и особей в целом, что в умеренном климате обусловлено чередованием благоприятных и неблагоприятных для роста сезонов. Феноритмы роста надземных побегов орхидных, особенно время цветения, изучены достаточно подробно (Vakhrameeva et al., 2008). Гораздо меньше известно о продолжительности и цикличности развития побегов под землей и особенно во внутривушечный период (Tatarenko, Kondo, 2003). Корни орхидных так же имеют определенный сезонный ритм роста, соотносящийся с ритмом роста побега (Stoutamire, 1991; Rasmussen, Whigham 2002). Ниже мы рассмотрим основные типы циклов внутри- и внепочечного развития побегово-корневых комплексов орхидных умеренного климата.

1. Четырехлетний цикл развития монокарпического побега включает в себя трехлетнюю внутривушечную стадию, слагающуюся из стадий А, В и Е (Рис. 1). Внутривушечное развитие соцветия занимает 13-14 месяцев. Внепочечная стадия развития побега (надземный побег) продолжается от 3 до 6 месяцев, в зависимости от длительности вегетационного сезона в той или иной географической точке.

1.1. Такой цикл свойственен примитивным орхидным с многолетними симподиальными корневищами и многолетними корнями, например, *Cypripedium*, *Cephalanthera* и *Epipactis*. У этих орхидных корни на годичном приросте закладываются одновременно с началом заложения соцветия, на «дочернем» побеге (Рис. 1b). Рост корней происходит в два этапа: в весенне-летний период третьего года и в ранневесенний период четвертого года цикла. Подземные части годичных побегов и расположенные на них корни живут 5-25 лет.

1.2. Вторая большая группа орхидных с четырехлетним циклом роста включает представителей трибы Orchideae, имеющих вытянутые стеблекорневые тубероиды (Татаренко, 1996). Заложение запасяющего корня происходит вскоре после инициации апекса побега, на стадии В (Рис. 1a), и «внучатый побег» (Рис. 1b) представлен стеблекорневым

тубероидом (Рис. 2а). Тонкие придаточные корни появляются в составе побегово-корневого комплекса одновременно с началом заложения соцветия, на «дочернем побеге», и

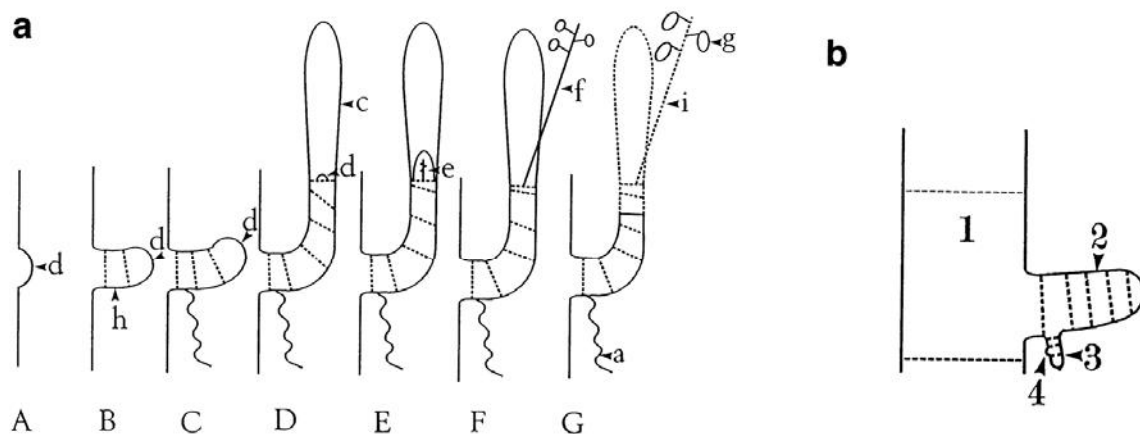


Рисунок 1. Схема фенологических стадий (а) и внутривушечного ветвления (б) моноциклического побега орхидных. а) Стадии развития годовичного побега: А – инициация апекса, В – начало роста корневища или тубероида, С – начало роста корня, D – образование вегетативного надземного побега, E – формирование соцветия внутри почки, F – цветение, G – плодоношение; а – корень, с – лист, d – апекс побега, h – корневище, e – внутривушечное соцветие, f – соцветие, i – отмирающая часть побега. б) 1 – материнский побег, 2 – дочерний побег на внутривушечной стадии, 3 – внучатый побег, 4 – правнучатый побег (побег 4-го порядка).

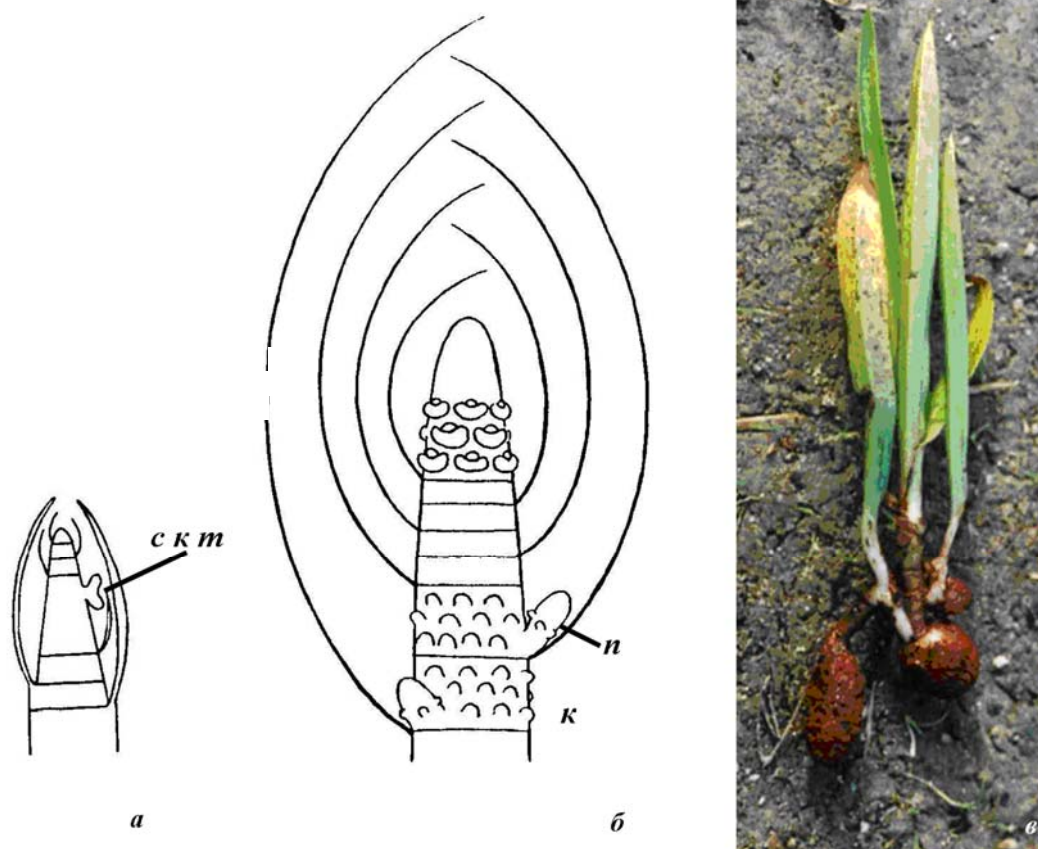


Рисунок 2. Схемы строения «дочерних» почек *Pseudorchis albida* (L.) Á. Löve & D (а) и *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. (б), и «кущение» побега *Habenaria radiata* (Thunb.) Spreng. (в). с к т – стеблекорневой тубероид, к – придаточные корни, п – «внучатая» почка.

развиваются двумя циклами, как это описано для предыдущей группы орхидных. Представителями этой группы являются виды родов *Dactylorhiza* (за исключением *D. iberica* (Bieb. ex Willd.) Soo), *Galearis*, *Pseudorchis* и некоторые виды рода *Platanthera* (Tatarenko, Kondo, 2003).

2. Трехлетний цикл развития монокарпического побега разделяется на двухлетний внутривушечный период и однолетний период формирования надземного побега, который может занимать от трех до 11 месяцев у орхидных разных жизненных форм.

2.1. У орхидных со сферическими корневыми клубнями отмечено быстрое внутривушечное и вневушечное развитие побегов (Tatarenko, Kondo, 2003). Запасающий корень закладывается вскоре после инициации апекса побега, на «внушечной» стадии его развития. Дочерний побег представлен стеблекорневым тубероидом. Соцветия формируются внутри почек за 3-6 месяцев. Придаточные корни начинают рост одновременно с заложением соцветия, либо на три месяца раньше.

Растения родов *Orchis*, *Ophrys*, *Neotinea*, *Anacamptis* способны изменять свои фенотипы в зависимости от географического положения популяций: от зимнезеленого в средиземноморском и приморском климате с теплыми зимами до летнезеленого в условиях Средней России. У видов этой же группы орхидных возможно прохождение двух малых жизненных циклов в течение одного календарного года: осенне-зимний цикл, с неполным развитием побега, и ранне-весенне-летний цикл, завершающийся цветением (Вахрушева, 2007). В стрессовых условиях орхидные со сферическими тубероидами способны развиваться в два раза быстрее, демонстрируя своеобразное «кущение» годичных побегов (Рис. 2). Эта группа орхидных демонстрирует наибольшую вариабельность в цикличности ростовых процессов, как в зависимости от географического положения, так и индивидуального состояния особей.

2.2. Сокращение внутривушечного морфогенеза монокарпического побега до двух лет произошло у *Dactylorhiza iberica*. Побеги этого типа развиваются через стадию стеблекорневого тубероида. У этого вида возник и второй тип побегов, не имеющих внутривушечной стадии роста, а переживающих зимний период в форме подземного столона, несущего придаточные корни и верхушечный стеблекорневой тубероид, из которого развивается надземный побег; общая продолжительность жизни таких побегов составляет 1.5 календарных года (Tatarenko и др., 2006).

2.3. Часть видов рода *Platanthera* имеют трехлетние циклы развития побегов. У *Platanthera bifolia* (L.) Rich. продолжительность внутривушечной стадии варьирует в зависимости от региона произрастания, составляя 2 года в южных регионах России, и 3 года – в северных. «Правнушечные» почки (Рис. 1, b) инициализируются в конце лета у растений в Архангельской области (Баталов, 1998), тогда как в Московской области и на Кавказе они обнаруживаются лишь следующей весной, на 9 месяцев позже, чем в северных регионах (Tatarenko, Kondo, 2003). Однако эта разница не оказывает значительного влияния на сезонный рост побега, так как в обоих случаях эта почка остается на стадии инициализации и в течение следующего вегетационного сезона.

2.4. Виды *Liparis japonica* (Miq.) Maxim., *L. makinoana* Schlechter, *L. krameri* Franch. & Savat., *L. kumokiri* F. Maek., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. и *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze имеют одинаковую жизненную форму и сходный ритм сезонного развития. Апекс нового годичного побега закладывается весной, но остается слабо дифференцированным в течение года. Следующей весной он начинает расти очень быстро и образует новый побег и соцветие внутри почки уже к началу июля. Эта почка сформирует надземный побег следующей весной. Одновременно с ростом надземных органов на побеге появляются молодые корни. Побеги и корни недолговечны, они отмирают через 1-3, реже 5 лет.

2.5. У представителей жизненных форм типов *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Oreorchis patens* (Lindl.) Lindl., *Ephippianthus sachalinensis* Reichenb. fil и *Dactylostalix ringens* Reichenb. fil внутривушечное развитие побегов продолжается 2 года. Надземный побег вегетирует от 10 до 12 месяцев у разных видов. Полностью сформированное соцветие остается в почке с

августа до начала июня следующего года. Корневая система у дочернего побега начинает рост во время его подземного развития, когда надземные органы растения отсутствуют.

2.6. Два вида *Spiranthes* – *S. sinensis* (Pers.) Ames и *S. spiralis* (L.) Chevall., сходные по своей вегетативной морфологии, различаются по срокам заложения апексов новых побегов: у *S. spiralis* это происходит в середине лета, а у *S. sinensis* – осенью. В обоих случаях момент заложения апекса приурочен к «дочерней» стадии развития побега предыдущего порядка. У обоих видов апексы остаются слабо дифференцированными до весны - лета следующего года, когда они быстро формируют под землей вегетативные почки, разворачивающие листья в августе – октябре. Молодые корни на этом годичном побеге начинают расти, когда розетка листьев уже появилась над землей. Соцветие в верхушечной почке данного побега будет сформировано в течение следующего лета.

3. Двухлетний цикл развития побега обнаружен у *Pogonia japonica* Reichenb. fil. Побег проходит все стадии морфогенеза за 16-17 месяцев. Внутрипочечное развитие занимает 11-12 месяцев. Придаточные корни закладываются на каждом междоузлии на внепочечной стадии роста побега. Корни этих орхидных, активно образующие корневые отпрыски, могут образовывать до 2-3 приростов за один вегетационный сезон, продолжительность их жизни достигает 3-5 лет.

4. В этой группе описаны орхидные, цикличность роста побегово-корневых комплексов которых на является строго детерминированной и может варьировать в зависимости от мощности особей, погодных условий, географического положения.

4.1. Вечнозеленые орхидные с ползучими, моноподиально нарастающими побегами не имеют выраженного внутрипочечного периода развития побегов. Побеговые апексы, заложенные в пазухах листьев, могут оставаться недифференцированными от 1-2 месяцев до 2-3 лет и более, после чего они начинают расти, образуя подземные столоновидные либо надземные ползучие олиственные побеги, несущие придаточные корни на каждом междоузлии. При этом сезонная цикличность в нарастании моноподиальных побегов выражена хорошо: например у *Goodyera repens* (L.) R. Вг. активный рост происходит весной, после чего верхушечная розетка листьев функционирует на протяжении вегетационного сезона. Растения одного вида образуют годичный прирост, состоящий из определенного числа метамеров. Так, прирост побега у *Goodyera schlechtendaliana* Reichenb. fil. насчитывает 5-7, а у *G. maximowicziana* Makino – 4-6 метамеров (Татаренко, Кондо, 2003).

4.2. Микогетеротрофные виды *Neottia* характеризуются наличием четырех-, трех- и двухлетних циклов развития побегов (Татаренко, 2002; Татаренко и др., 2007). Скорость развития побегов разных порядков может быть различна, благодаря чему побеги трех-четырёх порядков зацветают одновременно. Эта особенность наиболее выражена у растений в южных популяциях, и так же у наиболее мощно развитых особей. Заложение корневых зачатков происходит уже на «внучатой» стадии развития побега.

Циклы развития побегово-корневых комплексов у орхидных относятся к весьма консервативным признакам, сформировавшимся под влиянием определенных климатических условий в момент возникновения вида. В большинстве случаев эти ритмы сохраняются и тогда, когда вид произрастает в регионах, климат которых в настоящее время «не соответствуют» эволюционно обусловленной периодичности роста побегов. Исключение составляют орхидные со сферическими стеблекорневыми тубероидами, а также микогетеротрофные виды, демонстрирующие значительную лабильность цикличности роста побегов и вариабельность феноритмов в зависимости от географического положения и мощности особей.

ЛИТЕРАТУРА

Баталов А. Е. Биоморфология, экология популяций и вопросы охраны орхидей Архангельской области / Автореф. дис. ... канд биол. наук. М., 1998. 16 с.

- Вахрушева Л. П.* Некоторые аспекты variability возрастной структуры и ритики сезонного развития ценопопуляций *Orchis militaris* L. в лугово-степных фитоценозах горного Крыма // Вестник Тверского гос. университета. Сер. Биол. и экол. 2007. № 7. С. 82-85.
- Татаренко И. В.* Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 206 с.
- Татаренко И. В.* Биоморфологические особенности *Neottia nidus-avis* (Orchidaceae) // Бот. журн. 2002. Т. 87, № 11. С. 60-67.
- Татаренко И. В., Кондо К.* Биоморфологические особенности *Goodyera schlechtendaliana* Reichenb. fil. и *G. maximowicziana* Makino (Orchidaceae) // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 2003. Т. 108, вып. 5. С. 70-74.
- Татаренко И. В., Кучер Е. Н., Попкова Л. Л., Куликов П. В.* Биоморфологические особенности *Dactylorhiza iberica* (Orchidaceae) // Бот. журн. 2006. Т. 91, № 7. С. 1041-1048.
- Татаренко И. В., Смирнов С. В., Кондо К.* Биоморфологические особенности *Neottia camptochatea* (Orchidaceae) // Бот. журн. 2007. Т. 92. № 12. С. 37-43.
- Rasmussen H. N., Whigham D. F.* Phenology of roots and mycorrhiza in orchid species differing in phototropic strategy. New Phytol. 2002. V. 154. P. 797-807.
- Stoutamire W. P.* 1991. Annual growth cycle of *Cypripedium candidum* Muhl. root system in an Ohio prairie// Lindleyana. V. 6. № 4. P. 235-240.
- Tatarenko I. V., Kondo K.* Seasonal development of annual shoots in some terrestrial orchids from Russia and Japan // Plant Species Biol. 2003. V. 18. P. 43-55.
- Vakhrameeva M. G., Tatarenko I. V., Varlygina T. I., Torosyan G. K., Zagulskii M. N.* Orchids of Russia and adjacent countries. A. R. G. Gantner Verlag K.G. 2008. 690 p.

УДК 594.2.581:582

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЫ ИЗ ПЫЛЬНИКОВ ОРХИДНЫХ

Л. М. Теплицкая, Н. А. Астапенко, В. С. Ржевская

MORPHOGENETICAL POTENTIAL OF CALLUS CULTURE RECEIVED FROM ORCHID ANTHERS

L. M. Teplitskaya, N. A. Astapenko, V. S. Rjevskaja

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина, проп.
В.И. Вернадского, 4

e-mail: lm_tepliskaya@ukr.net

Callus cultures from anther of 2 species of Crimean flora were gotten. It was shown the dependence of callusgenesis processis from genotype and phytohormonal composition of nutritient medium. Cytomorphological analysis of callus cultures showed their high morphogenetic potential in connection with the presence of meristematic places of hystogenesis and embryogenesis.

Среди существующего многообразия биотехнологических подходов наиболее важное значение для охраны редких и исчезающих видов имеют различные методы размножения растений, основанные на использовании техники *in vitro*. Эти методы позволяют не только быстро клонировать и размножить уникальные виды, но и являются основой для разработки способов их сохранения на основе создания коллекций клеточных и тканевых культур. Орхидные флоры Крыма включают 47 видов, все они занесены в Красную книгу Украины. Многие из них эндемичны. Исследования культуры пыльников видов *Orchidaceae* проводились с целью изучения особенностей индукции каллусогенеза и изучение морфогенетического потенциала культуры пыльников *in vitro*.

Материалом исследования служили дикорастущие виды *Cephalanthera damasonium* (Mill) Druce – пыльцеголовник крупноцветковый и *C. rubra* (L.) Rich – пыльцеголовник красный.

Пыльники отбирали на стадии слабовакуолизованных микроспор. После предварительной обработки холодом (4 °С – 3 суток) помещали на питательные среды с различной концентрацией фитогормонов. Цитологические исследования проводили на временных препаратах окрашенных ацетокармином (Дженсен, 1965; Паушева, 1988).

В результате проведенных исследований изучены этапы формирования стенки пыльника и пыльцевых зерен *C. damasonium*.

Показана коррелятивная зависимость между величиной бутонов и стадиями развития пыльника.

Оптимальной стадией для введения в культуру пыльников *C. damasonium* и *C. rubra* явилась стадия одноядерной слабовакуолизованной микроспоры, соответствующая размеру бутона от 0,9 до 1,0 см.

Подобраны приемы стерилизации бутонов (80% этанол 1,5 мин) и основные питательные среды для индукции каллусной культуры. В нашем эксперименте мы использовали модифицированные питательные среды Нича, Нича и Нич, Potato II, Мурасиге-Скуга (состав сред см. Калинин, 1980). Согласно литературным источникам, данные среды рекомендуются для получения морфогенного каллуса из пыльников. В качестве основных дедифференцирующих факторов рекомендуется использовать природные фитогормоны и их синтетические аналоги: 2,4-дихлоруксусную кислоту (2,4-Д), индолил-3-масляную кислоту (ИМК) и 6-бензиламинопури́н (6-БАП, или БАП) (Vasil, Nitch, 1975; Круглова, Батыгина, 2002; Батыгина и др., 2010). Данные регуляторы в наших исследованиях использовались в концентрациях от 0,5 мг/л, до 3,0 мг/л. Результаты показали, что из всех опробованных сред наиболее пригодной для индукции каллусогенеза орхидных является среда Нича и Нич (Nitsch, Ntsch, 1956, цит. по Калинин, 1980) с различными концентрациями регуляторов роста. При культивировании пыльников на остальных средах получены отрицательные результаты. Данные по каллусообразованию на различных вариантах среды Нича и Нич представлены в таблице.

Таблица. Частота каллусообразования в культуре пыльников орхидных на модифицированной питательной среде Нича и Нич (Nitsch, Nitsch, 1956)

Объект исследований	Концентрация фитогормонов в среде, мг/л			Частота каллусообразования, %
	2,4-Д	ИМК	6-БАП	
<i>Cephalantera damasonium</i>	1,5	-	2,0	30,1 ± 0,8
	-	2,5	3,0	28,3 ± 0,5
	-	-	0,5	-
<i>Cephalantera rubra</i>	1,5	-	2,0	17,2 ± 0,4
	-	2,5	3,0	23,6 ± 0,6
	-	-	0,5	-

При концентрации 2,4-Д 1,5 мг/л и 6,БАП 2,0 мг/л максимальная частота каллусообразования составила 30,1% для пыльников *C. damasonium*. Для эксплантов *C. rubra* показатель частоты каллусогенеза составил 17,2%. При использовании концентрации ИМК 2,5 мг/л и 6-БАП 3,0 мг/л для *C. damasonium* количество образующих каллус пыльников составило 28,3%, для *C. rubra* – получено 23,6% каллусообразующих эксплантов. При использовании дедифференцирующего агента только 6-БАП в концентрации 0,5 мг/л каллусообразования не наблюдали.

Таким образом, для получения каллусных культур пыльников исследуемых видов орхидных необходимо использовать среду Нича и Нич, дополненную 2,4-Д 1,5 мг/л и 6-БАП 2,0 мг/л, или эту же среду, модифицированную ИМК 2,5 мг/л и 6-БАП 3,0 мг/л.

При цитологическом исследовании полученных каллусных культур были выявлены клетки с различной морфологией.

Паренхимоподобные клетки каллуса имели насыщенную цитоплазму, крупные ядра, расположенные в центре. В каллусе встречались «гигантские» клетки. По мере образования каллуса можно было наблюдать обособление отдельных групп мелких крупноядерных клеток. Они имели правильную изодиаметрическую форму, небольшие размеры, ядерно-плазменное отношение было сдвинуто в сторону ядра. Эти очаги клеток меристематического типа были беспорядочно расположены в массе паренхимоподобных клеток.

Появление меристематических очагов означало, что в каллусной ткани начались процессы вторичной дифференциации. Деление клеток меристематических очагов приводило к образованию лигнифицированных проводящих элементов сосудов и трахеид. Их образование аналогично ксилемогенезу у интактного растения и включало в себя стадии: рост клеток, вакуолизацию, отложение вторичной оболочки. Полученные результаты дают основание полагать, что при культивировании пыльников *C. damasonium* и *C. rubra* на питательных средах формировалась каллусная ткань, потенциально способная к морфогенезу.

Другой путь морфогенеза в меристематических очагах – это эмбриоидогенез. Каллусная клетка, ставшая на путь эмбриоидогенеза, относительно обособляется от окружающих клеток, ограничиваясь плотной оболочкой, увеличивается, сильно окрашивается. Обособившаяся клетка претерпевает строго направленные деления. В результате заложения ориентированных клеточных перегородок возникает четырехклеточная структура, все клетки которой располагаются линейно. В дальнейшем формировании эмбриоида принимают участие как апикальные, так и базальные клетки, появляется многоклеточный эмбриоид.

Нарушение развития эмбриоидов чаще всего выражалось в неправильной ориентации клеточных перегородок при первых делениях относительно оси полярности. Во многих случаях наблюдали нарушение симметрии клеточных делений и их асинхронность. Клеточные перегородки закладывались хаотично, во всех направлениях. Наблюдали также нарушение соотношения размеров клеток, образующих эмбриоид. Несмотря на большое количество нарушений в ходе эмбриоидогенеза, часть эмбриоидов развивалась аналогично зиготическому зародышу, проходя предзародышевую, глобулярную и торпедовидную стадии.

Цитологический анализ каллусной культуры из пыльников *C. damasonium* и *C. rubra* выявил ряд специфических особенностей. К ним относится значительная структурная гетерогенность клеток, различающихся по морфологии и морфогенетическому потенциалу. Выявлены меристематические очаги, начальные этапы гистогенеза и эмбриоидогенеза. Наблюдалась связь путей морфогенеза в каллусной культуре пыльника *in vitro* с фитогормональным составом питательной среды.

В условиях выполненных экспериментов изучено влияние фитогормонального состава питательной среды на индукцию каллусогенеза. Максимальный показатель частоты каллусогенеза (30,1%) проявлялся на питательной среде Нича и Нич, дополненной 2,4-Д 1,5 мг/л и 6-БАП 2,0 мг/л. Дана цитоморфологическая характеристика каллусной культуры из пыльников двух видов орхидных и показан ее высокий морфогенетический потенциал, который проявился в активном формировании меристематических очагов и эмбриоидов. Показано, что индукция развития морфогенного каллуса в культуре пыльников *C. damasonium* и *C. rubra* обеспечена генотипом, стадией развития пыльника и фитогормональным составом питательной среды.

ЛИТЕРАТУРА

Батыгина Т.Б., Круглова Н.Н., Горбунова В.Ю., Титова Г.Е., Сельдимирова О.А. От микроспоры к сорту. М., 2010. 176с.

Дженсен У. Ботаническая гистохимия. М., 1965. 378с.

Калинин Ф.Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений // Ред. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. – Киев: Наукова думка. 1980. - 488с.

Круглова Н.Н., Батыгина Т.Б., Методические рекомендации по использованию морфогенетического потенциала пыльника в биотехнологических исследованиях яровой пшеницы. Уфа: ИБ УНЦ РАН, 2002, 22с.

Паушева З.П. Практикум по цитологии. М., 1988. 170с.

Vasil I., Nitch C. Experimental production of haploids and their uses// Pflanzenphysiol. 1975. Vol. 76. P. 191-212.

УДК 582.594-148(470.13)

К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВЕ СЕМЯН ОРХИДНЫХ НА СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Л. В. Тетерюк,¹ Т.В. Паршукова.²

TO THE QUESTION ABOUT ORCHID SEEDS QUALITY IN THE NORTHERN BOUNDARY OF ITS DISTRIBUTIONS

L. V. Teteryuk, T. V. Parshukova

¹ Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия, teteryuk@ib.komisc.ru

² НИВСХ РК Россельхозакадемии, Сыктывкар, Россия

The question about seeds' quality has a special value for regional populations of Orchids. Often seed self-reproduction of Orchids is a complicated problem. It depends on irregularity of fructification because the plants die from late-spring and early-autumn frosts, low activity of insects-pollinators in period of flowering, underdeveloped fruits due to bad weather conditions during their formation and other factors. Research has shown that coenopopulations of Orchids distribution on northern border form normally good seeds. Quality of seeds is influenced by eco-coenotic conditions of growth, latitude gradient, and weather conditions during on vegetative season.

Особенности эмбриологии и начальных этапов онтогенеза крайне затрудняют и замедляют семенное размножение представителей сем. *Orchidaceae*. Компенсаторным механизмом является большое количество семян, продуцируемых растениями. Однако в последние годы появилось множество данных о возможности формирования разнокачественных семян (в том числе беззародышевых) у многих видов и гибридных форм этого семейства. Вопрос о полноценности семян имеет особое значение для фрагментов популяций, находящихся на границе ареала распространения вида, в которых семенное самоподдержание может осложняться нерегулярностью плодоношения. На северной границе ареала это происходит из-за гибели особей от поздневесенних и раннеосенних заморозков, снижения активности насекомых-опылителей в период цветения, недоразвития плодов из-за плохих погодных условий в период их формирования и других факторов.

Целью исследований было провести оценку качества семян у некоторых видов орхидных, произрастающих на северной границе ареала распространения (Республика Коми).

Для оценки качества семян, формирующихся в природных популяциях, исследовано наличие зародыша в 25 образцах семян 5 видов орхидных (таблица, рисунок). Коробочки, образовавшиеся в результате естественного опыления, собирали до начала их раскрытия и помещали в бумажные пакеты. Для анализа брали смесь семян из 5-30 коробочек из каждой ценопопуляции. Анализируемый образец составлял от 500 до 1000 семян. Учитывали число полноценных (содержащих зародыш) и беззародышевых семян. Подсчеты производили под бинокляром МБС-10 с увеличением в 16-46 раз.

Таблица. Районы, местообитания и сроки отбора образцов.

Вид	Район	Биотоп	Год
<i>Cypripedium calceolus</i> L.	Южный Тиман, выходы известняков по р. Сойва	травяно-зеленомошно-лишайниковое сообщество на слабозакрепленном осыпном склоне северной экспозиции	2007
		сосновое редколесье осоково-зеленомошное на склоне южной экспозиции	2007, 2009
		еловое редколесье травяно-зеленомошное на склоне юго-западной экспозиции	2009
	Вычегодско-Мезенская равнина, пойма р. Сысола	заболоченный сосново-березовый хвощево-осоково-сфагновый лес	2009
<i>Cypripedium guttatum</i> Sw.	Южный Тиман, выходы известняков по р. Сойва	сосновое редколесье травяно-зеленомошное на склоне юго-западной экспозиции	2008
		еловое редколесье травяно-зеленомошное на склоне юго-западной экспозиции	2008, 2009
	Гряда Чернышова, выходы известняков по р. Уса (урочище «Адак»)	еловое редколесье травяно-зеленомошное на склоне северной экспозиции	2008
		еловое редколесье травяно-зеленомошное на склоне южной экспозиции	2008
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.	Южный Тиман, выходы известняков по р. Сойва	злаково-разнотравный пойменный луг (1)	2009
		злаково-разнотравный пойменный луг (2)	2009
		травяно-зеленомошно-лишайниковое сообщество на слабозакрепленном осыпном склоне северной экспозиции	2009
		сосновое редколесье осоково-зеленомошное на склоне южной экспозиции	2009
		еловое редколесье травяно-зеленомошное на склоне юго-западной экспозиции	2009
	Средний Тиман, выходы известняков по р. Мыла	осыпной склон южной экспозиции	2009
	Средний Тиман, выходы известняков по р. Цильма	травянистый бечевник	2009
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> s.l.	Южный Тиман, выходы известняков по р. Сойва	травянистый бечевник в основании склона южной экспозиции	2009
		травянистый бечевник в основании склона северной экспозиции	2009
		злаково-разнотравный пойменный луг	2009
	Вычегодско-Мезенская равнина, пойма р. Сысола	окраина травяно-осоково-сфагнового болота	2009
	Вычегодско-Мезенская равнина, пойма р. Вычегда	травяно-осоково-сфагновое болото	2009
<i>Eripactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess.	Южный Тиман, выходы известняков по р. Сойва	слабооблесенный склон южной экспозиции	2007, 2009
		слабооблесенный склон северной экспозиции	2007, 2009
		облесенный склон юго-западной экспозиции	2009

Результаты исследований показали варьирование числа формирующихся полноценных семян в зависимости от года и от условий произрастания. *Cypripedium calceolus* в южной части республики встречается преимущественно на болотах, севернее – на выходах кальцийсодержащих пород. Охраняется как редкий вид (Красная книга России, 2008; Красная книга Республики Коми, 2009). В проанализированных образцах доля семян без зародыша изменялась от 0.2% до 5.1%. В скальных ценопопуляциях доля семян без зародыша составляла от 0.2% до 1.1% независимо от погодных условий сезона. Выборка образцов 2009 г. показала, что при неблагоприятных погодных условиях в заболоченных местообитаниях Вычегодско-Мезенской равнины формировалось в несколько раз больше (5.1%) пустых семян, чем в скальных местообитаниях на Тимане. Выполненность семян этого вида в скальных экотопах в Республике Коми была выше, а в болотных – примерно соответствовала таковой для ценопопуляций из Карелии, Свердловской и Московской областей, где формировалось около 6% беззародышевых семян (Виноградова, Пегова, 2007).

Cypripedium guttatum в южной части Республики Коми произрастает преимущественно на болотах, севернее – на выходах коренных пород. Вид включен в региональные списки охраняемых растений как редкий (Красная книга Республики Коми, 2009). В пяти проанализированных нами образцах башмачка пятнистого процент беззародышевых семян значительно варьировал. На скалах Южного Тимана в 2008-2009 гг. доля семян без зародыша изменялась от 3.9% до 8.0%. В самом северном местонахождении вида (скалы по р. Уса, 66°29' с.ш.) в этот же период были выявлены нарушения в формировании и развитии семян. В 2008 г., несмотря на высокий процент завязываемости плодов в ценопопуляциях (25-30%), коробочки башмачка пятнистого содержали недоразвитые семена без зародыша (100%). Интересно, что, именно эта, краевая северная локальная популяция башмачка крапчатого, отличается от других очень высокой численностью – до нескольких тысяч побегов.

Gymnadenia conopsea встречается на болотах, сыроватых лугах, в сырых сосновых и еловых лесах, на выходах кальцийсодержащих пород. В республике вид нуждается в биологическом надзоре (Красная книга Республики Коми, 2009). В семи пробах 2009 г. доля семян без зародыша варьировала от 2.5 до 8.6% независимо от местообитания (луга, бечевники, скалы) и широтного фактора.

Dactylorhiza fuchsii s.l. произрастает на территории республики в сырых смешанных лесах, на разных типах болот, пойменных лугах, сырых бечевниках. Нуждается в биологическом надзоре (Красная книга Республики Коми, 2009). На лугах и бечевниках в районе выхода известняков доля семян без зародыша составляла 1.1-1.8%, на болотах – 4.8-8.4%. В сравнении с данными для Костромской и Нижегородской областей, где доля неполноценных семян достигает 15% (Криоконсервация..., 2007), а в Ленинградской обл. даже 88% (Андропова, 2007), в Республике Коми семена формируются более выполненными.

Распространение *Epipactis atrorubens* на европейском Северо-Востоке России связано с обнажениями коренных пород по берегам рек. Этот вид подлежит охране как редкий (Красная книга Республики Коми, 2009). Анализ образцов показал, что на Южном Тимане в теплом 2007 г. на южных и северных склонах доля семян без зародыша в плодах дремлика темно-красного была невелика (от 0 до 0.5%). По-видимому, различия в теплообеспеченности разноориентированных известняковых склонов (Тетерюк, 2005) слабо отражаются на плодоношении этого вида в годы с теплым вегетационным периодом. Недостаток тепла в период опыления цветков и развития плодов стал причиной того, что в 2009 г. на южных склонах доля невыполненных семян *E. atrorubens* составила от 1.1 до 1.9%, а на холодных северных склонах – 100%.

Таким образом, выявлено, что на северной границе распространения в ценопопуляциях Орхидных формируются, в основном, нормальные полноценные семена. На качество семян влияют эколого-ценотические условия произрастания, широтный градиент и погодные условия вегетационного сезона.

Авторы благодарят И.А. Плотникову и О.Е. Валуйских за предоставленные образцы *Dactylorhiza fuchsii* s.l. и *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br. с выходов известняков по рр. Мыла и Цильма, а также из окрестностей г. Сыктывкар.

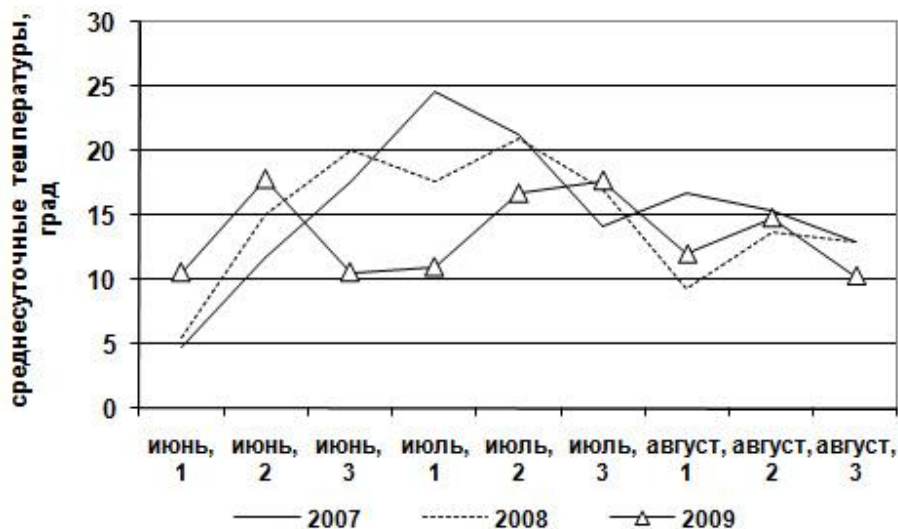


Рисунок. Подекадная динамика среднесуточных температур в летние периоды 2007-2009 гг. По оси абсцисс отмечены месяцы и их декады, по оси ординат – среднесуточные температуры (°C).

ЛИТЕРАТУРА

- Андропова Е.В. О биологическом разнообразии, семенном размножении *in vitro* и репатриации орхидных // Вестник Тверского Государственного Университета, 2007. №7 (35). С. 8-11.
- Виноградова Т.Н., Пегова А.Н. Характеристика семян в природных популяциях двух бореальных видов Орхидных // Вестник Тверского Государственного Университета, 2007. №7 (35). С. 95-99.
- Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 792 с.
- Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). Москва, 2008. 855 с.
- Никишина Т.В., Попков А.С., Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Широков А.И., Коломейцева Г.Л. Криоконсервация семян орхидей. // Вестник Тверского Государственного Университета, 2007. №8 (36). С. 38-42.
- Тетерюк Л.В. Особенности терморезима на выходах известняков Южного Тимана Сахаровские чтения 2005 года: экологические проблемы XXI века (материалы 5-ой международной научной конференции 20-21 мая 2005 года, г. Минск, Республика Беларусь). Ч.2. Гомель, 2005. С. 145-146.

ОРХИДНЫЕ В КОЛЛЕКЦИИ ФОНДОВОЙ ОРАНЖЕРЕИ БСИ ДВО РАН

О. П. Тетеря, О. С. Ковалева

**ORCHIDACEAE FAMILY IN THE COLLECTION OF A FUND STOCK GREENHOUSE BSI
FEB RAS**

O.P. Teterya, O.S. Kovaleva

Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия

E-mail: oteterya@yandex.ru

olgakovaleva83@mail.ru

The characteristic of the Orchids family collection (Orchidaceae Juss.) which is presented in a greenhouse stock of the Botanical garden-institute is given. The information about some introduced plants is reported. We report the methods of cultivation.

Излюбленными оранжерейными растениями являются орхидеи, они покоряют всех необыкновенным своеобразием и сказочной красотой своих цветков. Интродукция орхидных (Orchidaceae Juss.) в Ботаническом саду-институте ведется с 1960 г. Всего за прошедший период прошли интродукционное испытание более 100 таксонов. В составе коллекции имеются как теплолюбивые виды (*Haemaria discolor* (Ker-Gawl.) A. Rich.), так и требующие прохладного содержания в зимний период (*Coelogyne cristata* Lindl., *Dendrobium nobile* Lindl., род *Cymbidium* Sw. и др.).

В фондовой оранжерее представлены орхидеи из Юго-Восточной Азии, Южной и Центральной Америки, Австралии. Коллекция динамически развивается. Численный состав ее в разные годы варьировал от 4-36 до 48 таксонов (Тетеря, 1999, 2007). Целенаправленно интродукция орхидных не проводилась. И только после удивительного цветения 7 сортов цимбидиумов, полученных в 1982 г. из Ботанического сада Эстонии (г. Таллин), мы стали расширять ассортимент цимбидиумов, как наиболее перспективной культуры в условиях фондовой оранжереи. В 1999 г., а затем и в 2006 г. поступил материал 10 сортов из Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины (г. Киев). По срокам цветения орхидные были разделены на 4 феноритмогруппы: зимне-весенние, летние, летне-осенние и осенне-зимние (Тетеря, 2007). В 2008 г. в коллекцию для интродукционного изучения привлечены орхидные из Главного ботанического сада (г. Москва) – более 25 видов и в 2009 г. 3 вида получено из Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (г. Санкт-Петербург).

В настоящее время коллекционный фонд увеличился и достиг 75 видов, форм и сортов, относящихся к 32 родам. Наибольшим количеством – по 7 видов представлены роды *Dendrobium* Sw. и *Coelogyne* Lindl. Род *Paphiopedilum* Pfitz. с прекрасными одиночными цветками, сидящими на длинном цветоносе, представлен в коллекции 5 таксонами (2 вида, 2 гибридные формы и один сорт).

Одной из важных задач при содержании коллекции орхидей в оранжерее является возможность обеспечить условия для их успешного роста и развития. Для чего в первую очередь необходимо знание их биоэкологических особенностей. Для развития многих орхидей необходимы довольно значительные суточные и сезонные изменения условий, без обеспечения которых невозможно добиться нормального развития и цветения (Коломейцева, Герасимов, 2005). Именно поэтому при описании 130 видов наиболее интересных и успешно выращиваемых орхидей в коллекции ГБС РАН авторами указаны их типичное природное местообитание. О микроклиматических условиях фондовой оранжереи и оптимальном субстрате для выращивания орхидных нами упоминалось ранее (Тетеря, 2007).

Состав коллекции орхидных позволяет ознакомиться с удивительным разнообразием строения стеблей и цветков в этом экзотическом семействе. Их стебли чаще всего короткие, мясистые, цилиндрические или веретеновидные, вздутые в виде зеленых клубней

(туберидиев). Цветки демонстрируют фантастические вариации строения губы и колонки, обусловленные приспособлениями к специфическим опылителям. Классическую форму цветка для орхидей имеет *Paphiopedilum* (башмачок), мешковидная губа которого имеет туфлеобразную форму, отсюда и название рода. *P. Juliet*, пополнивший коллекцию в 2008 г., на следующий год в январе зацвел единственным цветком. Следует отметить, что сроки цветения сразу приобретают устойчивый характер и отмечаются в январе последующих лет.

В коллекции фондовой оранжереи имеются как настоящие наземные растения, так и эпифиты. К наземным относятся: *Calanthe cardioglossa* Schltr., *C. vestita* Lindl. var. *erubescens*, *Paphiopedilum appletonianum* x *P. callosum*, *P. callosum* x *P. villosum*, *P. insigne* (Wall. ex Lindl.) Pfitz., *P. Lachesis*, *P. Juliet*, *Phalaenopsis* hybr. Большинство представителей семейства орхидных - эпифитные растения (от греческих слов “эпи”- на и “фито” - растение). На родине поселяются в трещинах коры, в развилках ветвей, в дуплах деревьев, где накапливаются опавшие листья, обломки ветвей, пыль и другие растительные минеральные остатки. G. Fast предложил использовать три основные экологические категории для характеристики эпифитных местообитаний: гумусные эпифиты, растущие только там, где есть почвенный слой на коре деревьев; эпифиты, обитающие на коре стволов и больших веток без наличия гумуса; эпифиты, которые живут на тонких небольших ветвях – это в основном «миниатюрные орхидеи» (цит. по: Черевченко, Кушнир, 1986).

В культуре орхидеи скорее могут погибнуть от избыточного постоянного полива, чем от полива недостаточного. Если субстрат, в котором растут растения, держать постоянно очень влажным, корни не получают достаточного количества кислорода и начнут отмирать. Для эпифитных орхидей требуется очень пористый субстрат. В нашей коллекции они выращиваются в корзинках. Соцветия у некоторых орхидей поникающие, они могут проникать сквозь плетения корзинки или перекидываться через ее края, как у *Coelogyne cristata*. Этот великолепный вид был одним из первых растений семейства орхидных, интродуцированных из Главного Ботанического сада РАН (Москва) в 1961 г. Массовое цветение *C. cristata* наблюдали впервые. На 7- летнем экземпляре одновременно образовалось 12 пяти- семи цветковых соцветий, всего более 50 цветков. Сроки цветения отмечаются в строго установленные сроки февраль-март. Период цветения цветков одного соцветия составляют более месяца.

Весьма необычный вид у цветущих представителей рода *Stanhopea* Frost ex Hook. – эпифитов или литофитов из горных районов Мексики и Бразилии. В коллекции имеется 3 вида. Их цветоносы растут вертикально вниз, пробивая слой гумуса, и образуют соцветия из 3–8 ароматных цветков. Особенности строения губы определяют механизм опыления, направляя опьяненных сильным запахом пчел к колонке. *S. wardii* Lodd. ex Lindl. – эпифитная орхидея, культивируется с 1962 г., получена из г. Хабаровска от любителя. После неудачной пересадки в 1992 г. выпала из коллекции. Вторично интродуцирована в 2003 г.

В коллекции представлено несколько видов из рода *Dendrobium*. Название рода происходит от греч. “dendron” – дерево, “bios” – жизнь, образ жизни и отражает эпифитный образ жизни растений. У всех дендробиумов длинные членистые или веретеновидно-утолщенные прямостоячие или повисающие стебли. *D. nobile* имеет довольно крупные цветки и яркое пятно на губе. Обитая в условиях муссонного климата, представители этого вида сбрасывают листья в период покоя, защищаясь от излишнего испарения засохшими листовыми влагалищами. Австралийский вид *Dendrobium kingianum* Bidw. с прелестными мелкими розово-сиреневыми цветками, имеющими тонкий аромат, культивируется в корзинках.

