

УСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ORCHIDACEAE К АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

© 2011 И.В. Суюндуков

ГОУ ВПО «Сибайский институт (филиал) Башкирского государственного университета», г. Сибай

Поступила 14.07.2011

С применением концепции гемеробии определяли степень устойчивости 19 видов сем. Orchidaceae к антропогенным воздействиям. Предложенный метод оценки антропотолерантности четко разделил исследованные виды на 2 группы: уязвимые виды и относительно устойчивые виды. В целом уязвимые виды относятся к лесной ценотической группе, по жизненной форме являются корневищными видами, по типам жизненных стратегий относятся к пациентам. Относительно устойчивые виды ценотически связаны с лугами и болотами, по жизненной форме почти все относятся к видам со стеблекорневыми тубероидами, в стратегии жизни преобладают свойства эксплерентности.

Ключевые слова: гемеробия, антропотолерантность, Orchidaceae.

В условиях резкого усиления интенсивности хозяйственного использования территорий многие редкие виды растений исчезли или приблизились к грани исчезновения [3].

Семейство Orchidaceae Juss. является символом глобальной охраны растений [2]. Связано это не только с их высокой декоративностью и своеобразием биологии, но и естественной редкостью в природе.

Орхидеи зачастую служат индикаторами антропогенной нарушенности территорий.

К сожалению, в последние десятилетия все более значительную роль в определении дальнейшей судьбы популяций и видов играют лимитирующие факторы не природного, а антропогенного характера. В таких условиях актуальной становится оценка пределов устойчивости видов к антропогенным воздействиям и нормирование этих воздействий на растения.

На территории бывшего СССР оценка устойчивости 105 видов семейства орхидных к различным формам антропогенных воздействий была проведена М.Г. Вахрамеевой с соавт. [3]. Ими на основе сравнительного исследования состояния популяций устойчивости орхидных к антропогенным воздействиям оценивается по 3-балльной шкале.

Однако анализ этой работы показывает, что в среднем близкие баллы устойчивости (если учесть усредненные баллы по нескольким формам антропогенных воздействий) получают и такие редкие виды естественных сообществ, как *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthon* Sw., *C. guttatum* Sw.; и виды, способные обитать даже во вторичных местообитаниях: *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo', *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *E. atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess.

Это может быть связано с тем, что на растения одновременно влияют несколько антропогенных факторов, например выпас и сенокосение, сбор букетов и вытаптывание [3].

Известно, что комплексные антропогенные воздействия приводят к синергическим и кумулятивным эффектам. В таких случаях, когда сложно выделить какой-либо антропогенный фактор, влияющий на растение, предпочтительно оценить устойчивость видов ко всему их комплексу.

Ранее нами был разработан новый подход оценки уязвимости редких видов орхидей к комплексным антропогенным воздействиям с использованием показателя гемеробии [7]. Гемеробия – это суммарный эффект действия антропогенных факторов на экосистему [18; 17]. Класс гемеробии – интегрированное выражение влияния окультуривания ландшафта – не заменяет факторного анализа и используется в случаях, когда еще невозможен анализ отдельных действующих факторов или когда нет уверенности, что все факторы учтены [5].

Гемеробию можно определить или исследуя местообитание, или анализируя биоценоз, так как они взаимосвязаны [5]. Гемеробность орхидей мы определяли по составу видов в растительных сообществах, в которых каждый вид имеет индивидуальный спектр толерантности к антропогенным факторам. Растения являются чувствительными компонентами экосистем и чутко реагируют на изменение интенсивности абиотических и биотических, а также антропогенных факторов среды. Чем сильнее антропогенное влияние, тем больше изменяется структура сообщества, комбинация видов в сравнении с потенциально естественной растительностью, уменьшается стабильность системы – возрастает гемеробия [6]. При определении гемеробии растительных сообществ с орхидными нами использовался расширенный вариант системы Яласа [16], включающий следующие уровни:

a – агемероб (*naturlich*) – виды естественных сообществ, не выносящие антропогенного влияния;

o – олигогемероб (*naturah*) – виды сообществ, близких к естественным, переносящие нерегулярные слабые влияния;

m – мезогемероб (*halbnaturlich*) – виды полусредственных сообществ, устойчивые к экстенсивным влияниям;

Суюндуков Ильгиз Варисович, канд. биол. наук, e-mail: sujundukov11@mail.ru

b - б-эугемероб (*naturfern*) - виды далеких от естественных сообществ, устойчивые к интенсивному использованию;

c - а-эугемероб (*naturfern*) - сорные виды природных и антропогенных сообществ, переносящие регулярные сильные нарушения;

p - полигемероб (*naturfremd*) - специализированные сорные виды интенсивных культур;

t - метагемероб (*kuenstlich*) - виды полностью нарушенных экосистем, находящихся на грани уничтожения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для оценки устойчивости орхидей к антропогенным воздействиям определяли долю антропотолерантных видов (b-c-p-t отрезок спектра гемеробии – от видов интенсивно используемых сообществ до видов полностью нарушенных экосистем) в растительных сообществах (показатель апофитизма [17]).

Увеличение доли антропотолерантных видов в растительных сообществах свидетельствует об их большей нарушенности или большей устойчивости к этим воздействиям, а уменьшение – о меньшей нарушенности и большей уязвимости [7].

Полевой материал собран в 1999-2009 гг. в различных природно-климатических условиях РБ как на особо охраняемых природных территориях, так и в условиях различных режимов и интенсивности хозяйственного использования территорий.

Основными формами антропогенных воздействий на растительные сообщества являлись вытаптывание, выпас, сенокосение, осушение, рубка леса.

В местах произрастания орхидей выполняли полные геоботанические описания, затем с использованием экологических шкал [16] рассчитывали для каждого сообщества долю видов, в индивидуальном спектре гемеробии которых присутствовала b-c-p-t-составляющая.

Для каждого анализируемого вида выполнено не менее 15 геоботанических описаний, однако для *Cypripedium macranthon*, *C.x ventricosum* Sw., *Listera cordata* (L.) R. Br., *Corallorhiza trifida* Chatel., вследствие малочисленности их местонахождений, было выполнено 3-5 описаний.

В результате каждый вид характеризовался определенным диапазоном и средним значением антропотолерантности. Пределы устойчивости орхидей к антропогенным воздействиям оценивали по максимальным показателям апофитизма. Всего оценена устойчивость 19 видов орхидей, относящихся к различным жизненным формам и ценотическим группам, с различными способами размножения. Отнесение видов к определенной жизненной форме основано на типе запасующего подземного органа: корневище и стеблекорневой тубероид [14]. Классификация видов по ценотическим группам принята по П.В. Куликову [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Расчеты показали, что проценты апофитизма сообществ для отдельных видов сильно различаются. Анализ и сопоставление показателей апофитизма орхидей с некоторыми их биологическими особенностями (жизненная форма, стратегии жизни, ценогруппа) позволили разделить виды на 2 группы: уязвимые виды и относительно устойчивые виды. Для уязвимых видов максимальные показатели апофитизма сообществ не превышали 25%, у относительно устойчивых видов превышали этот рубеж. Показатели апофитизма разделили анализируемые виды на вполне естественные группы.