Важной составной частью коллекции являются род *Cymbidium*, представленный 19 сортами и 1 видом. Январь-февраль – время его массового цветения, когда одновременно в цветущем состоянии находится 14 сортов. Среди огромного разнообразия орхидей это одна из наиболее популярных и перспективных культур защищенного грунта. По праву цимбидиум именуют королем орхидей. Первые экземпляры поступили в коллекцию в виде безлистных туберидиев в 1982 г. из Ботанического сада г. Таллина (Эстония). Их первое цветение наблюдали после того как растения накопили необходимую вегетативную массу – из трех облиственных туберидиев и молодого прироста. В данном состоянии роста и развития для

инициирования развития цветочных почек мы проводим подсушивание земельного субстрата в течение 5-7 дней. Генеративные почки появлялись в сентябре – октябре у раннецветущих сортов. Они выглядели более утолщенными, имели форму усеченного конуса и были покрыты сахаристой липкой жидкостью. Цветоносы от 50-70 до 90-110 см высотой. Удивительно красивые цветки собраны в крупные многоцветковые соцветия от 30-55 (сжатое) до 60-110 (рыхлое) см длиной, несущие от 7-11 до 19 цветков. Продолжительность цветения одного соцветия составила 35-50 дней, а у отдельных сортов 90-100 дней. Трехлетнее растение имело до 3 цветоносов.

Редко среди других растений можно встретить такую продолжительность жизни цветка как у цимбидиума. Неопыленные цветки цимбидиумов, даже срезанные и поставленные в воду, очень долго (до 3-4 недель) остаются свежими. Окраска цветков разнообразная, от белой, светло-розовой, лимонной, терракотовой до салатной, пепельно-сиреневой и вишневой. Все эти качества сделали цимбидиум очень ценным декоративным оранжерейным растением.

Наш опыт культивирования цимбидиума гибридного, как это было описано ранее (Тетеря 1999, 2002, 2007), даже в теплицах с отсутствием регулируемых условий окружающей среды позволил рекомендовать для производственного выращивания из вновь привлеченных сортов: *C. Alexalban* 'The Bride', *C. Oriental Legend* 'Princess Rose', *C. Flirtation* 'Princess Royal'.

Впервые в 2010 г. за 10-летний период культивирования в мае-июне зацвел *Phaius flavus* (Blume) Lindl. Порадовала своим первым цветением и *Vuykstekeara Cambria* – это межродовой гибрид, полученный в результате многоступенчатого скрещивания: кохлиоды, мильтони и одонтоглоссума. Данное растение пополнило нашу коллекцию в 2006 г. от любителя из г. Владивостока. Цветение его приходилось на осенне-зимний период с 20 сентября по 14 декабря. Общее число цветков в соцветии составило 18 штук.

Новинки, полученные из Главного Ботанического сада РАН (г. Москва) в 2008 г., первое цветение которых наблюдали на следующий год: *Brassia verrucosa* Lindl., *Dendrobium transparens* Wall., *Coelogyne fimbriata* Lindl., *C. speciosa* Lindl. В августе 2009 г. впервые зацвел *Bulbophyllum ornatisimum* (Rchb. f.) J. J. Sm. с цветоносом длиной 20 см, цветками размером до 3,0 см. Способ опыления у этого вида связан с подвижностью губы и цветка в целом. Колебательные движения губы на ветру и мерцательное дрожание ресничек на боковых лепестках привлекают мух-опылителей.

Таким образом, опыт успешной интродукции представителей семейства орхидных в фондовой оранжерее БСИ ДВО РАН может способствовать обогащению ассортимента экзотических растений из тропических и субтропических флор в условиях муссонного климата юга Приморского края.

ЛИТЕРАТУРА

Коломейцева Г.Л., Герасимов С.О. Орхидеи. М., 2005. 94 с.

Тетеря О.П. Орхидные в коллекции БСИ ДВО РАН. Культура цимбидиума гибридного // Охорона і культивування Орхідей. Матеріали міжнародної наукової конференції Київ, вересень 1999 р. Київ: Наукова думка, 1999. С.123-124.

Тетеря О.П. Опыт выращивания цимбидиума гибридного в закрытом грунте БСИ ДВО РАН // Информ. листок, ЦНТИ, №14, 2002. 3 с.

Тетеря О.П. Об итогах и перспективе интродукции орхидных культивируемых в коллекции Ботанического сада- института ДВО РАН // Вестник ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2007. Вып. 4. С.160-164.

Черевченко Т.М., Кушнир Г.П. Орхидеи в культуре. Киев, 1986. 200 с.

**ОРХИДНЫЕ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ
«ТУНГУССКИЙ» (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)**

Е. Е. Тимошок., Ю. Г. Райская, С. Н. Скороходов

THE FAMILY ORCHIDACEAE IN THE STATE NATURAL RESERVE “TUNGUSSKY”

Timoshok E.E., Raiskaya Ju. G., Skorokhodov S.N.

Государственное учреждение государственный природный заповедник "Тунгусский",
Красноярский край, Эвенкийский район, с. Ванавара, timoshokee@mail.ru.

The article includes information about a spread of species of the family *Orchidaceae* in the state natural reserve “Tungussky”. We are founded 12 species from 7 of the genus. 4 species are included in the Red Book of RF (2008), 6 species are included in the Red Book of Krasnoyarsky kraj (2005).

Виды семейства *Orchidaceae* Juss. являются одними из самых уязвимых растений в мировом масштабе (Татаренко, 1996, Вахрамеева и др., 2004; и др.) и традиционно привлекают к себе пристальное внимание ботаников и экологов как в России, так и за рубежом (Vanheche, 1993; Perko, 1995 и др.). На защиту орхидей направлен ряд специальных международных соглашений.

Территория заповедника «Тунгусский» расположена в южной части Эвенкийского административного района (Красноярский край), в междуречье наиболее крупных рек юга Эвенкии - Подкаменной Тунгуски и Чуни, которое до настоящего времени остается мало исследованной в ботаническом отношении.

Согласно флористическому районированию, принятому во «Флоре Сибири» территория заповедника относится к Тунгусскому флористическому району; – во «Флоре Красноярского края» - к Ангаро-Тунгусскому лиственнично-сосновому району.

Современный рельеф территории заповедника представляет собой невысокое плато, расчленённое глубоко врезанными долинами рек на отдельные, иногда хребтообразно удлинённые, плоские междуречья. Геологический облик района определяют древние вулканические структуры и продукты базальтового вулканизма (Сапронов, Вальчак, 2003). Отдельные выходы трапповых тел возвышаются в виде конусообразных сопок или столовых гор, высотой более 500 м над ур. м. Самая высокая точка заповедника (533 м над ур. м.) расположена на Лакурском хребте.

Заповедник находится в области высокой континентальности климата с характерными для нее большими амплитудами сезонных температур воздуха и почвы, малым количеством атмосферных осадков и отчетливо выраженными периодами летней засухи. Район находится вне влияния Атлантического и Тихого океана, поэтому здесь преобладает ясная солнечная погода (Васильев и др., 2003). Среднегодовая температура воздуха на территории заповедника около $-6,0^{\circ}\text{C}$. Средняя температура самого холодного месяца, января – $-29,7^{\circ}\text{C}$, нередко воздух охлаждается до $-55-58^{\circ}\text{C}$, что, при относительно небольшой высоте снежного покрова (50-60 см), приводит к сильному промерзанию почвы (Сопин, 2008). Самый тёплый месяц – июль со средней температурой $+17,3^{\circ}\text{C}$, хотя в дневное время довольно часто воздух прогревается до $+33^{\circ}\text{C}$ и выше. В течение года на территории заповедника выпадает в среднем 422 мм осадков, 40 % от количества которых приходится на летние месяцы. Более 98 % территории заповедника покрыто лесами, среди которых преобладают лиственничные (более 48 %) и сосновые (более 33 %). Небольшая площадь занята берёзовыми лесами, кедровниками и зарослями кустарников (Сопин, 2003).

Изучение распространения и эколого-ценотической приуроченности видов семейства *Orchidaceae* проводилось в 2006-2010 гг. на восьми модельных участках в южной и центральной частях заповедника «Тунгусский»: «Устье Чамбы», «Белая Гора», «Песчаная

Коса», «Малин кордон», «Устье Лакуры», «Баркулиха», «кордон Пристань», «Чургим». Интересные данные по особенностям их распространения были получены при исследовании ранневесенней флоры на модельных ключевых участках и в лодочном маршруте, протяженностью около 200 км (с радиальными выходами на берег через 7-10 км). В Красноярском крае (Положий, 1967) отмечено 26 видов орхидных из 16 родов. В Тунгусском флористическом районе (Иванова, 1987) в этом семействе отмечено только 10 видов из 6 родов. При инвентаризации флоры заповедника «Тунгусский» к настоящему времени на его территории достоверно выявлено 12 видов, принадлежащих семейству Orchidaceae: *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Corallorhiza trifida* Chatel., *Cypripedium calceolus* L., *Cypripedium macranthon* Sw., *Cypripedium guttatum* Sw., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova., *Dactylorhiza cruenta* (O.F.Mueller.) Soo., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo., *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo., *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Herminium monorchis* (L.) R. Br. Среди них восемь видов имеют евразийский ареал (*Cypripedium macranthon*, *Cypripedium guttatum*, *Dactylorhiza baltica*, *Dactylorhiza cruenta*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza maculata*, *Gymnadenia conopsea*, *Herminium monorchis*) и четыре – голарктический (*Calypso bulbosa*, *Corallorhiza trifida*, *Cypripedium calceolus*, *Goodyera repens*).

На территории заповедника «Тунгусский» 75 % видов орхидных находятся на границе ареала: на северной границе – *Calypso bulbosa*, *Cypripedium calceolus*, *Cypripedium macranthon*, *Dactylorhiza cruenta*, *Dactylorhiza incarnata*, *Gymnadenia conopsea*, *Herminium monorchis*; на северо-восточной границе – вида *Dactylorhiza baltica* и *Dactylorhiza maculata*.

Как показал анализ сведений о распространении видов орхидных на территории Тунгусского флористического района (Иванова, 1987) и данных, полученных для заповедника «Тунгусский» (Тимошок и др., 2008), орхидные, как в пределах заповедника, на огромной территории междуречья Нижней и Подкаменной Тунгусок встречаются крайне редко (первая группа) либо редко (вторая группа).

7 видов орхидных заповедника, отнесенных нами к **первой группе**, крайне редки в Тунгусском флористическом районе и имеют здесь всего 1-4 местонахождения (Иванова, 1987). Так, для *Calypso bulbosa*, кроме 4 местонахождений, приведенных во «Флоре Сибири» (Иванова, 1987) для Тунгусского флористического района, на территории заповедника выявлено 8 новых для названного района и заповедника местонахождений. Популяции этого вида в его южной и центральной частях приурочены, главным образом, к разреженным светлохвойным сосновым и лиственнично-сосновым кустарничково-зеленомошным лесам. Одно местонахождение *Calypso bulbosa* выявлено лиственнично-еловом бруснично-зеленомошном лесу, у кордона «Укагиткон». Для *Cypripedium calceolus* дополнительно к 4 местонахождениям, приведенным для Тунгусского флористического района (Иванова, 1987), на территории заповедника выявлено 2 новых для заповедника и этого района местонахождения (кордоны «Чамба», «Малина»). В заповеднике этот вид приурочен к разреженным сосновым кустарничково-разнотравно-зеленомошным лесам. Для *Cypripedium macranthon* в Тунгусском флористическом районе указано 2 местонахождения (Иванова, 1987). На территории заповедника выявлено новое местонахождение вида в окрестностях кордона «Малина», в сосняке толокнянково-зеленомошном. Для *Dactylorhiza cruenta* Е.В. Ивановой (1987) в Тунгусском флористическом районе отмечено 2 местонахождения. Нами, в центральной части заповедника, выявлено 3 новых местонахождения этого вида на берегах р. Хушма, на разнотравно-злаковых прибрежных лугах. Для *Dactylorhiza incarnata* в Тунгусском флористическом районе приводится только 1 местонахождение (Иванова, 1987). Как и для предыдущего вида, 3 новых местонахождения выявлены только в центральной части заповедника, на разнотравно-злаковых лугах по берегам р. Хушма. Для *Gymnadenia conopsea* Е.В. Ивановой (1987) в Тунгусском флористическом районе приведено 3 местонахождения. На территории заповедника нами выявлено 3 новых местонахождения вида: кордоны «Чамба», «Малина», «Белая гора», где он обитает в разреженных лиственнично-сосновых и сосновых кустарничково-зеленомошных, бруснично-лишайниковых и разнотравных лесах в южной части заповедника. *Herminium monorchis* в Тунгусском флористическом районе отмечен в 3

местонахождениях (Иванова, 1987). На территории заповедника к настоящему времени выявлено только 1 местонахождение в его центральной части, в окрестностях кордона «Пристань», в сосново-лиственничном кустарничково-зеленомошном лесу.

Три вида *Corallorhiza trifida*, *Cypripedium guttatum*, *Goodyera repens* отнесены ко **второй группе**, которые находятся здесь в северной части ареала, где их местонахождения редки. Во Флоре Сибири (Иванова, 1987) для Тунгусского флористического района приведено 6-8 местонахождений этих видов. На территории заповедника нами обнаружены новые как для этого флористического района, так и заповедника местонахождения: *Cypripedium guttatum* – 4, *Corallorhiza trifida* - 2, *Goodyera repens* - 3, обитающих в разреженных лиственнично-сосновых и сосновых кустарничково-зеленомошных и кустарничково-разнотравных лесах.

В особую группу выделены виды орхидных, ранее в Тунгусском флористическом районе (Иванова, 1987) не отмечавшиеся: *Dactylorhiza baltica*, *Dactylorhiza maculata*. К настоящему времени на территории заповедника выявлено одно местонахождение *Dactylorhiza baltica* (кордон «Малина», лиственнично-сосновый злаково-брусничный лес) и одно местонахождение *Dactylorhiza maculata* (кордон «Малина», лиственнично-сосновый злаково-брусничный лес).

Для сохранения орхидных в суровых климатических условиях Эвенкии особый интерес представляют новые местонахождения видов, включенных в Красные книги Российской Федерации (2008) и Красноярского края (2005). Из 12 видов орхидных, отмеченных нами на территории заповедника «Тунгусский», 4 вида (*Calypso bulbosa*, *Cypripedium calceolus*, *Cypripedium macranthon*, *Dactylorhiza baltica*) включены в Красную книгу РФ (2008), 6 видов (*Calypso bulbosa*, *Cypripedium calceolus*, *Cypripedium macranthon*, *Cypripedium guttatum*, *Corallorhiza trifida*, *Dactylorhiza baltica*) в Красную книгу Красноярского края (2005).

Таким образом, выявленные в заповеднике «Тунгусский» новые местонахождения орхидных, большая часть которых находится здесь на границах ареалов, ранее не приводились в Красной книге Красноярского края (2005). Теперь, они находятся под охраной не только в южных горных заповедниках Красноярского края «Столбы», «Саяно-Шушенский», национальном парке «Шушенский Бор», в «Центрально-Сибирском» заповеднике, но и – в заповеднике «Тунгусский», что чрезвычайно важно для сохранения орхидных не только на территории Эвенкии, но и в центральной части Красноярского края и всей Средней Сибири.

ЛИТЕРАТУРА

- Васильев Н.В., Львов Ю.А., Плеханов Г.Ф. и др. Государственный природный заповедник «Тунгусский» (очерк основных данных) // Тунгусский заповедник. Биоценозы северной тайги и влияние на них экстремальных природных факторов. Труды ГПЗ «Тунгусский». Вып. 1. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. С. 33-89.
- Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И. Вопросы устойчивости и охраны популяций орхидных на территории Московской области // Вестник Московского ун-та. Биология. № 3, 1996. С. 30-35.
- Иванова Е.В. Семейство *Orchidaceae* - Яртышниковые (Орхидные). Флора Сибири/ Новосибирск: Наука. Сибирское отделение. 1987. С. 125-145.
- Красная книга Красноярского края (растения и грибы). Красноярск: «Поликом», 2005. -368 с.
- Красная Книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
- Положий А.В. Семейство Орхидные – *Orchidaceae* //Флора Красноярского края. Вып.4-5, Новосибирск: Наука. Сибирское отделение. 1967. С.35-49.
- Сапронов Н. Л, Вальчак В. И. Хушминский палеовулканический комплекс: геология и базовая минерализация // Тунгусский заповедник. Биоценозы северной тайги и влияние на них экстремальных природных факторов. Труды государственного природного заповедника «Тунгусский». Вып. 1. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. С. 96–101.
- Сопин В.Ю. К метеорологической характеристике территории заповедника «Тунгусский» //Труды государственного природного заповедника «Тунгусский». Вып. 2. Томск: Изд-во НТЛ, 2008. С. 1-18.

Татаренко И.В. Орхидные России: Жизненные формы. Биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 206 с.

Тимошок Е.Е., Райская Ю.Г., Скороходов С.Н., Логунова Л.Н. К изучению орхидных в заповеднике «Тунгусский» //Труды государственного природного заповедника «Тунгусский». Вып. 2. Томск: Изд-во НТЛ, 2008. С. 67-81.

Perko M. Nachruf auf einige bedeutende Orchideenbiotope und kritische Situation einiger Orchidcenssippen Karintens // Carinthia. 1995. Vol. 105. № 1, P. 205-213.

Vanheche L. De problematische achteruinlgang von onze in-heemse orchideen: is regionalisering van de wetgeving zinvol, kan herinlroductie // Dumortiera. 1993. № 53-54, P. 1-13.

УДК 582.594.2

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *ORCHIDACEAE* JUSS. В ДОЛИНЕ Р.НИВКИ (Г.КИЕВ)

И. А. Тимченко¹, М. С. Чернышенко¹, И. Ю. Парникоза²

STATE OF POPULATIONS OF SOME SPECIES OF *ORCHIDACEAE* JUSS. IN VALLEY OF RIVER NIVKA (KYIV)

I.A Tymchenko¹, M.S. Chernyshenko¹, I.Yu. Parnikoza²

¹Институт ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины,
г. Киев, Украина, itymorchid@ukr.net

²Историко-архитектурный памятник-музей «Киевская крепость»
г. Киев, Украина, Parnikoza@gmail.com

The populations of third rare species of *Orchidaceae*: *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Epipactis palustris* (L.) Crantz. и *Liparis loselii* (L.) Rich. are found in valley of river Nivka (Kyiv) on wet meadows and in forest. The information about state of populations of these rare species, their age and vitality structure are shown. The influence of ecological conditions and antropogenous pressure are considered. It is emphasized, that its territory requires protection.

Семейство *Orchidaceae* Juss. является одним из наиболее многочисленных. Большинство видов и родов приурочены к тропикам, в умеренной зоне родовое и видовое разнообразие орхидных значительно меньше. Много орхидей редкие растения, что обусловлено их сложной биологией развития, высокой декоративностью, чувствительностью к изменениям окружающей среды. Во многих европейских странах значительное количество видов семейства входят в Красные книги, Красные списки и т.п. В Красную книгу Украины (2009, третье издание) включены все представители семейства *Orchidaceae*.

Адаптационные способности орхидных к изменениям окружающей среды значительно варьируют. Одни виды, их большинство, исчезают из растительных сообществ при небольшой антропогенной нагрузке, другие выдерживают, а иногда и положительно реагируют на слабое воздействие данного фактора. Именно последние виды встречаются в полустепенных экотопах населенных пунктов, здесь популяции орхидных подвергаются влиянию таких факторов как рекреация, сенокошение, выпас, сбор растений на букеты и т.д. Одним из мест в г.Киеве, где еще сохранились популяции некоторых видов орхидных является антропогенно трансформированная долина р. Нивка на северо-западной окраине города. За литературными данными (Бордзиловский, 1950; Рогович, 1869) и материалами Национального гербария Украины (KW) в начале XX столетия в долине р.Нивка произрастало около десяти видов орхидей. Речка Нивка протекала здесь небольшим ручейком с живописной долиной и единственным заросшим прудом в окрестностях с. Беличи (Шарлемань, 1916). Такие известные ботаники как А. Рогович, Р.Траутфеттер, А.Лоначевський, С.Васильев-Яковлев, А.Ракочи, Ю.Семенкевич, Д.Зеров, П.Оксиук, Ю.Клеопов, Е.Полонская обнаружили в долине

р.Нивка возле сс. Беличи, Борщаговки, Святошина, на влажных лугах и торфянистых болотах такие виды как *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *D. traunsteineri* (Saut.) Soó, *Epipactis palustris* (L.) Crantz., *Hammarbia paludosa* (L.) O. Kuntze, *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Liparis loselii* (L.) Rich., среди кустарников и в лесу встречались *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. Такое видовое богатство обусловлено в значительной мере тем, что здесь проходит граница Полесья и Лесостепи, на данной территории сочетаются флористические комплексы, характерные для обеих зон. Среди выявленных представителей семейства Orchidaceae были как широко распространенные в обеих зонах (*Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis palustris*, *Epipactis helleborine*, *Platanthera bifolia*), так и виды (*Dactylorhiza traunsteineri*, *Neottianthe cucullata*, *Hammarbia paludosa*, *Malaxis monophyllos*, *Liparis loselii*) приуроченные преимущественно к влажным местообитаниям лесной зоны (Полесье). Именно последние являются наиболее редкими в Украине, много их экотопов и местонахождений уничтожены при проведении на Полесье мелиоративных работ.

Однако с тех пор долина р.Нивка существенно изменилась, большая часть поймы была трансформирована созданием каскада прудов исследовательского рыбхоза «Нивки» Института рыбного хозяйства УААН. В 90-е годы XX столетия часть территории рыбхоза была заброшена, началось восстановление природной растительности. При этом распространились и редкие виды, которые до этого сохранялись на периферии поймы, которая мало была затронута антропогенным воздействием. Сейчас на этом участке существует достаточно многочисленная популяция *Dactylorhiza incarnata*, малочисленная *Epipactis palustris*, а также сравнительно крупная популяция *Liparis loselii*.

В наиболее уязвимом состоянии в долине р.Нивка находится популяция самого редкого из выявленных видов *Liparis loselii*. Это голарктический лугово-болотный вид, в Украине распространен в лесных (Полесье, Карпаты) и северной части лесостепных районов, очень редко в Степи, произрастает на болотистых лугах и торфянистых болотах, часто на участках с густым моховым покровом, преимущественно на бедных, иногда умеренно богатых почвах, очень кислых почв избегает (Бордиловский, 1950; Вахрамеева и др., 1991; Собко, 1989). В Украине *L. loselii* встречается очень редко, он включен в Красную книгу Украины (2009) как уязвимый.

До недавнего времени считалось, что в окрестностях Киева вид исчез, но в июне 2006 г. авторами была выявлена популяция *L. loselii* на северо-западной окрестности Киева возле жилого массива Беличи в долине р.Нивка.

Данная популяция *L. loselii* расположена рядом с прудом рыбхоза, на лугу, который был перепахан шесть лет назад и к тому же выжигался. Площадь, которую занимает популяция составляет около 300 м². *L. loselii* произрастает на влажном лугу в сообществе класа Molinio-Arrhenatheretea. В сообществе имеется подрост деревьев: *Betula pendula* Roth., *Pinus sylvestris* L., *Salix cinerea* L., *S. alba* L., *Populus nigra* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Проективное покрытие травостоя составляет 40-50%, в его состав входят: *Holcus lanatus* L. (2), *Carex flava* L. (1), *C. panicea* L. (+), *Anthoxanthum odoratum* L. (1), *Cynosurus cristatus* L. (1), *Luzula pilosa* (L.) Willd. (1), *Juncus conglomeratus* L. (+), *Juncus bufonius* L. (+), *Rumex acetosella* L. (+), *Ranunculus acris* L. (1), *Lysimachia vulgaris* L. (+), *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr. (+), *Stenactis annua* Nees. (+), *Plantago lanceolata* L. (1), *P. media* L. (+), *Hypochoeris radicata* L. (+), *Trifolium pratense* L. (+), *Medicago lupulina* L. (+), *Potentilla anserina* L. (+), *Achillea millefolium* L. (+), *Eupatorium cannabinum* L. (+), *Gratiola officinalis* L. (+), *Lotus ucrainicus* Klok. (+), *Parnassia palustris* L. (+), *Prunella vulgaris* L. (+), *Equisetum arvense* L. (+), *Oenothera biennis* L. (+), *Galium palustre* L. (+), *Centaurium erythraea* Rafn (+), *Sagina procumbens* L. (+), *S. nodosa* (L.) Fenzl. (+), *Euphrasia tatarica* Fisch. ex J.F.Lehm. (+), *Liparis loselii* (+), *Dactylorhiza incarnata* (+), *Ophioglossum vulgatum* L. (+). Проективное покрытие мохового яруса составляет до 15%: *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske (2), *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr. (1), *Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr. (+), *Marchantia polymorpha* L. (+). Участие видов в сообществе дается в балах по шкале Браун-Бланке: <1% – +, 1-5% – 1, 6-15% – 2, 16-25% – 3, 26-49% – 4, >50% – 5.

Популяция *L. loeselii* насчитывает около 130 особей, которые произрастают небольшими группами. Вегетативные особи (j, im, v) всегда произрастают рядом с генеративными, вероятно, это обусловлено как лучшим прорастанием семян возле генеративной особи, так и вегетативным размножением. По возрастному составу популяция нормальная полночленная. Молодые вегетативные особи (j и im) составляли, соответственно, 9,3% (12 особей) и 17,1% (22 особи, взрослые вегетативные (v) - 22,5% (29 особей), а генеративные - 51,1% (66 особи). Следует отметить, что для популяций вида в зависимости от условий обитания характерны два типа возрастных спектров

В ненарушенных, влажных условиях, на торфянистых болотах возрастной спектр левосторонний, доля молодых особей составляет 40-60% (Фардеева, 2006; Bednorz, 2003). На нарушенных местах, в условиях меньшей влажности, на лугах, возрастной спектр правосторонний, доля молодых вегетативных особей меньше (до 25%), в популяциях преобладают генеративные особи, которые составляют 50% и больше (McMaster, 2001). Исследуемая популяция относится ко второму типу, что может быть обусловлено не очень благоприятными условиями для возобновления, хотя наличие молодых растений свидетельствует о возможности возобновления популяции даже при существующей антропогенной нагрузке.

Наиболее многочисленная в пойме р.Нивка популяция *Dactylorhiza incarnata*. Этот евразийский лугово-болотный вид в Украине находится на южной границе ареала, встречается в Карпатах, Прикарпатье, Росточье, Ополье, на Полесье, в Лесостепи и в Горном Крыму. Вид характеризуется широкой эколого-ценотической амплитудой и приурочен к открытым влажным местам, сырым пойменным лугам, моховым болотам, произрастает на почвах богатых на гумус и кальцием, от слабокислых до щелочных (Бордзиловський, 1950; Вахрамеева и др., 1991; Собко, 1989). Под воздействием антропогенного фактора количество популяций вида в Украине сокращается.

Популяция занимает значительную площадь (несколько гектаров) луга вдоль русла р.Нивки, насчитывает тысячи особей, средняя плотность составляет 0,56 особей/м².

Вид отмечен на влажном лугу, в сообществе класса класса Molinio-Arrhenatheretea Проективное покрытие травяного яруса составляет 100%, единично встречается подрост *Salix cinerea*. В травостое отмечены: *Carex acuta* L. (4), *C. pseudocyperus* L. (3), *C. hirta* L. (3), *Festuca pratensis* Huds. (2), *Equisetum fluviatile* L. (2), *E. arvense* (1), *Ranunculus acris* (1), *R. repens* L. (1), *Dactylorhiza incarnata* (1), *Coccyganthe flos-cuculi* (1), *Juncus effusus* L. (2), *Lysimachia vulgaris* (2), *Galium palustre* (1), *Comarum palustre* L. (1), *Myosotis palustris* (L.) L. (1), *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult. (1), *Alisma plantago-aquatica* L. (+), *Potentilla anserina* (+), *Veronica chamaedrys* L. (1), *Cerastium holosteoides* Fries. (+), *Geum rivale* L. (+), *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla (+), *Mentha longifolia* (L.) Huds. (1), *Holcus lanatus* (1), *Lycopus europaeus* L. (+), *Juncus articulatus* L. (1), *Bidens tripartita* L. (+), *Caltha palustris* L. (+), *Filipendula denudata* (J. et C. Presl) Fritsch (+). Моховый ярус представлен *Climacium dendroides* (2), *Marchantia polymorpha* (2), *Mnium* sp. (+), *Brachytecium* sp. (+), проективное покрытие его 40%.

По возрастной структуре популяция нормальная, преимущественно полночленная, в отдельные годы отсутствовали j-особи. Возрастной спектр правосторонний, как правило, преобладают генеративные особи, иногда виргинильные. Доля молодых вегетативных (j и im) особей колеблется от 4% (2005 г.) до 37% (2001 г.) Молодые особи сосредоточены преимущественно по периферии, среди кустарников, где антропогенная нагрузка меньше. По виталитету, который оценивался по методике Ю.А.Злобина (1989), популяция депрессивная, поскольку преобладают особи третьего (нижнего) класса виталитета, что обусловлено, вероятно, не совсем благоприятными экологическими условиями.

На участке, где произрастают особи *D. incarnata* отмечены разные виды антропогенного воздействия, на одном участке проводится сенокосение, другой - весной выжигается, а третий был перепахан шесть лет назад, кроме того варьирует уровень влажности почвы, есть микроповышения и понижения. Сравнение особей вида з разных участков показал, что наиболее благоприятными были условия влажного высокотравного сенокосного луга, здесь

растения были наиболее мощными, что обусловлено экологическими условиями: высокой влажностью почвы, антропогенная нагрузка - сенокосение не снижает виталитет особей в популяции.

Учитывая высокую численность, хорошее возобновление и несмотря на то, что по виталитету данная популяция *D. incarnata* депрессивная, ее состояние в целом удовлетворительное.

Еще одним видом орхидных популяции которого сохранились в долине является *Epipactis palustris*. Этот вид в Украине встречается на Полесье, в Карпатах, Ростоцье, Ополье, Лесостепи, очень редко в Степи (в долинах больших рек) и Горном Крыму. Он произрастает на открытых влажных местах – на болотах, торфянистых и болотистых лугах, среди кустарников по берегам ручьев, иногда в светлых заболоченных лесах, на почвах от легких супесчаных до тяжелых глинистых, от сырых до переменного увлажнения, нейтральных или слабо щелочных, преимущественно с высоким содержанием кальция (Вахрамеева и др., 1991; Собко, 1989; Тимченко, Фицайло, 2003).

В долине р.Нивка вид выявлен в сообществах класса *Alnetea glutinosa*. Первый участок более открытый, здесь единично произрастают *Populus tremula* L., *Betula pendula*, в подросте *Pinus sylvestris*, *Quercus robur* L., *Betula pendula*, *Populus tremula*. Кустарниковый ярус хорошо развит (до 40 %) и представлен *Salix aurita* L., *S. caprea* L. Проективное покрытие травостоя 70 %: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (2), *Holcus lanatus* (2), *Cynosurus cristatus* (1), *Carex acuta* (1), *Pyrola rotundifolia* L. (1), *Equisetum variegatum* Schleich. ex Web. et Morh. (+), *E. arvense* (1), *Ranunculus pseudobulbosus* Schur (+), *Lysimachia vulgaris* (1), *Epipactis palustris* (1), *Juncus compressus* Jacq. (2). Проективное покрытие мохового яруса 30%: *Climacium dendroides* (2), *Hylocomium* sp. (+), *Brachytecium* sp. (+).

Во втором сообществе сомкнутость крон *Alnus glutinosa*, низкая, 0,4, встречаются единично *Populus tremula*, *Pinus sylvestris*, в подросте - *Padus avium* Mill., *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus* Mill., *Quercus robur*. Проективное покрытие кустарникового яруса составляет 20%, он состоит из *Salix caprea*, *Salix cinerea*, *Rubus nessensis* W. Hall. Проективное покрытие травянного яруса - 90%, здесь произрастают *Holcus lanatus* (2), *Carex hirta* (2), *Solidago canadensis* L. (+), *Pyrola rotundifolia* (1), *Eupatorium cannabinum* (1), *Ranunculus polyanthemos* L. (+), *R. repens* (+), *Lysimachia vulgaris* (1), *Epipactis palustris* (1), *Juncus conglomeratus* (+), *Fragaria vesca* L. (1), *Artemisia vulgaris* L. (1), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (1), *Parnassia palustris* (+), *Lycopus europaeus* (+), проективное покрытие мхов 30%: *Climacium dendroides* (2), *Hylocomium* sp. (+), *Brachytecium* sp. (+).

Популяция *Epipactis palustis* малочисленная, занимает небольшую площадь, до 50 м², насчитывает до трех десятков особей. В возрастном спектре преобладают генеративные особи, соотношение вегетативных и генеративных особей составляет 1:3, молодые вегетативные (im) особи единичные, возобновление в популяции слабое. По возрастной структуре данная популяция существенно отличается от исследованных ранее популяций *E. palustis* (Тимченко, 1996), что свидетельствует о неблагоприятных для возобновления условиях. Вместе с тем особи были мощными, хорошо цвели и плодоносили.

К сожалению, существованию популяций редких видов семейства *Orchidaceae* в долине р.Нивка в пределах г.Киева угрожает возрастающее антропогенное воздействие: растения (*Dactylorhiza incarnata*) в больших количествах собираются как декоративные на продажу, на данную территорию увеличивается рекреационная нагрузка, часть луга ежегодно весной выжигается, рыбхоз «Нивка» Института рыбного хозяйства УААН расширяет свою хозяйственную деятельность. Все это, может привести к уничтожению популяций орхидных. С целью сохранения ценного участка поймы р.Нивка, для которого характерно высокое флористическое разнообразие, наличие популяций раритетных видов орхидных было обосновано создание здесь ландшафтного заказника местного значения. В то же время уже после получения информации о высокой природной ценности своей территории Институтом рыбного хозяйства была уничтожена значительная часть заросших нерестовников, которые служили местопроизрастанием части популяции *D. incarnata* и большей части популяции

Epipactis palustris. Участок обитания выявленной в 2006 г. популяции *Liparis loeselii* пока остается целым, однако и ему угрожает коттеджное строительство. Сохранившиеся участки произрастания орхидей требуют срочной охраны.

ЛИТЕРАТУРА

- Бордзиловський Е.И. Семейство *Orchidaceae* Lindl. // Флора УРСР. К., 1950. Т.3. С. 312-405.
- Вахрамеева М. Г., Денисова Л. В., Никитина С. В., Самсонов С.Л. Орхидеи нашей страны. М., 1991. 224 с.
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань, 1989. 145 с.
- Рогович А. Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской. К., 1869. С. 244-245.
- Собко В.Г. Орхидеи Украины. К., 1989. С. 174-175.
- Тимченко И.А. Структура популяций видов рода *Epipactis* Zinn (*Orchidaceae*) и тенденции ее изменений под антропогенным влиянием // Укр. ботан. журн. 1996. Т. 53, №6. С. 690-695.
- Тимченко И.А., Фицайло Т.В. Эколого-фитоценологическая приуроченность видов рода *Epipactis* Zinn (*Orchidaceae*) в Украине // Укр. фитосоц. сб., Сер.С, 2003. вып.1(20). С.103-112.
- Фардеева М. Б. К изучению популяции *Liparis loeselii* (L.) Rich. на территории республики Татарстан // Материалы межд. науч. конф., посвященной 200-летию Казанской ботанической школы (Казань, 23-27 января 2006). Казань, 2006. С.125-128
- Красная книга Украины. Растительный мир / Под ред. Я.П.Дидука. К., 2009. 900 с.
- Шарлемань Н.В. Краткий путеводитель по Киеву и его окрестностям. К, 1916. 47 с.
- Bednorz L. Population dynamics of *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. in the nature reserve "Mielno" – some results from a 8 year study // Electronic journal of Polish Agricultural Universities, Biology. 2003. 6, № 2. <http://www.ejpau.media.pl/series/volume6/issue2/biology/art-06.html>
- McMaster R.T. The population biology of *Liparis loeselii*, Loesel's twayblade, in Massachusetts wetland // Northeastern Naturalist. 2001. Vol. 8, № 2. P.163-178.

УДК 582.594-19 (477.85)

***ORCHIS PURPUREA* HUDS. (*ORCHIDACEAE*) В ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)**

А. И. Токарьук, Е. Д. Волуца, И. И. Чорней

***ORCHIS PURPUREA* HUDS. (*ORCHIDACEAE*) IN CHERNIVTSI REGION (UKRAINE)**

А. I. Tokaryuk, E. D. Volutsa, I. I. Chorney

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, г. Черновцы, Украина,
chorney.bot@mail.ru

This article is about the assessment of the condition of the lady orchis's (*Orchis purpurea* Huds.) coenopopulations in Chernivtsi region.

Одним из наиболее редких видов орхидей Черновицкой области является *Orchis purpurea* Huds., внесенный, как и все представители семейства *Orchidaceae* природной флоры Украины, в «Червону книгу України» (2009) и «Конвенцию о международной торговле видами дикой фауны и флоры, которые находятся под угрозой исчезновения» (Вашингтонская конвенция, CITES) (Конвенція..., 1999). Ареал вида охватывает Атлантическую и Среднюю Европу, Средиземноморье, Малую Азию, Кавказ, Крым. Для территории Украины этот вид приводится из Карпат (Свидовец, Вулканические Карпаты), Прикарпатья, Прут-Днестровского междуречья, Западной Подолии, Волынской возвышенности и Горного Крыма. На территории Украины проходит северная граница дизъюнктивного ареала *O. purpurea* (Чорней,

Протопопова, 2009).

Для Черновицкой области, в соответствии с кадастром местонахождений вида, составленным на основе гербарных материалов Черновицкого национального университета имени Юрия Федьковича (*CHER*) и литературных данных (Procopianu-Procopovici, 1890; Normuzaki, 1911; Чорней, Буджак, Загульський и др., 1999; Загульський, 2002; Чорней, Буджак, Токарюк, Никирса, 2002; Чорней, Волуца, 2007), известно 9 локалитетов *O. purpurea*:

Заставновский р-н:

1. Урочище Городище в окр. с. Черновка (Procopianu-Procopovici, 1890);

Новоселицкий р-н:

2. между селами Жиливка и Форосна, кустарники на лесной опушке, урочище Пасека, 12.05.2004, И. Чорней, А. Токарюк, О. Волуца (*CHER*); (Чорней, Волуца, 2007);

Сторожинецкий р-н:

3. с. Спаська, Чертовая гора (Procopianu-Procopovici, 1890);

4. с. Великий Кучурич (Procopianu-Procopovici, 1890);

5. с. Петривци (Procopianu-Procopovici, 1890);

6. с. Давыдены (Procopianu-Procopovici, 1890);

Глубокский р-н:

7. с. Валя Кузьмина, ?, А. Mustazza (*CHER*); ?, М. Guşuleac (*CHER*); Кузьминське л-во, кв. 1, 15.05.1996, В. Буджак (*CHER*); 22.06.1999, И. Чорней (*CHER*); ясенево-буковый лес плющевый, 3.06.2005, А. Токарюк, О. Волуца (*CHER*); (Procopianu-Procopovici, 1890; Чорней, Буджак, Загульський и др., 1999; Загульський, 2002; Чорней, Буджак, Токарюк, Никирса, 2002);

г. Черновцы:

8. Цецино (Procopianu-Procopovici, 1890; Normuzaki, 1911; Загульський, 2002; Чорней, Буджак, Токарюк, Никирса, 2002);

9. Горече (Procopianu-Procopovici, 1890; Загульський, 2002).

Приведенные выше данные свидетельствуют, что почти все местонахождения были найдены в конце XIX века и в настоящее время подтверждено всего одно из них – в окрестностях с. Валя Кузьмина Глубокского района. И только в 2004 г. обнаружено новое местонахождение – в урочище Пасека между селами Жиливка и Форосна Новоселицкого района. Таким образом, *O. purpurea* принадлежит к числу исчезающих видов флоры Черновицкой области. Основная причина этого, по-видимому, рубки лесов. Такая же тенденция характерна для этого вида и в западных регионах Украины, где, согласно третьему изданию «Червоної книги України», почти половина из 23 местонахождений *O. purpurea* на сегодняшний день утрачена (Чорней, Протопопова, 2009).

Для выявления факторов, лимитирующих существование этого вида, нами изучалась эколого-ценотическая приуроченность и популяционные особенности *O. purpurea* в регионе.

В ходе исследований установлено, что в Черновицкой области *O. purpurea* произрастает как в коренных лесных сообществах, так и в составе лесокультур. Ценопопуляция (ЦП) 1 расположена в окрестностях с. Валя Кузьмина на территории регионального ландшафтного парка «Черновицкий» и приурочена к буковым лесам. В составе сообщества насчитывается 52 вида. В древесном ярусе (сомкнутость крон 0,8–0,9) доминирует *Fagus sylvatica* L., одиночно растет *Fraxinus excelsior* L., *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill. Кустарниковый ярус (сомкнутость 0,1) формируют *Corylus avellana* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Sambucus nigra* L., *Viburnum opulus* L., *Euonymus verrucosa* Scop. и *Daphne mezereum* L. Проективное покрытие травяного яруса составляет 60 % и характеризуется наличием в его составе внесенных в «Червону книгу України» (2009) видов: *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *C. longifolia* (L.) Fritsch., *Cypripedium calceolus* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Listera ovata* (L.) R. Br., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. и *Platanthera bifolia* (L.) Rich. Согласно флористической классификации этот фитоценоз относится к дериватному сообществу *Fagus sylvatica-Cypripedium calceolus* подсоюза *Cephalanthero-Fagenion* R.Tx. 1995 союза *Fagion sylvaticae* R.Tx. et Diem 1953 порядка *Fagetalia sylvaticae* Pawl. in Pawl., Sokol. et Wall. 1928 класса *Querc-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937. Площадь ЦП *Orchis purpurea* составляет 1200 м².

ЦП 2 приурочена к лесокультурам в урочище Пасека. Количество видов в ценозе – 28 видов. Древесный ярус образован *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Tilia cordata*, *Cerasus avium* (L.) Moench., *Juglans regia* L. Сомкнутость крон 0,7–0,8. В подлеске растут *Viburnum opulus*, *Euonymus europaea* L., *Cotinus coggygria* Scop., *Swida sanguinea*, *Amorpha fruticosa* L., *Armeniaca vulgaris* Lam. и *Caragana arborescens* Lam. Проективное покрытие травяного яруса составляет 55 %, в котором преобладают *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth и *Vinca herbacea* Waldst. & Kit. Площадь ЦП 2 составляет 240 м².

Экологическую характеристику местопроизрастаний *O. purpurea* получено методом синфитоиндикации с использованием унифицированных фитоиндикационных шкал (Дідух, Плюта, 1994). Установлено, что в Черновицкой области *O. purpurea* по отношению к кислотному режиму почвы является нейтрофилом (8,3 балла), т.е. растет на нейтральных (pH 6,5–7,1) почвах; по отношению к солевому режиму почвы относится к группе семиэвтрофов (6,5) – растений, приуроченных к почвам, обогащенными солями (150–200 мг/л) с содержанием HCO₃⁻ – 4–16 мг/100 г почвы и следами SO₄²⁻, Cl⁻; по отношению к содержанию усваиваемых форм азота *O. purpurea* – нитрофил (6,1), т.е. растет на относительно обеспеченных минеральным азотом почвах (0,4–0,5 %, или 40–50 мг/100 г почвы); по отношению к водному режиму почвы – мезофитом (11,8), приуроченным к свежим лесолуговым экотопам с полным просачиванием корнесодержащего слоя почвы осадками и талыми водами (Wпр = 100–145 мм).

При изучении возрастной структуры ЦП руководствовались общепринятыми методическими разработками (Работнов, 1950; Уранов, 1977). Выделение возрастных состояний прегенеративного периода проводили в соответствии с морфологическими параметрами надземных органов, предложенными для данного вида В.Г. Собко и М.Б. Гапоненко (Собко, Гапоненко, 1996).

Проведенные исследования показали, что особи в пределах изученных ЦП распределены неравномерно и плотных скоплений не образуют (1–2 ос./м²). Возрастные спектры левосторонние, с постоянным преобладанием имматурных особей, что свидетельствует об активном семенном возобновлении и высокой выживаемости молодых растений. Доля генеративных особей незначительна (таблица).

Таблица. Возрастная структура и численность популяций *Orchis purpurea* в Черновицкой области

ЦП	Год	Возрастные группы				Численность, особи
		j	im	v	g	
1	2004	$\frac{23}{22,8}$	$\frac{59}{58,4}$	$\frac{19}{18,8}$	–	$\frac{101}{100}$
	2005	$\frac{19}{19,6}$	$\frac{55}{56,7}$	$\frac{22}{22,7}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{97}{100}$
2	2004	$\frac{1}{5,3}$	$\frac{11}{57,9}$	$\frac{4}{21,0}$	$\frac{3}{15,8}$	$\frac{19}{100}$
	2005	$\frac{4}{18,2}$	$\frac{12}{54,5}$	$\frac{4}{18,2}$	$\frac{2}{9,1}$	$\frac{22}{100}$

Примечание: в числителе указаны число экземпляров; в знаменателе – процентное соотношение.

В литературе имеются данные о зависимости количества генеративных особей *O. purpurea* в популяциях от плотности древесного яруса и освещенности (Гапоненко, 1990), что подтверждается результатами наших исследований. Так, в середине 90-х, вследствие проведенной рубки осветления, были созданы благоприятные условия для ЦП 1 и в 1999 г. в её составе насчитывалось 22 генеративные особи, количество цветков в соцветии составляло

34,2±2,45 шт./ос. ($C_v=33,63\%$, $C_s=7,17\%$, $t=13,95$). В 2004 г. уровень сомкнутости крон деревьев и кустарников существенно увеличился, что привело к снижению освещенности местообитания, и в результате генеративные особи отсутствовали. В 2005 г. в составе ЦП 1 было обнаружено только одно генеративное растение.

Генеративные особи в ЦП 2 приурочены к хорошо освещенным местам, на опушке лесного массива. Количество цветков в соцветии в среднем составляет 35,3±2,40 шт./ос. ($C_v=11,78\%$, $C_s=6,80\%$, $t=14,70$). Анализируя полученные результаты, мы видим, что при ухудшении освещенности местообитаний из состава ЦП первыми выпадают генеративные особи.

В заключении отметим, что ЦП 2 находится далеко от населенных пунктов, малопригодно для хозяйственной деятельности, поэтому она испытывает минимальное антропогенное влияние. Степень антропогенного воздействия на ЦП 1 тоже незначительная. Для обеих ценопопуляций необходим режим регулируемой заповедности, с обеспечением периодического осветления местопроизрастаний, в комплексе с постоянным мониторингом на популяционном и ценогическом уровнях.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что в Черновицкой области *O. purpurea* растет в нейтрофильных, семиэвтрофных, нитрофильных, мезофитных условиях, где формирует нормальные полночленные популяции, которые при минимальной хозяйственной деятельности (своевременное осветление местопроизрастания, предупреждение процесса загушения древесного и кустарникового ярусов) способны удерживать свои позиции в фитоценозах.

ЛИТЕРАТУРА

- Гапоненко М.Б. Види роду *Orchis* L. у природі та первинній культурі // Укр. бот. журн. 1990. Т. 47. № 4. С. 92-93.
- Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ, 1994. 280 с.
- Загальський М.М. *Orchis purpurea* Huds. (Orchidaceae) у Західних регіонах України // Укр. бот. журн. 2002. Т. 59. № 4. С. 386-389.
- Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення // Збірн. законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. Чернівці, 1999. Т. 5. С. 293-312.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых фитоценозах // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 7-204.
- Собко В.Г., Гапоненко М.Б. Інтродукція рідкісних і зникаючих рослин флори України. Київ, 1996. 281 с.
- Уранов А.А. Вопросы изучения структуры фитоценозов и видовых ценопопуляций // *Ценопопуляции растений* (развитие и взаимоотношения). М., 1977. С. 8-20.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. Київ, 2009. 531 с.
- Чорней І.І., Волюца О.Д. Флористичні знахідки в Прут-Дністровському межиріччі // Наук. вісн. Чернівецького ун-ту. Чернівці, 2007. Вип. 343. С. 283-288.
- Чорней І.І., Протопопова В.В. Зозулинець пурпуровий // Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. Київ, 2009. С. 208.
- Чорней І.І., Буджак В.В., Загальський М.М. та ін. Флористичні знахідки у Буковинських Карпатах і Прикарпатті // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Чернівці, 1999. Вип. 39. С. 3-14.
- Чорней І.І., Буджак В.В., Токарюк А.І., Нікурса Т.Д. Рід *Orchis* L. (Orchidaceae Juss.) у флорі Буковини – хорологічна характеристика // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Чернівці, 2002. Вип. 144. С. 229-238.
- Hormuzaki C. Nachtrag zur Flora der Bukowina // Österr. bot. Zeitschr. 1911. № 61. S. 1-42. – Procopianu-Procopovici A. Beitrag zur Kenntnis der Orchidaceen der Bukowina // Verh. der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. 1890. S. 186-196.

**ДИНАМИКА ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ВИДОВ РОДА *ANACAMPTIS* В
СЕВЕРНОМ ПРИЧЕРНОМОРЬЕ ПРИ ИХ ПОРАЖЕНИИ ГРИБОМ *SCLEROTINIA
MINOR* JAGGER (SCLEROTINIACEAE)**

О. Ю. Уманец

**DYNAMICS OF NATURAL POPULATIONS OF *ANACAMPTIS* SPECIES IN THE NORTHERN
PART OF THE BLACK SEA AREA IN CASE OF THEIR INVOLVEMENT BY THE
SCLEROTINIA MINOR JAGGER (SCLEROTINIACEAE) FUNGUS**

О. Yu.Umanets

Черноморский биосферный заповедник НАН Украины, г. Голая Пристань, Херсонская область,
Украина.

e-mail: olg-umanets@yandex.ru

The involvement of the *Anacamptis coriophora* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase population, the *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase population, the *Anacamptis picta* (Loisel.) R.M. Bateman population by the *Sclerotinia minor* Jagger fungus has been observed for more than 10 years. The above mentioned populations are found in the sandy areas on the left bank of the Dnieper River (northern part of the Black Sea area). The changes which have taken place in the populations of the *Orchidaceae* species under the influence of *Sclerotinia minor* epiphytoty are described.

Исследования популяций орхидных на территории Кинбурнского полуострова, в том числе на территории участков Черноморского биосферного заповедника НАН Украины (Голопристанский район Херсонской области) и регионально-ландшафтного природного парка «Кинбурнская коса» (Очаковский район Николаевской области), проводились нами в рамках программы мониторинга редких видов Черноморского биосферного заповедника начиная с 1992 года (наблюдения по отдельным параметрам этих видов проводились, начиная с 1980 года).

Согласно физико-географическому районированию Украины (Маринич и др., 2003), территория Кинбурнского полуострова расположена в пределах Нижнеднепровской террасно-дельтовой низинной области Причерноморско-Приазовского края сухостепной подзоны степной зоны. При ботанико-географическом подразделении, растительность полуострова относится к разнотравно-типчачово-ковыльным степям, представляя аazonальный эдафический вариант (Лавренко, 1980).

Кинбурнский полуостров является частью так называемых “Олешских песков” – мощных песчаных наносов, расположенных в виде отдельных арен по левому берегу Днепра, в самом его низовье. Почвы полуострова формируются на мелкозернистых кварцевых песках. Основными типами являются негумуссированные и слабогумуссированные пески и дерновые слаборазвитые песчаные почвы. В депрессивных элементах рельефа формируются дерново-луговые, лугово-болотные и торфянистые почвы.

Именно к пониженным участкам арен, где растительность представлена псаммофитными лугово-степными и луговыми сообществами (ассоциациями *Allio guttati-Festucetum rupicolae* Um.et I.Sl.1999, *Inulo sabuletori-Rumicetum acetosellae* Um.et I.Sl.1999, *Picro hieracioidi-Scirpodietum holoshoeni* Um.et I.Sl.1999 союза *Festucion beckeri* Vicherek 1972, (Уманец, Соломаха, 1999), и приурочено произрастание всех видов орхидных. Здесь отмечены такие виды, как *Anacamptis coriophora* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchis coriophora* L.), *Anacamptis fragrans* (Pollini) R.M. Bateman (*Orchis fragrans* Pollini), *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchis laxiflora* Lam.), *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchis morio* L.), *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase (*Orchis palustris* Jacq.), *Anacamptis picta* (Loisel.) R.M. Bateman (*Orchis picta* Loisel.).

Из всех перечисленных видов, лишь три вида являются массовыми. Популяции *Anacamptis coriophora*, *Anacamptis picta*, *Anacamptis palustris* в пределах полуострова насчитывают десятки тысяч особей. Остальные виды встречаются диффузно, единичными особями, цветут нерегулярно, их численность в пределах полуострова не превышает сотни особей.

С 1992 года массовые виды (*A. coriophora*, *A. picta*, *A. palustris*) стали объектами мониторинга, в процессе которого ежегодно фиксировались данные по фенологии, виталитету особей, возрастной структуре популяций, аспектности цветения. Также определялась интенсивность плодообразования особей как процентное отношение количества завязавшихся на генеративном побеге плодов (фактическая плододуктивность [ФПП]) генеративного побега к числу сформированных на нем цветков (потенциальная плододуктивность генеративного побега [ППП]).

Согласно проводимой оценке виталитета популяций, наблюдаемые виды имеют оптимум развития в разных условиях увлажнения. Так *Anacamptis coriophora* в условиях Кинбурнского полуострова является ксеромезофитом, *Anacamptis picta* – мезофитом, *Anacamptis palustris* – мезогигрофитом. Также эти три вида различаются по срокам наступления фенологических фаз, в том числе начала вегетации и цветения. Наиболее рано развивающимся видом является *A. picta*. Розетки листьев генеративных особей этого вида могут появляться уже в позднюю осень и зимние месяцы, в зависимости от погодных условий. Для *A. coriophora* и *A. palustris* прорастание в осенние и зимние месяцы за годы наблюдений никогда не отмечалось. Для *A. picta* характерно и наиболее раннее наступление цветения (в последней декаде апреля-начале мая). Через 7-10 дней после *A. picta* зацветает *A. coriophora* и аспект луговин сменяется с фиолетового на кирпично-коричневый. Позже всего, к концу мая, цветет *A. palustris*. Таким образом, термофильность видов повышается в ряду *A. picta* → *A. coriophora* → *A. palustris*.

Как показали наши многолетние исследования, популяции разных видов *Anacamptis* в пределах Кинбурнского полуострова устойчиво отличаются по интенсивности плодобразования. Этот показатель отражает, прежде всего, влияние на популяцию как непосредственно условий в период цветения, так и условий развития особей в предыдущий год, которые детерминируют размер соцветия и количество заложённых цветков. Интенсивность плодобразования фактически отражает соответствие биологии вида сложившимся экологическим и климатическим условиям в данном регионе произрастания (Уманец, 2000). В конкретных условиях Кинбурнского полуострова наиболее низкая интенсивность плодобразования особей всегда была характерна для популяций *A. picta*, наиболее высокая - для *A. coriophora*. При этом, у этих двух, более экологически близких видов, изменение интенсивности плодобразования, чаще всего, происходит синхронно (рис.1). В течение 18-летнего периода наблюдений отмечено, что резкое уменьшение этого показателя совпадает с сильными отклонениями климатических параметров от многолетней нормы. Так, резкое падение этого показателя произошло в 1994 году у *A. picta* и *A. coriophora*, и в 1995 году у *A. palustris*, в период сильнейшей засухи, длившейся в течение 1989-1995 годов (Уманец, 1998).

Все три наблюдаемых вида *Anacamptis* на Кинбурнском полуострове в период цветения создают яркий аспект на пониженных участках арен. По времени и интенсивности создаваемого аспекта перечисленные виды пребывают в такой последовательности: *A. picta* → *A. coriophora* → *A. palustris*. У представителей рода *Anacamptis* уровень ежегодной яркости аспекта популяций отражает не только виталитет особей (поскольку низкие и мелкие особи менее заметны в травостое), но также показывает относительное количество генеративных особей в популяции, поскольку особь образует 1 генеративный побег. В течение всего периода наблюдений мы фиксировали аспектность видов в районе полуострова (с учетом многолетней аспектной нормы каждого вида) по следующей схеме: 0 - цветущих особей нет; 1- единично цветущие особи, не создающие аспекта; 2 - очень слабый аспект; 3 -слабый аспект; 4 - средний аспект; 5 - яркий аспект; 6 - очень яркий аспект. Общая оценка

аспективности в пределах большой территории помогает отразить состояние макропопуляции, исключая влияние негативных условий, складывающихся в пределах небольших локальных местообитаний. Результат многолетней оценки общей аспектиности видов в пределах полуострова представлен на рисунке 2.

Впервые особи орхидных, пораженные грибом *Sclerotinia minor* Jagger, были собраны нами в 1998 году. В этот год мы впервые отметили массовое пожелтение цветущих особей в период цветения, а затем, гибель некоторых из них от неизвестных нам причин. Собранные экземпляры пораженных особей *Anacamptis palustris* были переданы на определение в отдел микологии Института ботаники НАН Украины. Однако, в этот период установить причину гибели не оказалось возможным. Точное определение гриба, поразившего популяцию орхидных, было проведено только в 2008 году (Гайова и др, 2009), когда был отмечен вторая вспышка эпифитотии, а в структуре наблюдаемых популяций произошли значительные изменения.

Поражение популяций орхидных грибом *Sclerotinia minor* отмечено в период, характеризующийся для данной территории как «длительно влажный». С 1995 по 2004 год количество выпадающих осадков, почти ежегодно, превышало среднюю многолетнюю норму. При этом в 1997 и 2004 годах выпала рекордная сумма осадков, составляющая соответственно 158% и 168% среднегодовой нормы (рис.3).

В основном, анализ динамики популяций видов *Anacamptis* мы приводим за период 1998-2010 гг., с года первого сбора зараженных особей. Более ранние данные по динамике семенной продуктивности популяций включены из работы О.Ю.Уманец (1998).

Как видно на рисунке 1, в 1999 году у всех трех наблюдаемых видов отмечено резкое падение интенсивности плодообразования. В 2000 году, впервые за 9 лет наблюдений, в популяциях орхидных отмечено необычное явление - массовая гибель генеративных особей ятрышников в период цветения. Так в первую декаду мая отмечена гибель цветущих растений в популяциях *A. picta* и *A. coriophora*, причем в отдельных локалитетах участка Соленоозерный Черноморского биосферного заповедника, гибель особей *A. coriophora* составляла до 70 %. Тогда это явление мы связали не с поражением популяции грибковым заболеванием, а с возможным подмерзанием особей вследствие более сильных, чем обычно, майских заморозков, а также с прохладной погодой и обильными туманами, локализующимися в понижениях. В 2001 году отсутствие цветущих особей *A. picta* и *A. coriophora* в пределах наблюдаемых площадок и крайне низкая интенсивность плодообразования единичных особей, найденных за их пределами, нами также связывалась только с необычно холодными температурами и повышенной влажностью мая и июня этого года. Очередное снижение интенсивности плодообразования в 2004 году (рис.1) также произошло на фоне влажной и холодной погоды в период цветения. Таким образом, за период, после выявления поражения популяций *Sclerotinia minor*, наихудшие условия для репродукции всех наблюдаемых видов ятрышников сложились в 1998 -1999 и в 2000 - 2001 вегетационных периодах, а наиболее успешным для плодообразования у всех видов оказался период 2002 - 2003 годов, умеренный по уровню осадков. Начиная с этого времени по 2006 год, несмотря на очень влажный 2004 год, аспектиность видов на полуострове была достаточно выражена.

Второй спад в развитии популяций за наблюдаемый период отмечен в 2007-2008 годах. Об этом свидетельствуют и резкое уменьшение интенсивности плодообразования популяций (рис.1) и падение уровня аспектиности видов (рис.2).

В 2007 г. аспектиность заметно упала у всех трех наблюдаемых видов. В этот год в популяции *A. picta* преобладали генеративные особи, составляя соотношение 3:1. При этом почти четвертая часть особей (23%) в период цветения имела желтый стебель и пожухлый замещающий клубень. У *A. coriophora* при неярком аспекте, спектр популяции также был правосторонним, но вегетативных особей было очень мало и соотношение в пределах учетных площадок составило 6:1. При этом отмечались очень мелкие размеры генеративных особей. Высокая интенсивность плодообразования отмечена только у рано процветших экземпляров.

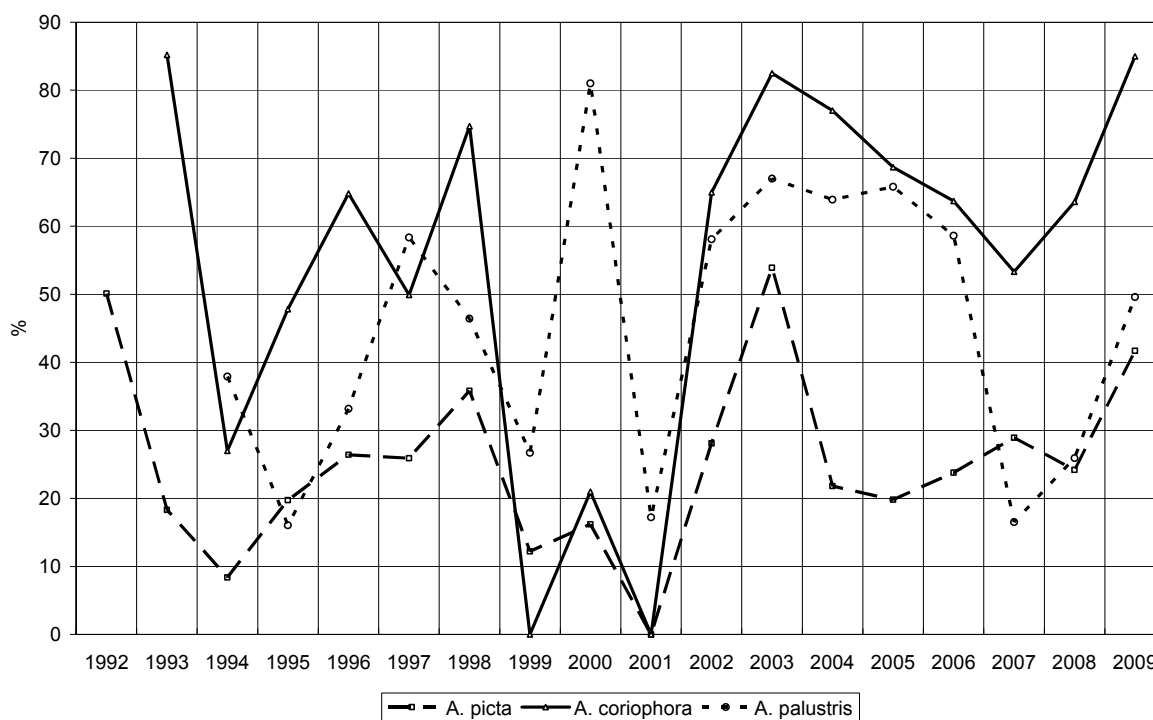
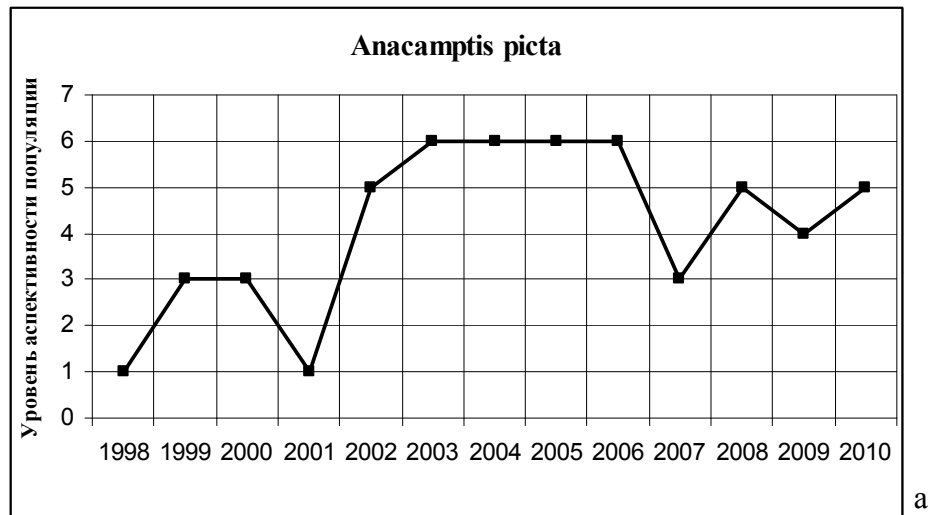


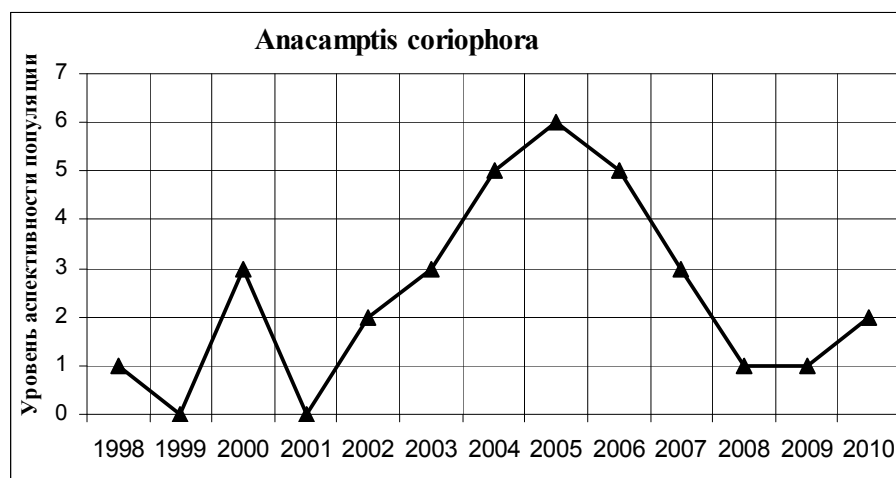
Рисунок 1. Интенсивность плодообразования популяций *Anacamptis coriophora*, *Anacamptis picta*, *Anacamptis palustris* на Соленоозерном участке Черноморского биосферного заповедника (Кинбурнский полуостров) в 1992-2009 годах

В вегетационный период 2008 года отмечалась массовая гибель особей в период цветения. Многие растения усохли еще не завязав коробочек. Число особей с наличием развитых склероциев гриба составило в разных локалитетах популяции *A. picta* от 85 до 100%, в популяции *A. coriophora* оказались зараженным 92% особей. Наименьшее количество пораженных особей было среди *A. palustris* - 39%. В 2008 году особенно резко упала аспективность *A. coriophora*. В этот год, на заложенных площадках, из-за малого числа особей не удалось оценить возрастной спектр популяции, а количество генеративных особей оказалось недостаточным для статистической оценки виталитета и интенсивности плодообразования. Для анализа пришлось использовать экземпляры из разных локалитетов. Также, в 2008 году выявлено, что размеры и вес замещающих клубней пораженных грибом, но выживших особей, оказались в 3-5 раз меньше обычных для вида. На следующий год из таких клубней сформировались слабые вегетативные особи, рано закончившие вегетацию и почти не увеличившие замещающий клубень. В 2009 году наличие склероциев отмечено у 100% генеративных особей всех наблюдаемых видов. Аспективность снизилась и у *A. picta*, и у *A. palustris*. В 2010 году процент пораженных особей составил в популяциях *A. picta* - 100%, *A. coriophora* - 89%, *A. palustris* - 100% от учтенного числа генеративных особей. Но в жаркую сухую погоду склероции не вызрели, и заметной гибели особей отмечено не было. Аспективность всех видов несколько возросла.

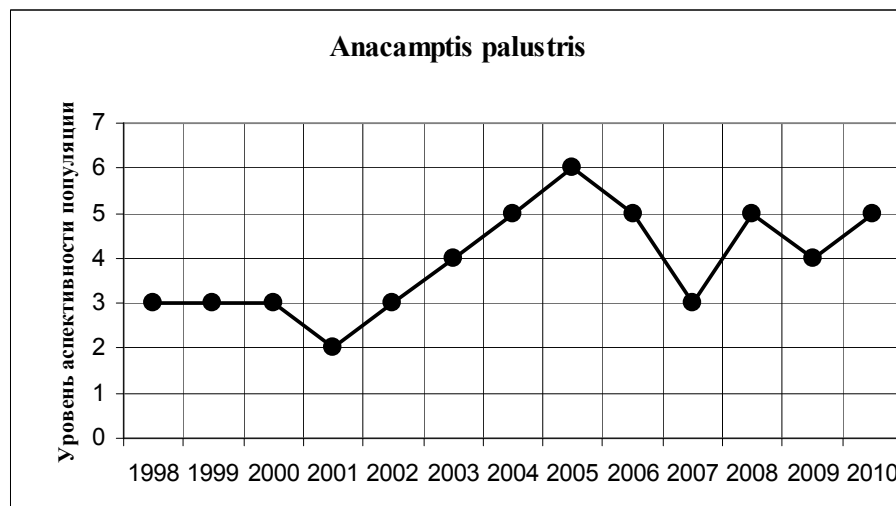
Как показали проведенные наблюдения, направленность изменений аспективности при поражении популяций орхидных грибом *Sclerotinia minor* в течение 14 лет у всех трех наблюдаемых видов оказалась, практически, синхронной, а вот глубина изменений – разной. Наиболее сильные изменения уровня аспективности произошли в популяции самого сухолюбивого вида - *A. coriophora*. У этого вида в 1999 и 2001 годах вообще не было найдено генеративных особей. Такое состояние популяций этого многочисленного вида за период с 1980 года наблюдалось впервые. Но в благоприятный период 2002-2005 годов мы наблюдали восстановление яркого аспекта у всех видов, и у этого вида тоже. Только у *A. picta*



а



б



в

Рисунок 2. Динамика аспективности популяций *Anacamptis picta* (а), *Anacamptis coriophora* (б), *Anacamptis palustris* (в) на Соленоозерном участке Черноморского биосферного заповедника (Кинбурнский полуостров) в 1998-2010 годах.

* Условные обозначения уровня аспективности - : 0 - цветущих особей нет; 1- единично цветущие особи, не создающие аспекта; 2 - очень слабый аспект; 3 -слабый аспект; 4 - средний аспект; 5 - яркий аспект; 6 - очень яркий аспект

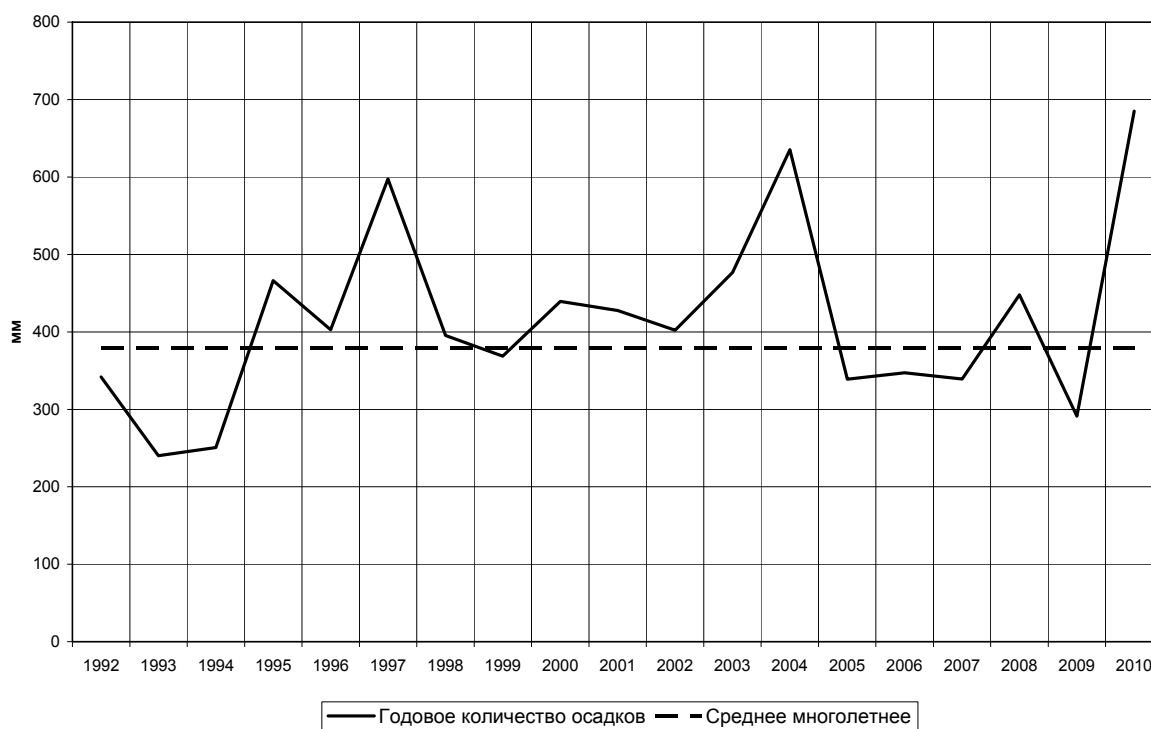


Рисунок 3. Динамика количества осадков в период мониторинга популяций *Anacamptis* на Кинбурнском полуострове

восстановление аспективности сопровождалось как восстановлением правостороннего спектра популяции, так и относительным увеличением числа вегетативных особей, тогда как у *A. coriophora* яркость аспекта отмечалась при правостороннем спектре, но на фоне общего спада численности популяции.

Наши наблюдения показали, что эпифитотии, вызванные *Sclerotinia minor*, могут иметь циклический характер, поскольку за рассмотренный период мы можем говорить о двух ярких вспышках. Сильное заражение грибом чаще происходит в годы с очень влажной и прохладной погодой в период цветения. Тогда развитие *Sclerotinia minor* происходит бурно, склеротии наблюдаются не только на нижних листьях, но и на стебле и в соцветии. Раннее и активное развитие гриба приводит либо к гибели особей, либо к тому, что замещающий клубень формируется очень мелким. В дальнейшем это приводит к резкому падению числа генеративных особей и, на какое-то время, левосторонней перестройке структуры популяций, что ведет к снижению аспективности. Длительный период переувлажнения может приводить к общему сокращению числа особей в популяции, как это наблюдалось нами в популяции наиболее ксерофитного вида *A. coriophora*. В неблагоприятные для развития гриба годы, с высокой температурой и низкой влажностью в период цветения растений, грибок длительно сохраняется в популяции, массово поражая особи, но не приводя их к гибели, поскольку склеротии развиваются только на листьях и в нижней части побега, и до конца цветения не успевают прорвать ткани и сформироваться. Дозревание склеротий гриба происходит на почве, на уже отцветших и, естественным образом, усохших побегах. В период ремиссии, популяции видов *Anacamptis* восстанавливают структуру и численность. Наибольшие изменения в популяциях видов *Anacamptis* зафиксированы у ксеромезофитного вида *A. coriophora*, наименьшие последствия отмечены у мезогигрофитного вида *A. palustris*.

Длительные периоды повышенного увлажнения в данном регионе, при имеющемся заражении популяций орхидных грибом *Sclerotinia minor*, могут привести к сокращению численности видов наиболее ксерофитных видов *A. coriophora* и *A. picta*.

ЛИТЕРАТУРА

- Гайова В.П., Гелюта В.П., Уманець О.Ю. Перші знахідки гриба *Sclerotinia minor* Jagger (Sclerotiniaceae) на орхідних в Україні // Укр. бот. журн. 2009. Т.66. №2. С.234-239.
- Лавренко Е.М. Степи СССР // Растительность Европейской части СССР, Л., 1980. С.203-272.
- Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України // Укр. геогр. журн. 2003. № 1. С. 16-20.
- Уманець О.Ю. К вопросу о семенном размножении ятрышников на аренах Нижнего Днепра // Бюллетень ботанического сада им. И.С. Косенко. Кубанский гос. аграрный университет. Краснодар, 1998. С.164-166.
- Уманець О.Ю. Эколого-биологический очерк представителей семейства орхидных левобережья нижнего Днепра // Природничий альманах. Серія: Біологічні науки. Херсон, 2000. Вип.1. С.100-106.
- Уманець О.Ю., Соломаха І.В. Синтаксономія рослинності Чорноморського біосферного заповідника. III. Ділянка Івано-Рибальчанська // Укр. фітоцен. зб. Київ, Сер. А, вип.3(14). С.84-102.1999.

УДК 582.594.2

СТРУКТУРА ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *DACTYLORHIZA MACULATA* (L.) SOÓ S.L. НА ЮГЕ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ

М. Б. Фардеева, О. В. Бакин, К. И. Измайлова

THE STRUCTURE OF HYBRID POPULATIONS OF *DACTYLORHIZA MACULATA* (L.) SOÓ S.L. ON THE SOUTH OF FOREST ZONE

M. B. Fardeeva, O. V. Bakin, K. I. Izmailova

Казанский федеральный (Приволжский) университет, г. Казань, Россия, orchis@inbox.ru;
Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник,
Зеленодольский р-н РТ, Россия, ykz@mail.ru.

In this article we present the information about composition of genus *Dactylorhiza* in the Tatarstan Republic, as well as about the distribution of complex *D. maculata* s.l. using materials from herbariums KAZ and LE. We also discuss the questions about penetration of species on the territory of the Tatarstan Republic, their modern distribution and ecotopes features. On a basis of morphometric parameters of generative individuals *D. maculata* s.l. the structure of hybrid populations is defined in subtaiga zone of mixed coniferous-broadleaved forests, using the method of G. Heslop-Harrison, statistical and cluster analysis. *D. maculata* s.l. has a limited distribution on the south of a wood zone that is caused by nemoralization and eutrophication of wood communities.

Представители рода *Dactylorhiza* (Neck. ex Nevski) отличаются высокой фенотипической изменчивостью, легко гибридизируют друг с другом, что затрудняет процесс определения и не дает возможности четко различить вид даже на территории одной ценопопуляции или близкорасположенных. По данным ряда авторов (Аверьянов, 1988, 1991, 2000; Вахрамеева, 2000; Бакин, 2002; Кириллова 2010) род остается слабо изученным особенно на востоке европейской части России. На территории Республики Татарстан (РТ) отмечается 8 видов рода *Dactylorhiza* - *D. cruenta* (O.F. Muell.) Soó, *D. fuchsii* (Druce) Soó, *D. hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. incarnata* (L.) Soó, *D. longifolia* (L. Neum.) Aver., *D. maculata* (L.) Soó, *D. russowii* (Klinge) Holub. (Сосудистые растения..., 2000) и *D. traunsteineri* (Saut.) Soó (Бакин, Ситников, 2005). Все виды отнесены к редким и охраняемым растениям Республики Татарстан (РТ).

Вопрос о произрастании на территории РТ *D. maculata* (L.) Soó, до сих пор остается не выясненным. Изучение материалов KAZ (гербарий Казанского федерального университета) показало, что из семи гербарных образцов *D. maculata* только два из Раифы (участок Волжско-

Камского государственного природного биосферного заповедника - ВКГПБЗ) более или менее соответствуют систематическим характеристикам вида. Однако, как отмечает О.В. Бакин (2002) один из образцов, указанный в списке Л.Н. Васильевой и А.Д. Плетневой-Соколовой (1968), представляет собой *D. fuchsii* x *D. hebridensis*. Изучение материалов БИНа (ЛЕ) позволило найти три гербарных образца *D. maculata*, определенные С.И. Коржинским (1884) по Казанской губернии. Два образца, отмеченные в населенных пунктах с. Сундырь и д. Мадарами, в современных условиях приурочены к территории Марий Эл и только одно село Турминское – к территории РТ. На основе современных исследований, в ходе экспедиций по ведению Красной книги РТ (с 2000-2006 гг.) вид *D. maculata* s.l. (в широком понимании объема этого вида) встречается только в трех местонахождениях – Зеленодольский р-н РТ Раифский участок ВКГПБЗ, буферная зона заповедника (Краснооктябрьское лесничество) и Агрызский р-н РТ. Причем на территории заповедника и буферной зоны ценопопуляции вида отмечаются в течение 50-100 лет, в Агрызском р-не (на границе с Удмуртией) вид отмечался в 70-ых годах XX столетия и современных подтверждений не имеется (Фардеева, 2006). Комплекс *D. maculata* s.l. на территории РТ представлен видами *D. maculata*, *D. fuchsii* и *D. hebridensis* (*D. fuchsii* var. *D. hebridensis* (Wilmott) Aver. – далее по тексту *D. hebridensis*), по данным Е.Г. Филиппова (1998) первый представлен тетраплоидным таксоном, два других диплоидными.

D. fuchsii, по данным Л.В. Аверьянова (1982, 1991, 2000), теплолюбивое, неморальное растение, приуроченное к хорошо увлажненным, богатым гумусом почвам, характерным для широколиственных лесов Средней и Южной Европы. Широколиственные леса отмечаются на западе и юго-западе РТ в Предволжье, где проходит северо-восточная граница ареала таких средневропейских флористических элементов, как *Fraxinus excelsior* L., *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Wild) Pers., *Pulmanaria angustifolia* L.. Как предполагает О.В. Бакин (2002) проникновение *D. fuchsii* на территорию современного Татарстана проходило в составе неморального комплекса в начале суббореального периода голоцена. До сих пор он довольно часто отмечается по дубово-липовым лесам и опушкам, на участках с близким расположением грунтовых вод в Тетюшском, Апастовском, Кайбицком и Дрожжановском районах РТ. С более холодным климатом и оподзоливанием почв субатлантического периода связано распространение *D. hebridensis* и его интрогрессивная гибридизация с *D. fuchsii* s.str. Однако процессы бореализации растительного покрова в Татарском Предволжье не получили развития и гибридизация *D. fuchsii* и *D. hebridensis* вызвана процессом выклинивания в восточном направлении лесного неморального комплекса. *D. hebridensis*, приуроченный к более оподзоленным почвам, отмечается на легких почвах по хвойным и смешанным лесам, придерживаясь сырых понижений (долины рек, заболоченные просеки и окраины суффозионно-карстовых воронок, заболоченные леса) чаще на территории Казанского Заволжья. Типичными для *D. maculata* местообитаниями считаются сфагновые сосняки и ельники, окраины сфагновых болот, которые характеризуются бедными и кислыми почвами (Аверьянов, 1991). Растения, с более или менее выраженными признаками *D. maculata*, отмечаются на кустарничково-осоково-сфагновых сплавинах в зоне хвойно-широколиственных подтаежных лесов на территории Казанского Заволжья. Таким образом, все три вида на территории Татарстана приурочены, как правило, к разным экотопам, различающимся, главным образом, степенью богатства почвы.

Для изучения распространения, фитоценотической приуроченности и структуры гибридных ценопопуляций *D. maculata* s.l. зоны хвойно-широколиственных лесов в 2009 г. были исследованы 4 ценопопуляции, на территории заповедника и Краснооктябрьского лесничества, удаленные друг от друга на 5-10 км. Проводились геоботанические описания, эколого-фитоценотический анализ фитоценозов с использованием экологических шкал, популяционные исследования с картированием всех особей по онтогенетическим группам и биоморфологический анализ маркированных генеративных особей. Размер закартированных учетных площадок составлял 100-150 м². Данные приведены в таблице 1 (номер маркированных особей связан с дендрограммой рис.2).

Таблица 1. Эколого-фитоценотические и популяционные характеристики ЦП *D. maculata* s.l.

Местоположение и № ЦП	Тип фитоценоза	Освещенность	Влажность	№ особей	Численность	Плотность (экз. /на 1 м ²)
ЦП1, Зеленодольский район, ВКГПБЗ, (оз. Долгое, у северной опушки)	кустарничково-осоково-сфагновая сплавина с березой пушистой и сосной обыкновенной	80%	Высокая	1 - 33	96	0,43
ЦП2, Зеленодольский район, ВКГПБЗ, (кв.70, юго-восточная опушка)	кустарничково-осоково-сфагновая сплавина, единично с березой пушистой	90%	Высокая	34 - 64	92	0,46
ЦП3, Зеленодольский район, Краснооктябрьское лесничество (кв. 60)	сосняк с березой и ивой гипново-сфагновый	60%	Средняя	65 - 77	51	0,34
ЦП4, Зеленодольский район, Краснооктябрьское лесничество (кв. 61)	сосняк с елью гипново-сфагново-черничный	40%	Средняя	78 - 89	68	0,68

На основе коэффициента общности (КО) Сенерсена-Чекановского оценили видовое сходство фитоценозов. Наиболее сходны по видовому составу фитоценозы сфагновых болот на Раифском участке заповедника (КО-0,67). Показатель сходства между видовым составом сфагновых болот (Раифа) и заболоченных лесов (Краснооктябрьское лесничество) – низкий (КО-0,16), в то же время лесные фитоценозы в Краснооктябрьском лесничестве по видовому составу очень сходны между собой (0,65). Видовой состав фитоценоза обусловлен экологическими условиями местообитания, наиболее благоприятные условия для произрастания *D. maculata* складываются на сфагновых болотах ВКГПБЗ.

По различным популяционным, биоморфологическим, экологическим особенностям растений мы пытались понять можно ли определить данные виды в изучаемых ценопопуляциях. Для исследования морфологических особенностей пальчатокоренников в каждой ценопопуляции (ЦП) анализировалось от 12 до 33 растений, находящихся в генеративной стадии. Измерялись и отмечались следующие параметры: высота побега, длина соцветия, длина и ширина второго листа, расстояние от основания до расположения наибольшей ширины в см, число листьев, наличие и тип пятен (округлые либо поперечные), форма верхушки листа (острая либо закругленная), число цветков, число плодов, длина боковой лопасти губы (В), длина доли губы до выемки (С), длина средней лопасти (А), ширина губы и ширина средней лопасти губы, ширина боковой лопасти, длина и ширина шпорца в мм.

Данные обработаны статистическими методами, с использованием пакетов программ STATISTICA, MICROSOFT EXCEL. При сравнении арифметических средних параметров применяли критерий Стьюдента. Также применяли многомерный статистический метод – кластерный анализ. Кластаризацию осуществляли на основании полученных в дискретном анализе квадратов расстояния Махаланобиса.

На основе статистического анализа по всем морфометрическим параметрам (особенно вегетативных побегов) были выявлены достоверные различия между особями в ценопопуляциях лесных фитоценозов (Краснооктябрьское лесничество) и фитоценозов сфагновых болот (Раифа, ВКГПБЗ). Более крупные особи отмечаются в ЦП1 и ЦП2, что, по-видимому, обусловлено виталитетной и онтогенетической структурой, здесь преобладают крупные зрелые генеративные особи (65-58%). Не отмечались достоверные различия

морфометрических параметров как вегетативных, так и репродуктивных органов особей в ценопопуляциях (ЦП3; ЦП4), приуроченных к лесным заболоченным фитоценозам, с низкой освещенностью и влажностью. Достоверные различия между двумя ценопопуляциями (ЦП1 и ЦП2) сфагновых болот отмечались только по некоторым показателям: высота растения, число развитых листьев, длина листа, ширина листа, число цветков - эти показатели достоверно больше в ЦП1 (оз. Долгое, ВКГПБЗ), особенно у особей, расположенных по окраине сплавины, почти на опушке леса, занимающих более плодородные аллювиальные почвы. Напротив параметры - длина доли губы до выемки, длина боковой лопасти достоверно больше у особей в ЦП2 (сфагоновое болото, кв. 70, ВКГПБЗ), расположенных в центре сплавины на более освещенных, влажных, торфянистых почвах.

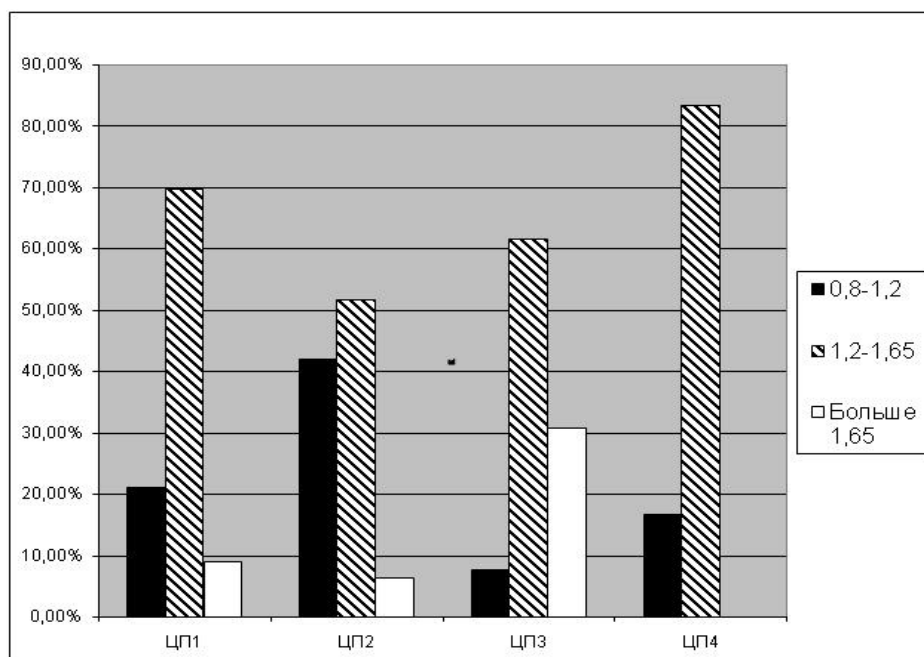


Рисунок 1. Соотношение особей *D. maculata* s.l. по признаку губы.

Первоначально провели статистический анализ для определения видов, на основе характеристик цветка: длина средней лопасти (А), длина боковой лопасти (В), длина доли губы (С), предложенных в формуле G. Neslop-Harrison (1948, цит. по: Вахрамеевой, 2000): $(2A):(B+C)$. Если полученная нами величина была меньше 1,2, то мы считали, что растение соответствует *D. maculata*, если 1,2 – 1,65 – *D. fuchsii*, если же величина была больше 1,65 – *D. hebridensis*. В итоге мы разбили все особи в каждой ценопопуляции на три группы, учитывая данный показатель, было определено процентное соотношение этих групп в 4-х ЦП, рис 1.

Далее использовали дискриминантный кластерный анализ, который позволяет выявить интегральные оценки по комплексу признаков, а также выбрать наиболее устойчивые признаки и их сочетания, которые разделяют друг от друга сравниваемые группы.

Однако признаки вегетативных и генеративных органов (высота побега, длина кисти, число листьев, длина и ширина листьев, длина и ширина шпорца, частично, число цветков) скорее отражают онтогенетические параметры генеративных особей (молодых и средневозрастных) и степень жизненности, нежели таксономические характеристики видов. Что в целом подтвердил кластерный анализ особей по данным параметрам. В каждой исследованной ценопопуляции отмечаются «крупные» растения, высотой 60-70 см и длиной кисти 12-17см, с 4-5 листьями, соответствующие, по-видимому, средневозрастным генеративным особям и более «мелкие» растения, высотой 40-55 см и длиной кисти 5-10см, соответствующие молодым генеративным особям. Расщепление групп на более мелкие обусловлено использованием мелких признаков. В ЦП сфагновых болот (ВКГПБЗ, № особей

от 1 до 64) около 40% особей имеют ланцетные листья, с максимальной шириной у середины, с более или менее округлыми пятнами присущие *D. maculata*, подобные листья отмечены только у 10% растений в ЦП лесных фитоценозов. Однако во всех ЦП отмечаются растения и с узколанцетными и широколанцетными (до 2,5 см) листьями. Как крупные, так и мелкие растения являются полиморфными, это подтвердил кластерный анализ, оставив проблематичным определение видов в гибридных ценопопуляциях. Для уточнения использовали кластерный анализ с учетом только признаков цветка, рис.2.

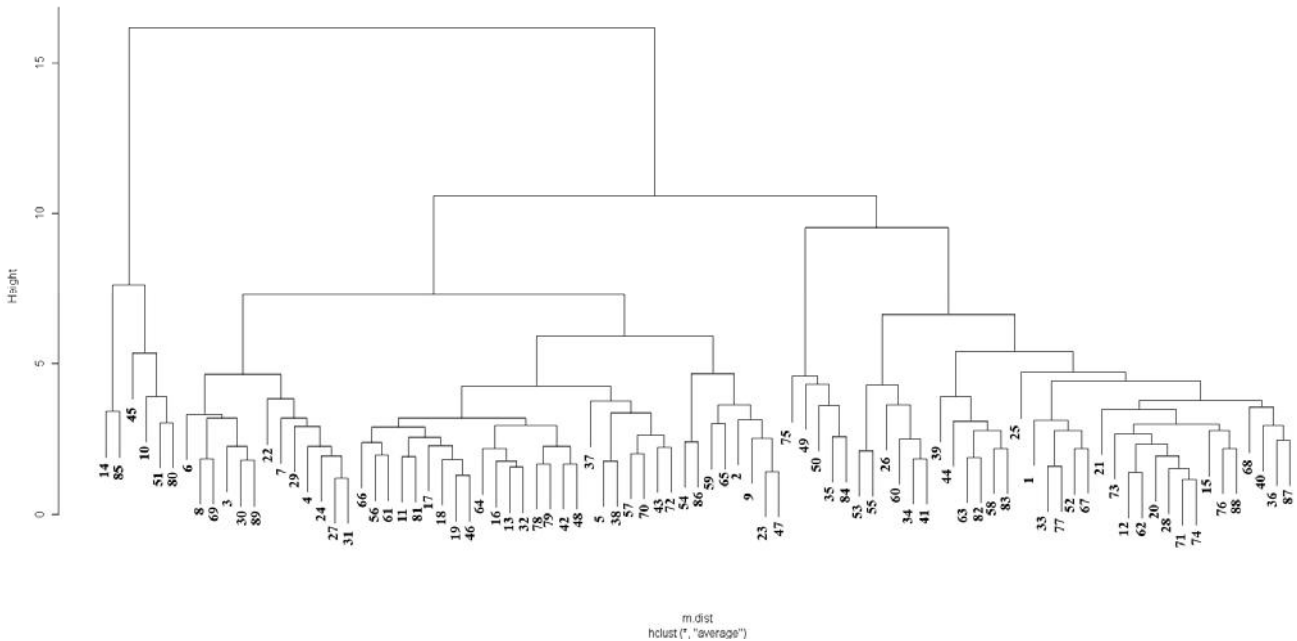


Рисунок 2. Дендрограмма, связей особей *Dactylorhiza*, построенная на основе признаков цветка, строения губы и шпорца. Цифры на ветвях соответствуют номерам особей и их месту произрастания (см. таблицу 1).

В каждой ценопопуляции отмечаются особи с признаками цветков, характерными для *D. maculata*, *D. fuchsii*, *D. hebridensis*. Слева на дендрограмме отмечаются растения с признаками цветка присущими в основном *D. fuchsii*, *D. hebridensis*, справа - *D. maculata*, большая часть особей здесь, относятся к ЦП2 (сфагновая открытая сплавина, Раифа, кв.70). Дальнейшее расщепление признаков, по-видимому, указывает на гибридную природу всех генеративных особей.

Более значимыми для определения видов *D. maculata* и *D. fuchsii* были морфометрические параметры губы, практически все они имели достоверные различия между 3-мя группами особей, однако не имели никакого систематического значения параметры шпорца, достоверных различий нигде не отмечалось.

Сравнивая показатели губы цветка с систематическими особенностями видов по листьям (показатель ширины, заостренность верхушки листа, наличие округлых либо продолговатых пятен) также характеризующие виды *D. maculata* и *D. fuchsii* сделали следующее выводы. На сфагновых сплавинах (Раифа, ВКГПБЗ) в открытых участках встречаются от 20-40% растений с систематическими признаками *D. maculata*. Единично (2-3 особи), на южной опушке оз. Долгое (Раифа) отмечались растения с узкими линейными, дуговидно изогнутыми листьями, длиной кисти 3-4см, почти цельной губой, высотой 30-35 см, их можно было отнести к *D. maculata* var. *elodes* (Griseb.)Aver.. В Раифе, по окраине сфагновой сплавины, на опушках сосново-елового (оз. Долгое) и сосново-березового (кв.70) леса, начинали преобладать растения крупные, с 4-5 листьями, на конце закругленные и широкие выше середины, редко с поперечными пятнами и глубоко 3-раздельной губой, которые по

таксономическим признакам соответствовали *D. fuchsii*. Однако более 50% растений в Раифских ценопопуляциях средних размеров (50-56 см), с глубоко 3-раздельной губой с 2-3 закругленными листьями, часто с поперечными пятнами больше соответствовали *D. hebridensis*, с 3-4 листьями *D. fuchs* x *D. hebridensis*. В ценопопуляциях лесных заболоченных фитоценозов Краснооктябрьского лес-ва 80% растений по таксономическим признакам цветка, листьев и стебля соответствовали *D. hebridensis*, редко отмечались крупные особи с 4-5 листьями близкие по систематическим характеристикам *D. fuchsii*, предположительно гибриды *D. fuchsii* x *D. hebridensis*. От 7-12% (всего 2-3 особи) на более открытых участках леса имели цветки с неглубоко 3-лопастной губой, с заостренными листьями, но пятна, как правило, имели поперечный тип, они и были идентифицированы нами как *D. maculata*.

Изменчивость биометрических параметров невысокая, однако, можно отметить, что в условиях затененных гипново-сфагновых сосняков с елью и березой (Краснооктябрьское л-во) снижается высота побега, длина кисти и в целом площадь листовой поверхности. Самые крупные растения встречаются в ЦП1 в условиях сфагновых болот, самые мелкие в ЦП4 в гипново-сфагновом сосняке с елью. Доля *D. maculata* больше на сфагновых болотах Раифы (21-41%). По-видимому, процессы потепления климата, неморализации и в целом эфтрофизации лесных фитоценозов на юге лесной зоны привели к вытеснению *D. maculata* с лесных местообитаний на олиготрофные сфагновые сплавины. Типичные для *D. maculata* местообитания – сфагновые сосняки и ельники, характерные для центра ареала, занимает в подтаежной зоне хвойно-широколиственных лесов *D. hebridensis*. На территории Татарстана *D. maculata* s.l. имеет очень ограниченное распространение. Участки открытых кустарничково-осоково-сфагновых сплавин в Раифе, единственные местообитания, где имеются подходящие эколого-фитоценотические условия для его произрастания.

ЛИТЕРАТУРА:

- Аверьянов Л.В. *Dactylorhiza maculata* s.l. (*Orchidaceae*) на территории СССР// Бот. журн., 1982, Т. 67, № 3. С. 303-312.
- Аверьянов Л.В. Конспект рода *Dactylorhiza* (Neck. ex Nevski) (*Orchidaceae*) 1-5// Новости сист. высш. раст., 1990, Т.27. С.32-62; 1991, Т. 28. С. 33-42; 1993, Т.29, С.14-25.
- Аверьянов Л.В. Орхидные (*Orchidaceae*) Средней России// Turczaninowia, 2000. Вып. 1. С.30-53.
- Бакин О.В. Заметки по систематике и экологии пальцекокореников *Dactylorhiza* (Neck. ex Nevski, *Orchidaceae*) Раифы и Татарстана// Труды ВКГПЗ / Казань, 2002. Вып.5. С. 103-114.
- Вахрамеева М.Г. Род Пальчатокоренник // Биологическая флора Московской области. М., 2000, Вып.14. С.55-86.
- Кирилова И.А. Орхидные Печеро-Ильчского заповедника (Северный Урал)// Сыктывкар, 2010, 143 с.
- Сосудистые растения Татарстана/ О.В. Бакин, Т.В. Рогова, А.П. Ситников.- Изд-во Казан. ун-та, 2000. 496 с.
- Фардеева М.Б. Очерки сем. Орхидные (*Orchidaceae*) / Красная книга республики Татарстан (издание второе).- Казань, 2006. с.508-544.
- Филиппов Е.Г. Таксономический состав комплекса *Dactylorhiza maculata* L. Soó s.l. на Урале// Экология и акклиматизация растений. Екатеринбург. 1998. С. 67-87.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ КОРНЕВИЩНЫХ ОРХИДЕЙ

М. Б. Фардеева, Н. А. Чижикова

THREE-DIMENSIONAL- AGE-QUALIFICATION DYNAMICS OF THE RHIZOME ORCHID POPULATIONS

M. B. Fardeeva, N. A. Chizhikova

Казанский федеральный (Приволжский) университет, г. Казань, Россия, orchis@inbox.ru;
chizhikova_n@rambler.ru

In this study spatial-age structure and state of *Cypripedium calceolus* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Epipactis atrorubens* (Hoffm.ex Bernh.) Bess. and *Cephalantnera rubra* (L.) Rich. coenopopulations have been analyzed in different environmental conditions and under different anthropogenic impact (landslips, screes, erosion, fire, recreation). Analysis of intrapopulation relationships has been done using population database, digital maps in statistical environment R in “spatstat” package. We have calculated statistics of relative position of individuals from various classes (ontogenetic groups, curtains). This study revealed spatial patterns in distribution of ontogenetic groups and curtains of rhizome orchids in different environmental conditions. In 70 % of cases spatial distribution of individuals is characterised as random, especially with generative individuals, and only during abrupt deterioration of conditions it becomes contagious.

Для мониторинга редких видов, применяют методы популяционной экологии с определением основных популяционных параметров – численности, плотности, возрастной, виталитетной и пространственной структур, их динамики в различных условиях произрастания, природопользования, антропогенного воздействия. Более сложным аспектом в популяционных исследованиях является пространственная структура, которая характеризует распределение особей и их группировок в пространстве (Ценопопуляции..., 1977) и имеет важное экологическое значение.

С одной стороны, определенный тип пространственного размещения вида позволяет наиболее эффективно использовать природные ресурсы местообитания, противостоять другим видам, произрастающим в фитоценозе, с другой – снижать внутривидовую конкуренцию, обеспечивать нормальное взаимодействие особей внутри популяции и поддерживать устойчивость ее в условиях постоянно меняющихся климатических и экотопических факторов. Исследования пространственной структуры популяции, с учетом возрастных групп, их картированием позволяют выявить закономерности распределения разных онтогенетических групп, судить об их взаимоотношениях для дальнейшего прогнозирования и построения математических моделей. Под *пространственно-возрастной структурой ценопопуляции* (ЦП) нами понимается распределение онтогенетических групп на территории, ограниченной размерами ценопопуляционного локуса, обусловленное внутривидовыми, межвидовыми и абиотическими условиями среды или эндогенным и экзогенным взаимодействиями. Пространственный анализ популяций разных жизненных форм орхидных, с учетом онтогенетических групп позволяет выяснить, что же первично – гетерогенность среды или биологические особенности вида. Нами изучались разные типы ценопопуляций, в разных экологических условиях, на участках различного природопользования и антропогенного воздействия.

Исследования многолетней динамики популяций некоторых редких орхидей позволили накопить большой описательный материал о структуре, составе, особенностях популяций разных видов орхидей. Формализация и структурирование подобного объема материала потребовало создание электронной популяционной базы данных. Материал собирался в мае-июле 1992–2010 гг.. Основными объектами исследования были корневищные орхидеи: *Cypripedium calceolus* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Epipactis atrorubens* (Hoffm.ex

Bernh.)Bess., *Cephalantnera rubra* (L.) Rich. Для исследования пространственно-возрастной структуры популяций орхидных мы опирались на общепринятые геоботанические и популяционные методы, основанные на картировании постоянных площадей. В целом по каждому виду было исследовано от 10 до 25 ЦП, размер постоянных площадок ценопопуляционных локусов варьировал от 70 м² до 400 м². Большинство исследованных ценопопуляций орхидей, располагаются на склоновых участках. Подобные участки в результате оползней или эрозии частично освобождены от конкурентов, при этом формируются ценопопуляционные локусы повышенной плотности, от 30 до 200 особей на 100 м².

В данной работе мы остановимся на изучение структуры ценопопуляций, с построением карт локальных плотностей с помощью радиальной функции и оценки масштабов неоднородности с помощью функции Рипли (Ripley, 1976). Под счетной единицей клубнеобразующих орхидей нами понималась особь, у корневищных - «условная особь», в связи с тем, что большинство их размножается как семенным, так и вегетативным способом. Онтогенетические группы определялись по опубликованным материалам (Вахрамеева и др., 1997; Быченко, 2004; Куль, 1999, 2006; Фардеева, 2002). На основе электронных карты–схем (масштаб 1:20) проводился анализ пространственной структуры с использованием $K(r)$ функции Рипли, реализованной в пакете spatstat (Baddeley и др., 2005) среды статистического программирования R (R Development Core Team, 2006). $K(r)$ показывает среднее число счетных единиц вида (особей), находящихся на расстоянии r от любой случайно выбранной счетной единицы (особи). Также использовали парную корреляционную функцию (PCF), которая пропорциональна среднему числу особей, встречающихся на расстоянии r от случайно выбранной особи и связана с функцией Рипли: $PCF = K'(r)/2\pi r$. Парная корреляционная функция чётче показывает размер скоплений и расстояний между скоплениями (Wiegand и др.; 2007). Функция Рипли вычислялась для всех особей каждой ценопопуляции без разделения на онтогенетические группы; кросс-функции при взаимном размещении прегенеративной и генеративной групп; для всех особей с разделением на онтогенетические группы и клоны-куртины. Если график функции выше доверительного коридора – отмечается агрегация, в доверительном коридоре – случайное распределение, если ниже – распределение особей равномерное. Описание метода можно найти в работах (Фардеева, Чижикова и др., 2009, 2010).

Пространственно-возрастная структура на уровне ценопопуляционного локуса рассматривается нами как микроструктура, а пространственная структура ценопопуляции в границах одной ассоциации – как макроструктура ценопопуляции.

Пространственная макроструктура корневищных орхидей в основном имеет клинально-контагиозный тип (Ипатов, Кирикова, 1998), с увеличением плотности особей в нижней, более части склонов. В современных условиях они подвержены оползневому, осыпным и эрозионным процессам разной интенсивности, реже здесь отмечаются пожары и рекреация.

В генеративном состоянии *C. calceolus* наблюдается симподиальное ветвление корневища с образованием куртины, у *C. calceolus* образуется 5–6 (10) сближенных побегов, что соответствует молодой либо зрелой генеративной особи, реже куртины из 2-3 побегов отмечаются у *E. atrorubens*. Практически отсутствует образование куртин у *E. helleborine* и *C. rubra*. Численность клонов-куртин *C. calceolus*, как и их размеры часто обусловлены активизацией экзогенных процессов. На оползневых участках у *C. calceolus* куртины встречаются чаще, чем на более или менее выровненных. В экстремальных ситуациях, вызванных оползневыми процессами и пожарами, для закрепления вида на территории местообитания начинается либо разрастание куртин в результате интенсификации вегетативного размножения, либо увеличение их числа в результате распада на партикулы. После низовых пожаров численность в ЦП (*C. calceolus*, *E. helleborine*, *E. atrorubens*) первоначально резко снижается, затем через 2–4 года увеличивается, как правило, в результате семенного возобновления, при этом доля ювенильных и иматурных особей возрастает до 15–25% в онтогенетическом спектре. Учитывая, что формирование клонов характерно для *C. calceolus* и *E. atrorubens*, пространственный анализ для подобных видов мы представляем

только на примере ЦП *C. calceolus*, а для видов, как правило, не образующих клоны – на примере *E. helleborine*, по которым, в целом, было собрано и больше данных.

В целом пространственное распределение *C. calceolus* носит клинально-контагиозный характер, всегда отмечаются агрегации различного радиуса, мелкие агрегации, соответствуют одной куртине радиусом 0,25–0,3 м, представляющей собственно генеративную особь, что обусловлено онтогенезом, в процессе которого у генеративных особей начинается формирование куртины. Агрегации II порядка различаются радиусом и варьируют от 1,5 до 3 м. Типы пространственной макро- и микроструктуры *C. calceolus* представлены на рис.1.

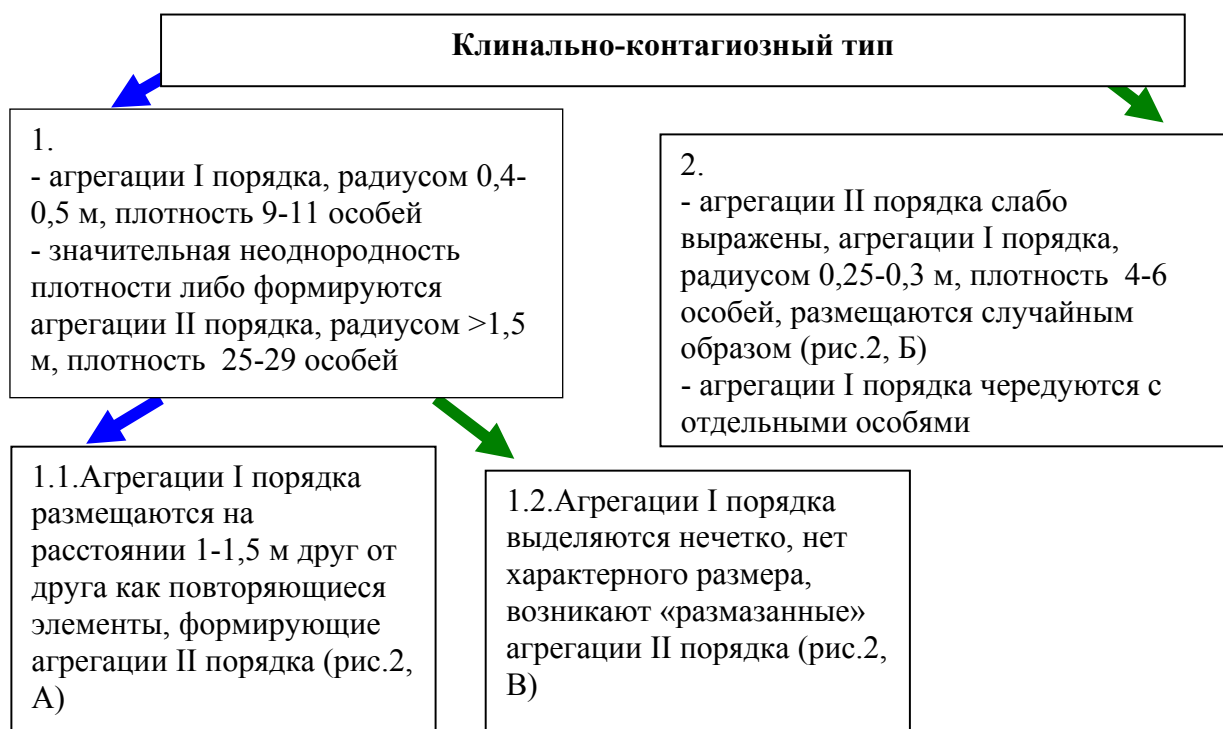


Рисунок 1. Типы пространственной структуры *C. calceolus* (без деления на онтогенетические группы)

В благоприятных условиях стабильных склонов, в молодых ЦП формируются только агрегации I порядка радиусом около 0,25–0,3 м, что соответствует часто только одному клону-куртине, далее их расположение случайное (рис. 2, Б). При наличии слабо идущих экзогенных процессов (оползень либо редкие пожары) мелкие куртины и с ними однопобеговые прегенеративные и генеративные особи распределяются почти равномерно на расстоянии около 0,5-1 м и образуют агрегации II порядка радиусом 1,5–2,5 м (рис. 2, А). Наконец, при интенсификации оползневых процессов или периодических пожаров формируются агрегации «размазанного типа», по сути, агрегации II порядка. Чаще всего такие агрегации образуются из-за близко расположенных 4–7 куртин, очевидно вегетативного происхождения и однопобеговых особей семенного происхождения (рис 2, В).

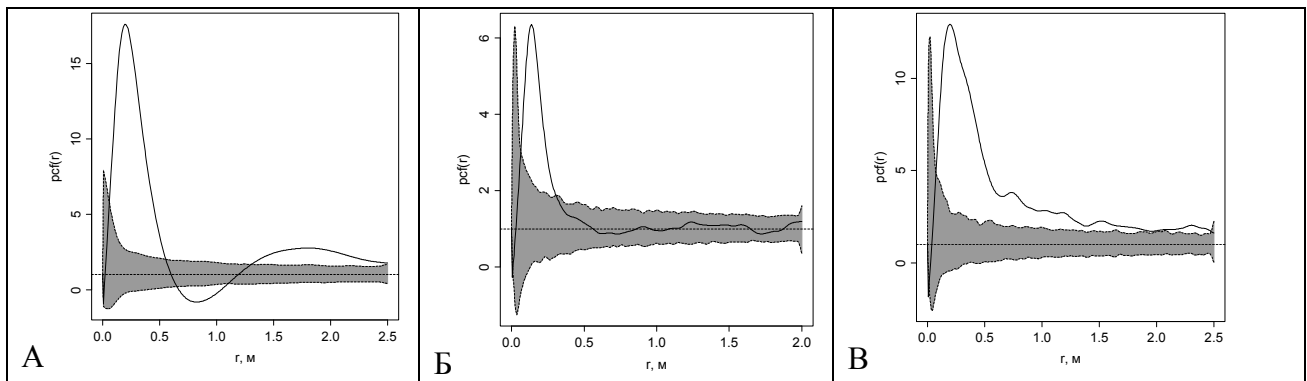


Рисунок 2. Типы поведений функции Рипли (PCF) в ЦП *C. calceolus* без разделения на онтогенетические группы. По вертикали $L(r)-r$, по горизонтали – радиус r в метрах. **А:** наличие агрегаций радиусом 0,5 м и 1,5–2,5 м; **Б:** наличие выраженных агрегаций радиусом 0,25–0,3 м и их случайное распределение; **В** постепенное увеличение плотности, формирование крупной агрегации, радиусом 2-2,5 м.

Пространственное распределение куртин *C. calceolus*, либо куртин с однопобеговыми особями разного онтогенетического возраста носит исключительно случайный характер, что обусловлено внутривидовой конкуренцией за природный ресурс и разграничением территории. Крупные генеративные особи, представленные, как правило, куртинами, состоящими в среднем из 4-9 побегов для эффективного использования природных ресурсов, распределяются случайно, что снижает внутривидовую конкуренцию, обеспечивает нормальное взаимодействие генеративных особей внутри популяции и поддерживает ее устойчивость (рис.3).

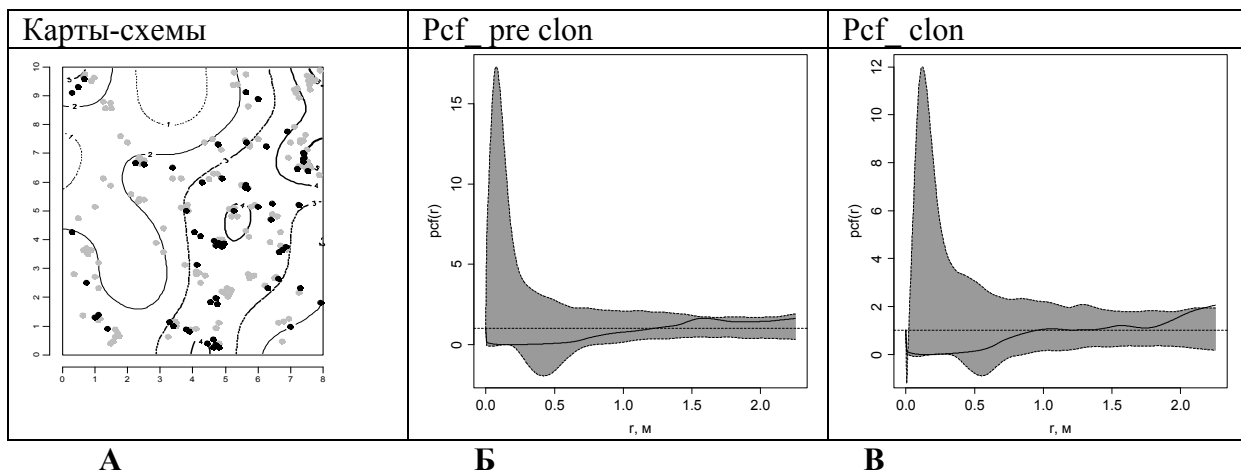


Рисунок 3. Типы поведений функции Рипли (PCF) в ЦП *C. calceolus* при взаимном размещении клонов-куртин с прегенеративными и генеративными особями *C. calceolus*: **А:** карты–схемы локальной плотности областей (серые точки – генеративные особи, черные – прегенеративные); **Б:** случайное размещение куртин и прегенеративных особей; **В:** случайное размещение куртин относительно друг друга.

Сильная овражная и водная эрозия, оползание в верхней части склонов нарушают процессы формирования куртин генеративных особей, тип пространственной макроструктуры *C. calceolus* становится случайным либо разреженным.

При анализе пространственного размещения всех особей *E. helleborine* были выделены 2 типа макроструктуры (клинально–контагиозный и случайный) и 2 подтипа микроструктуры (контагиозный и случайный), в 70% случаев отмечается случайное распределение. Та же

закономерность отмечается и при анализе взаимного распределения генеративных и прегенеративных особей *E. helleborine*, как правило, чаще встречается случайное распределение в разных радиусах. При пространственном анализе *E. helleborine* в благоприятных условиях, распределение особей всегда случайное (рис.4 Б), средняя плотность в радиусах 0,25; 0,5; 1 м составляет 1,1; 1,5; 3 особи. Однако при незначительном ухудшении условий (низкая освещенность, слабая эрозия и оползание), первоначальное случайное размещение в радиусе 0,5-1 м, постепенно заменяется увеличением плотности и образованием скопления, радиус которого ограничивается перепадом экологических условий. При интенсификации оползневых процессов распределение как генеративных, так и прегенеративных особей и их взаимное распределение имеет контагиозный тип (рис.4, А), средняя плотность в тех же радиусах составляет 1,2; 1,8; 3,5 особей. Иногда, на склоновых участках при минимальных воздействиях (рекреация, поверхностная эрозия, оползень) отмечается агрегирование только прегенеративных особей, но характер размещения генеративных особей всегда остается случайным. В этом случае распределение всех особей без разграничения на онтогенетические группы имеет также случайный характер, хотя визуально распределение смотрится контагиозным. В основном взаимное распределение прегенеративных и генеративных особей, как и распределение отдельных прегенеративных и

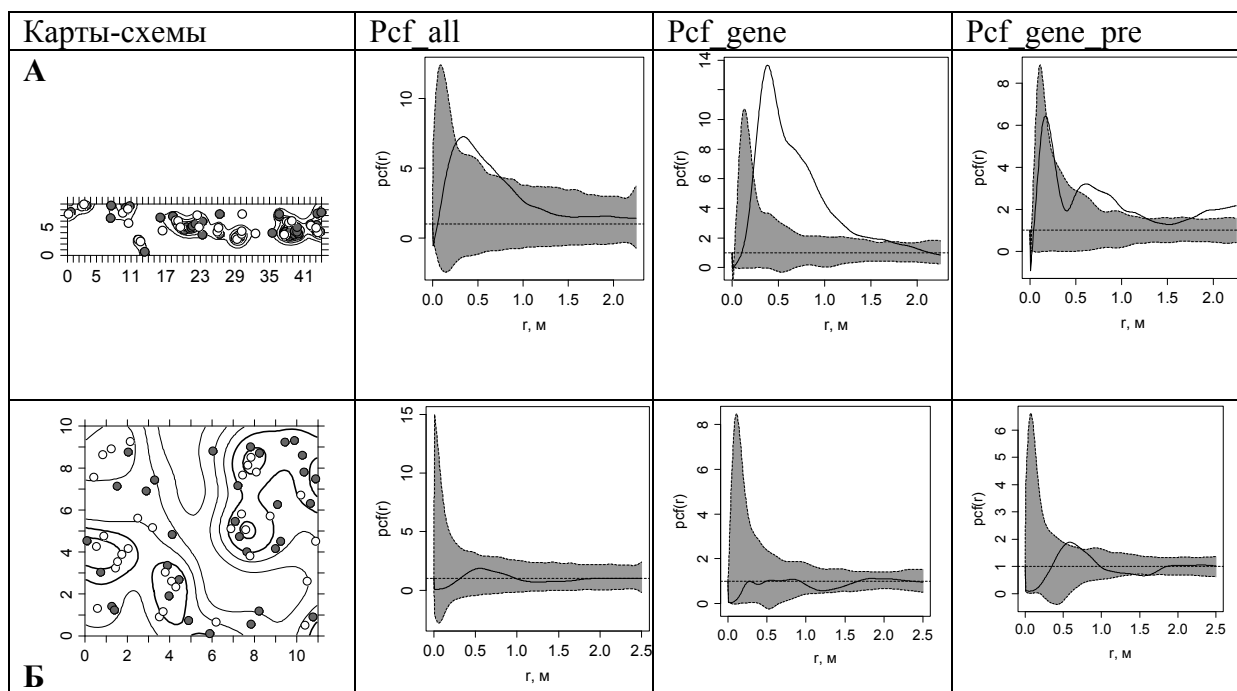


Рисунок 4. Типы поведения функции Рипли (PCF) в ЦП *E. helleborine* при взаимном размещении: карты–схемы локальной плотности (белые точки – прегенеративные особи, черные – генеративные) и взаимное распределение особей в пространстве - Pcf all – все особи без разделения на онтогенетические группы, Pcf_gene – взаимное распределение генеративных особей, Pcf_gene_pre - взаимное распределение генеративных и прегенеративных особей; **А:** контагиозное размещение особей *E. helleborine* на оползневых участках; **Б:** случайное размещение особей *E. helleborine* на выровненных участках.

генеративных особей *E. helleborine* чаще имеет случайный характер. Подобная закономерность пространственного размещения особей в ценопопуляционных локусах нами отмечалась и для видов *E. atrorubens*, *C. rubra*.

Таким образом, в благоприятных условиях, на выровненных участках либо условно стабильных элементах оползней (1 и 2 оползневые ступени) распределение генеративных особей корневищных орхидей (*C. calceolus*, *E. helleborine*, *E. atrorubens*, *C. rubra*) имеет

случайный характер. Генеративные особи, имеющие крупные размеры (иногда куртины) стремятся снизить внутривидовую конкуренцию, распределяясь случайным образом, что способствует эффективному использованию природных ресурсов среды, закреплению на территории и устойчивости популяции. При этом прегенеративные особи часто распределяются агрегативно, однако общий «рисунок» пространственного распределения диктуют генеративные особи, поэтому в 70% случаев распределение всех особей носит случайный характер. Пространственное распределение генеративных особей имеет диагностическое значение. Если случайное распределение генеративных особей со временем или при сильном воздействии заменяется на агрегативное, можно говорить о нарушениях стабильности развития особей, увеличении плотности, снижении эффективности использования среды, что в дальнейшем приведет к снижению численности и устойчивости популяции. Причем в основе пространственного распределения, по-видимому, лежат биолого-экологические особенности жизненной формы, формирование которой достигается видом, как правило, в генеративном состоянии и только потом накладываются особенности абиотических факторов. Подобные закономерности мы наблюдали в популяциях других корневищных и дерновинных видов *Adonis vernalis* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv..

ЛИТЕРАТУРА

- Быченко Т.М. Онтогенез башмачка крупноцветкового (*Cypripedium macranthon* Sw.) / Т.М. Быченко // Онтогенетический атлас лекарственных растений Йошкар–Ола, 2004. С. 95–100.
- Вахрамеева М.Г. Род Дремлик / Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Баталов А.Е., Тимченко И.А., Богомоллова Т.И. // Биологическая флора Московской области, 1997. вып. 13, М: С. 55–87;
- Ипатов В. С., Кирикова Л. А. Фитоценология. СПб.: Изд-во С.–Петербург. гос. ун-та, 1997. 316 с.
- Kull T. Biological flora of the British Isles. *Cypripedium calceolus* L. // Journal of Ecology. 1999. V. 87. P. 913–924.
- Kull T. Genet and ramet dynamics of *Cypripedium calceolus* in different habitats // Abstracta Botanica. 2006. V. 19. P. 95–104
- Фардеева М.Б., Чижикова Н.А., Бирючевская Н.В., Рогова Т.В., Савельев А.А. Математические подходы к анализу пространственно–возрастной структуры популяций дерновинных видов трав. / Экология. 2009. № 4. С. 249–257
- Фардеева М.Б. Онтогенез *Cypripedium calceolus* L / М.Б. Фардеева // Онтогенетический атлас лекарственных растений Йошкар–Ола, 2002. С. 114–120.
- Фардеева М.Б., Чижикова Н.А., Красильникова О.В. Многолетняя динамика онтогенетической и пространственной структуры ценопопуляций *Cypripedium calceolus* L. / Уч. зап. Каз. ун-та, серия Естественные науки, 2010, Т.152, кн.3, С. 159-173.
- Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). М.: Наука. 1977–132 с.
- Ripley B. D. The second–order analysis of stationary point processes // Journal of Applied Probability. 1976. V. 13. P. 255–266.
- Baddeley A., Turner R., van Lieshout M. C. u др. SPATSTAT: Spatial Point Pattern analysis, model–fitting and simulation. R package version 1. 8–3. [Электронный ресурс]. 2005. Режим доступа: <http://www.spatstat.org/spatstat>, свободный. Проверено 23.11.09.
- Development Core Team (2006). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3–900051–07–0, URL <http://www.R-project.org>.
- Wiegand T., Gunatilleke S., Gunatilleke N., Okuda T.. Analyzing the spatial structure of a Sri Lankan tree species with multiple scales of clustering / SRI Ecology, 88 (12), 2007, стр. 3088-3102 © 2007 by the Ecological Society of America

ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ *PLATANATHERA BIFOLIA* (L.) RICH. В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. А. Федченко, Н. А. Боме

ECOLOGICAL RESEARCHING OF *PLATANATHERA BIFOLIA* (L.) RICH. IN THE TYUMEN REGION

E. A. Fedchenko, N. A. Bomeh

ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень, Россия, fedchana@mail.ru, bomena@mail.ru

Ecological arrangement of *Platanthera bifolia* has been researched in forest communities in the south of the Tyumen region.

Platanthera bifolia (L.) Rich. – бореальный европейско-малоазиатско-сибирский вид, жизненная форма – вегетативный однолетник с утолщенным веретеновидным стеблекорневым тубероидом, обитает на лугах разного типа и в светлых лесах, может расти на вырубках и на границе вырубки и леса (Татаренко, 1996). На юге Тюменской области встречается во всех районах, но крупных популяций не образует, растет в лиственных и смешанных лесах (Хозяинова и др., 2004). Любка двулистная отнесена к IV категории редкости в Красной книге Тюменской области, как вид с неопределенным статусом (Красная книга ..., 2004; Хозяинова и др., 2004). Изучение особенностей биологии и экологии *P. bifolia* в Тюменской области требует дополнительных исследований.

Сбор материала проводили в 2005-2010 гг. в Абатском, Викуловском, Исетском, Казанском, Нижнетавдинском, Тобольском, Тюменском, Упоровском и Ялуторовском административных районах Тюменской области. Для изучения фитоценотической приуроченности сделаны геоботанические описания по общепринятым методам, с указанием обилия видов по шкале Ж. Браун-Бланке (Миркин и др., 1978, 2001). Под жизненностью или жизненным состоянием, вслед за А.Г. Вороновым (1973), понимали степень развитости (или степень подавленности) вида в фитоценозе, которую оценивали по трехбалльной шкале: 3 балла – растения в данном фитоценозе проходят полный цикл развития; 2 балла – вегетативная сфера развита неплохо, но растения не плодоносят; 1 балл – вид не плодоносит и очень сильно угнетен, вегетирует слабо. Учет плотности ценопопуляций (ЦП) проводили на трансектах размером 4×10 м, заложенных таким образом, чтобы они пересекали участки, как с относительно высоким, так и низким обилием *P. bifolia* (Ценопопуляции растений, 1977, 1988). Оценку условий обитания проводили по составу видов в сообществах с использованием экологических шкал Г. Элленберга (1991). Экологическую валентность (EV) и индекс толерантности (It) рассчитывали по методике Л.А. Жуковой (2004).

Проанализировано 46 сообществ с участием *P. bifolia*, из них 22 березняка, 6 березово-сосновых лесов, 5 осиново-березово-сосновых лесов, 4 сосняка, 4 осиново-березовых леса, 3 сообщества с участием темнохвойных пород, 1 осинник и 1 осиново-березово-липовый лес. На лугах и вырубках ценопопуляции *P. bifolia* не обнаружены.

Проективное покрытие травяного яруса в березняках варьировало от 50 до 100%, а сомкнутость крон верхнего яруса составляла 50-80%. На трансектах было отмечено 37 и более особей *P. bifolia* различных возрастных состояний. Плотность ЦП изменялась от 0,05 до 0,93 экз./м². В разреженных фитоценозах с сомкнутостью крон 50-70% и общим проективным покрытием до 80% была отмечена максимальная жизненность растений любки двулистной (3 балла). Наибольшее обилие особей *P. bifolia* (балл 1) отмечено в ассоциациях *Betula pendula* + *Rubus saxatilis* и *Betula pendula* + *Calamagrostis arundinacea*. В затененных местообитаниях с высокой сомкнутостью крон и проективным покрытием более 80% жизненность особей любки снижалась до 1 балла.

Самая крупная популяция любки двулистной – 55 особей на трансекте - обнаружена в сообществе *Populus tremula* + *Betula pendula* + *Rubus saxatilis* + *Lycopodium clavatum*. Сомкнутость крон верхнего яруса в фитоценозе составила 60-70%, проективное покрытие травяного яруса варьировало от 50% до 60%. Плотность ЦП не превышала 1,38 экз./м²; жизненность особей была равна 3 баллам.

По данным Н.В. Хозяиновой (2008), численность ЦП *P. bifolia* в березняках на территории заказников Казанского и Аббатского районов может достигать 100-150 шт. В сосняках проективное покрытие травяного покрова и сомкнутость крон верхнего яруса варьировали от 20 до 80%. Максимальная численность ЦП составляла 37 особей, плотность - 0,15-0,88 экз./м². В ассоциациях *Pinus sylvestris* – *Lycopodium clavatum* + *Antennaria dioica* и *Pinus sylvestris* – *Calamagrostis epigeios* – *Hylocomium splendens* были отмечены наибольшая жизненность (3 балла) и обилие растений любки двулистной (балл 1).

Проективное покрытие травяного покрова и сомкнутость крон верхнего яруса в смешанных березово-сосновых и осиново-березово-сосновых лесах составляли 30-90% и 50-80% соответственно. На трансекте было отмечено до 36 особей любки двулистной. Плотность ЦП варьировала от 0,10 до 0,90 экз./м². Высокая жизненность (3 балла) и наибольшее обилие любки двулистной (балл 1) наблюдались в ассоциациях *Populus tremula* + *Betula pendula* + *Pinus sylvestris* – *Calamagrostis epigeios* – *Vaccinium myrtillus* + *Rubus saxatilis*, *Betula pendula* + *Populus tremula* + *Pinus sylvestris* – *Calamagrostis arundinacea*, *Pinus sylvestris* + *Populus tremula* + *Betula pendula* + *Sorbus sibirica* – *Rubus saxatilis* и *Betula pendula* + *Populus tremula* + *Pinus sylvestris* – *Oxalis acetosella*.

Нами отмечено присутствие любки двулистной в трех сообществах с участием темнохвойных пород: *Pinus sibirica* + *Picea obovata* – *Menyanthes trifoliata*, *Pinus sylvestris* + *Picea obovata* + *Abies sibirica* – *Carex digitata* + *Stellaria longifolia* и *Picea obovata* + *Populus tremula* + *Pinus sylvestris* – *Lycopodium clavatum*. Для этих фитоценозов были характерны высокая сомкнутость крон верхнего яруса – 70-80% и общее проективное покрытие 80-90%. Максимальная численность ЦП достигала 6 экз., жизненность особей составляла 1-3 балла, растения располагались только в местах с наименьшим проективным покрытием травяного яруса и сомкнутостью крон от 50% до 70%. В заболоченном сосново-кедровом лесу *P. bifolia* росла на замшелых приствольных кругах.

Произрастание любки двулистной отмечено в осиново-березовом лесу с участием широколиственной породы - липы сердцелистной: *Betula pendula* + *Populus tremula* + *Tilia cordata* – *Aegopodium podagraria*, который располагался на берегу заросшего озера. Сомкнутость крон в сообществе составила 80-90%; проективное покрытие травяного яруса - 40-50%. На трансекте были отмечены 5 поврежденных особей любки двулистной жизненностью 1 балл.

Вероятно, эколого-фитоценологические условия последних четырех описанных сообществ являются менее благоприятными для обитания вида.

В *Populus tremula* – *Aegopodium podagraria* сомкнутость крон верхнего яруса достигала 100%, особи любки двулистной встречались единично (балл +).

В результате оценки экологических условий местообитаний любки двулистной по шкалам Г. Элленберга (1991), каждая из которых имеет от девяти до 12 ступеней, выявлено, что вид предпочитает светлые леса (6 ступень), средневлажные и хорошо увлажненные, но не мокрые умеренно кислые почвы (5 и 6 ступени соответственно), и может встречаться на почвах от бедных до умеренно богатых минеральным азотом (4 ступень) (рис. 1).

По факторам освещенности / затенения (EV=0,3) и увлажнения почвы (EV=0,3) любка двулиственная является стеновалентным видом, по фактору кислотности почвы (EV=0,4) – гемистеновалентным, по фактору богатства почвы азотом (EV=0,5) – мезовалентным.

Индекс толерантности *P. bifolia* по отношению к совокупности климатических и почвенных факторов составил 0,3 и 0,4 соответственно. Следовательно, изучаемый вид является гемистенобионтным и проявляет низкую экологическую толерантность.

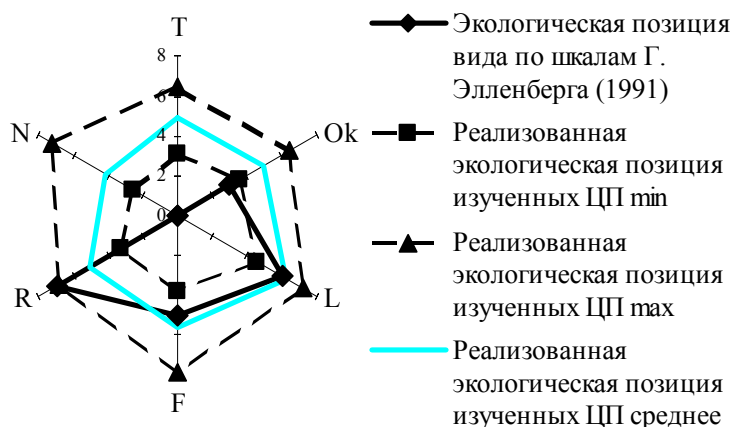


Рис. 1. Характеристика *P. bifolia* по шкалам Г. Элленберга: Т – термоклиматическая шкала, Ok – континентальность климата, L – освещенность / затенение, F – увлажнение почвы, R – pH почвы, N – обеспеченность почвы минеральным азотом.

Согласно литературным данным, к богатству почвы вид нетребователен и обитает на почвах от бедных до умеренно богатых, но чаще встречается на бедных, щелочных, от средне-сухих до влажных мелкопесчаных почвах, что связано со слабой конкурентоспособностью орхидных (Вахрамеева и др., 1994; Татаренко, 1996). На Урале *P. bifolia* довольно нетребовательна к увлажнению и богатству почвы, поэтому может произрастать в лесах различного типа (Мамаев и др., 2004). На Южном Урале *P. bifolia* обладает низкой экологической валентностью и является стенобионтным видом (Суюндуков, 2006), встречается на почвах с широким спектром влажности и кислотности (Ишмуратова и др., 2003). По данным Т.М. Быченко (2008), любка двулистная в Прибайкалье не требовательна к богатству почвы азотом – эвривалентный вид, по отношению к увлажнению почвы вид является стеновалентным, по фактору освещенности / затенения – мезовалентным, а по отношению к солевому режиму почв становится гемистеновалентным.

В большинстве описанных нами сообществ (91,7% от общего количества) почвы по гранулометрическому составу относились к супесчаным или слабосуглинистым, а в остальных – к среднесуглинистым. На почвах с более тяжелым гранулометрическим составом любка двулистная нами не встречена. Видимо, наиболее благоприятными для ее произрастания являются хорошо аэрируемые почвы легкого гранулометрического состава.

Таким образом, в результате исследований эколого-фитоценотической приуроченности *P. bifolia* выявлено, что на юге Тюменской области вид произрастает в светлых лесных сообществах (преимущественно с доминированием *Betula pendula* Roth.), приурочен преимущественно к умеренно кислым хорошо аэрируемым почвам легкого гранулометрического состава. К богатству почв минеральным азотом любка двулистная не требовательна. Наибольшего обилия (балл 1) *P. bifolia* достигает в фитоценозах с проективным покрытием травяного яруса 50-60% и сомкнутостью крон не более 70%.

ЛИТЕРАТУРА

- Воронов А.Г. Геоботаника. – М.: Высшая школа, 1973. – 384с.
 Быченко Т.М. Методы популяционного мониторинга редких и исчезающих видов растений Прибайкалья. Иркутск: Изд-во Иркутск гос. пед. ун-та, 2008. 164 с.
 Вахрамеева М.Г., Татаренко И.В., Быченко Т.М. Экологические характеристики некоторых видов евразийских орхидных / Бюлл. МОИП, отд. биол. - 1994. - Т. 99, вып. 4. - С. 75-82.
 Жукова Л.А. Методология и методика определения экологической валентности, стено-эврибионтности видов растений / Материалы VII Всерос. попул. семинара «Методы популяционной биологии». Сыктывкар, 2004. Ч.1. С. 75-76.

- Ишмуратова М.М., Суюндуков И.В., Ишбирдин А.Р., Жирнова Т.В.* Состояние ценопопуляций некоторых видов сем. *Orchidaceae* на Южном Урале / Растительные ресурсы. - 2003. - Т. 39, вып. 2. - С. 1-41.
- Красная книга Тюменской области: Животные, Растения, Грибы* / под. ред. В.Н. Большакова. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2004. 496 с.
- Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В., Филиппов Е.Г.* Орхидные Урала: систематика, биология, охрана. – Екатеринбург: УрО РАН, 2004. – 124 с.
- Миркин Б.М.* Метод классификации растительности по Браун-Бланке и современная отечественная фитоценология / Бюлл. МОИП, отд. биол., 1978. Т. 83, вып. 3. С. 77-88.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.* Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
- Суюндуков И.В.* Вопросы охраны видов сем. *Orchidaceae* на территории республики Башкортостан / Проблемы Красных книг регионов России: материалы межрегион. науч.-практ. конф.- Пермь: Изд-во Пермск. ун-та, 2006. - С. 186-189.
- Татаренко И.В.* Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 207 с.
- Хозяинова Н.В., Глазунов В.А., Лиховидова Т.Ф., Маракулина О.И., Воронова О.Г., Мельникова М.Ф.* Виды растений 4 категории в Красной книге Тюменской области / Земля Тюменская: Ежегодник ТОКМ-2003. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2004. Вып. 17. С. 293-311.
- Хозяинова Н.В.* Редкие виды растений заказников Казанского и Аббатского районов Тюменской области / Зырянские чтения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2008. – С. 182-183.
- Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения)* / под. ред. Т.И. Серебряковой. М.: Наука, 1977. 131 с.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии)* / под ред. Т.И. Серебряковой. М.: Наука, 1988. 183 с.
- Ellenberg H., Weber H.E., Dull R., Wirth V., Werner W., Paulissen D.* Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa / Scripta Geobotanica, 1991. Bd. 18. P. 1-248.

УДК 581/575.2.84

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ *DACTYLORHIZA*, *CYPRIPEDIUM* И *ORCHIS* РОССИИ ПО ДАННЫМ ИЗОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА

Е. Г. Филиппов, Е. В. Андропова¹

SPECIAL FEATURES OF THE GENETIC DIFFERENTIATION IN *DACTYLORHIZA*, *CYPRIPEDIUM* AND *ORCHIS* OF RUSSIA ACCORDING TO THE DATA OF THE ISOENZYME ANALYSIS

E. G. Filippov, E. V. Andronova

Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия

¹БИН РАН, Санкт-Петербург, Россия

The results of the allozyme analysis of the some representatives of *Dactylorhiza*, *Cypripedium* and *Orchis* of the local populations. growing in Russia are presented.

Dactylorhiza Neck. ex Nevski, *Cypripedium* L. и *Orchis* L. (*Orchidaceae*) являются наиболее многочисленными и широко распространенными родами орхидных умеренной зоны. Для некоторых представителей этих родов характерна высокая изменчивость морфологических признаков, и, не смотря на длительную историю изучения, они остаются наиболее сложными объектами для систематиков, а таксономическая значимость отдельных представителей этих родов до настоящего времени остается неопределенной.

Для решения такого рода вопросов проведение только морфологического анализа является недостаточным. Необходимо выявить генетические маркеры дифференцирующие таксоны и установить особенности генетической структуры локальных популяций в разных частях ареала таксона, т.е. изучить полиморфизм. В статье представлены результаты аллозимного анализа представителей указанных выше родов, произрастающих на территории России. Материалом служили свежие листья. Экстракцию белков, электрофорез в полиакриламидном геле, гистохимическое окрашивание ферментов и обработку полученных данных проводили согласно методике описанной ранее для представителей рода *Cypripedium* России (Филиппов, Андропова, 2011). В этом исследовании было подтверждено наличие специфичных аллелей в нескольких генных локусах, четко дифференцирующих виды *C. calceolus* L., *C. macranthion* Sw., *C. shanxiense* S. C. Chen и *C. x ventricosum* Sw., а также показано различие восточных и западных локальных популяций *C. calceolus*, произрастающих на территории России. Была выявлена особенность генетической структуры *C. shanxiense*. Этот таксон был впервые описан как вид из Северо-Восточного Китая сравнительно поздно - только в начале 80-х годов (Chen, 1983). Его представители были обнаружены также и на территории России (Perner, Averyanov, 1995, Cribb, 1999). До настоящего времени статус таксона остается дискуссионным. Проведенный аллозимный анализ позволяет рассматривать *C. shanxiense* в качестве самостоятельного вида, а не в качестве автогамной формы *C. calceolus*.

Недавно некоторыми учеными (Pillon et al., 2006) высказана точка зрения о том, что критический пересмотр филогении рода *Dactylorhiza* можно считать завершенным. Однако к настоящему времени было проведено исследование только небольших фрагментов популяций некоторых видов, с обширным ареалом. При этом полиморфизм локальных популяций видов, большая часть ареала которых расположена на территории России, оставался неизученным. Более того, молекулярно-генетические исследования некоторых представителей рода (например, *D. salina* и *D. umbrosa*) не проводились вообще. Для изучения особенностей генетической структуры представителей рода на территории России был проведен изоферментный анализ 76 локальных популяций 12 видов (*D. fuchsii* (Druce) Soó, *D. maculata* (L.) Soó, *D. urvilleana* (Steud.) H. Baumann & Kunkele, *D. incarnata* (L.) Soó, *D. ochroleuca* (Wüst. ex Boll.) Holub, *D. salina* (Turcz. ex Lindl.) Soó, *D. euxina* (Nevski) Czer., *D. longifolia* (L. Neum.) Aver. (ранее *D. baltica* (Klinge) Orlova), *D. russowii* (Klinge) Holub, *D. traunsteineri* (Saut.) Soó, *D. aristata* (Fisch. ex Lindl.) Soó, *D. flavescens* (C. Koch) Holub). В пределах некоторых видов возможно выделение отдельных таксонов, статус которых еще не определен. Например, *D. hebridensis* (Wilmott) Aver. из *D. fuchsii* s.l.) и *D. umbrosa* (Kar. & Kir.) Nevski из *D. salina* s.l. В анализе учитывалось 8 генных локусов: фосфоглюкоизомераза (PGI, EC 5.3.1.9), NADH-дегидрогеназа (NADHD, EC 1.6.99.5), шикиматдегидрогеназа (SKDH, EC 1.1.1.25), глутаматдегидрогеназа (GDH, EC 1.4.1.2), фосфоглюкомутаза, (PGM, EC 5.4.2.2), диафороза (DIA, EC 1.6.4.3.), алкогольдегидрогеназа (ADH, EC 1.1.1.1), изоцитратдегидрогеназа (IDH, EC 1.1.1.42), у некоторых объектов дополнительно изучался локус 6-фосфоглюконатдегидрогеназа (6PGD; EC 1.1.1.44.).

Как показало исследование, комплексы видов *D. maculata* s.l. и *D. incarnata* s.l. различаются по дифференцирующим аллелям локусов PGI, NADHD, SKDH, PGM, DIA.

В группе *D. maculata* s.l. дифференциация отдельных видов и внутривидовых таксонов не выявлена, особи *D. maculata* s.s., *D. fuchsii* и *D. hebridensis* не имели различий по аллозимной структуре. Отмечен большой полиморфизм нескольких локусов (PGI, NADHD, SKD, 6PGD и PGM).

Часть таксонов, относящихся к группе *D. incarnata* s.l. (*D. ochroleuca*, *D. salina* и *D. incarnata*), дифференцировались по некоторым локусам.

У особей *D. incarnata* выявлен полиморфизм по локусам PGI, NADHD и GDH. Наибольшей изменчивостью характеризовались локальные популяции в Центральной России, с Южного и Среднего Урала. Ранее высокий полиморфизм был описан только для локальных популяций, произрастающих в Турции (Hedrén et al., 2007). На всей остальной

части ареала - в Средиземноморье, Западной Европе и Скандинавии отмечалось полное отсутствие полиморфизма (Hedré, 1996; 2001; Pillon et al., 2006, 2007). Локальные популяции из Северо-Западного региона и юга Европейской части России были также полностью мономорфны по всем изученным локусам.

Показано отличие особей *D. incarnata* восточносибирских и западных частей ареала, они оказались гомозиготными по разным аллелям локуса PGI. Это указывает на существование географической дифференциации между удаленными локальными группами особей данного вида. На примере восточносибирского фрагмента популяции *D. incarnata*, можно увидеть влияние «принципа основателя» при формировании небольших скоплений. Особи в них характеризуются однообразием морфологических признаков и сходством в распределении и интенсивности антоциановой окраски на листьях. Изменчивость по генетическим локусам у особей внутри группы также отсутствовала. Такие группы обычно насчитывали несколько десятков цветущих экземпляров и произрастали на небольших по площади участках, часто антропогенно нарушенных. Вероятно, что данные скопления произошли от единичных экземпляров (экземпляра), поэтому в них сохраняются характерные признаки основателей (основателя). Тем не менее, локальные популяции из восточносибирской части ареала данного вида, характеризующиеся мономорфностью признаков внутри группы, различались друг от друга по аллельной структуре отдельных локусов.

Обнаружена специфичность аллельной структуры двух локусов (GDH и PGI) у особей *D. ochroleuca*. Полученные данные позволяют высказать предположение, что существует генетическая обособленность и механизм изоляции *D. ochroleuca* от *D. incarnata* даже при совместном произрастании особей этих двух таксонов. Полученные данные отличаются от результатов аллозимного анализа *D. incarnata* и *D. ochroleuca* в Скандинавии. По данным М. Hedré (1996) эти виды были гомозиготны и не различались по всем используемым при исследовании ферментным системам, на основании чего было сделано заключение об объединении этих таксонов.

Установлена специфичность аллельной структуры *D. salina* по локусам SKD и IDH, по которым они достоверно отличаются от *D. incarnata*. Особи *D. salina* гибридизируют с особями *D. incarnata*, выявлены также вторичные гибриды в локальных популяциях, произрастающих в республике Бурятия и некоторых районах Забайкальского края. В многочисленных локальных популяциях *D. salina* наблюдалась значительная изменчивость морфологических признаков, в том числе по окраске цветков и листьев (зеленые или полностью фиолетовые) и высокая генетическая изменчивость.

Особи *D. euxina* и *D. incarnata* существенно различаются по специфичным аллелям локусов PGI, NADHD, SKD, PGM и IDH.

Для аллотетраплоидных видов: *D. longifolia*, *D. russowii* и *D. traunsteineri* подтверждено их гибридогенное происхождение от определенных диплоидных таксонов с последующим удвоением числа хромосом. Это выражается в присутствии у всех особей видоспецифичных аллелей исходных родительских групп в локусах PGI, SKD, PGM и DIA. Интересен факт отсутствия специфичного для *D. incarnata* аллеля в локусе 6-PGD (в пределах изученного материала) у *D. longifolia*, и части локальных популяций *D. russowii* и *D. traunsteineri*, что может объясняться дальнейшей эволюцией в данной группе таксонов. Сравнение аллельной структуры показывает устойчивые различия между *D. longifolia* и *D. russowii* по локусам PGM, 6-PGD и NADHD, а также различия между *D. russowii* и *D. traunsteineri* по локусам PGM и 6-PGD. В целом, по своей аллельной структуре *D. traunsteineri* занимает промежуточное положение между *D. longifolia* и *D. russowii*, хотя и является близким видом для *D. russowii*. Различия между *D. russowii* и *D. traunsteineri* в Уральском регионе подтверждаются и морфологическими различиями между этими таксонами, для которых при сравнении средних значений морфологических признаков по критерию Стьюдента установлены достоверные различия по ряду признаков. Так, *D. traunsteineri* имеет меньшее число листьев, большие размеры губы и других листочков околоцветника, большей длиной.

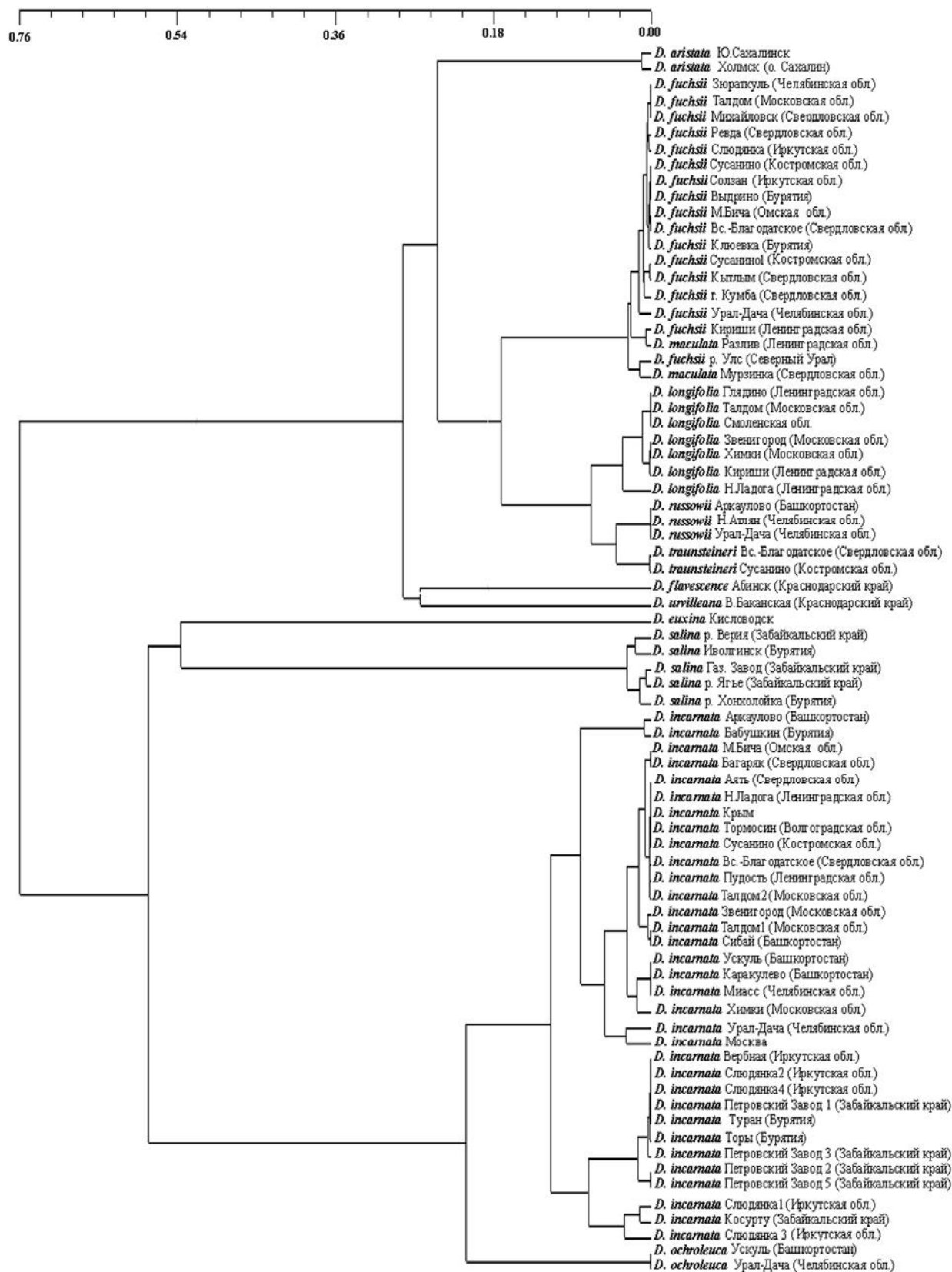


Рисунок 1. Дендрограмма для 1895 особей из 76 локальных популяций представителей рода *Dactylorhiza*. Генетические дистанции рассчитаны по частотам аллелей 8 локусов.

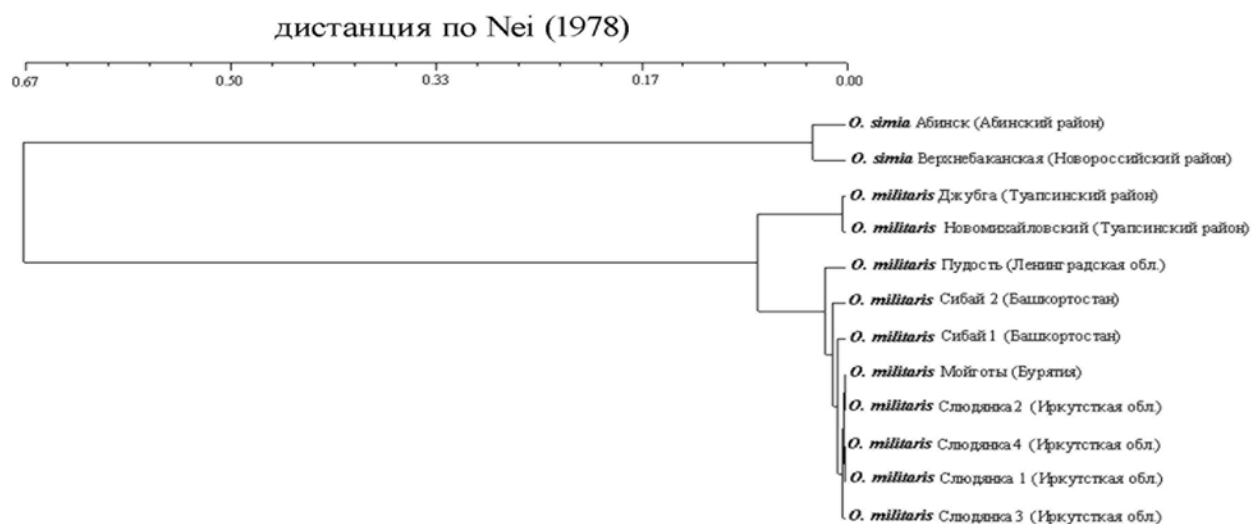


Рисунок 2. Дендрограмма для двух представителей рода *Orchis*. Генетические дистанции рассчитаны по частотам аллелей 8 локусов. Выборка особей для *O. simia* составила – 38 шт, для *O. militaris* - 202 шт.

завязи и нижнего прицветника, несколько более рыхлым соцветием, а также более лопастную губу.

Вид *D. aristata*, распространенный в России на п-ове Камчатка, о-ве Сахалин и Курильской гряде, имеет ряд специфичных аллелей в локусах PGI, IDH и GOT. Локусы PGI, NADHD, SKD, PGM и IDH являются полиморфными.

Своеобразной аллельной структурой характеризуется таксон *D. urvilleana*, относимый к подсекции *Maculatae* (Аверьянов, 1988 – 1992). Этот тетраплоидный представитель рода существенно отличается от видов группы *D. maculata* s.l. по соотношению аллелей, характерных для этой группы (локусы PGI, PGM), но и наличием диагностических для *D. incarnata* аллелей в локусах NADHD, SKD и DIA. Кроме того, выявлены специфические аллели, обнаруженные только у особей *D. urvilleana* (локусы GDH, и IDH). Все это указывает на довольно обособленное положение данного таксона и на возможность его происхождения в результате гибридогенных процессов с участием *D. incarnata* s.l. На основании частот аллелей были вычислены генетические дистанции по Nei (1978) между изученными выборками и построен кластер, представленный на рисунке 1. Выборки объединяются в три крупных группы. Первая объединяет группу локальных популяций *D. incarnata* s.l., в которой обособляется *D. ochroleuca* и локальные популяции из Прибайкалья. Вторая группа включает группу популяций *D. salina* и отдаленно примыкающую к ней *D. euxina*. Третья группа объединяет обособленные популяции *D. urvilleana* и *D. flavescens*, группу популяций *D. aristata* и группу популяций *D. maculata* s.l. с группой, включающей *D. longifolia* и *D. traunsteineri* s.l., разделяющуюся на группу популяций *D. russowii* и группу *D. traunsteineri*.

Получены первые данные по изучению полиморфизма представителей рода *Orchis*, произрастающих на территории России. Обработаны результаты аллозимного анализа локальных популяций *Orchis militaris* L. Этот вид имеет наиболее протяженный ареал по сравнению с другими видами рода, встречающимися на территории России. Он охватывает южную часть лесной и лесостепную зоны Восточной Европы и Сибири до Забайкалья и Монголии. Имеются изолированные местонахождения к северу от основного ареала в Европейской России и в Якутии, а к югу - в Нижнем Поволжье. Большинство из известных на Урале местонахождений расположено в лесостепной зоне Башкирии, Челябинской обл. и юго-востока Свердловской обл. Изолированная область распространения включает некоторые районы Закавказья и Кавказа, где, по мнению некоторых ученых, произрастает особый

подвид - *O. militaris* ssp. *stevenii*, в некоторых работах он выделяется как отдельный таксон (*O. stevenii*). Считается, также, что морфологические особенности *O. militaris* кавказского фрагмента популяции связаны с возможной гибридизацией с *O. simia* Lam., который в России встречается только на Кавказе. Аллозимный анализ выявил локусы, имеющие специфичные аллели, достоверно различающие *O. militaris* от *O. simia*. Это в первую очередь ADH и NADHD, по которым особи изученных видов не имеют общих аллелей. Тем не менее, распределение аллелей в локусах IDH и GDH, указывают на то, что существует обмен генетическим материалом между особями этих видов, произрастающих на Кавказе. Кластер, построенный на основании генетических дистанций по Nei (1978), представлен на рисунке 2. Выборки объединяются в две четко обособленные видовые группы, в группе *O. militaris* выделяется группа локальных популяций с Кавказа.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 08-04-00756 а), Программ Президиума РАН «Биоразнообразие: инвентаризация, функции, сохранение» и «Биологическое разнообразие» (проект № 09-П-4-1039), гранта по поддержке Ведущих научных школ России (НШ-7637.2010.4).

ЛИТЕРАТУРА

- Аверьянов Л.В. Конспект рода *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski (*Orchidaceae*). Ч.1 // Нов. сист. высш. раст. Л.: Наука, 1988. Т. 25. С. 48-67. Ч. 2 // Там же. 1989. Т. 26. С. 47-56. Ч. 3 // Там же. 1990. Т. 27. С. 32-62. Ч. 4 // Там же. 1991. Т. 28. С. 33-42. Ч. 5 // Там же. 1992. Т. 29. С. 14-25.
- Филиппов Е.Г., Андропова Е.В. 2010. Генетическая дифференциация представителей рода *Cypripedium* по данным изоферментного анализа// Генетика. 2011. Т. 47. № 5. С. 615 - 623.
- Chen S. C. *Cypripedium shanxiense*//Acta Phytotax. Sin. 1983. V. 21. № 3. P. 43.
- Cribb P. The genus *Cypripedium*. Portland, Oregon :Timber Press. Inc, 1999. 301 p.
- Perner H., Averyanov L.V. *Cypripedium shanxiense* Chen im Fernen Osten Ruslands//Die Orchidee, 1995. B.46 № 5. S.196-197.
- Hedrén M. Genetic differentiation, polyploidization and hybridization in Northern European *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*)// Plant Syst. Evol. 1996. V. 201. P. 31-55.
- Hedrén M. Systematics of the *Dactylorhiza euxinal/incarnate/maculate* polyploidy complex (*Orchidaceae*) in Turkey: evidence from allozyme data // Plant Sys. Evol. 2001. V. 229. P. 23 – 44.
- Pillon Y., Fay M.F., Hedrén M., Bateman R.M., Devay D.S., Shipunov A.B., van der Bank M., Chase M.W. Evolution and temporal diversification of western European polyploidy species complexes in *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*)// Taxon. 2006. V. 56. № 4. P. 1185 – 1208.
- Pillon Y., Fay M.F., Shipunov A.B., Chase M.W. Species diversity versus phylogenetic diversity: A practical study in the taxonomically difficult genus *Dactylorhiza* (*Orchidaceae*)// Biol. Conserv. 2007. V. 129. P. 4 – 13.

УДК 581.162:582.594.2(471.331)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЫЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ ВАЛДАЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

М. И. Хомутовский

POLLINATION EFFICIENCY OF SOME ORCHIDS SPECIES IN VALDAI ELEVATION

M. I. Khomutovskiy

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия, e-mail: Maks-BsB@yandex.ru

Pollination efficiency of 9 orchids species were conducted in 2007-2010. Percentage of fruit set varied from 55 % to 97 %. Insect species involved in orchid pollination were identified.

В мировой флоре семейство *Orchidaceae* Juss. насчитывает около 25 тыс. видов (Cribb *et al.*, 2003). Усиливающееся антропогенное влияние на экосистемы и трансформация естественных местообитаний редких видов растений, в том числе и орхидей, ведет к гибели как отдельных особей, так и целых популяций. В связи с этим актуальным становится изучение репродуктивной биологии орхидных и факторов, влияющих на их семенную продуктивность. Целью работы стало изучение особенностей размножения некоторых видов орхидных Валдайской возвышенности.

Объектами настоящего исследования были 9 видов орхидей: *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, *D. incarnata* (L.) Soó, *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *P. chlorantha* (Cust.) Reichb., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *E. palustris* (L.) Crantz, *Listera ovata* (L.) R. Br., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Goodyera repens* (L.) R. Br. Наблюдения и сбор материала проводили с 2007 по 2010 гг. на территории Валдайской возвышенности (запад Тверской области) на постоянных площадях.

Число цветков и плодов подсчитывали у 5 – 30 генеративных особей каждого вида. Подсчет семязачатков в цветке, семян в плоде, потенциальную (ПСП) и реальную (РСП) семенную продуктивность определяли, согласно методикам В.В. Назарова (1988, 1989) и М.М. Кривошеева (2010) с некоторыми изменениями. Учитывали число abortивных семян с помощью светового микроскопа MICMED-5. Коэффициент продуктивности рассчитывали по формуле: $KП = РСП / ПСП$. Латинские названия видов приведены по П.Ф. Маевскому (2006). Видовой состав опылителей изучали по материалам сборов насекомых в местах произрастания орхидей. Насекомых отлавливали на цветках изучаемых растений, их принадлежность к опылителям данного вида орхидеи определяли по факту посещения цветка или наличию на их теле поллиниев. Наблюдения проводили как в ясную, так и в пасмурную погоду. Оценку уровня опыления и характера взаимоотношений опылителей и орхидей проводили по методике С.П. Иванова и В.В. Холодова (2003). Эффективность опыления оценивали по проценту завязавшихся плодов от общего числа цветков в соцветии. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Microsoft Office Excel 2003.

Эффективность опыления в значительной степени зависит от погодных условий, которые регулируют динамику посещения орхидей насекомыми. Как уже сообщалось ранее (Хомутовский, 2010), максимальное число опылителей и высокую частоту посещаемости ими цветков наблюдали в ясную погоду, тогда как в пасмурные и дождливые дни эти показатели снижались.

У изученных видов плодообразование варьировало по годам от 55 % до 97%. Эффективность опыления снижалась в 2009 г. и для некоторых видов в 2010 г, по сравнению с данными по 2007 и 2008 гг. Последний год изучения (2010) оказался аномально жарким, что привело к снижению процента формирования плодов у видов: *Platanthera bifolia*, *P. chlorantha*, *Liparis loeselii*. У *Goodyera repens* в 2010 г. плоды отсутствовали, так как цветоносы на всех генеративных побегах высохли еще на стадии бутонизации (табл. 1). 2009 г., наоборот, был дождливым, что снизило численность и динамику посещения цветков орхидей насекомыми и тем самым, привело к снижению процента завязавшихся плодов. Исключение составил *Liparis loeselii*, у которого плодообразование связано с проявлением факультативной автогамии (Catling, 1980). Одним из агентов, способствующих самоопылению, выступает капля воды, и, поэтому, в дождливый вегетационный сезон наблюдали высокий процент образования плодов (табл. 1). Однако, в 2010 г. у многоцветковых особей *L. loeselii*, в верхней части соцветия было отмечено формирование плодов без семян. Поэтому процент полноценных плодов оказался ниже, чем в 2009 г.

Число семязачатков в завязи отражает потенциальную семенную продуктивность цветка, а число полноценных семян в плоде – его реальную семенную продуктивность. Первый показатель всегда выше последнего, у некоторых видов они значительно варьируют (табл. 2). Семенную продуктивность орхидных снижают такие факторы, как недоопыление отдельных цветков, нарушение процессов оплодотворения и эмбриогенеза, а также повреждение завязей и плодов фитофагами (Назаров, 1995). У *Dactylorhiza incarnata*, *D. fuchsii*, *Listera ovata*, *Epipactis helleborine*, *E. palustris*, *Platanthera chlorantha*, *Liparis loeselii*, *Platanthera bifolia* и *Goodyera*

repens основным фактором, снижающим семенную продуктивность, вероятно, является недоопыление. У последних двух видов отмечен довольно высокий процент неполноценных (без зародыша) семян (3-8% и 6-17% соответственно). Влияние фитофагов на семенную продуктивность оказалось незначительным. Коэффициент продуктивности у изученных видов оказался довольно высоким и варьировал, в зависимости от вида, в пределах 0,724-0,968, что свидетельствует об успешности опыления орхидей.

Большинство изученных видов орхидей привлекают опылителей нектаром. Однако есть виды, которые в ходе эволюции утратили эту способность и перешли к обманному механизму привлечения опылителей, имитируя виды растений, являющиеся кормовой базой для насекомых.

Таблица 1. Процент плодообразования у орхидных Валдайской возвышенности в 2007-2010 гг.

Вид	Эффективность опыления, % (M±m)			
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	87,1±1,822	86,7±0,830	80,5±1,376	93,4±0,579
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	92,3±1,549	92,9±1,665	87,5±0,705	96,6±0,434
<i>Platanthera bifolia</i>	90,5±1,441	86,8±1,369	88,9±1,526	79,5±2,629
<i>Platanthera chlorantha</i>	–	52,3±9,250	75,8±3,225	77,6±2,392
<i>Epipactis helleborine</i>	74,2±2,024	90,6±0,760	86,3±1,355	96,5±1,084
<i>Epipactis palustris</i>	83,4±0,352	94,8±1,247	89,3±1,856	97,4±0,766
<i>Listera ovata</i>	95,2±0,682	96,7±1,724	91,0±0,636	96,5±0,766
<i>Liparis loeselii</i>	–	–	97,6±3,913	78,0±2,906*
<i>Goodyera repens</i>	89,8±1,901	91,6±1,553	89,4±1,374	–**

Примечание к табл. 1: М - среднее арифметическое значение, m - стандартная ошибка среднего арифметического значения; «–» - данные отсутствуют; * - процент сформировавшихся плодов с семенами; ** - не цвели.

Таблица 2. Семенная продуктивность некоторых видов орхидных

Вид	Семенная продуктивность (M±m)			
	ПСП	УРСП	РСП	КП
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	6141,6±60,9	5945,6±54,2	5837,1±51,7	0,951
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	7565,8±102,1	7142,4±121,9	7127,9±121,7	0,942
<i>Platanthera bifolia</i>	4905,6±121,7	3831,2±135,5	3655,2±117,7	0,742
<i>Platanthera chlorantha</i>	5745,4±83,9	4469,3±109,4	4367,0±98,3	0,758
<i>Epipactis helleborine</i>	3591,2±31,8	3163,4±29,9	3119,9±28,4	0,869
<i>Epipactis palustris</i>	6817,9±47,8	6611,3±42,4	6562,0±43,7	0,963
<i>Listera ovata</i>	1054,2±18,8	925,3±14,9	916,8±14,8	0,872
<i>Liparis loeselii</i>	14918,3±60,3	14604,2±60,8	14439,8±59,7	0,968
<i>Goodyera repens</i>	2145,9±33,4	1791,1±16,5	1598,6±23,2	0,746

Примечание к табл. 2: семенная продуктивность 1 цветка: ПСП - потенциальная семенная продуктивность, УРСП - условно-реальная семенная продуктивность (с учетом абортивных семян), РСП - реальная семенная продуктивность, КП - коэффициент продуктивности, М - среднее арифметическое значение, m - стандартная ошибка среднего арифметического значения.

Таблица 3. Видовой состав насекомых, отмеченных на цветках орхидей

Вид насекомого	Вид орхидеи					
	1	2	3	4	5	6
Coccinellidae						
<i>Coccinella septempunctata</i> L.	–	–	–	1(+)	4(3)	–
Cantharidae						
<i>Cantharis livida</i> L.	–	–	–	–	2(4)	–
<i>Cantharis rustica</i> Fall.	–	–	–	–	7(12)	–
<u>Cerambycidae</u>						
<i>Aromia moschata</i> L.	–	2(+)	–	–	–	–
<i>Strangalia quadrifasciata</i> L.	1(1)	2(2)	–	–	–	–
<i>Strangalia melanura</i> L.	–	–	3(+)	–	2(1)	–
<i>Strangalia maculata</i> Poda.	–	–	5(4)	–	–	–
<i>Pachyta quadrimaculata</i> L.	–	4(3)	–	–	–	–
<i>Leptura livida</i> F.	1(+)	–	–	–	1(1)	–
Scarabaeidae						
<i>Phyllopertha horticola</i> L.	1(+)	4(+)	–	–	–	–
<i>Trichius fasciatus</i> L.	–	9(11)	1(+)	2(1)	–	–
<i>Oxythyrea funesta</i> Poda	–	1(1)	–	–	–	–
Cleridae						
<i>Trichodes apiarius</i> L.	–	–	–	–	2(4)	–
<u>Nitidulidae</u>						
<i>Meligethes aeneus</i> Fabr.	–	–	–	–	2(+)	–
Apidae						
<i>Apis mellifera</i> L.	–	–	6(3)	10(12)	2(+)	–
<i>Bombus silvarum</i> L.	–	3(2)	2(+)	3(2)	–	–
<i>Bombus hortorum</i> L.	–	–	–	1(2)	–	–
<i>Bombus</i> sp.	–	–	–	–	–	3 (5)
<i>Bombus terrestris</i> L.	–	–	–	1(+)	–	–
<i>Andrena</i> sp.	–	–	–	13(10)	–	–
<i>Antophora furcata</i> Pz.	3(2)	–	–	–	–	–
Ichneumonidae						
<i>Tryphon signator</i> Grav.	–	–	–	–	2 (4)	–
<i>Mesoleptus laevigatus</i> Grav.	–	–	–	–	2(3)	–
<i>Ichneumon insidiosus</i> Wesm.	–	–	–	–	3(6)	–
<i>Glyphicnemis vagabunda</i> Grav.	–	–	–	–	1(2)	–
Syrphidae						
<i>Syrphus ribesii</i> L.	–	–	6(4)	3(1)	–	–
<i>Episyrphus</i> sp.	–	–	5(3)	–	–	–
Nymphalidae						
<i>Limenitis populi</i> L.	4(3)	–	–	–	–	–
<i>Araschnia levana</i> L.	–	2(+)	–	1(+)	–	–
Lycaenidae						
<i>Lycaena icarus</i> Rott.	2(+)	4(+)	–	–	–	–
Panorpidae						
<i>Panorpa communis</i> L.	–	–	–	–	9(+)	–

Примечание к табл. 3: Вид орхидеи: 1 - *D. fuchsii*, 2 - *D. incarnata*, 3 - *E. helleborine*, 4 - *E. palustris*, 5 - *L. ovata*, 6 - *G. repens*; для каждого вида указано число пойманных особей, в скобках указано общее число поллиниев отмеченных на насекомых, знаком «+» указываются посетители.

Выявлен 31 вид насекомых из 12 семейств, обнаруженных на цветках орхидей: 25 из них несли на себе поллинии и, тем самым, вероятно, участвовали в опылении (табл. 3). Виды опылителей относятся к 4 отрядам: Coleoptera (жесткокрылые, или жуки), Lepidoptera (чешуекрылые, или бабочки), Hymenoptera (перепончатокрылые) и Diptera (двукрылые). Однако, ведущую роль в опылении играли жуки и перепончатокрылые (рис.). Анализируя видовой состав насекомых, посещающих цветки орхидей, можно сказать, что переносчиками пыльцы являются широко распространенные насекомые, которые отмечали и на других видах растений, произрастающих и цветущих одновременно в биотопах с орхидными. Так, например, у *Listera ovata* наблюдали широкий круг опылителей. Всего определено 10 видов.

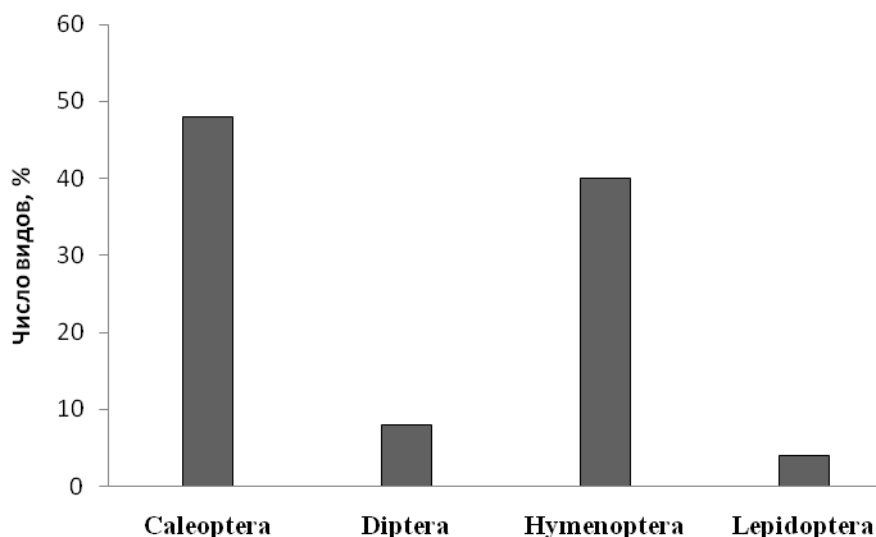


Рисунок. Участие разных групп насекомых в опылении орхидных

Часть поллиний переносили мягкотелки (*Cantharis rustica* Fall.), на голове одной особи насчитывали до 4-8 поллиний. Кроме того, из жесткокрылых отмечены: *Cantharis livida* L., *Trichodes apiarius* L., *Strangalia melanura* L., *Leptura livida* F. и *Coccinella septempunctata* L. Неоднократно цветки посещали скорпионницы (*Panorpa communis* L.), употребляя нектар. Основную часть пыльцы, как показали исследования, проведенные на территории Швеции (Nilsson, 1981), переносят наездники (Ichneumonidae). К сожалению, из-за трудности в идентификации видов этой группы, пока определены только 4 вида. Видовой состав опылителей *Listera ovata* сходен с видовым составом посетителей растений из сем. *Apiaceae*, которые произрастали в тех же фитоценозах. На северной границе ареала *L. ovata* основными опылителями являются двукрылые (Блинова, 2008), однако в наших модельных популяциях *L. ovata* насекомые из данного отряда не были обнаружены.

Цветки *Epipactis palustris* посещали *Bombus terrestris* L. и *Araschnia levana* L. Часть поллиний переносили *Apis mellifera* L., кроме того пыльца зарегистрирована на единичных особях *Trichius fasciatus* L., *Bombus silvarum* L. и *B. hortorum* L. На цветках *Goodyera repens* отмечали шмелей (*Bombus* sp.), после посещения которых наблюдали отсутствие поллиний. *Platanthera bifolia* и *P. chlorantha* опылялись чешуекрылыми (бражниками и совками), которых привлекал тонкий аромат нектара, усиливающийся в сумеречное и темное время суток.

Dactylorhiza fuchsii, *D. incarnata* опылялись посредством обманной аттракции, основанной на имитации кормовых растений насекомых-опылителей (*Lythrum salicaria* L., *Bistorta major* S. F. Gray, *Betonica officinalis* L., *Stachys palustris* L., *S. sylvatica* L.). Внешнее сходство орхидеи с нектаросодержащими растениями способствовало привлечению неопытных насекомых, которые, перемещаясь с цветка на цветок в надежде найти нектар, переносили на своем теле поллинии, осуществляя опыление.

В качестве посетителей цветков *D. fuchsii* отмечены *Leptura livida* F. и *Lycaena icarus* Rott. Поллинии обнаружены на таких видах как *Limenitis populi* L. и *Strangalia quadrifasciata* L. Последний вид жесткокрылых, а также *Pachyta quadrimaculata* L. и *Oxythyrea funesta* Poda выявлены на цветках *Dactylorhiza incarnata* в качестве переносчиков пыльцы. Кроме того, цветки *D. incarnata* посещали *Aromia moschata* L., *Lycaena icarus* Rott., *Bombus silvarum* L. и *Araschnia levana* L.

Выявлено, что эффективность опыления орхидей зависит от многих факторов: 1) погодных условий, во время которых происходит цветение орхидей. 2) Наличия благоприятных условий для насекомых – потенциальных опылителей в биоценозах, в состав которых входят орхидные. 3) Сезонного ритма развития самого биоценоза. Одновременное цветение видов орхидей и других растений ценоза влияет на эффективность опыления двояко. С одной стороны, из-за одновременного цветения *Listera ovata* и *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. или *Angelica* sp. в одном фитоценозе между растениями возникает конкуренция за насекомых, так как таксономический состав опылителей этих видов практически идентичен. С другой стороны, совместное произрастание таких медоносов, как *Stachys palustris* L., *S. sylvatica* L. и, утратившей способность образовывать нектар *Dactylorhiza fuchsii*, увеличивает шансы опыления последнего вида. Механизм опыления в этом случае построен на обманной аттракции. 4) Наличия насекомых-фитофагов, повреждающих генеративную сферу растения, уменьшая число цветков, способных завязывать полноценные плоды при опылении.

ЛИТЕРАТУРА

- Блинова И.В. Особенности опыления орхидных в северных широтах // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. Т. 113. № 1. С. 39-47.
- Иванов С.П., Холодов В.В. Анализ характера опыления безнектарных орхидей (Orchidaceae) в зависимости от их пространственного размещения // Вопросы развития Крыма. Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. Симферополь, 2003. Вып. 15: Проблемы экологии Крыма. Инвентаризация крымской биоты. С. 57-65.
- Кривошеев М.М. Методические рекомендации для подсчета мелких семян на примере сем. *Orchidaceae* Juss. // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия на охраняемых и иных территориях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Уфа, 2010. С. 154-155.
- Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России П.Ф. Маевский. 10-е изд. М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. 600 с.
- Назаров В.В. Методика подсчета мелких семян и семяпочек (на примере сем. *Orchidaceae*) // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 8. С. 1194-1196.
- Назаров В.В. Определение реальной семенной продуктивности у *Dactylorhiza romana* и *D. incarnata* (*Orchidaceae* Juss.) // Бот. журн. 1988. Т. 73. № 2. С. 231-233.
- Назаров В. В. Репродуктивная биология орхидных Крыма. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. С.-П., 1995. 26 с.
- Хомутовский М.И. К вопросу об эффективности опыления видов рода *Epipactis* Sw. (*Orchidaceae* Juss.) на северо-востоке г. Андреаполь Тверской области // Апомиксис и репродуктивная биология: Матер. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения С.С. Хохлова, Саратов, 29 сент. – 1 окт. 2010 г. Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 2010. С. 218–222.
- Catling P.M. Rain-assisted autogamy in *Liparis loeselii* (L.) L.C. Rich. (*Orchidaceae*) // Bull. Torrey Bot. Club, 1980. Vol. 107. N. 4. P. 525-529.
- Cribb P.J., Kell S.P., Dixon K.W., Barrett R.L. Orchid conservation: a global perspective // Dixon K.W. et al. (eds.). Orchid conservation. Kota Kinabalu: Natural History Publications, 2003. P. 1-24.
- Nilsson L.A. The pollination ecology of *Listera ovata* (*Orchidaceae*) // Nordic J. Bot. 1981. Vol. 1. N 4. P. 461-480.

АДАПТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТА *ERYODES BARBATA* (LINDL.) ROLFE (*ORCHIDACEAE* JUSS.) В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ (*IN VITRO* → *EX VITRO*)

Т. М. Черевченко, Л. И. Буюн, Р. В. Иванников

ADAPTIVE CHANGES OF LEAF SURFACE OF *ERYODES BARBATA* (LINDL.) ROLFE (*ORCHIDACEAE* JUSS.) AFTER TRANSFERRING FROM *IN VITRO* TO *EX VITRO* CONDITIONS

T. M. Cherevchenko, L. I. Buyun, R. V. Ivannikov

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, ул. Тимирязевская, 1,
г. Киев, 01014, Украина, e-mail: orchids.lyuda@gmail.com

Seedlings of *Eryodes barbata* were grown *in vitro* on Knudson medium. The study of anatomical features of *in vitro* *E. barbata* plants allowed to determine the structural conditions of seedlings and to predict which plants would survive the critical acclimatization stage. The leaf surface characteristics (epidermal cells dimensions and stomata densities) of *in vitro* propagated plants of *E. barbata* were comparable to that of adult plants. Survival rate was more than 85 %.

При содержании тропических орхидей в искусственно созданных условиях с целью сохранения *ex situ* одной из наиболее важных задач является размножение их в культуре *in vitro* (Черевченко и др., 2008; Lavrentyeva et al., 2004). Преимущества этого метода в полной мере могут быть реализованы лишь при условии успешной адаптации размноженных в стерильной культуре растений *ex vitro*, что является наиболее критическим периодом в онтогенезе этих растений (Hazarika, 2006; Pospíšilová et al., 1999). Условия в культивационных емкостях (повышенная влажность, низкий уровень освещенности, высокое содержание сахаров в культуральной среде) приводят к формированию растений, имеющих, во многих случаях, нарушения в анатомическом строении листа и развитии устьичного аппарата, что вызывает нарушение водного статуса, и, зачастую, приводит почти к 100 % гибели растений в оранжерейных или полевых условиях (Pospíšilová et al., 1999; Torres et al., 2008). Несмотря на это, поверхность листьев размноженных *in vitro* растений исследуется значительно реже, чем листьев интактных растений, о чем свидетельствуют лишь единичные ссылки в научной литературе (Cherevchenko et al., 2004; Torres et al., 2006; Буюн, 2009).

В связи с этим основной целью данной публикации явилось сравнительно-морфологическое исследование особенностей строения поверхности листьев орхидеи *E. barbata* *in vitro* и *in vivo* и выяснение изменений, происходящих в процессе адаптации размноженных в стерильной культуре растений к условиям оранжерейной культуры.

Eriodes barbata (Lindl.) Rolfe - эпифитный вид монотипного рода, распространенный в горных лесах Юго-Восточной Азии на высоте 1300-1600 м над уровнем моря (Pridgeon et al., 2005). По данным L. Averyanov & A. Averyanova (2003) этот вид принадлежит к категории редких, что подчеркивает актуальность настоящего исследования. Данные об анатомическом строении *E. barbata* в литературе отсутствуют (Pridgeon et al, 2005).

Объекты и методы исследования.

Сеянцы и клонированные растения выращивали в конических колбах Эрленмейера объемом 250 мл. Емкости с растениями размещали в культуральном помещении на стеклянных стеллажах при искусственном освещении интенсивностью 2000 лк (лампы дневного света ЛБ 40 и ЛД 40), фотопериод 12 ч, температура 22-26 °С, влажность 70%. В работе использовали наиболее употребляемые для культивирования орхидных агаризированные питательные среды на основе прописей Кнудсона (КПГУ) и Мурасиге-Скуга (MS) с минимумом регуляторов роста и физиологически активных веществ.

В исследовании были использованы листья ювенильных растений *E. barbata*, размноженных в культуре *in vitro* из семян, а также листья генеративных растений из оранжерейной коллекции Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины.

Сравнительный анализ устьичного аппарата и эпидермальных клеток проводили с использованием метода сканирующей электронной микроскопии. Подготовку образцов для исследования поверхности листовой пластинки проводили по традиционной для растровой электронной микроскопии схеме. Образцы исследовали при помощи сканирующих электронных микроскопов РЕММА-102 АТ “SELMI” (г. Сумы, Украина) и GSM-6700F (JEOL, Япония). В работе была использована методика описания поверхности листа С.Ф. Захаревича (1954) и классификация типов устьиц Н. Rasmussen (1987). Подсчет числа основных эпидермальных клеток и устьиц на единицу поверхности листа (1 мм^2) осуществляли по микрофотографиям.

Результаты исследований.

При посеве семян (рис.1) на агаризированные питательные среды первые признаки прорастания (набухание семян), нами были отмечены на 45-е сутки после посева. Ещё через 15-20 дней зародыши стали приобретать зелёный цвет. Формирование первых протокормов *E. barbata* нами зафиксировано на 102 сутки. В возрасте 150 дней на апикальной части протокормов были отмечены чётко обособленные верхушечные точки роста, которые начали формирование первых листьев. Образование первых корней у сеянцев *E. barbata* происходило практически одновременно с развитием побега. На наиболее развитых экземплярах в ходе визуальных наблюдений образование первых корней было отмечено на 160 сутки. В возрасте 720 суток первая партия растений нами была передана для адаптации в оранжерейные условия. При этом, у каждого сеянца в среднем было по два хорошо развитых фотосинтезирующих листа и по 2 корня, высота растений в среднем составляла около 30 мм.

Очертания клеток верхнего эпидермиса листьев ювенильных растений, полученных в культуре *in vitro*, - прямолинейные, нижнего – прямолинейные и прямолинейно-округлые. Проекция площади клеток как верхнего, так и нижнего эпидермиса – квадратная или прямоугольная (рис. 2 А, а, b, c).



Рисунок 1. Микрофотография семян *Eriodes barbata*

Углы в смежных границах клеток верхнего эпидермиса острые и прямые, нижнего – прямые или закругленные. Число основных эпидермальных клеток на абаксиальной стороне листа ювенильных растений почти в 1,5 раза больше, чем на адаксиальной стороне ($1133,73 \pm 58,12$ и $1616,62 \pm 94,50$, шт./ 1 мм^2 , соответственно).

Очертания клеток верхнего и нижнего эпидермиса листа взрослых растений – прямолинейно-округлые; проекция площади – квадратная или округлая. Углы в смежных границах тупые, прямые или заостренные (рис. 2 В – а, b, c).

Лист у *E. barbata* - гипостоматический. Тип устьичного аппарата тетрацитный (реже – пентацитный), имеет единый план строения у ювенильных и у взрослых растений. Околоустьичные клетки по форме и размерам практически неотличимы от остальных

эпидермальных клеток листа. На поверхности листа устьица образуют продольные ряды, разделенные несколькими рядами удлиненных клеток (рис. 2 А, В – а, b, c) Как у ювенильных, так и у взрослых растений устьица приподняты над поверхностью листа и имеют почти круглую форму; ось устьиц расположена параллельно оси листа (рис. 2 А, В – с).

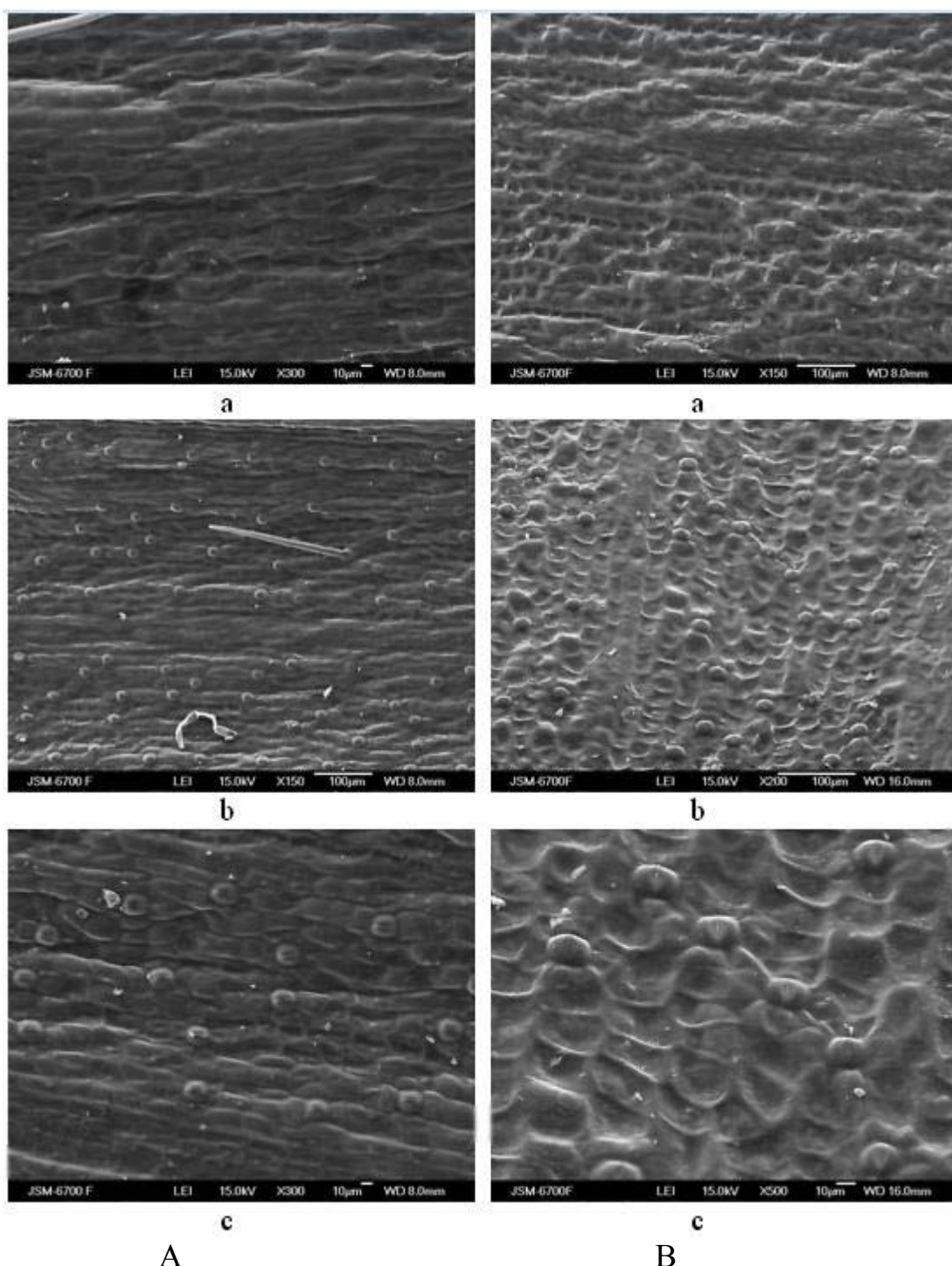


Рисунок 2. Микрофотографии поверхности листа *Eriodes barbata*: *in vitro* (А) и *in vivo* (В): а – адаксиальная сторона; b – абаксиальная сторона; c) устьица.

Сравнительное анатомо-стоматографическое изучение поверхности листьев *E. barbata* *in vitro* и *in vivo* показало, что взрослые растения отличаются меньшим числом основных эпидермальных клеток на 1 мм² абаксиальной поверхности листа по сравнению с листьями ювенильных растений (1509,70±33,43 и 1616,62±94,50, соответственно), а также числом устьиц

на 1 мм² - 84,75 ±3,13 у взрослых растений и 99,23 ±7,18 – у ювенильных. Количество клеток на 1 мм² адаксиальной поверхности листа ювенильных и генеративных растений практически одинаковое – 1133,73±58,12 и 1031,40±39,21, соответственно.

Полученные нами результаты в определенной степени противоречат данным, полученным другими авторами при исследовании адаптивных изменений поверхности листа растений разных видов при перенесении из культуры *in vitro* в условия *ex vitro* (Pospíšilová et al., 1999; Hazarika 2006; Torres et al., 2006). Так, в частности, размеры типичных эпидермальных клеток поверхности листа ювенильных растений *E. barbata* не были увеличены по сравнению с эпидермальными клетками оранжерейных растений, что, как правило, характерно для растений, культивируемых *in vitro* (Pospíšilová et al., 1999; Cherevchenko et al., 2004). В то же время нами было отмечено образование единичных устьиц и эпидермальных волосков на адаксиальной поверхности листа, которые у взрослых растений отсутствуют.

Таким образом, наши исследования показали, что при перенесении из культуры *in vitro* в оранжерейные условия листья ювенильных растений *E. barbata* имеют строение поверхности, типичное для взрослых растений, что может свидетельствовать об адекватной технологии размножения и культивирования растений *in vitro*. В качестве приема, повышающего эффективность акклиматизации размноженных *in vitro* растений к условиям оранжерейной культуры, нами было использовано постепенное понижение влажности воздуха в оранжерее.

Исследование адаптивных реакций тропических орхидных имеет большое значение для разработки оптимальных биотехнологий с целью долговременного сохранения коллекционных образцов в условиях оранжерейной культуры и культуры *in vitro*.

Благодарность. Авторы выражают искреннюю признательность сотрудникам отдела тропических растений НБС НАН Украины И.В. Гурненко, к.б.н. И.Ю. Мальцову, М.М. Маринюк, Н.С. Иванниковой за помощь, оказанную при выращивании ювенильных растений *in vitro*, технической подготовке образцов и при проведении СЭМ исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Буюн Л.И. Микроморфологические особенности листьев *Guarianthe bowringiana* (Bateman ex Lindl.) Dressler & W.E. Higgins (*Orchidaceae* Juss.) *in vitro* и *in vivo* // Труды VIII Международной конференции по морфологии растений, посвященной памяти Ивана Григорьевича и Татьяны Ивановны Серебряковых/ под общ ред. д.б.н. В.П.Викторова. М.: МПГУ, 2009. Т.1. С. 88-90.

Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вестн. Ленингр. ун-та. 1954. № 4. С. 65-75.

Черевченко Т.М., Лаврентьева А.Н., Иванников Р.В. Биотехнология тропических и субтропических растений *in vitro*. К.: Наукова думка, 2008. 559 с.

Averyanov L.V., Averyanova A.L. Update checklist of the orchids of Vietnam. Hanoi: Vietnam National University Publishing House, 2003. 102 p.

Cherevchenko T.M., Zaimenko N.V., Ivannikov R.V., Kharitonova I.P. Post-aseptic cultivation of seedlings of several tropical species of *Laelia* Lindl. (*Orchidaceae* Juss.) // Укр. бот. журн. 2004. Т. 61. № 4. С. 65-73.

Hazarika B.N. Morpho-physiological disorders in *in vitro* culture of plants // Scientia Horticulturae. 2006. Vol. 108. № 2. P. 105-120.

Lavrentyeva A. *In vitro* propagation as the mean of *ex situ* conservation of rare tropical species of *Orchidaceae* family / Plant tissue culture: from theory to practice : Internat. Conf. Baltic States, Salaspils, Latvia. 2004. P. 35.

Pospíšilová J., Ticha I., Kadleček P. Acclimatization of micropropagated plants to *ex vitro* conditions // Biologia plantarum. 1999. Vol. 42. № 4. P. 481-497.

Genera Orchidacearum// Pridgeon A.M., Cribb P.J., Chase M.W., Rasmussen F.N. (eds.). Volume 4. *Epidendroideae* (Part 1). Oxford: Oxford University Press, 2005. 672 p.

Rasmussen H.N. Orchid stomata: structure, differentiation, function and phylogeny // In: Orchid Biology. Reviews and Perspectives. IY. (Ed. J. Arditti). Portland, Oregon: Timber Press, 1987. P. 105-138.

Torres Jh., Laskowski L., Sanabria M. Environmental effect during growth on anatomical characteristics of leaf epiderm in *Cattleya jenmanii* Rolfe // Bioagro. 2006. Vol.18. № 2. P. 93-99.

УДК 582.5:581.52

**ПРОЯВЛЕНИЕ ЧЕРТ ЭКСПЛЕРЕНТНОСТИ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА
ORCHIDACEAE JUSS. В АНТРОПОГЕННО ИЗМЕНЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ**

Н. Ю. Чиркова, Т. Л. Егошина

**MANIFESTATION OF THE FEATURES OF EXPLERENCY IN SOME SPECIES OF THE
FAMILY *ORCHIDACEAE* JUSS. IN THE ANTHROPOGENICALLY CHANGED ECOSYSTEMS**

N. Yu. Chirkova, T.L. Egoshina

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и
звероводства им. проф. Б.М. Житкова Россельхозакадемии, г. Киров, Россия,
n_chirkova@mail.ru

Активное освоение техногенных субстратов на начальных этапах формирования растительности нарушенных фитоценозов видами семейства *Orchidaceae* Jus. неоднократно отмечалось в литературе и ранее (Batousek, 1985; Brunton, 1986; Вахрамеева и др., 1997; Быченко, 2004). Как показали исследования Т.М. Быченко (2004) в Байкальском регионе, Мари Сарв и др. в восточной Эстонии (Ида-Вирумаа) (Бюллетень, 2002), наши данные по Кировской области, некоторые виды орхидных не ограничиваются приуроченностью к лесным и луговым сообществам, а активно осваивают искусственные ландшафты. Так, на техногенно нарушенных субстратах, вблизи 7 отстойников шлам-лигнина Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК) Т.М. Быченко (2004) были обнаружены и изучены ценопопуляции 11 видов орхидных (34,4% от их общего числа в Южном Прибайкалье); в окрестностях Ида-Вирумаа (Бюллетень, 2002) на зольных отвалах теплоэлектростанций, известняковых отвалах (Синивооре, Кява) отмечены 10 видов этого семейства. На старой зарастающей части шламоотвала завода по обработке цветных металлов (ОЦМ) (г. Киров) нами были обнаружены *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Bess., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. На отвалах отработанного известкового карьера (окрестности д. Бакули, Слободской район, Кировская область) отмечены *Listera ovata* (L.) R. Br., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis helleborine*, *Epipactis atrorubens*. Ниже приведено краткое описание изученных местообитаний.

Местообитание 1 (ЦП 3) – старая зарастающая часть шламоотвала завода по обработке цветных металлов. Фитоценоз - ивняк разнотравный. Древостой формируют *Salix caprea* L., *Populus tremula* L., *Betula pendula* Roth. Сомкнутость — 0,8. Средняя высота — 3,7 м, возраст — 25 лет. В подлеске отмечены единичные экземпляры *Frangula alnus* Mill., *Sorbus aucuparia* L., *Ribes nigrum* L. В травяно-кустарничковом ярусе (общее проективное покрытие около 30%) преобладает *Galium mollugo* L., *Fragaria vesca* L., *Rubus saxatilis* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Heracleum sibiricum* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Tussilago farfara* L. С меньшим обилием отмечены *Dianthus superbus* Bieb., *Tanacetum vulgare* L., *Valeriana officinalis* L., *Artemisia vulgaris* L., *Anthemis tinctoria* L. Мохово-лишайниковый ярус не выражен.

Местообитание 2 - отвал отработанного известкового карьера (окрестности д. Бакули, Слободской район, Кировская область). Фитоценоз - зарастающие сосной, елью и осиной и разнотравьем отвалы старого карьера. ЦП 1 – тип фитоценоза - опушка сосново-ивовых зарослей по отвалам старого известкового карьера. Положение в мезорельефе - боровая терраса р. Вятка. Микрорельеф холмистый (крутые склоны, 1-7 м), техногенного характера. Древостой (состав) - 5С+5И. Степень сомкнутости крон древостоя – 0,5. Средний возраст древостоя – 20-

25 лет. Средняя высота древостоя 8-9 м. В подросте отмечены *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* (L.) Karst, *Populus tremula* L. Подлесок представлен единичными экземплярами *Salix caprea* L., *Chamaecytisus ruthenicus* (L.) Link, *Frangula alnus* Mill., *Sorbus aucuparia* L. В травяно-кустарничковом ярусе (общее проективное покрытие около 25%) преобладают *Pyrola rotundifolia* L., *Trifolium repens* L., *Calamagrostis langsdorfii* (Link) Trin., *Orthilia secunda* (L.) House, *Pimpinella saxifraga* L. и др. Мохово-лишайниковый ярус представлен небольшими пятнами, образованными *Peltigera canina* (L.) Willd. и *Mnium undulatum* Hedw.

ЦП 2 – зарастающие разнотравьем отвалы старого карьера. Травяно-кустарничковый ярус формируют те же виды, что и в ЦП 1. Мохово-лишайниковый покров отсутствует.

Рассматриваемые растительные сообщества характеризуются низким проективным покрытием (до 30%) травяно-кустарничкового яруса, не выраженным или слабо выраженным мохово-лишайниковым покровом. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают наряду с лесными и рудеральные виды, такие как: *Taraxacum officinale*, *Tussilago farfara*, *Chamaenerion angustifolium*, *Prunella vulgaris* и др. Численность ценопопуляций видов орхидных по балловой шкале (Программа и методика ..., 1986) в местообитании 1 для видов рода *Epipactis* составляет 2 балла (от 10 до 50 экз.), *Gymnadenia conopsea* - 1 балл (единичные особи). В местообитании 2, ценопопуляции обитающих здесь видов характеризуются значительной численностью, которая для видов рода *Epipactis* оценивается в 5 баллов (до 1000 экз.), *Gymnadenia conopsea* – 4 балла (от 100 до 500 экз.), *Listera ovata* – 2 балла, *Platanthera bifolia* – 2 балла. Преимущественное большинство особей рассматриваемых видов относятся к генеративной возрастной группе.

В природных биотопах большинство видов орхидных являются пациентами и не выдерживают конкуренции со стороны других видов растений (Блинова, 2010). Однако, в условиях растительных сообществ ни один из видов не является только виолентом, пациентом или эксплерентом. Проблема эффективности различных типов стратегий как подчеркивал Т.А. Работнов (1992) особенно осложнена тем, что большинство популяций обитает в изменчивой, динамической среде, и в различные моменты времени оптимальными могут быть различные типы стратегий.

Способность орхидных заселять искусственные ландшафты и антропогенно измененные фитоценозы является выражением эксплерентной составляющей эколого-фитоценотической стратегии. Элементы эксплерентности (R) видов проявляются:

- в быстром освоении территории за счет интенсивного семенного и (или) вегетативного размножения в условиях благоприятной регенерационной ситуации, которая складывается при отсутствии конкуренции в антропогенно измененных экосистемах;

- в способности к распространению семян на большие расстояния.

Таким образом, на техногенно нарушенных субстратах у видов орхидных в эколого-ценотической стратегии преобладает эксплерентная составляющая. Это является важным механизмом адаптации представителей этого семейства к антропогенно нарушенным экотопам и их способности к выживанию.

ЛИТЕРАТУРА

Блинова И.В. Биология орхидных на северо-востоке Фенноскандии и стратегии их выживания на северной границе распространения: Автореф. дис. . . . д-ра биол. наук. М., 2010. 44 с.

Быченко Т.М. Изучение ценопопуляций некоторых видов орхидных Южного Прибайкалья на техногенно нарушенных территориях // Сб. материалов региональной науч.-практ. конференции «Проблемы экологии и рационального использования природных ресурсов в Дальневосточном регионе». Благовещенск: БГПУ, 2004 Т.1. С. 175-179.

Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В., Литвинская С.А., Загульский М.Н., Блинова И.И. Виды евразийских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны // Бюл. МОИП. Отд биол. 1997. Т.102, вып.4. С.35-43.

Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / Сост. Денисова Л.В. и др. М.: ВНИИ охраны природы и заповедного дела. 1986. 34с.

Работнов Т.А. О виолентах, пациентах и эксплерентах //Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. С.119-124.

Сарв М., Кару К., Ревяко Д. Орхидеи на искусственных ландшафтах Ида-Вирумаа // Бюллетень Ида-Вирумаа. №5. 2002. С.6.

Batousek A. *Epipactis helleborine* a *E. palustris* na sekundarnim stanovisty v okrese Gottwaldov // Zpr. Cs.Bot.Spolec.Praha, 1985. N.20. P.234-236.

Brunton D. The *Epipactis helleborine* (*Orchidaceae*) in Nothern Ontario // Can. Field. - Natur, 1986, N 100, N.1. P.127-130.

УДК 581. 594-19 (477.85)

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ
NIGRITELLA CARPATICA (ZAPAL.) TEPPNER, KLEIN ET ZAGULSKIJ В
УКРАИНСКИХ КАРПАТАХ**

И. И. Чорней, А. И. Токарюк, В. В. Буджак

**THE DISTRIBUTION AND ECO-CENOTYC ATTACHMENT OF THE *NIGRITELLA
CARPATICA* (ZAPAL.) TEPPNER, KLEIN ET ZAGULSKIJ ON THE TERRITORY OF
UKRAINIAN CARTHANIAN**

I. I. Chorney, A. I. Tokaryuk, V. V. Budzhak

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, г. Черновцы, Украина,
chorney.bot @ mail.ru

The distribution and eco-cenotyc attachment of the populations of the *Nigritella carpatica* (Zapal.) Teppner, Klein et Zagulskij in the high mountains and forest zone on the territory of Ukrainian Carthanian are studied. The communities with the *N. carpatica* in the Ukrainian Carthanian are characterized the high sozological value are determined.

***Nigritella carpatica* (Zapal.) Teppner, Klein et Zagulski** (*Gymnadenia carpatica* (Zapal.) Teppner et E.Klein, *Nigritella angustifolia* Rich. var. *carpatica* Zapal., *N. nigra* auct. non (L.) Rchb.f.) – узколокальный восточнокарпатский реликтовый палеоэндемик, один из наиболее редких видов мировой флоры. Впервые для Восточных Карпат этот вид указывает Х. Запалович (Zapalowicz, 1889) под названием *N. angustifolia* Richard – Румыния, Троядские горы, г. Станалуи Вертику, 1700–1760 м н. у. м., 28.08.1881 г., leg. Zapalowicz (KRAM). Позже, в своей незаконченной монографической обработке флоры Галиции Х. Запалович выделяет растения из Восточных Карпат в качестве особой разновидности – var. *carpatica* Zapal. На территории Украинских Карпат впервые найден львовским ботаником Т. Вильчинским в 1931 году в Чивчинских горах на полонине Прелуки (1570 м н. ур. м.) (Pawłowski, 1937).

В украинской ботанической литературе длительное время приводились противоречивые данные, касающиеся распространения этого вида в Украинских Карпатах. Только в некоторых флористических сводках он наводится для Чивчинских гор (Чопик, 1976; Визначник..., 1977; Малиновський, 1980), а в большинстве литературных источников (Червона..., 1980; Заверуха, Андриенко, Протопопова, 1983; Определитель..., 1987; Чопик, 1988; Собко, 1989) ошибочно указывается для Украинских Мармарошских Альп, в том числе и во «Флоре Украины» (Бордзіловський, 1950). Причина этого, вероятно, состоит в том, что Х. Запалович публикует сведения о находке этого вида в своей флористической сводке «Roślinna szata Gór Pcuscko-Marmaroskich», а Мармарошский кристаллический массив представлен на территории Украинских Карпат двумя флористическими районами – Чивчинскими горами и Мармарошскими Альпами. Длительное время (с 30-х до 90-х годов XX в.) отсутствовали данные о находках этого вида в Украинских Карпатах. Сведения о гербарных сборах *N. carpatica* с полонины Прелуки И.В. Артемчука (24.07.1963 г., СHER) не были опубликованы. Одним из авторов этого сообщения в 1990 г. было найдено новое местонахождение этого вида

на хребте Черный Дил (Загульский, Чорней, 1993). Австрийские ботаники, после детальных кариологических и эмбриологических исследований, выделили var. *carpatica* в ранге реликтового эндемика (Terpner H., Klein E., Drescher A. et al., 1994).

В настоящее время этот вид в Карпатах известен из шести местонахождений: 1. Румыния, Троядские горы, г. Станалуи Вертику, 1700–1760 м н. у. м., 28.08.1881 г., leg. Zapałowicz (KRAM) – сведения о современном состоянии, площади и численности популяции отсутствуют. 2. Ивано-Франковская область, Верховинский район, урочище Прелуки: leg. T. Wilczyński, 1931 (KRAM, LW); leg. B. Pawłowski, 21.07.1934 (KRA, KRAM, LW); leg. B. Pawłowski, J. Walas, 26.07.1934 (KRA, KRAM); leg. A. Srodon 26.07.1934 (KRAM); leg. A. Sulma, 26.07.1934 (KRA); leg. J. Madalski, 30.07.1936 (HerJM); leg. B. Pawłowski, 05.06.1936 (KRA, KRAM); leg. И.В. Артемчук, 24.07.1963 (CHER, LW); leg. И.И. Чорней, 13.08.2002 (CHER); leg. И.И. Чорней, Н.В. Величко, В.В. Буджак, А.И. Токарюк 27.07.2003 (CHER); leg. И.И. Чорней, 05.07.2006 (CHER) – площадь популяции около 5 га, численность – более 1000 генеративных особей, высотный диапазон 1500–1580 м н.у.м. 3. Черновицкая область, Путильский район, хребет Черный Дил, подножие северного склона, левый берег р. Сарата, урочище Слатина: leg. И.И. Чорней, 05.06.1990 (CHER); leg. E. Klein, A. Drescher, M. Zagulskij, 15.06.1993 (Terpner H., Klein E., Drescher A. et al., 1994) – площадь популяции 0,1 га, было выявлено около 20 генеративных особей, в последние годы найти цветущие экземпляры не удается, высотный диапазон 1020–1030 м н.ур.м. 4. хребет Яровица, подножие южного склона, правый берег р. Сарата, урочище Слатина: leg. И.И. Чорней, 16.06.1993 (CHER); leg. И.И. Чорней, В.В. Буджак 15.06.1999 (CHER); leg. И.И. Чорней, В.В. Буджак, 13.06.2001 (CHER); leg. И.И. Чорней, А.И. Токарюк, В.В. Протопопова, 06.08.2010 (KW) – площадь популяции около 2 га, численность – более 100 генеративных особей, высотный диапазон 1020–1120 м н.ур.м. 5. село Сарата, урочище Жупаны (Вапнярка): leg. M. Загульский, 11.06.1991 (LW); leg. E. Klein, A. Drescher, M. Zagulskij, 14.06.1993 (Terpner H., Klein E., Drescher A. et al., 1994); leg. И.И. Чорней, 15.06.1999 (CHER) – площадь популяции 0,1 га, было выявлено 5 генеративных особей, в последние годы найти цветущие экземпляры не удается, высота 1150 м н.ур.м. 6. окрестности села Шепот, перевал Джогуль: leg. E. Klein, A. Drescher, M. Zagulskij, 15.06.1993 (Terpner H., Klein E., Drescher A. et al., 1994); leg. И.И. Чорней, 16.06.1999 (CHER) – площадь популяции 0,5 га, численность – более 15 генеративных особей, высотный диапазон 1000–1050 м н.ур.м.

Таким образом, можно выделить две группы популяций этого вида – высокогорные, первичные местообитания, приуроченные к субальпийскому поясу в пределах высот 1500–1760 м н.ур.м., и вторичные местообитания на послелесных лугах, в пределах высот 1000–1150 м н.ур.м. Нами изучалась ценотическая приуроченность обеих групп популяций – высокогорных (популяция № 2) и в лесном поясе (популяции 3–6). Результаты приведены ниже.

Высокогорная популяция *N. carpatica* приурочена к сообществам ассоциации *Festucetum saxatilis* Domin 1933, выявленным в нижней части субальпийского пояса в пределах высот 1555–1581 м н.ур.м. Согласно флористической классификации они принадлежат к эндемичному для Восточных Карпат союзу *Festuco saxatilis-Seslerion bielzii* (Pawłowski et Walas 1949) Coldea 1984 порядка *Seslerietalia coeruleae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 класса *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948. Ценозы формируются на склонах юго-западной, восточной и северо-восточной экспозиции крутизной 30–40° (иногда 60°) на карбонатных породах. Сообщества флористически богаты, в их составе выявлено 82 вида сосудистых растений. Общее проективное покрытие варьирует от 45–50 % до 90–95 %. В составе ассоциации выделяют две субассоциации: *Festucetum saxatilis typicum* и *F. saxatilis thymetosum alpestris* Pawł. et Wal. 1949 (табл.1).

Луговые сообщества с участием *N. carpatica* тоже формируются на карбонатных субстратах и приурочены к привершинным участкам склонов западной, северо-западной и южной экспозиции крутизной 10–15°. В связи с необъективным характером отбора описаний (с участием исследованного вида) и недостаточным их количеством интерпретацию выделенного

синтаксона совершили до уровня подсоюза. Сообщества относятся к подсоюзу *Polygalo-Cynosurenion* Jurko 1974 союза *Cynosurion cristati* Тх. 1947 порядка *Arrhenatheretalia* Pawłowski et al. 1928 класса *Molinio-Arrhenatheretea* Тх. 1937. Общее проективное покрытие – 70–100 % (табл. 2).

Таблица 1. Фитоценотическая приуроченность *N. carpatica* в Украинских Карпатах (класс *Elyno-Seslerietea*)

Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Проективное покрытие, %	90–95	60	60	80	60–70		90		60–65	45–50
Экспозиция	Е	NE	Е	SE	NE	SW	NE	NE	NE	NE
Крутизна склона, °	50	30	10–15		35	30	40	30–40	30–40	60
Высота, м н.у.м.	1555	1550	1517			1581		1570		
Число видов	37	16	14	21	17	25	30	39	26	23
<i>Nigritella nigra</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D.s. Ass. <i>Festucetum saxatilis</i>										
<i>Polygala amblyptera</i>	+	1	.	+	+	.	.	.	+	+
<i>Festuca saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Festuca carpatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
D.s. Subass. <i>Festucetum saxatilis thymetosum alpestris</i>										
<i>Thymus alpestris</i>	.	.	.	1	1	1	1	3	2	2
D.s. All. <i>Festuco saxatilis-Seslerion bielzii</i>										
<i>Poa alpina</i>	2	1	.	1	1	1	3	.	2	.
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	3	.	.	.	1	2	3	.	.	.
D.s. Ord. <i>Seslerietalia coeruleae</i>										
<i>Acinos baumgartenii</i>	+	1	.	+	+	+	+	1	1	1
<i>Carex sempervirens</i>	4	4	5	4	5	5	3	4	.	.
<i>Polygonum viviparum</i>	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Hieracium villosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
D.s. Cl. <i>Elyno-Seslerietea</i>										
<i>Anthyllis alpestris</i>	+	.	.	2	+	+	.	2	1	1
<i>Anemone narcissiflora</i>	1	.	.	+	.	1	+	+	+	.
<i>Scabiosa lucida</i>	.	.	.	+	+	+	.	2	+	1
<i>Selaginella selaginoides</i>	.	.	.	.	+	.	+	1	1	1
<i>Thesium alpinum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
D.s. Cl. <i>Calluno-Ulicetea</i>										
<i>Antennaria dioica</i>	+	.	.	+	+	1	.	+	.	2
<i>Potentilla erecta</i>	+	.	1	+	.	.	+	+	+	.
<i>Hieracium pilosella</i>	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+
<i>Soldanella hungarica</i>	+	1	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Coeloglossum viride</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Arnica montana</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Rhodococcum vitis-idaea</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.
D.s. Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>										
<i>Trifolium repens</i>	+	1	.	+	.	.	+	+	+	.
<i>Lotus corniculatus</i>	+	.	.	.	.	+	1	1	+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Trollius europaeus</i>	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.

<i>Astrantia major</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
D.s. Cl. Trifolio-Geranietea										
<i>Cruciata glabra</i>	+	.	1	1	.	+	.	.	.	1
<i>Trifolium alpestre</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+
Прочие виды:										
<i>Primula elatior</i>	+	1	.	+	+	+	+	+	+	.
<i>Alchemilla monticola</i>	1	1	.	+	.	+	1	+	1	+
<i>Aposeris foetida</i>	+	1	.	.	+	.	1	.	.	.
<i>Potentilla aurea</i>	1	1	.	.	.	+	1	.	.	.
<i>Senecio papposus</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Viola biflora</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Pinguicula alpina</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
<i>Aconitum jacquinii</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Lilium martagon</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Silene dubia</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+
<i>Erigeron alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1
<i>Euphrasia picta</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	2	2
<i>Luzula luzuloides</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	3	1
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Phleum alpinum</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Viola declinata</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Ranunculus malinovskii</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Campanula serrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+

Примечание к таблицам 1 и 2:

* присутствие видов оценивается по шкале Браун - Бланке (+, 1,2,3,4,5)

Виды, которые встречаются в одном описании: *Agrostis tenuis* (8 [+]); *Arabis hornungiana* (8 [+]); *Asplenium viride* (8 [+]); *Campanula glomerata* (8 [1]); *Carex ornithopoda* (4 [3]); *Carlina acaulis* (3 [+]); *Cerastium fontanum* (8 [+]); *Cirsium erisithales* (8 [+]); *Crocus heuffelianus* (1 [1]); *Deschampsia caespitosa* (8 [+]); *Galium verum* (8 [+]); *Gentianopsis ciliata* (10 [+]); *Helictotrichon pubescens* (8 [+]); *Homogyne alpina* (1 [+]); *Hypericum maculatum* (7 [+]); *Juniperus communis* (8 [+]); *J. sibirica* (3 [+]); *Lathyrus pratensis* (3 [+]); *Luzula multiflora* (1 [1]); *Parnassia palustris* (8 [+]); *Picea abies* (3 [+]); *Prunella vulgaris* (9 [+]); *Pyrethrum clusii* (1 [+]); *Traunsteinera globosa* (3 [+]); *Trifolium pratense* (8 [1]); *Veronica chamaedrys* (7 [+]).

Описания выполнены: Ивано-Франковская обл., Верховинский р-н, урочище Прелуки: 1, 4–7, 9–10 – г. Василькова, 05.07.2006, А. Токарюк; 2 – г. Василькова, 05.07.2006, И. Чорней; 3 – между гг. Товста и Василькова, 05.07.2006, И. Чорней; 8 – урочище Прелуки (Pawlowski, Walas, 1949).

Таблица 2. Фитоценотическая приуроченности *N. carpatica* в Украинских Карпатах
(класс **Molinio-Arrhenatheretea**)

Номер описания	1	2	3	4	5	6	7
Проективное покрытие, %	95	85	90	80	100	70–80	90
Экспозиция	S	NE	S SW	NE	S	NW	W
Крутизна склона, °	10–15	25	15	30	10–15	30	
Высота, м н.у.м.	1050	1030	1150	1150	1100	1050	1100
Число видов	40	35	42	39	38	36	44
<i>Nigritella nigra</i>	+	1	1	1	+	+	+
D.s. Suball. <i>Polygalo-Cynosurenion</i>							
<i>Trollius europaeus</i>	+	2	1	+	2	1	1
<i>Gymnadenia conopsea</i>	+	+	1	1	+	+	+
<i>Pyrethrum clusii</i>	.	2	2	2	1	+	1
<i>Astrantia major</i>	1	.	2	2	1	+	+
<i>Thymus pulegioides</i>	+	1	1	.	1	+	1
<i>Carlina acaulis</i>	+	+	1	1	1	.	+
<i>Hypericum maculatum</i>	1	.	.	.	1	+	1
<i>Polygala vulgaris</i>	+	.	.	.	+	+	+
<i>Campanula serrata</i>	.	2	.	.	1	.	+
D.s. All. <i>Cynosurion</i>							
<i>Trifolium repens</i>	1	+	+	+	+	+	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	2	2	2	.	1	.
<i>Lotus ucrainicus</i>	+	1	1	1	1	.	.
<i>Achillea submillefolium</i>	+	+	.	.	1	1	1
<i>Agrostis tenuis</i>	.	.	.	.	.	2	2
D.s. Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>							
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	1	1	+	1	1	+
<i>Brisa media</i>	+	1	.	.	1	.	1
<i>Succisa pratensis</i>	.	+	.	+	.	+	+
<i>Festuca rubra</i>	2	.	.	.	.	.	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	.	.	.	+	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	.	.	.	2	.
D.s. Cl. <i>Calluno-Ulicetea</i>							
<i>Luzula luzuloides</i>	1	1	2	2	1	1	3
<i>Potentilla erecta</i>	1	1	1	1	1	1	+
<i>Arnica montana</i>	1	+	2	1	1	.	+
<i>Achyrophorus uniflorus</i>	1	1	1	1	1	.	.
<i>Rhodococcum vitis-idaea</i>	.	.	1	1	.	+	+
<i>Luzula multiflora</i>	1	+	+	.	.	.	.
<i>Sieglingia decumbens</i>	.	.	.	.	2	1	1
D.s. Cl. <i>Trifolio-Geranietea</i>							
<i>Cruciata glabra</i>	+	2	2	1	1	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	1	.	.	.	+
<i>Trifolium alpestre</i>	1	.	.	.	1	+	1
<i>Betonica officinalis</i>	.	.	.	+	1	+	+
<i>Trifolium montanum</i>	.	1	1	2	.	.	.
Прочие виды:							
<i>Scorzonera rosea</i>	1	+	1	1	1	+	+
<i>Viola declinata</i>	+	2	1	+	+	+	.
<i>Alchemilla monticola</i>	+	1	.	.	1	1	+
<i>Primula elatior</i>	+	.	.	+	1	+	+

<i>Gentianella amarella</i>	.	2	.	.	+	+	+
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	+	+	+	+
<i>Lilium martagon</i>	+	.	+	1	.	+	.
<i>Botrychium lunaria</i>	+	.	+	1	.	.	.
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	|	+	+	.	.	.	+
<i>Dianthus compactus</i>	+	.	.	.	.	+	+
<i>Potentilla aurea</i>	+	1	+	.	.	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	.	+	1	+	.	.	.
<i>Pimpinella major</i>	.	.	+	+	1	.	.
<i>Picea abies</i>	.	.	+	+	.	.	+
<i>Helictotrichon planiculme</i>	.	.	.	.	1	2	3
<i>Scabiosa lucida</i>	.	.	.	+	.	+	.
<i>Campanula glomerata</i>	.	.	.	.	+	.	+
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	+	+
<i>Gentiana acaulis</i>	+	.	.	.	.	.	+
<i>Listera ovata</i>	.	.	+	+	.	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	.	+	+	.	.	.
<i>Carex umbrosa</i>	.	.	2	2	.	.	.
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	.	.	+	+	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	.	.	1	+	.	.	.
<i>Euphrasia stricta</i>	.	.	.	.	+	+	.
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	4	.

Виды, которые встречаются в одном описании: *Achyrophorus maculatus* (2 [+]); *Antennaria dioica* (1 [+]); *Aquilegia nigricans* (4 [+]); *Carex pallescens* (6 [+]); *Centaurea carpatica* (5 [1]); *C. jacea* (2 [+]); *Coeloglossum viride* (3 [+]); *Crocus heuffelianus* (1 [+]); *Digitalis grandiflora* (7 [+]); *Euphorbia carniolica* (3 [1]); *Hieracium aurantiacum* (1 [+]); *Hieracium umbellatum* (7 [+]); *Leontodon danubialis* (5 [+]); *Lerchenfeldia flexuosa* (3 [2]); *Leucorchis albida* (3 [+]); *Melampyrum saxosum* (3 [1]); *Nardus stricta* (5 [+]); *Phleum pratense* (7 [+]); *Pimpinella saxifraga* (7 [+]); *Plantago media* (2 [+]); *Polygala amarella* (4 [+]); *Polygonatum verticillatum* (4 [+]); *Prunella vulgaris* (7 [+]); *Pyrethrum clusii* (1 [+]); *Rhinanthus minor* (2 [2]); *Rosa pendulina* (2 [+]); *Rumex acetosa* (2 [+]); *Senecio papposus* (4 [+]); *Soldanella montana* (3 [1]); *Stellaria graminea* (7 [+]); *Taraxacum officinale* (1 [+]); *Thesium alpinum* (3 [+]); *Traunsteinera globosa* (3 [1]); *Vaccinium myrtillus* (3 [1]); *Viola elatior* (5 [+]).

Описания выполнены: Черновицкая обл., Путильский р-н: 1, 5 – хребет Яровица, урочище Слатина, 16.06.1993, 06.08.2010, И. Чорней; 2 – хребет Черный Дил, урочище Слатина (Terpner, Klein, Drescher, Zahulskij, 1994); 3 – с. Сарата (Terpner, Klein, Drescher, Zahulskij, 1994); 4 – перевал Джогуль (Terpner, Klein, Drescher, Zahulskij, 1994); 6, 7 – 17.08.2005, А. Токарюк.

Для сообществ с участием *N. carpatica* характерна высокая созологическая ценность. В их составе выявлено ряд редких и эндемичных видов, внесенных в «Червону книгу України» (2009): *Aconitum jacquinii* Rchb., *Anemone narcissiflora* L., *Aquilegia nigricans* Baumg., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Carex umbrosa* Host., *Coeloglossum viride* (L.) C.Hartm., *Crocus heuffelianus* Herb., *Festuca saxatilis* Schur, *Gentiana acaulis* L., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Lilium martagon* L., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Pinguicula alpina* L., *Pseudorchis albida* (L.) A.Löve et D.Löve, *Selaginella selaginoides* (L.) C.Mart., *Traunsteinera globosa* (L.) Rchb., а также *Silene dubia* Herbich – вид, включенный в Европейский Красный список. Местонахождения *N. carpatica* входят в состав проектируемых национальных природных парков «Черемошский» и «Верховинский».

ЛИТЕРАТУРА

- Борділовський Є.І. Родина зозулинцеві – *Orchidaceae* Lindl. // Флора УРСР. Київ, 1950. Т. III. С. 312-401.
- Визначник рослин Українських Карпат. Київ, 1977. 434 с.
- Заверуха Б.В., Андриенко Т.Л., Протопопова В.В. Охраняемые растения Украины. Київ, 1983. 184

с.

Загальський М.М., Чорней І.І. Нове місцезнаходження *Nigritella nigra* (L.) Reichenb. (*Orchidaceae*) в Українських Карпатах // Укр. ботан. журн. 1993. Т. 50. № 2. С. 125-129.

Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. Київ, 1980. 278 с.

Определитель высших растений Украины / Под ред. Д.М.Доброчаевой, М.М. Котова, Ю.Н.Прокудина и др. Киев, 1987. 545 с.

Собко В.Г. Орхідеї України. Київ, 1989. 191 с. – Червона книга Української ССР / відп. ред. К.М. Ситник. Київ, 1980. 504 с.

Чопик В.І. Високогірна флора Українських Карпат. Київ, 1976. 270 с. – Чопик В.І. Редкие и исчезающие растения Украины // Редкие и исчезающие растения и животные Украины. Справочник. Киев, 1988. С. 10-112.

Pawłowski B. Zagadnienie ochrony przyrody szaty roślinnej gór Czerwoczyńskich // Ochrona przyrody. 1937. № 17. S. 93-110. – Pawłowski B., Walas J. Les associations des plantes vasculaires des Monts de Czerwoczyń // Bull. Int. Acad. pol. B. 1949. Vol. 1. P. 1-181.

Teppner H., Klein E., Drescher A. et al. *Nigritella carpatica* (*Orchidaceae*) – ein Reliktendemit der Ost-Karpaten // Phyt. Annales rei botanicae. 1994. 34, № 2. P. 169-187.

Zapałowicz H. Roślinna szata gór Pokucko-Marmaroskich // Spraw. Kom. Fizjograf. 1889. Vol. 24. 389 s.

Zapałowicz H. Conspectus Florae Galiciae criticus. Krakow, 1906. Vol. I. 296 s.

УДК 579.8+581.557:582.594.2

ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВА ЭНДОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ *DACTYLORHIZA MACULATA* (L.) SOÓ (*ORCHIDACEAE*) В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИИ

Н. В. Шеховцова, О. А. Маракаев, К. А. Первушина, С. В. Холмогоров

DYNAMICS OF ENDOTROPHIC BACTERIA COMMUNITY STRUCTURE IN UNDERGROUND ORGANS OF *DACTYLORHIZA MACULATA* (L.) SOO (*ORCHIDACEAE*) DURING VEGETATION PERIOD

N. V. Shehovtsova, O. A. Marakaev., K. A. Pervushina., S. V. Kholmogorov

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия, e-mail:

bioksusha@mail.ru

For the first time copiotrophic bacteria in inner tissues of subterranean organs of *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, the species of the family *Orchidaceae*, inhabiting Russia Central Region have been found out. Bacteria were represented as Gram-positive sporeforming rods and actynobacteria. The dynamics of abundance and biodiversity of copiotrophes of the *D. maculata* have been studied during its vegetation period. Bacterial numbers was 10^3 – 10^4 CFU per gram of plant biomass. Maximal bacterial biodiversity on the resting period of vegetation of *D. maculata* was found.

Рост и развитие растений семейства *Orchidaceae* во многом определяется их взаимоотношениями с микроорганизмами. Наряду с многочисленными исследованиями симбиоза орхидных и микромицетов (Hadley, 1982) возрастает интерес к изучению ассоциативных бактерий. Особенно актуальны вопросы биоразнообразия микробиоты подземных органов орхидных и ее активности, стимулирующей развитие растения (Цавкелова и др., 2004; Tsavkelova et al., 2007; Wilkinson et al., 1989, 1994). Основными объектами таких работ являются тропические виды семейства *Orchidaceae*, представители умеренной зоны остаются неисследованными. Микробиоту дикорастущих видов, особенно, эндофитную, необходимо изучать в процессе роста и развития растения. Основа функционирования системы растение-микобионты-прокариоты – пищевые взаимоотношения, оценить которые можно только с учетом физиолого-биохимических особенностей растения.

Цель настоящей работы – изучение динамики численности и биоразнообразия бактерий, развивающихся за счет низкомолекулярных органических веществ (копиотрофов), в подземных органах *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó (пальчатокоренника пятнистого) в процессе вегетации.

Объектом исследования являлись подземные органы широко распространенного на территории средней России (Vakhrameeva et al., 2008) многолетнего травянистого растения – *D. maculata*, у которого запасующим органом служит стеблекорневой тубероид. Материалом исследования были придаточные корни (ПК) и окончания стеблекорневых тубероидов (ОСТ), находящиеся в почве на глубине 3 и 10 см соответственно. Различали старые подземные органы, образовавшиеся в прошлом вегетационном периоде, перезимовавшие и обеспечивающие текущую вегетацию, и молодые – формирующиеся в процессе текущей вегетации. Пробы отбирали во время вегетационного периода 2010 года в фазы листообразования (май), цветения (июль) и покоя (сентябрь) растений.

Выделение копиотрофных бактерий из тканей ПК и ОСТ осуществляли на среде Чапека с глюкозой в концентрации 20 г/л, рекомендованной Е.А. Цавкеловой и соавт. (Tsavkelova et al., 2007). Поверхность органов стерилизовали в течение 5 минут 6%-м раствором хлорамина. С целью предотвращения роста грибов в среду добавляли 50 мкг/мл нистатина. Численность бактерий (N) определяли методом чашечного посева (Практикум ..., 2005), выражая в виде $N \pm m$, КОЕ/г сырой биомассы растения, где КОЕ – колониеобразующие единицы, m – стандартная ошибка при измерении величины в двукратной повторности. Посевы инкубировали при 28°C, регистрировали отдельные колонии, пересевали их на МПА (ИЛО «Питательные среды»), разбавленный в 2 раза. Определяли морфотипы выделенных бактерий, учитывая их культуральные и морфологические свойства через 24, 48 и 72 ч после пересева на свежую питательную среду (Практикум ..., 2005). Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Excel'2003.

Установлено, что численность копиотрофных бактерий в 1 г сырой биомассы подземных органов *D. maculata* находится на уровне 10^3 КОЕ в течение всего периода вегетации (табл. 1). Они представлены только грамположительными видами, которые следуя рекомендациям (Определитель ..., 1997) объединили в 4 группы (гр.) по морфотипам: I – спорообразующие палочки; II – актинобактерии, представленные неспорообразующими формами, характеризующимися плеоморфным ростом со стадиями кокков и нитей с зачатками ветвления или ветвящихся; III – актинобактерии, формирующие воздушный мицелий; IV – смешанная культура споро- и неспорообразующих палочек. Грамотрицательных бактерий не обнаружено.

В молодых ПК *D. maculata* наблюдается максимальное количество копиотрофов в фазе цветения – $4,7 \cdot 10^3$ КОЕ/г, к фазе покоя оно снижается примерно в 3 раза и существенно не меняется до весны (май). В старых ПК от фазы листообразования к фазе цветения численность копиотрофных бактерий увеличивается в 2,5 раза и достигает 70% от микробиоты молодых органов. Максимальное число культур выделенных микроорганизмов (16) отмечается в фазу покоя *D. maculata*, минимальное – в старых ПК в фазу листообразования. В период цветения число изолятов было стабильным (10 – 11). Однако в молодых ПК 93% составляли культуры р. *Bacillus*, а в старых их содоминантами были актинобактерии II группы. Изменение доли спорообразующих бактерий в эндотрофном сообществе ПК может отражать накопление в них низкомолекулярных органических веществ. В фазу покоя *D. maculata*, при отсутствии у растения ассимиляционных органов, их доля в молодых ПК и ОСТ снижается до 64 – 68%. В старых ПК она минимальна и составляет в фазу листообразования 4%, а к фазе цветения, сопровождаемой фотосинтетической активностью *D. maculata*, увеличивается до 56%. Актинобактерии II группы, появляясь в молодых органах *D. maculata* в фазу цветения, напротив, становятся доминантами (88%) в старых ПК в фазу листообразования. Осенью к ним присоединяются мицелиальные формы III группы, которые постепенно исчезают в старых ПК.

В ОСТ *D. maculata* динамика численности копиотрофных бактерий имеет противоположную картину по сравнению с ПК (табл. 1). Максимум численности наблюдается

в молодых органах в фазу покоя, а в старых – в фазу листообразования. При этом в фазу цветения *D. maculata* микроорганизмы по подземным органам были распределены равномерно, в другие фазы – число копиотрофов в ОСТ в 6,0 – 7,5 раз выше, чем в ПК, и достигает максимума в старых органах в фазу листообразования ($9,8 \cdot 10^3$ КОЕ/г). Кроме того, в фазу цветения количество копиотрофных бактерий ОСТ в 1,7 раза выше в старых органах по сравнению с молодыми. В ОСТ динамика биоразнообразия соответствует изменению численности. Соотношение доли спорообразующих бактерий в сообществе ОСТ в процессе вегетации *D. maculata* идентично ПК. Принципиальным различием является преобладание численности и разнообразие актинобактерий III группы в эндотрофном сообществе ОСТ, где они весной (май) достигают 71% в старых органах. Однако в фазу цветения *D. maculata* эти актинобактерии не выделяются из ПК и ОСТ.

Таблица 1. Численность и распределение морфотипов копиотрофных бактерий в подземных органах *D. maculata*

Орган		Характеристики	Фаза вегетации		
			Листо-образование	Цветение	Покой
Придаточный корень	старый	N, КОЕ/г	1300±10	3200±150	–
		n, штук	5	10	–
		I	4±1,3*	56±1,9	–
		II	88±1,3	44±1,9	–
		III	8±0,01	0	–
		IV	0	0	–
	молодой	N, КОЕ/г	–	4700±180	1500±90
		n, штук	–	11	16
		I	–	93±1,9	64±2,5
		II	–	7±1,9	15±6,4
		III	–	0	21±3,9
		IV	–	0	0
Окончания туберида	старые	N, КОЕ/г	9800±100	4300±250	–
		n, штук	14	8	–
		I	6±1,2	71±3,4	–
		II	15±0,4	29±3,4	–
		III	71±1,5	0	–
		IV	8±0,7	0	–
	молодые	N, КОЕ/г	–	2600±200	9100±440
		n, штук	–	9	16
		I	–	77±4,1	68±0,5
		II	–	23±4,1	17±0,6
		III	–	0	17±0,1
		IV	–	0	0

Примечание: I, II, III, IV – группы бактерий, описание представлено в тексте; * – доля бактерий группы от общего числа колоний, % ±m (стандартная ошибка); «–» – орган отсутствует.

Из подземных органов *D. maculata* было изолировано 25 культур грамположительных бактерий, в том числе из ПК – 23, из ОСТ – 24 (табл. 2). Постоянными компонентами эндотрофного сообщества копиотрофов в подземных органах *D. maculata* следует считать бактерий гр. I (р. *Bacillus*) и актинобактерий гр. II, поскольку актинобактерии гр. III в фазу цветения не обнаруживаются. Отмечена низкая специфичность биоразнообразия копиотрофов по отношению к подземным органам. Уникальными для ОСТ оказались штаммы (шт.) *gl* и *l*, а

для ПК – *q*. Наиболее часто из обоих типов органов изолировались спорообразующие культуры – *b*, *i* и *s*, а среди актинобактерий – шт. *g4* и *k*. К резидентной эндотрофной микробиоте можно отнести только штаммы *i* и *k*, постоянно присутствующие в ОСТ. Для *D. maculata* характерна смена доминантных видов в эндотрофных сообществах подземных органов в каждую фазу вегетации. Наиболее часто среди них отмечали штамм *s*, который особенно выделялся в фазу покоя в молодых органах, составляя 20% в ПК и 46% в ОСТ, и на питательной среде продуцировал обильную слизь. Ранее эту особенность обнаружили у бактерий, ассоциированных с оранжерейными орхидеями (Цавкелова и др., 2004). Внеклеточная слизь облегчает образование агломератов микроорганизмами, их адгезию, защищает от обезвоживания, антибиотиков, содержит ферменты и прочие полезные экзометаболиты (Звягинцев и др., 2005). Неотмеченные выше изоляты, включая смешанную культуру *r*, выделенную из старых ОСТ *D. maculata* в фазу листообразования, составляют транзиторную микробиоту.

Таблица 2. Разнообразие и содержание чистых культур бактерий в сообществе эндотрофных микроорганизмов *D. maculata*, % *

Группа	Изолят	Придаточный корень				Окончания тубероида			
		старый		молодой		старые		молодые	
		Фаза вегетации							
		1	2	2	3	1	2	2	3
I	<i>b</i>	4±1,3	0	6±1,9	2±1,2	1±0,01	10±1,8	0	1±0,4
	<i>i</i>	0	0	24±5,1	2±0,6	2±0,5	17±2	7±0,4	1±0,2
	<i>m</i>	0	5±1,8	12±1,7	9±2,5	0	0	4±0,4	0
	<i>s</i>	0	13±1,7	14±1,5	20±0,5	3±0,7	16±0,3	0	46±1,2
	<i>e1</i>	0	11±2,6	5±1,4	5±1	0	0	3±1,2	4±0,5
	<i>e2</i>	0	11±5,3	15±1,1	0	0	0	0	1±0,3
	<i>e3</i>	0	0	0	15±2,9	0	0	0	10±0,4
	<i>e5</i>	0	0	8±1,9	4±1,1	0	5±0,9	10±2,7	2±0,4
	<i>e8</i>	0	10±0,5	0	3±0,2	0	0	18±0,6	1±0,3
	<i>s5</i>	0	0	3±0,9	2±0,6	0	0	26±2,9	0
<i>m2</i>	0	6±1,3	6±1,9	2±0,8	0	14±0,5	9±3,7	0	
II	<i>g1</i>	0	0	0	0	1±0,01	0	0	0
	<i>g2</i>	41±2,6	0	0	0	1±0,02	0	0	0
	<i>g3</i>	32±1,3	8±1,9	0	6±2,9	2±0,3	0	0	1±0,1
	<i>g4</i>	0	32±1,7	0	2±0,6	0	26±2,7	17±2,5	2±0,8
	<i>h</i>	0	0	3±0,1	4±1,1	7±0,6	0	0	2±0,8
	<i>k</i>	0	0	4±1,4	0	1±0,01	3±0,4	6±1,5	3±0,4
	<i>o</i>	0	2±1,5	0	0	3±0,5	0	0	0
	<i>q</i>	15±2,6	0	0	0	0	0	0	0
	<i>e7</i>	0	2±0,6	0	3±1,8	0	0	0	9±1,4
III	<i>j</i>	0	0	0	16±3,6	2±0,5	0	0	6±1,2
	<i>l</i>	0	0	0	0	56±0,6	0	0	6±0,6
	<i>n1</i>	8±0,01	0	0	0	12±0,4	0	0	0
	<i>n2</i>	0	0	0	5±0,3	1±0,01	0	0	5±0,7

Примечание: * – описание морфотипа гр. IV представлено в тексте; 1 – листообразование; 2 – цветение; 3 – покой; «+» – обнаружен; «0» – не обнаружен; жирным шрифтом выделены доли штаммов-доминантов (≥10%).

Таким образом, полученные результаты отчасти согласуются с данными по биоразнообразию эндотрофных бактерий подземных органов ранее изученных тропических

видов орхидных. Показано, что в числе эндوفитов корней 12-и наземных австралийских орхидей одной из доминирующих групп были спорообразующие бактерии р. *Bacillus*, и обнаружены представители выделенной нами гр. II (Wilkinson et al., 1994). Бактерии р. *Bacillus* составляли значительную часть эндотрофных прокариот оранжерейной наземной *Paphiopedilum appletoniatum*, из которой выделены также актинобактерии гр. III (Tsavkelova et al., 2007). Авторы (Tsavkelova et al., 2007; Wilkinson et al., 1989, 1994), тем не менее, указывают на преобладание среди эндوفитов корней грамтрицательных бактерий, которые в нашем случае не были обнаружены. Типичными копиотрофами в почве являются многие таксоны грамтрицательных протеобактерий, в том числе известные и как эндوفиты (Звягинцев и др., 2005). Факт обнаружения в подземных органах *D. maculata* исключительно грамположительных прокариот может быть связан с засушливыми условиями вегетации 2010 г.

Обнаруженная нами динамика биоразнообразия копиотрофов в подземных органах *D. maculata* может обуславливаться быстрым размножением спорообразующих бактерий за счет роста на легкодоступных продуктах фотосинтеза в фазы цветения и отчасти покоя, а также тем, что актинобактерии как диссипотрофы выигрывают конкуренцию при их малых концентрациях в отсутствие накопления продуктов фотосинтетической деятельности. Частая смена доминирующих видов, по-видимому, соответствует многообразию и изменениям в составе растворимых ассимилятов, которые служат источниками углерода и энергии различным копиотрофам. Изменение численности эндотрофных бактерий в подземных органах *D. maculata* в пределах порядка свидетельствует об их устойчивых мутуалистических взаимоотношениях с растением, несмотря на лабильный характер копиотрофного микробиоценоза в процессе вегетации растения.

Благодарности. Работа выполнена в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», госконтракт № П271 и проведения научных исследований по темплану Минобрнауки №01.01.11.

ЛИТЕРАТУРА

- Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. М.: МГУ, 2005. 445 с.
- Определитель бактерий Берджи. 9-е изд. Т. 1-2. М.: Мир, 1997. 800 с.
- Практикум по микробиологии / Под ред. А.И. Нетрусова. М.: Academia, 2005. 608 с.
- Цавкелова Е.А., Чердынцева Т.А., Нетрусов А.И. Бактерии, ассоциированные с корнями эпифитных орхидей // Микробиология. 2004. Т. 73. № 6. С. 825–831.
- Hadley G. Orchid mycorrhiza / Orchid biology – reviews and perspectives. Ithaca, N.Y.: Cornell Univ. Press, 1982. Vol. 2. P. 83–118.
- Tsavkelova E.A., Cherdyntseva T.A., Botina S.G., Netrusov A.I. Bacteria, associated orchid roots and microbial production of auxin // Microbiol. Res. 2007. Vol. 162. P. 69–76.
- Vakhrameeva M.G., Tatarenko I.V., Varlygina T.I., Torosyan G.K., Zagulski M.N. Orchids of Russia and adjacent countries (within the borders of the former USSR). Konigstein: A.R.G. Gantner Verlag K.G., 2008. 690 p.
- Wilkinson K.G., Dixon K.W., Sivasithamparam K. Interaction of soil bacteria, mycorrhizal fungi and orchid seeds in relation to germination of Australian orchids // New Phytologist. 1989. Vol.112. P. 429–435.
- Wilkinson K.G., Dixon K.W., Sivasithamparam K. Effect of IAA on symbiotic germination of an Australian orchid and its production by orchid-associated bacteria // Plant Soil. 1994. Vol. 159. P. 291–295.

**ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* *EPIPACTIS HELLEBORINE* (L.) CRANTZ. С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЭКСПЛАНТОВ**

Е. А. Шейко, Л. И. Мусатенко

**THE INTRODUCTION INTO CULTURE *IN VITRO* *EPIPACTIS HELLEBORINE* (L.) CRANTZ.
BY UTILIZING DIFFERENT TYPES OF EXPLANTS**

E. A. Sheyko, L. I. Musatenko

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина

e-mail: lenasheyko@mail.ru

The leaf, stem tissues, anthers, petals were utilized to establish the *in vitro* culture of *Epipactis Helleborine* (L.) as explants we used. The callus genesis in culture of anther and insignificant proliferative change in culture of leaf and stem occurred.

Традиционно приоритетными объектами биотехнологических исследований является изучение различных видов, сортов и гибридов культурных растений. В настоящее время в мире появилась тенденция применения для охраны растительных ресурсов биотехнологических методов, которые базируются на культивировании клеток, тканей и органов растений в контролируемых условиях *in vitro*, при этом все чаще для подобных исследований используют виды дикорастущей флоры. Эти методы становятся составляющей частью общей стратегии сохранения генофонда растений, среди которых развиваются такие направления биотехнологии, как клонирование и размножение редких, исчезающих дикорастущих видов, создание генетических банков на основе пересадочных культур и криобанков. Однако, эти методы пока еще не нашли широкого применения в работе по сохранению биоразнообразия растительных ресурсов умеренной зоны. Главная причина такого положения заключается в недостаточной изученности биологических особенностей редких видов растений, их жизненных репродуктивных стратегий, а также ряда теоретических и методических аспектов, которые связаны с моделированием и регуляцией морфогенетических процессов в культуре тканей и органов *in vitro*. При этом главной проблемой является подбор оптимального типа экспланта и создание условий для реализации его морфогенетического потенциала в условиях *in vitro*, экспериментальное моделирование процесса регенерации и получения жизнеспособных растений (Теплицкая и др., 2002).

Целью наших исследований являлась разработка методики и введение в культуру *in vitro* *E. helleborine* (L.) Crantz. В ходе экспериментов использовали различные типы эксплантов: листья, верхнюю и среднюю части листовой пластинки с центральной жилкой и без нее, ткани стебля, пыльников, листочков околоцветника.

Дикорастущий вид орхидных – *E. helleborine* был выбран нами в качестве объекта исследований не случайно. Повышенное внимание к орхидеям определяется не только их высокими декоративными качествами, но и уникальными особенностями биологии этих растений. Кроме этого, представители семейства почти повсеместно являются одним из уязвимых звеньев фитоценозов. Без детального изучения орхидей и организации их эффективной научно обоснованной охраны сохранить наиболее редкие их виды во многих густонаселенных областях умеренной зоны невозможно. Сбор материала проводился с учетом законов биоэтики в фазах цветения и плодоношения. Для получения асептических эксплантов использовали двойной режим стерилизации с 80 % этиловым спиртом и 15 % перекисью водорода в течение 1,5 и 2 мин. соответственно. Для культивирования эксплантов использовали питательную среду, содержащую макро-, микросоли по Мурасиге-Скуге (МС) (30 мг/л сахарозы, 7 г/л агара) с добавлением 6-БАП, 2,4-Д, ИМК. Перед автоклавированием рН среды доводили до 5,6–5,9. Экспланты из листьев и из листочков околоцветника культивировали в темноте при 25±1 С, сегменты стеблей и пыльники – на свету при 10-часовом освещении интенсивностью 1,5–2 тыс. лк и относительной влажности воздуха 60% и

температуре 25±1°C.

Подбор питательной среды с оптимальной концентрацией регуляторов роста для индукции каллусогенеза является важным методическим моментом в разработке методов *in vitro*. В ходе проведения эксперимента нами были использованы четыре модификации питательной среды МС и безгормональная среда МС (табл.1). Состав среды был модифицирован для индукции каллусогенеза, чтобы в короткие сроки получить первичную каллусную ткань. В качестве основных дедифференцирующих факторов использовали синтетические аналоги природных фитогормонов: 2,4-Д, ИМК, 6-БАП. Данные регуляторы роста использовались в концентрациях от 0,5 мг/л до 3,0 мг/л (табл.1).

Полученные данные показывают, что из всех использованных в работе вариантов сред наиболее пригодной для культивирования эксплантов *E. helleborine* явились среды 1) МС с добавлением 2,5 мг/л 6-БАП, 1,5 мг/л 2,4-Д. и 2) МС с 3,0 мг/л 6-БАП, 2,0 мг/л ИМК (табл. 2). При этом максимальная частота каллусообразования составила 25,3 % и 34,8 % соответственно. При культивировании эксплантов на остальных вариантах сред каллусообразование не наблюдали, либо оно было незначительным (от 1,0 % до 2,1 %).

Таблица 1. Содержание физиологически активных веществ (ФАВ) в питательной среде Мурасиге-Скуга

Вариант питательной среды	ФАВ, мг/л		
	6-БАП	2,4-Д	ИМК
I	–	–	–
II	1,5	1,5	1,5
III	2,0	3,0	–
IV	2,5	1,5	–
V	3,0	–	2,0

При использовании листьев и стеблей большое количество эксплантов подверглось некрозу и оказалось мало жизнеспособным. Культивирование листочков околоцветника *E. helleborine* не дало положительных результатов (табл. 2).

Таблица 2. Влияние фитогормонов модифицированной среды Мурасиге-Скуга на частоту каллусообразования в культуре *in vitro* эксплантов *Epipactis helleborine*

Вид экспланта	Частота каллусообразования, %				
	Вариант питательной среды				
	I	II	III	IV	V
лист	–	–	1,7	–	–
листочок околоцветника	–	–	–	–	–
пыльник	1,0	1,4	1,9	25,3	34,8
стебель	–	–	2,1	2,2	–

Каллус удалось получить при введении в культуру *in vitro* пыльников, что было обусловлено их высоким морфогенетическим потенциалом и определенной автономностью от материнского растения. В процессе введения этих эксплантов в культуру происходило переключение программы компетентных клеток генеративных структур с обычного гаметофитного пути на иной путь – спорофитный, в результате чего наблюдали образование растения-регенеранта. Для характеристики каллуса, образовавшегося в культуре изолированных пыльников, предложено использовать термин «андроклиный каллус» (Круглова, 2009). Широко распространенный термин «андрогенный каллус» не вполне

приемлем, поскольку, как справедливо полагает Тырнов (2005), необходимо различать понятия «андрогагенез *in vitro*» и собственно «андрогагенез» (Круглова, Дубровная, 2011). В целом, абсолютное большинство авторов сходится во мнении, что формирование морфогенного каллуса связано с аномальным развитием микроспор или клеток пыльцевого зерна. Отдельные авторы полагают, что симметричность или ассиметричность деления микроспоры не столь важна в «судьбе» производных этой клетки, гораздо более важную роль в формировании каллуса играют условия культивирования (Redway, 1990). Таким образом, единое мнение по этому вопросу отсутствует. Полученный андроклиный каллус *E. helleborine* в дальнейшем может развиваться по следующему пути: непрямо́й эмбриоидогенез – формирование эмбриоида, гемморизогагенез – формирование почки и корня, геммогагенез – формирование тканей (Konieczny et al., 2003; Rodrigues et al., 2004). Для объяснения путей морфогенеза *in vitro* клеток андроклиного каллуса применима концепция существования особого класса наследственных единиц – эпигенов как систем генов, имеющих не менее двух устойчивых режимов функционирования подчиненных им генов и способных сохранять каждый из режимов в последовательном ряду генераций (Чураев, 2005). Вполне вероятно, что в данном случае реализуется эпигеномные подпрограммы развития компетентной клетки каллуса. Рассматриваемая ситуация усложняется тем, что сами каллусные клетки, способные к развитию по определенному пути морфогенеза *in vitro*, с формированием органов, зародышеподобных структур или тканей, берут начало от одной клетки – микроспоры или клетки пыльцевого зерна. Более того, в зависимости от условий культивирования (главным образом, от фитогормонального состава индукционной питательной среды) микроспора может развиваться не только по пути формирования каллуса, но и альтернативно – по пути формирования эмбриоида непосредственно (прямо́й эмбриоидогенез) (Круглова и др., 2005). В полученном нами андроклином каллусе были обнаружены мелкие клетки, локализованные группами, с крупными ядрами, образующими меристематический очаг. Появление меристематических очагов означало, что в каллусной ткани начались процессы дедифференциации.

В целом, разработка эффективного способа размножения орхидей методом введения в культуру *in vitro* генеративных и вегетативных структур требует дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Круглова Н.Н. Унификация терминологии при разработке инновационной биотехнологии андроклиной гаплоидии *in vitro*: к постановке проблемы // Физиология и биохимия культ. Растений. 2009. 41. № 6. С. 476–486.
- Круглова Н.Н., Дубровная О.В. Морфогенез андроклиных каллюсов злаков *in vitro* // Физиология и биохимия культ. растений. 2011. Vol. 43. № 1. С. 15–25.
- Теплицкая Л.М., Попкова Л.Л., Бугара А.М., Котов С.Ф. Сохранение растительного генофонда орхидных Крыма методом культивирования *in vitro* // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. Симферополь, 2002. Вып. 12. С. 39 – 43.
- Тырнов В.С. Гаплоидия у растений: терминология и классификация. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2005. 41 с.
- Чураев Р.Н. Контуры неканонической теории наследственности: от генов к эпигенам // Журн. Общей биологии. 2005. 66. № 1. С. 13–36.
- Эмбриологические основы андроклинии пшеницы / Н.Н. Круглова, Т.Б. Батыгина, В.Ю. Горбунова и др.. – М.: Наука, 2005. – 101 с.
- Konieczny R., Czaplicki A.Z., Golczyk H., Przywra L. Two pathways of plant regeneration in wheat anther culture // Ibid. 2003. 73. N 2. P. 177–187.
- Redway F.A., Vasil V., Lu D., Vasil I.K. Identification of callus types for long-term maintenance and regeneration from commercial cultivars of wheat (*Triticum aestivum* L.) // Theor. Appl. Genet. 1990. 79. N 5. P. 609–617.
- Rodrigues L.R., Terra T. de F., Bered F., Bodanese-Zanettini M.N. Origin of embryo-like structures in soybean anther culture investigation using SSR marker // Plant Cell, Tissue, Organ Cult. 2004. Vol.

УДК 582.594.6 (470)

**ЧТО ТАКОЕ *LIPARIS JAPONICA* (MIQ.) MAXIM. И *L. MAKINOANA* SCHLTR.
(*ORCHIDACEAE*) - ЗАМЕТКИ ФЛОРИСТА**

И. В. Шибнева

**WHAT IS *LIPARIS JAPONICA* (MIQ.) MAXIM. AND *L. MAKINOANA* SCHLTR.
(*ORCHIDACEAE*) – NOTES OF FLORIST**

I. V. Shibneva

ФГУ Заповедник «Кедровая падь», пос. Приморский, Хасанский р-н, Приморский край, Россия
E-mail: shibnevy@mail.ru

There are difficulties in typification of species *Liparis japonica* (Miq.) Maxim. and *L. makinoana* Schltr. in family *Orchidaceae*, since standards of these species types are not found. For more accurate diagnosis of these species we suggest to taxonomists to take notice of major morphological feature, which is structure of column, and in the first place is a form of operculum and presence or absence of two hillocks (or tubercles). Observations of these species in field let us reveal, that operculum apex of *L. japonica* is rounded, and operculum apex of *L. makinoana* has rostrulum, *L. makinoana* has hillocks (or tubercles) located near the bottom of abdominal side, and *L. japonica* does not have them.

Долгое время на территории материковой части Дальнего Востока России отмечались только два вида рода *Liparis* – *L. japonica* (Miq.) Maxim. и *L. makinoana* Schltr. В 1985-1988 годах М. В. Раковой (1990) в заповеднике «Кедровая падь» был найден вид глянцилистника – *L. krameri* Fr. et Sav. В 2001 году независимо друг от друга в этом регионе обнаружили еще один вид - *L. kumokiri* F. Maek. (Беркутенко, Юкава, 2001; Шибнева, Коркишко, 2001). Как оказалось, последний вид широко распространен на юге Дальнего Востока России (Шибнева, 2004). Эти виды, кроме *L. krameri*, близкородственны и морфологически трудно различимы, поэтому возникла необходимость найти надежные морфологические признаки, с помощью которых можно было четко выделять эти виды. Нами была предпринята такая попытка, но возникли трудности с идентификацией вида *L. japonica* (Шибнева, 2006, 2008). Как оказалось, образец собранный Бюргером в Японии, и по которому описан *Microstylis japonica* Miq. (Miquel, 1866) не найден (Ohba et al., 2005), а морфологические признаки, указанные в протологе близки к *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. (Tsutsumi, Yukawa, 2008a). Максимович на основании сборов Зибольда (Ефимов, 2010), Радде и собственных сборов, проведенных в Приморском крае (в истоках р. Вай-фу-дин и на о-ве Русском близ Владивостока) описал вид *Liparis japonica* (Maximowicz, 1887) и отнес *Microstylis japonica* в синонимы этого вида. Возможно, по вышеназванным причинам и возникли трудности в типификации этого вида. Так в Японии, например, за *L. japonica* принят, образец тождественный иллюстрации у Inuma (1913) или в статье С. Tsutsumi и Т. Yukawa (2008a: Рис.1, Тип 3 E - F). Образцы, принимаемые в России за *L. japonica*, не похожи на японские формой колонки или гиностемия, а именно формой оперкулума (Рис. 2). Недавно была опубликована большая подробная статья П. Г. Ефимова (2010), посвященная видам рода *Liparis* распространенным на территории России, в которой с помощью методов многомерного анализа было предпринято исследование морфометрических показателей признаков. Проведенные автором исследования дают более четкие морфологические признаки для диагностики видов рода *Liparis*, распространенных на Дальнем Востоке России, но как он сам пишет, они не являются окончательными. С нашей стороны, мы хотим привлечь внимание систематиков к признакам, которые возможно были не замечены, но могут быть важны для диагностики и систематики этих видов. На наш взгляд, стоит обратить внимание на строение колонки (гиностемия), поскольку детали строения колонки, ее форма, размеры весьма разнообразны и имеют систематическое значение. При

сравнении *L. japonica* и *L. makinoana* из России (Ефимов, 2010), пропущено существенное морфологическое различие между этими видами – строение колонки, которое в гербарных образцах увидеть практически не возможно. Эти виды очень хорошо различаются по форме оперкулума (стенки пыльника), у л. японского он к вершине закругленный, а у л. Макино оперкулум спереди с удлинненным мысиком или клювиком (Рис. 1Б; Г). Форма оперкулума у *L. makinoana* из Японии и России близка к форме оперкулума *L. japonica* из Японии. Возможно, поэтому японские виды *L. japonica* и *L. makinoana*, а также на основе молекулярных данных, считаются близкородственными и входят в одну «subclades» как и недавно описанный *L. yongnoana* N. S. Lee, C. S. Lee, K. S Lee (Lee et al., 2010). Последний вид тоже сравнивается с *L. japonica* и *L. makinoana* и общими признаками для всех этих видов являются оперкулум с клювом на вершине и слабо отогнутая губа. Что еще раз доказывает, что в Японии под видом *L. japonica* понимаются образцы (Tsutsumi et al., 2008c), у которых оперкулум с клювом, как у *L. makinoana* и у *L. koreana* (Nakai) W. T. Lee (*L. makinoana* Schltr. var. *koreana* Nakai). К выше названным видам, очень близки североамериканский *L. liliifolia* (L.) Rich. ex Lindl. и китайские *L. pauliana* Handel-Mazzetti и *L. cathcartii* J. D. Hooker (Magrath, 2002), в том числе и формой оперкулума.

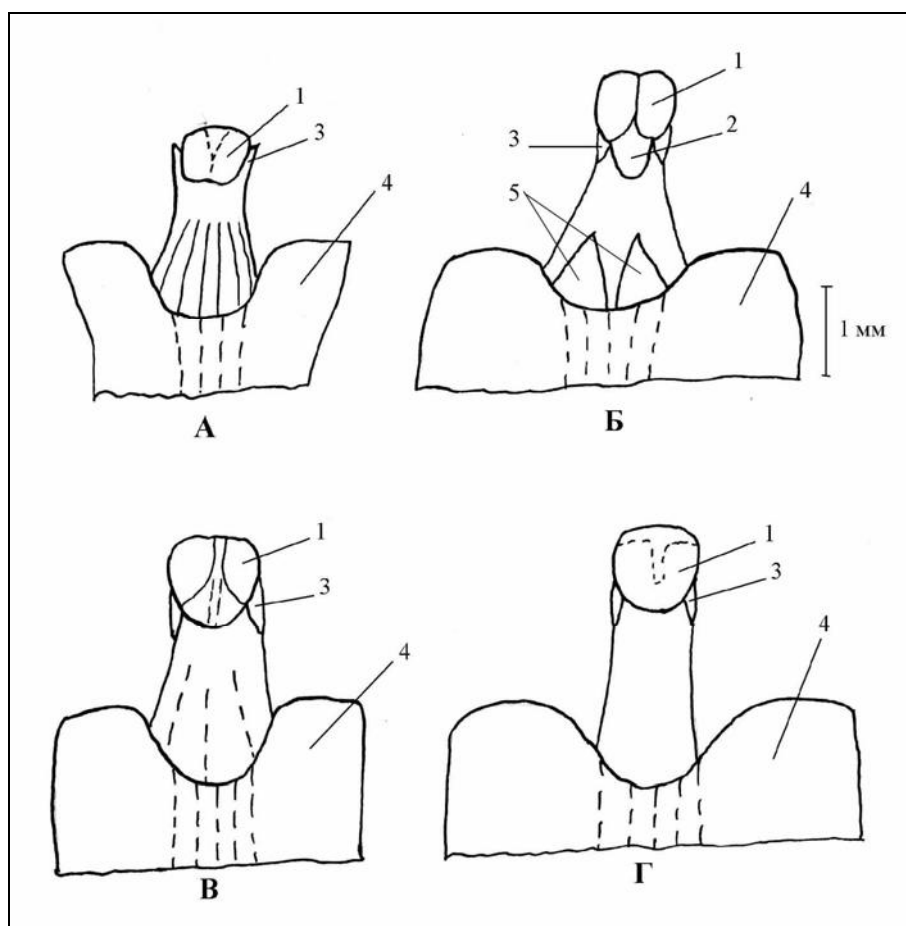


Рисунок 1. Гиностемий у видов рода *Liparis* (вид спереди и сверху), произрастающих на материковой части Дальнего Востока России.

А – *L. krameri*; Б – *L. makinoana*; В – *L. kumokiri*; Г – *L. japonica*.

1 – оперкулум; 2 – клювик у оперкулума; 3 – крыловидные выросты колонки (гиностемия); 4 – губа цветка; 5 – холмики у основания колонки.

Следует заметить, что у *L. makinoana* и *L. liliifolia*, на брюшной стороне у основания колонки отмечаются два холмика или тупых бугорка. Они также видны у японских образцов *L.*

japonica и китайского *L. pauliana* (рис. 2). Но наши образцы, которые мы принимаем за *L. japonica*, близки к «группе» *L. kumokiri*, для которой характерен оперкулум с закругленной

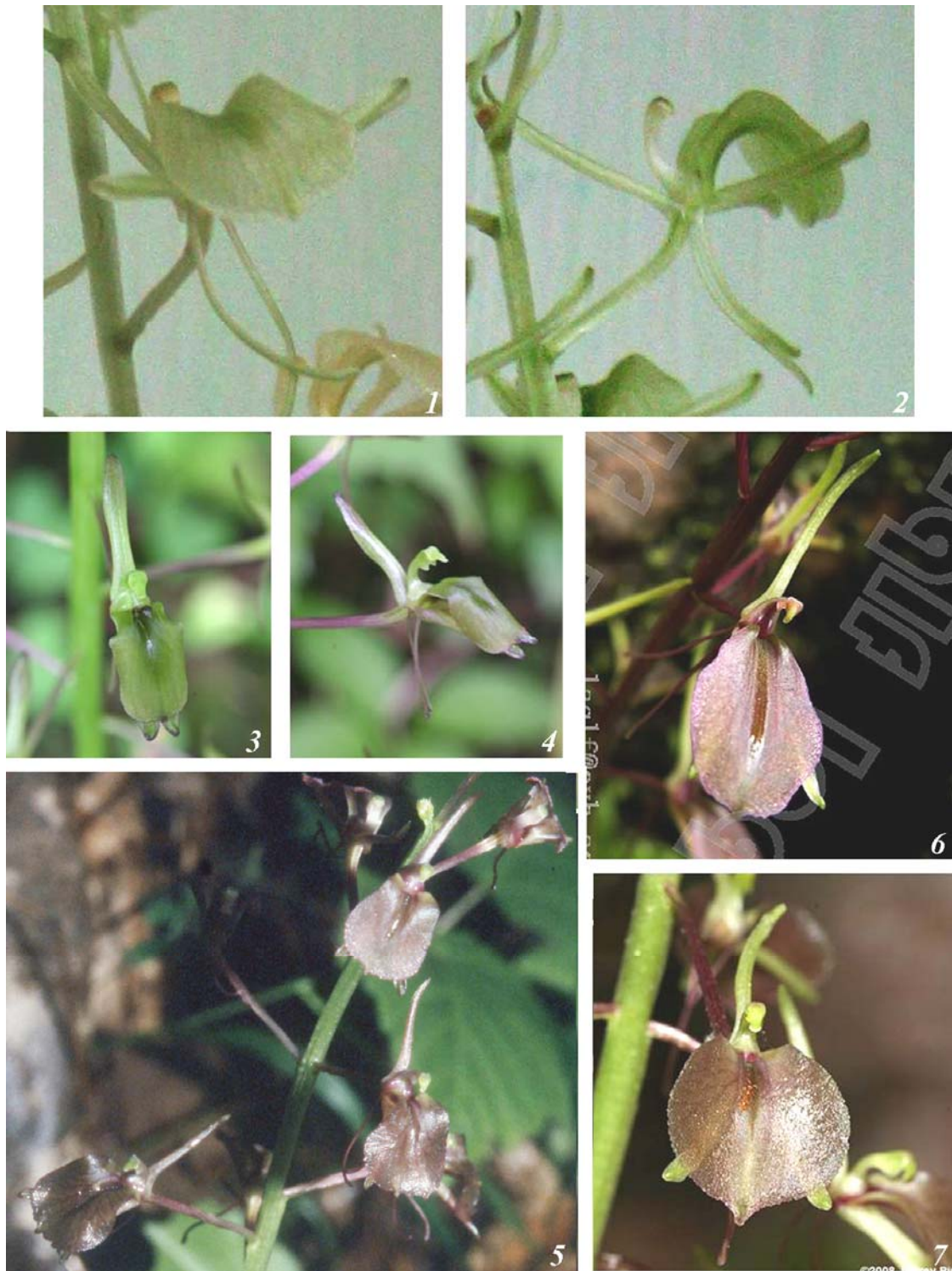


Рисунок 2. Общий вид цветка у некоторых представителей рода *Liparis*: 1, 2 - *L. japonica* (Россия), 3, 4 - *L. japonica* (Япония), 5 - *L. takinoana* (Россия), 6 - *L. pauliana* (Китай), 7 - *L. liliifolia* (С.Америка).

или чуть заостренной верхушкой, без клювика, а на брюшной стороне в основании колонки нет холмиков или тупых бугорков. Кроме *L. kumokiri* и *L. japonica* (Россия), к этой «subclades» относятся и недавно описанные виды рода *Liparis* из Японии и Кореи: *L. fujisanensis* F. Maek. ex F. Konta et S. Matsumoto (Konta, Matsumoto, 1997), *L. purpureovittata* Tsutsumi, T. Yukawa et M.

Kato (Tsutsumi et al., 2008b), *L. koreojaponica* Tsutsumi, T. Yukawa, N. S. Lee, C. S. Lee et M. Kato (Tsutsumi et al., 2008c). В прошлом году был описан еще один новый вид липариса из Кореи - *L. pterosepala* N.S. Lee, C.S. Lee and K.S. Lee (Lee et al., 2010), который также близок к *L. kumokiri*, *L. koreojaponica* и *L. fujisanensis* и похож на них формой стенки пыльника заостренной вершиной и круто изгибающейся губой, но отличается от них широкими нескрученными чашелистиками и ранним по времени цветением.

Необходимо сказать, что и в заповеднике «Кедровая падь» встречаются образцы лосняка близкие к *L. japonica* из России, но отличающиеся от него меньшими размерами цветка, бордовой или пурпурной окраской цветка и ранним цветением. Эти образцы липариса начинают цвести на две недели раньше, чем *L. makinoana*, на три недели раньше, чем *L. japonica* и на месяц раньше, чем *L. kumokiri*. Таким образом, несмотря на близкие морфологические признаки, можно отметить некоторые отличия между «группой» *L. kumokiri* и близкими к нему видами и «группой» *L. makinoana*. Общими для «subclades» *L. kumokiri* являются следующие морфологические признаки цветка: круто изгибающаяся или заворачивающаяся губа, в основном горизонтально расположенные боковые чашелистики скрученные или расправленные и колонка у которой оперкулум к вершине закругленный либо немного заостренный, а в основании колонки на брюшной стороне отсутствуют холмики или бугорки. Для «группы» близкой к *L. makinoana*, характерны следующие морфологические признаки в цветке - губа более или менее плоская, боковые чашелистики, располагающиеся чаще всего под губой, почти параллельны друг другу, либо направлены под острым углом. И гиностемий, у которого оперкулум у вершины с клювом, а в основании колонки на брюшной стороне находятся два небольших холмика или бугорка. Поскольку эти признаки в гербарии чаще всего не различимы, в природных условиях ботаникам при сборе гербарного материала необходимо сразу отмечать эти признаки. Особенно хорошо отличаются *L. japonica* от *L. makinoana* по форме оперкулуму: если оперкулум с клювом, то это *L. makinoana* (рис. 2), если вершина закругленная или немного заостренная, то это или *L. japonica* (рис. 1), или по другим морфологическим признакам - *L. kumokiri*.

Кроме того, наблюдения, проведенные в заповеднике "Кедровая падь" и его окрестностях, показали следующие условия произрастания этих видов (*L. japonica* и *L. makinoana*). Лосняк японский встречается на южных и юго-восточных склонах сопок на каменистых россыпях в расщелинах камней, где скапливается богатый влажный гумус, в распадках у берегов ручьев под пологом широколиственных лесов. Нередко он произрастает как на северных склонах Сухореченского хребта, так и в долине реки Кедровой в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах на хорошо аэрированной почве и на мшистых камнях. Лосняк Макино встречается гораздо реже по окраинам заповедника на щебнистых склонах под пологом широколиственных лесов, но чаще - на сухих лугах в его окрестностях.

ЛИТЕРАТУРА

Беркутенко А. Н., Юкава Т. *Liparis kumokiri* F. Maek. (Orchidaceae) – новый вид для материковой части российского Дальнего Востока//Флора и климатические условия северной Пацифики. Магадан, 2001. С. 136-139.

Ефимов П. Г. Род *Liparis* (Orchidaceae) на территории России//Бот. журн. 2010. Т. 95. № 10. С. 1458-1480.

Ракова М. В. *Liparis krameri* (Orchidaceae) – новый вид для флоры СССР из заповедника «Кедровая падь» (Приморский край)//Бот. журн. 1990. Т. 75. № 12. С. 1780-1782.

Шибнева И. В. *Liparis kumokiri* (Orchidaceae) на Дальнем Востоке России//Бот. журн. 2004. Т. 89. № 10. С. 1633-1636.

Шибнева И. В. Заметки о видах рода *Liparis* (Orchidaceae) из Приморского края//Растения в муссонном климате. Материал 4-ой научн. конф. Владивосток, 2006. С. 264-268.

- Шибнева И. В. Виды рода *Liparis* (Orchidaceae) на юге материковой части Дальнего Востока России//Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы всероссийской конф. Петрозаводск, 2008. Часть 3. С. 148-150.
- Шибнева И. В. , Коркишко Р. И. О новом местонахождении *Liparis kumokiri* F. Maek. в заповеднике Кедровая Паадь//Животный и растительный мир Дальнего Востока. Сер. Экология и систематика растений. Уссурийск, 2001. Вып. 5. С. 46-52.
- Iinuma Y. Somoku-dzusetsu, revised and enlarged by N. Makino//Seibido, Tokio. 1913. 3rd. ed. Vol. IV.
- Konta F., Matsumoto S. Taxonomical Notes of *Liparis fujisanensis* (Orchidaceae)//Ann. Tsukuba Bot. Gard. 1997. Vol.16. P. 11-15.
- Lee C. S., Tsutsumi C., Yukawa T., Lee N. S. Two New Species of the Genus *Liparis* (Orchidaceae) from Korea Based on Morphological and Molecular Data//J. Plant Biol. 2010. Vol.53. № 3. P. 190-200.
- Magrath L. K. *Liparis*/Flora of North America North of Mexico. Volume 26: Magnoliophyta: Liliidae: Liliales and Orchidales//Oxford University Press, New York, USA. 2002. Vol. 26. P. 624-625.
- Maximovicz C. I. Diagnoses plantarum novarum Asiaticarum VI. Insunt stirpes Quaedam Nuper in Japonia Detectae.//Bull. Acad. Sci. Petersb. 1887. Vol. XXXI. P. 102.
- Miquel F. A. W. Prolusio florum Japonicam//Annales Musei Botanici Lugduno-Botavi. 1866, II. P. 203.
- Ohba H., Akiyama S. And Thijssse G. Miquel's new taxa of the vascular plants described from Japan in Prolusio Florae Japonicae and some other works.//Bulleetin – the University Museum, the University of Tokio. 2005. Vol.41. P.31-140.
- Tsutsumi C., Yukawa T. Taxonomic status of *Liparis japonica* and *L. makinoana* (Orchidaceae): A Preliminary Report.// Bull. Natl. Mus. Nat. Sci. 2008a. Ser. B. Vol. 34(2). P.89-94.
- Tsutsumi C., Yukawa T., Kato M. *Liparis purpureovittata* (Orchidaceae) – a New Species from Japan//Acta Phytotax. Geobot. 2008b. Vol. 59(1). P. 73-77.
- Tsutsumi C., Yukawa T., Lee N. S., Lee C. S., Kato M. A New Species of *Liparis* from Japan and Korea//Acta Phytotax. Geobot. 2008c. Vol. 59(3). P. 211-218.

УДК 581.44:582.594.2

**ПОЛИВАРИАНТНОСТЬ НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЙ ОНТОМОРФОГЕНЕЗА
ТУБЕРОИДНЫХ ОРХИДЕЙ *IN VITRO***

А. И. Широков, Л. А. Крюков, В. В. Сырова, Г. Л. Коломейцева¹

**MULTIPLICITY OF THE INITIAL STAGES OF ONTOMORPHOGENY TUBEROID
ORCHIDS *IN VITRO***

A. I. Shirokov, L. A. Kryukov, V. V. Syrova, G. L. Kolomeytseva

Ботанический сад Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, г.

Нижний Новгород, Россия, aishirokov@mail.ru

¹Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН

There are review features of the initial stages of ontogeny tuberoid orchids in relation to vegetative propagation protocorms *in vitro*. Revealed considerable polymorphism of development even within a single species. It is shown that in the early stages of development tuberoid orchids have active vegetative propagation. Maximum multiplier effect of primary shoots is noted in a nutrient medium with the same content of auxin (IBA) and cytokinin (6-BAP) in an amount of 1 mg/l, while development of the plant goes without morphological anomalies.

К настоящему времени накоплен значительный опыт выращивания орхидей умеренной зоны из семян *in vitro*. Для некоторых видов хорошо изучены особенности образования

протокормов, первичных побегов, придаточных корней (Куликов, Филиппов, 1998; Куликов, Филиппов, 2001; Батыгина, Васильева, 2002; Андропова и др., 2000; Широков и др. 2005; Широков, Коломейцева, 2008; Rasmussen 1995; Malmgren, 1996 и др.). Особого внимания заслуживает разработка приемов размножения орхидей из подсемейства *Orchidoideae*, развивающих стеблекорневые тубероиды – вегетативные органы смешанной стебле-корневой природы. Орхидеи со стеблекорневыми тубероидами (для краткости мы будем называть их тубероидными орхидеями) широко распространены в умеренной зоне, в природных популяциях отмечена их слабая способность к вегетативному размножению в генеративном возрастном состоянии (Вахрамеева и др., 1991; Татаренко, 1996). В то же время в лабораторных условиях *in vitro* отмечено их активное вегетативное размножение на стадии протокорма (Куликов, Филиппов, 2000; Батыгина, Васильева, 2002; Андропова и др., 2000; Широков, Коломейцева, 2008; Rasmussen 1995).

Целью работы было изучение особенностей начальных этапов онтоморфогенеза и вегетативного размножения тубероидных орхидей из подсемейства *Orchidoideae* в культуре *in vitro* под воздействием фитогормонов.

Под онтоморфогенезом понимали генетически обусловленную последовательность этапов развития особи от прорастания до ее естественного отмирания (Жмылев и др., 2005).

Эксперименты проводили на базе учебно-научной биотехнологической лаборатории микроклонального размножения растений Ботанического сада Нижегородского государственного университета. Изучали начальные стадии онтогенеза 9 видов орхидей со стеблекорневыми тубероидами (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *D. fuchsii* (Druce) Soó, *D. urvilleana* (Steud.) H. Baumann & Kunkele, *D. maculata* (L.) Soó, *Platanthera bifolia* (L.) Rich, *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *Orchis militaris* L., *Ophrys oestriifera* M. Bieb., *O. caucasica* Woronow ex Crossh.) Для посева использовали семена, собранные на коллекционном участке Ботанического сада и в природных популяциях Европейской части России. Оптимальные сроки посева незрелых семян определяли экспериментально (Широков и др., 2005). Посев производили на агаризованную питательную среду Malmgren (1996) без неорганического азота и с комплексом из 16 аминокислот. Среду разливали в колбы объемом 100 мл по 20 мл в каждую колбу, затем стерилизовали в автоклаве. Незрелые плоды стерилизовали 2-3 минуты в 96% спирте, а затем обжигали в пламени горелки. При посеве семена извлекали из вскрытого плода в стерильном ламинарном шкафу, затем колбы запечатывали фольгой. До образования протокормов посевам содержали в темноте в условиях кондиционируемой камеры при температуре +20⁰С.

В опыте было испытано 9 вариантов модифицированной среды Malmgren (1996) со следующими вариантами концентрации фитогормонов ауксина (ИМК) и цитокинина (6-БАП):

- 1) 1 мг/л ИМК+1 мг/л 6-БАП;
- 2) 1 мг/л ИМК+3 мг/л 6-БАП;
- 3) 1 мг/л ИМК+5 мг/л 6-БАП;
- 4) 3 мг/л ИМК+1 мг/л 6-БАП;
- 5) 3 мг/л ИМК+3 мг/л 6-БАП;
- 6) 3 мг/л ИМК+5 мг/л 6-БАП;
- 7) 5 мг/л ИМК+1 мг/л 6-БАП;
- 8) 5 мг/л ИМК+3 мг/л 6-БАП;
- 9) 5 мг/л ИМК+5 мг/л 6-БАП.

Всего в опыте было заложено 50 колб по 5 повторностей каждого варианта и 5 контрольных колб с безгормональной средой Malmgren (1996). В каждую колбу помещали по 3 протокорма. Экспериментальные растения содержали на затененном стеллаже при температуре +20⁰С в течение двух месяцев, после чего переносили в холодильник на 2-3 месяца. В течение 2-4-х летнего культивирования *in vitro* эту периодичность сохраняли неизменной.

У экспериментальных сеянцев в виргинильном периоде онтогенеза изучали следующие возрастные состояния: проросток (на этом этапе онтоморфогенеза образуется протосома, состоящая из одного протокорма либо из протокорма и проторизома), ювенильное растение,

имматурное растение. Ювенильным растением считали комплексную структуру, состоящую из протосомы (протокорм или протокорм+проторизом) и первого одноосного побега с корнями и листьями (Коломейцева, 2006; Широков, Коломейцева, 2008) (табл.).

Таблица. Схема образования ювенильного растения у орхидных

Возрастное состояние	Проросток		Ювенильное
Этап онтоморфогенеза	Протосомообразование		Побегообразование
Стадия развития	Протокорм	Проторизом	Первый одноосный побег с корнями и листьями

Мы выделили два типа развития протосомы: 1) протосома состоит только из протокорма (ранняя стадия развития проростка, характерная для многих тропических видов и тубероидных наземных орхидных умеренной зоны); 2) протосома состоит из протокорма и проторизома (более продолжительная стадия развития проростка, наиболее ярко выраженная у корневищных видов, включая облигатно-микотрофные).

Стадия развития протокорма наблюдается у всех представителей семейства *Orchidaceae* на начальных этапах онтоморфогенеза. На ранних стадиях онтоморфогенеза протокорм представляет собой неметамерное глобулярное биполярное (различают апикальную и базальную части) образование, развивающееся из зародыша. В условиях *in vitro* онтоморфогенез особи может проходить по нескольким сценариям в зависимости от типа симметрии протокорма (радиально-симметричный, дорзовентральный), наличия проторизома (Коломейцева, 2006; Широков, Коломейцева, 2008), способа культивирования и состава питательных сред (Черевченко, Кушнир, 1986).

В подсемействе *Orchidoideae* трибе *Orchideae*, к которым принадлежит большинство орхидей со стеблекорневыми тубероидами, семена имеют такие приспособления к анемохории, как малый размер и вес, большой объем внутрисеменного воздушного пространства, ячеистую структуру семенной кожуры, которая создает дополнительную парусность (Arditti, Ghani, 2000). Согласно классификации Barthlott, Ziegler (1980) семена орхидей из трибы *Orchideae* принадлежат к типу *Orchis* и варианту *Dactylorhiza*. Они характеризуются изодиаметрическими терминальными клетками, 1-2 удлинёнными медиальными клетками и наличием отдельных параллельных или сетчатых утолщений на антиклинальных клеточных стенках.

Зрелые семена исследованных нами 9 видов тубероидных орхидей отличались ярко выраженным периодом покоя, который мог быть вызван накоплением в клеточных стенках семенной кожуры ингибиторов прорастания. Одним из способов, применяемых при проращивании таких семян, является посев незрелых семян, у которых зародыш уже сформирован, но дубильные вещества в клеточных стенках семенной кожуры еще не отложились. Оптимальные сроки для посева семян у исследованных видов орхидных приходились на 20-35 день после опыления. При посеве незрелых семян тубероидных орхидных на стерильные питательные среды протокормы развивались на 15-40 день. У разных видов их размер варьировал от 0,7 мм до 2,5 мм. Исследованные нами одиночные протокормы (рис.1 *pr*) представляли собой сферические тела беловатого цвета с эпидермальными волосками, длина которых значительно превышала диаметр самих протокормов. В дальнейшем апикальная часть протокормов разрасталась и на ней закладывалась почка с зачатками первых листьев. Продолжительность данного онтогенетического состояния *in vitro* (в зависимости от фитогормонального фона) у разных видов длилась от 1 до 3 месяцев.

Возрастное состояние «проросток» полностью охватывает этап протосомообразования в онтоморфогенезе орхидных (табл.). Протосому (проросток) мы рассматривали как метамерное или неметамерное тело, развивающееся в апикальном полюсе зародыша, выполняющее функции поиска и освоения субстрата, в естественных условиях осуществляющее микосимбиотрофное питание сеянца (Терехин, Никитичева, 1968; Терехин,

1977). Образование протосомы, состоящей из протокорма и проторизома (протокорм+проторизом) наступало после разрастания апикальной части протокорма и закладки на его верхушке почки с зачатками первых листьев (рис. 1 *pl*). Проторизом в этом случае представлял собой продолговато-шаровидное образование от 3 до 8 мм в диаметре. Особенно крупных размеров структура «протокорм+проторизом» достигала при высоком фитогормональном фоне питательной среды (5 мг/л ИМК+5 мг/л 6-БАП) (рис. 1 *pl a*).

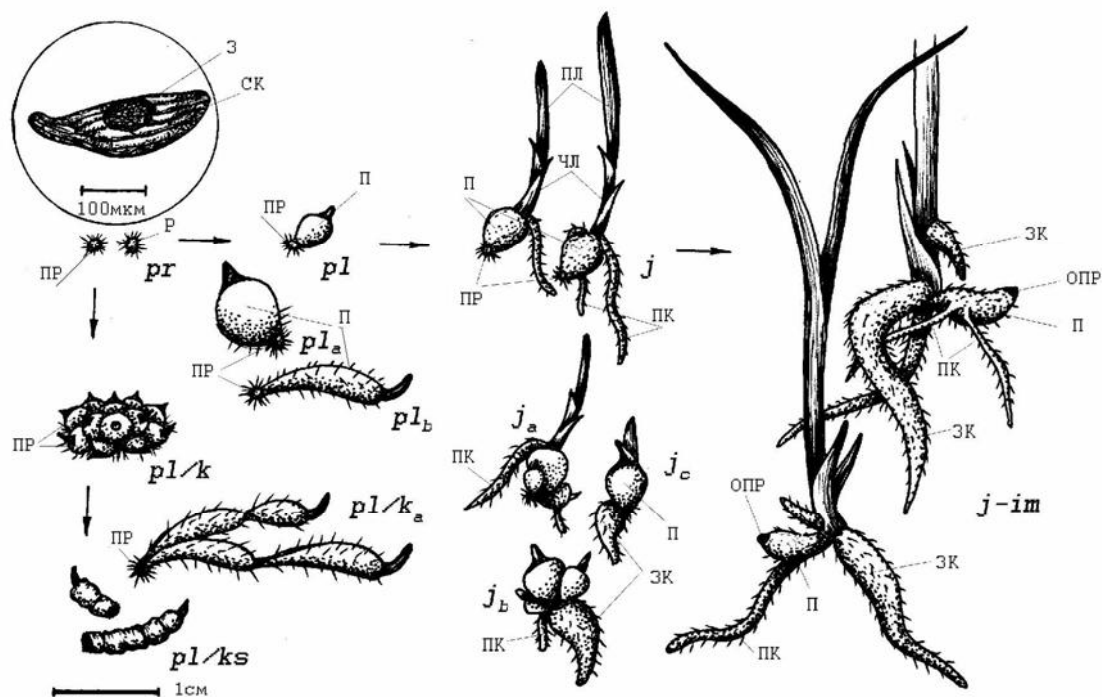


Рисунок 1. Поливариантность онтоморфогенеза *Dactylorhiza incarnata in vitro*

Условные обозначения: З – зародыш; СК – семенная кожура; ПР – протокорм; Р – ризоиды; П – проторизом; ПК – корень первого одноосного побега; ПЛ – лист первого одноосного побега;

ЧЛ – чешуевидные листья; ЗК – запасующий корень; ОПР – отмерший протокорм.

sm – семя; *pr* – протосома на стадии развития протокорма; *pl* – протосома на стадии развития проторизома; *pl_a* – протосома с увеличенным проторизомом (повышенный гормональный фон среды); *pl_b* – протосома с корневидно-удлиненным проторизомом (повышенное содержание ауксина в среде); *pl/k* – конгломерат глобулярных проторизомов в апикальной части протокорма; *pl/ka* – два сегментированных проторизома, развивающихся в апикальной части протокорма; *pl/ks* – стареющие сегментированные проторизомы, распавшиеся после гибели протокорма; *j* – ювенильное растение; *j-im* – ювенильно-имматурное растение.

При высоком содержании в питательной среде ауксина наблюдали образование проторизома вытянутой формы (рис.1 *pl b*). При этом на апикальной части проторизома располагалась почка, а на дистальной – сохранялся протокорм. Шаровидное, а в некоторых случаях веретеновидно-удлиненное (рис.1 *pl b*) разросшееся основание проторизома, так же как и протокорм, имело беловатую окраску и его поверхность, как правило, не имела волосков (или их количество было незначительно). Иногда в районе апикальной части протокорма закладывалась не один проторизом, а сразу несколько (по нашим наблюдениям до 12 шт.). В этом случае формировался конгломерат проторизомов (рис.1 *pl/k*). Это наблюдение, на наш взгляд, свидетельствует о том, что протокорм и проторизом являются самостоятельными структурами протосомы у орхидных.

При длительном культивировании протосом *in vitro* (под воздействием фитогормонов и без частых пересадок на свежие питательные среды) способность к образованию дополнительных побегов ослаблялась. Стареющий проторизом не переходил к органогенезу с образованием одноосного ювенильного побега с корнями и листьями, а продолжал нарастать моноподиально и формировал на своей вершине следующий проторизом. В результате появлялись удлинённые (до 15-25 мм длиной) сегментированные проторизомы (рис. 1 *pl/ks*), по структуре напоминающие «микоризомы» сапротрофных орхидных из подсемейства *Epidendroideae* со слабо сегментированными подземными стеблями, образованными в результате проникновения гиф эндомикоризного гриба (Burgeff, 1936). Формирование сегментированного подземного корневища выявлено и у тубероидных орхидей из подсемейства *Orchidoideae* трибы *Orchideae* в природных условиях (Виноградова, 1999). В наших опытах образование сегментированных проторизомов наблюдали у сеянцев тубероидных орхидей, длительное время культивируемых *in vitro* без пересадки.

Находясь в возрастном состоянии проростка, тубероидные орхидеи нуждались в охлаждении до температуры +4⁰С на протяжении 2-4 месяцев. Без такого периода покоя растения переставали нормально развиваться: отравляющее воздействие фенольных выделений вызывало массовые некрозы. Продолжительность возрастного состояния проростка *in vitro* (в зависимости от фитогормонального фона и температуры инкубирования) составила от 2 до 6 месяцев.

Переход к **ювенильному возрастному состоянию** (рис. 1 *j*) был связан с началом автотрофного питания, когда у растений начали появляться первые зеленые листья от 2 до 6 см длиной. Первый лист первого одноосного побега имел линейно-шиловидную форму, в условиях *in vitro* он часто был плотно свернут в трубочку. Вторым признаком перехода сеянцев в ювенильное возрастное состояние явилось образование первых придаточных корней в числе 1-2 шт. На среде с высоким фитогормональным фоном наблюдали слабую способность протокормов к почкованию (рис. 1 *j a,b*). В этих же условиях часть придаточных корней значительно разрасталась в диаметре, приобретая запасную функцию (рис. 1 *j b,c*). Нижняя часть проторизома увеличивалась в размере почти в 2 раза до 8-10 мм. В ее основании был хорошо заметен сохранившийся протокорм. Следует отметить, что у представителей таких родов, как *Dactylorhiza*, *Platanthera* и *Gymnadenia* нарастание структур (проторизома, а позднее одноосного ювенильного побега) протекало в горизонтальном направлении. Сеянцы оказывались «распластанными» по поверхности питательной среды. У представителей рода *Orchis* и, в еще большей степени, у *Ophrys*, процесс нарастания протекал в вертикальном направлении. У орхидей из рода офрис проторизом становился шаровидным, утолщаясь равномерно всей поверхностью, первый одноосный побег с фотосинтезирующими листьями формировался в самой верхней точке проторизома и границы этих образований визуально слабо дифференцировались.

Продолжительность ювенильного возрастного состояния *in vitro* (в зависимости от фитогормонального фона среды) у разных видов составила от 2 до 4 месяцев. Дальнейшее культивирование растений было возможно лишь при строгом чередовании условий содержания – 2-3 месяца в холодильнике, 2-3 месяца на стеллаже с подсветкой. Без холодных периодов покоя растения погибали из-за выделения ими в среду фенольных соединений, которые в природных условиях, по-видимому, выполняют функцию химической защиты от серьезных поражений ризоктониозом.

В природных условиях главным признаком перехода от **ювенильного возрастного состояния к имматурному возрастному состоянию** у тубероидных орхидных является смена способа нарастания побега: моноподиальное нарастание сменяется симподиальным. Однако при длительном (до 4-х лет) культивировании растений *in vitro* перехода к имматурному возрастному состоянию мы не наблюдали – экспериментальные растения продолжали нарастать моноподиально. При этом остальные морфологические признаки (заложение и развитие нормальных зеленых листьев, корней) соответствовали имматурному возрастному состоянию. Это позволило нам выделить для культуры *in vitro* промежуточное ювенильно-

имматурное возрастное состояние, при котором переход сеянцев в более взрослое возрастное состояние приостанавливается, и они долго остаются на этом промежуточном этапе развития. При увеличении гормонального фона питательной среды *in vitro* можно было путем деления в течение длительного времени получать дочерние растения.

В ювенильно-имматурном возрастном состоянии (рис.1 *j-im*) каждое культивируемое растение имело 2-3 зеленых линейно-шиловидных листа до 13 см длиной. Они были сложены по средней жилке, листовая пластинка окончательно не раскрывалась. В нижней (как бы подземной) части сеянца хорошо различалось побуревшее тело проторизома, в основании которого можно было видеть отмирающий протокорм. С каждым новым периодом роста образовывалось 1-2 новых корня. К концу каждого периода роста листья бурели и отмирали, а после очередного периода покоя на побеге развивались новые листья и корни.

Активное вегетативное размножение у тубероидных орхидных наблюдали на начальной стадии формирования проторизома при добавлении к питательной среде фитогормонов индолилмасляной кислоты (ИМК) и 6-бензоаминопурина (6-БАП). Эти гормоны, добавленные в среду в равном соотношении, стимулировали процессы формирования дополнительных почек на протокорме. При добавлении к среде фитогормонов в концентрации 1 мг/л ИМК+1 мг/л 6-БАП, каждый протокорм образовывал до 8-12 шт. проторизомов, размер которых соответствовал контрольному. При этом поверхность проторизомов была покрыта ризоидами. При увеличении доли обоих фитогормонов в среде до 3 мг/л количество проторизомов, развивающихся в апикальной части протокорма, уменьшалось до 3-5 шт, при этом их размер увеличивался до 2,5 мм и они были покрыты многочисленными ризоидами. При максимальной концентрации (по 5 мг/л каждого фитогормона) образовывалось также до 3-5 шт. проторизомов, но их размер был еще больше и превышал 4,0 мм. Сформированные в этом случае проторизомы были покрыты лишь единичными ризоидами. При преобладании в среде ИМК (соотношение фитогормонов 3:1 и 5:1) также наблюдали слабую тотипотентность протокормов, которые формировали 2-4 проторизома, которые имели вытянутую форму и были обильно покрыты ризоидами. В остальных случаях наблюдали менее выраженную способность протокормов к образованию дополнительных почек.

Основываясь на полученных данных, можно сделать следующие выводы:

1. Выявлен выраженный полиморфизм органов и поливариантность онтоморфогенеза у тубероидных орхидных *in vitro*, что в значительной степени определяется фитогормональным фоном питательной среды. При большой концентрации фитогормонов в равном соотношении (5 мг/л ИМК+5 мг/л 6-БАП) выявлено образование гипертрофированных глобулярных проторизомов (3-8 мм в диаметре), а преобладание в среде одного из гормонов вызывает морфологические отклонения в развитии протосомы.
2. При сравнительно невысоком фитогормональном фоне питательной среды *in vitro* (1 мг/л ИМК+1 мг/л 6-БАП) в возрастном состоянии проростка у тубероидных орхидных отмечено активное вегетативное размножение. Каждый протокорм за 2-х месячный экспериментальный период был способен сформировать до 12 хорошо развитых проторизомов, что указывает на высокий потенциал вегетативного размножения *in vitro*.
3. При длительном культивировании тубероидных орхидей *in vitro* онтоморфогенез сеянцев приостанавливается в ювенильном возрастном состоянии. Без смены условий выращивания *in vitro* на *ex vitro* сеянцы не переходят в имматурное возрастное состояние даже после 4-х лет культивирования.

ЛИТЕРАТУРА

- Андропова Е.В., Куликов П.В., Филиппов Е.Г., Васильева В.Е., Батыгина Т.Б. Проблемы и перспективы семенного размножения *in vitro* орхидных умеренной зоны// Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепция. Системы репродукции. 2000. Т.3. С. 513-524.
- Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Размножение растений. СПб., 2002. 232 с.
- Батыгина Т.Б., Шевцова Г.Г. Метаморфоз в онтогенезе орхидных (на примере *Cymbidium hybridum*, Orchidaceae) // Бот. журн. 1985. Т. 70. № 12. С. 1614–1621.

- Вахрамеева М.Г.* Род пальчатокоренник// Биологическая флора Московской области. М., 2000. Вып.14. С. 55-86.
- Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонова С.К.* Орхидеи нашей страны. М., 1991. 224 с.
- Виноградова Т.Н.* Два сценария развития семян в естественной популяции *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó s.l. (*Orchidaceae*) // Бюл.МОИП: отд.биол. 1999. Т.104, вып.4. С.40-45.
- Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Э., Карпухина Е.А., Баландин С.А.* Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. М.: ИПП Гриф и К. 2005. 254 с.
- Коломейцева Г.Л.* Морфо-экологические особенности адаптации тропических орхидных при интродукции: Дисс....докт.биол.наук. М., 2006. 377 с.
- Коломейцева Г.Л., Широков А.И.* Особенности начальных стадий онтоморфогенеза у представителей семейства *Orchidaceae* Juss.//Биологический вестник. Харьков, 2008. Т. 12. №2. С. 88-91.
- Красная Книга Нижегородской области.* Т 2. Н.Новгород, 2005. 360 с.
- Куликов П.В., Филиппов Е.Г.* О методах размножения орхидных умеренной зоны в культуре in vitro // Бюл. Гл. ботан. сада. М., 1998. С. 125-131.
- Куликов П.В., Филиппов Е.Г.* Репродуктивная стратегия орхидных умеренной зоны// Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепция. Системы репродукции/ СПб., 2001. Т.3. С. 442-446.
- Обухов А.Н.* Лекарственные растения, сырьё и препараты. Краснодар, 1962. 298 с.
- Татаренко И.В.* Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 208 с.
- Терехин Э.С.* Паразитные цветковые растения. Л.: Наука, 1977. 219 с.
- Терехин Э.С., Никитичева З.И.* Постсеменное развитие паразитных Angiospermae. 1. Метаморфоз// Бот.журн. 1968. Т. 53. № 1. С.39-57.
- Черевченко Т.М., Кушнир Г.П.* Орхидеи в культуре. Киев: Наукова думка, 1986. 200 с.
- Широков А.И., Коломейцева Г.Л., Буров А.В., Каменева Е.В.* Культивирование орхидей европейской России. Н.Новгород, 2005. 64 с.
- Arditti J., Ghani.* Numerical and physical properties of orchids seeds and their biological implications // New Phytol. 2000. N 145. P. 367-421.
- Barthlott, W., Ziegler B.* Uber ausziehbare Zellwandverdickungen als Haft-Apparat der Samenschalen von *Chiloschista lunifera* (*Orchidaceae*) // Ber. Deutsche Bot. Gesellschaft. 1980. V. 93. S. 391-403.
- Burgeff H.* Samenkeimung der Orchideen und Entwicklung ihrer Keimpflanzen. - Jena: Gustav Fischer Verlag, 1936. 312 s.
- Burgeff H.* Die Wurzelpilze der Orchideen, ihre Kultur und ihr Leben in der Pflanze. - Jena: Gustav Fischer Verlag, 1909. 220 s.
- Malmgren S.* Orchid propagation: theory and practice//North American Native Terrestrial Orchids "Propagation and Production" Conference proceeding. Washington, 1996. P. 63-71.
- Rasmussen H.N.* Terrestrial orchids: from seed to mycotrophic plant. Cambridge University Press, 1995. 433 p.

СОДЕРЖАНИЕ

Автор и название статьи	Стр.
Введение	3
Аверьянов Л.В. Оценка угрозы вымирания видов растений в терминах Международного Союза охраны природы (IUCN SSC categories and criteria). Теория и практика	5
Агудина Л.А., Чеснокова С.Я. Некоторые биологические особенности венериного башмачка настоящего	10
Алексеева Н.А., О.Г. Воронова, М.В. Семенова, Е.А. Федченко, С.С. Смирнова Состояние популяций некоторых видов орхидей на территории природного заказника регионального значения «Гузенево» (Тюменская область)	13
Андропова Е. В. К вопросу о причинах формирования некачественных семян у некоторых орхидных умеренных широт	16
Антипина В.А., Г.Л.Коломейцева, А.С.Рябченко, А.В.Бабоша Микроморфология семян тропических орхидей из трибы Vandeeae (<i>Orchidaceae</i> Juss.)	26
Арбузанова В.Г., Рожкова О.Ю., Черосов М.М. Некоторые популяционно-биологические характеристики <i>Cypripedium guttatum</i> Sw. в Олекминском заповеднике (Юго-Западная Якутия)	30
Афанасьева Е.А. Состояние ценопопуляции <i>Orchis militaris</i> L. (<i>Orchidaceae</i>) в южной Якутии.	35
Ашуркова Л. Д. Семейство <i>Orchidaceae</i> на территории НП «Куршская коса»: условия местообитания произрастания и состояние популяций.	38
Ашуркова Л.Д., Галкина М. А. <i>Platanthera bifolia</i> (L.) L. С. Rich в разных частях ареала (условия местообитаний, структура популяций, морфологические отличия).	43
Баранова О.Г. Виды семейства орхидных (<i>Orchidaceae</i> Juss.) в Удмуртской Республике и их охрана	48
Баранова О.Г., Т.Л. Егошина, Н.Ю. Чиркова, А.В.Ярославцев. Новые местонахождения видов семейства <i>Орхидных</i> (<i>Orchidaceae</i> Juss.) в Кировской области	51
Барлыбаева М.Ш., Горичев Ю.П. <i>Epipactis atrorubens</i> в Южно-Уральском государственном природном заповеднике	53
Батыгина Т. Б., Брагина Е. А. Теория репродукции и сохранение естественного генофонда орхидных с позиции системы надежности	55
Бенгус Ю. В., Бенгус Л.М. Некоторые виды и природные гибриды рода <i>Orchis</i> из окрестностей г. Севастополя	62

Богданова С.Э. Современное состояние <i>Anacamptis palustris</i> (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon M. W. Chase (<i>Orchidaceae</i>) на территории Волгоградской области	66
Борисова Е.А. Популяции мякотницы однолистной (<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.) в окрестностях озера Рубское Ивановской области	68
Буюн Л.И. Особенности репродукции <i>Guarianthe bowringiana</i> (J.H. Veitch ex O'Brien) Dressler & W.E. Higgins (<i>Orchidaceae</i> juss.) в условиях оранжерейной культуры	71
Варлыгина Т. И. Охрана орхидных России на государственном и региональном уровнях	76
Варлыгина Т. И., Голубева М. А., Сорокин А. И. Состояние популяций некоторых видов орхидных Сусанинского болота в Костромской области	80
Валуйских О. Е., Тетерюк Л.В., Савиных Н.П. Поливариантность как основной механизм адаптации корнеклубневых орхидных к произрастанию на известняках европейского Северо-Востока России (на примере <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.)	86
Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Галкина М.А. Некоторые особенности биологии <i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br. (<i>Orchidaceae</i>) в разных частях ареала	90
Вахрамеева М. Г., Жирнова Т. В., Мельникова А. Б. К вопросу о необходимости многолетнего мониторинга популяций редких видов орхидных на особо охраняемых территориях	96
Виляева Н.А. Популяционная биология некоторых орхидных национального парка «Смоленское Поозерье»	101
Виноградова Т.Н., Куликова А.С. Проблема выделения возрастных состояний у <i>Epipactis papillosa</i> Franch. et Savat.	104
Виноградова Т.Н., Спесивцева А. Г. Изучение особенностей микоризообразования любки комарниковой (<i>Platanthera tipuloides</i>) и любки Хориса (<i>Platanthera chorisiana</i>)	108
Виноградова Т.Н., Рябчевская Е. М., Бойко Л. А. Оценка потенциальной всхожести семян трёх видов башмачков (<i>Cypripedium</i> , <i>Orchidaceae</i>) в культуре.	110
Вокуева А.В., Рябинина М. Л. Семейство <i>Orchidaceae</i> Juss. в коллекции ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН	112
Врищ Д.Л. <i>Cypripedium calceolus</i> L. на юге Приморского края	116
Галушка Е.С., Серeda М.М. Состояние ценопопуляций некоторых видов сем. <i>Orchidaceae</i> низкогорной части бассейна р. Белой (Северо-Западный Кавказ)	120
Гапоненко Н.Б., А.Н.Гнатюк Орхидные природной флоры Украины в коллекции Национального ботанического сада им. Н.Н.Гришко	124
Гапоненко Н.Б., А.Ф. Лебеда Охрана видов семейства <i>Orchidaceae</i> Juss. в Украине	127

Гафурова М.М. Разнообразие и территориальная охрана орхидных в Чувашской республике	131
Глазунова Е. Д. Фертильность пыльцы некоторых видов орхидных Мурманской области	135
Горнов А. В. Влияние зарастания влажных лугов на состояние ценопопуляций <i>Dactylorhiza longifolia</i> и <i>Epipactis palustris</i> в заповеднике «Брянский лес»	139
Давыдов Д. А. Виды семейства <i>Orchidaceae</i> Juss. во флоре лесов Роменско-Полтавского геоботанического округа Украины и их охрана	143
Дацюк В.В. Виды семейства <i>Orchidaceae</i> в лесах Волынской возвышенности (Украина) и их охрана	145
Додд М. Вариабельность популяций <i>Anacamptis morio</i> во времени и пространстве	148
Дубовик Д.В., Скуратович А.Н., Третьяков Д.И. О некоторых редких видах орхидных (<i>Orchidaceae</i> Juss.) во флоре Беларуси.	153
Ефимов П.Г. Таксономия и систематика орхидных России	158
Ефимов П.Г. Динамика числа местонахождений орхидных северо-запада Европейской России	166
Железная Е. Л. Особенности структуры популяций <i>Cypripedium calceolus</i> L. в разных фитоценозах и частях ареала	170
Жирнова Т.В. Особенности биологии <i>Epipactis atrorubens</i> (<i>Orchidaceae</i>) в Башкирском заповеднике (Южный Урал)	177
Иванников Р.В. Использование ДНК-технологий для оценки генетической вариабельности орхидных <i>in vitro</i>	182
Иванов С. П., Фатерыга А. В., Холодов В. В. Экология опыления ремнелепестника козьего (<i>Himantoglossum caprinum</i>) в Крыму	187
Ивасенко Ж.В., Андронова Е.В. Особенности развития особей <i>Dactylorhiza maculata</i> s. l. (<i>Orchidaceae</i>) после их высадки из культуры <i>in vitro</i> в природные условия	194
Корженевский В. В., Иванов С. П., Фатерыга А. В., Квитницкая А. А. Виды рода <i>Cephalanthera</i> во флоре Крыма и их антропоэкологические особенности	204
Кириллова И.А. Некоторые характеристики семян орхидных, произрастающих на северной границе распространения (Республика Коми)	210
Клюйкова И. С. Культивирование некоторых орхидных умеренной зоны в условиях ботанического сада ТвГУ	215
Коваленко А.А., Сенчило А.А. Семейство <i>Orchidaceae</i> Juss. во флоре Национального природного парка «Пирятинский» (Полтавская область, Украина)	219
Ковальская Л.А., Гиренко А.Г. Особенности цветения <i>Coeloglyne tomentosa</i> Lindl. (<i>Orchidaceae</i> Juss.) в условиях оранжерейной культуры	224

Козлова О. Н., Бурчик Н. А., Решетников В. Н. Использование биотехнологических подходов при создании ресурса ценных генотипов орхидных в ЦБС НАН Беларуси	228
Коломейцева Г. Л., Лукьянова Т.А. Старейшие растения Фондовой оранжереи: орхидеи из Сан-Суси	231
Коновалова Т.Ю., Шевырева Н.А. Опыт интродукции и размножения орхидей открытого грунта в Подмоскowie	235
Корнеева Г. И., Гетко Н. В. Признаки кранц-анатомии листа у гибридных форм рода <i>Phalaenopsis Blume</i> .	240
Кривошеев М. М. Жесткокрылые консорты орхидных умеренной зоны	245
Кривошеев М. М., Ишмуратова М. М. Особенности морфологии семян орхидных Южного Урала	249
Кугданова А.Э., Мыреева Л.П. Оценка состояния ценопопуляций орхидных (<i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes и <i>Orchis militaris</i> L.) в юго-западной Якутии (Ленский район).	253
Кузьмишина И.И., Коцун Л.А., Войтюк В.П., Лисовская Т.П., Кузьмишина С.В. Распространение видов <i>Orchidaceae</i> Juss. в Волынской области (Украина)	257
Куликов П. В., Филиппов Е. Г. Кокушник ароматнейший (<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich.) в России	266
Литвинская С. А. Семейство <i>Orchidaceae</i> на Северо-Западном Кавказе: география, экология, охрана	272
Лоя В.В. Аспекты охраны орхидей Закарпатья и перспективы ее улучшения	280
Макарова Е.В., Андрейчикова Е.А., Черосов М.М. Некоторые популяционно-биологические характеристики <i>Cypripedium guttatum</i> Sw. в окрестностях г. Якутска (Центральная Якутия)	282
Макарова Е. Л., Шулаков А. А. <i>Comperia comperiana</i> (Stev.) Aschers. et Graebn. (<i>Orchidaceae</i>) – новый вид для природной флоры России и Кавказа	286
Маракаев О.А. Специфика фотосинтетического аппарата орхидных разных видов	290
Мараканова Л. И. Ценопопуляционные характеристики видов рода <i>Dactylorhiza</i> в республике Башкортостан.	294
Меркер В.В. Новые данные о распространении видов сем. <i>Orchidaceae</i> Juss. во флоре Челябинской области	296
Минеева Т.И., Воронина Е.Ю. Качественная и количественная характеристика микоризосферы некоторых орхидных умеренных широт	300
Михальчук Н.В. Структура и динамика популяций <i>Cypripedium calceolus</i> L. в естественных и техногенно нарушенных ландшафтах Белорусского Полесья	305

Назаров В. В., Телепова-Тексье М. Н. POLORCH – База данных поллиналиев орхидных	310
Никирса Т.Д., Чорней И.И. Орхидеи Черновицкой области (Украина)	314
Орлова Л. Д., Калининченко В. П. Анализ состояния <i>Anacamptis palustris</i> (Jacq.) R. M. Bateman, Pridgeon et M. W. Chase на примере заливных лугов окрестностей с. Варваровка Карловского района Полтавской области (Украина)	318
Парникоза И. Ю. <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich. в г. Киеве: распространение, условия произрастания, динамика популяций, угрозы и охрана	323
Пестерова Т.А., Мыреева Л.П. Состояние ценопопуляций корневищных орхидных (<i>C. calceolus</i> L., <i>C. macranthon</i> Sw. и <i>C. guttatum</i> Sw.) в юго-западной Якутии	329
Полякова Г.А., Швецов А.Н. Динамика ценопопуляций некоторых видов орхидных в Московском регионе	336
Прядко Е.И., Арап Р.Я. Охрана орхидных в Национальном природном парке «Голосеевский» (г. Киев)	341
Пушкарёва О. В., Ишмуратова М. М. Популяция <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz в урбанизированной среде (г. Уфа)	344
Решетюк О. В. Структурный анализ популяций <i>Cypripedium calceolus</i> L. в Украине.	348
Руденко М.И. Анализ семейства <i>Orchidaceae</i> Крымского природного заповедника	352
Семенов А.В., Семенова О.Е., Филиппов Е.Г., Андропова Е.В. Особенности семенного размножения у представителей рода <i>Orchis</i> на Кавказе	356
Сидоров А. В., Маракаев О. А. Начальные этапы роста и развития <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó (<i>Orchidaceae</i>) в культуре <i>in vitro</i>	361
Степанюк Г.Я., Хоцкова Л.В. Тропические и субтропические орхидеи в коллекционных фондах Сибирского ботанического сада	365
Стецук Н.П., Кин Н.О. <i>Orchis militaris</i> L. на охраняемых территориях Южного Приуралья	370
Суслова Т. А. Современное состояние популяций орхидных (<i>Orchidaceae</i>) Вологодской области	375
Суондуков И.В. Онтогенетические тактики и стратегии, антропогенная устойчивость видов семейства <i>Orchidaceae</i> на Южном Урале	379
Суондуков И.В., А.С. Шамигулова. Влияние экотопических и погодных условий на жизнеспособность особей <i>Orchis militaris</i> L. в степной зоне Башкирского Зауралья	385
Таран А .А. Орхидные острова Монерон (Сахалинская область)	387
Тарасов В.В., Барановский Б. А, Манюк В.В., Александрова А.А. Проблемы охраны представителей семейства орхидных во флоре Степного Приднепровья	391

Тасенкевич Л.А., Хмиль Т.С., Жук О.О., Сеник М.Б. Коллекция орхидных (<i>Orchidaceae</i> Juss.) в Гербарии Львовского национального университета имени Ивана Франка.(LW)	395
Татаренкова Н. А. Популяция башмачка крупноцветкового (<i>Cypripedium macranthon</i> Sw.) на Командорских островах (Камчатский край)	399
Татаренко И. В. Циклы развития и продолжительность жизни побегов орхидных умеренного климата	405
Теплицкая Л.М., Астапенко Н.А., Ржевская В.С. Морфогенетический потенциал каллусной культуры из пыльников орхидных	409
Тетерюк Л.В., Паршукова Т.В. К вопросу о качестве семян орхидных на северной границе распространения.	412
Тетеря О. П., Ковалева О. С. Орхидные в коллекции фондовой оранжереи БСИ ДВО РАН	416
Тимошок Е.Е., Райская Ю.Г., Скороходов С.Н. Орхидные в государственном природном заповеднике «Тунгусский» (Красноярский край)	419
Тимченко И. А. , Чернышенко М. С. , Парникоза И. Ю. Состояние популяций некоторых видов семейства <i>Orchidaceae</i> Juss. в долине р.Нивки (г.Киев)	422
Токарюк А.И., Волуца Е.Д., Чорней И.И. <i>Orchis purpurea</i> Huds. (<i>Orchidaceae</i>) в Черновицкой области (Украина)	426
Уманец О. Ю. Динамика природных популяций видов рода <i>Anacamptis</i> в северном Причерноморье при их поражении грибом <i>Sclerotinia minor</i> . Jagger (<i>Sclerotiniaceae</i>)	430
Фардеева М.Б., Бакин О.В., Измайлова К.И. Структура гибридных популяций <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó s.l. на юге лесной зоны	436
Фардеева М.Б., Чижикова Н.А. Пространственно-возрастная динамика популяций корневищных орхидей.	442
Федченко Е.А., Боме Н.А. Эколого-фитоценологические исследования <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. в Тюменской области	448
Филиппов Е. Г., Андропова Е. В. Особенности генетической дифференциация представителей родов <i>Dactylorhiza</i> , <i>Cypripedium</i> и <i>Orchis</i> России по данным изоферментного анализа	451
Хомутовский М. И. Эффективность опыления некоторых видов орхидных Валдайской возвышенности	456
Черевченко Т.М., Л.И. Буюн, Р.В. Иванников Адаптивные изменения поверхности листа <i>Eryodes barbata</i> (Lindl.) Rolfe (<i>Orchidaceae</i> Juss.) в связи с изменением условий культивирования (<i>in vitro</i> → <i>ex vitro</i>)	462
Чиркова Н.Ю., Егошина Т. Л. Проявление черт эксплерентности у некоторых видов семейства <i>Orchidaceae</i> Juss. в антропогенно измененных экосистемах	466

Чорней И.И., Токарюк А.И., Буджак В.В. Распространение и эколого-ценотическая приуроченность <i>Nigritella carpatica</i> (Zapal.) Teppner, Klein et Zagulskij в Украинских Карпатах	469
Шеховцова Н.В., Маракаев О.А., Первушина К.А., Холмогоров С.В. Динамика структуры сообщества эндотрофных бактерий подземных органов <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó (<i>Orchidaceae</i>) в течение вегетации	474
Шейко Е.А., Мусатенко Л.И. Введение в культуру <i>in vitro</i> <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz. с использованием различных типов эксплантов	479
Шибнева И. В. Что такое <i>Liparis japonica</i> (Miq.) Maxim. и <i>L. makinoana</i> Schltr. (<i>Orchidaceae</i>) - заметки флориста	482
Широков А.И., Л.А.Крюков, В.В.Сырова, Г.Л.Коломейцева. Поливариантность начальных стадий онтоморфогенеза тубероидных орхидных <i>in vitro</i>	486

Подписано в печать 23.09.2011. Формат 60x84/8
Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии ЗАО «КопиСервис».
Печать ризографическая. Заказ № 2/0923.
П. л. 62.5. Уч.-изд. л. 62.5. Тираж 100 экз.

ЗАО «КопиСервис»
Адрес: 197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д. 3.
тел.: (812) 327 5098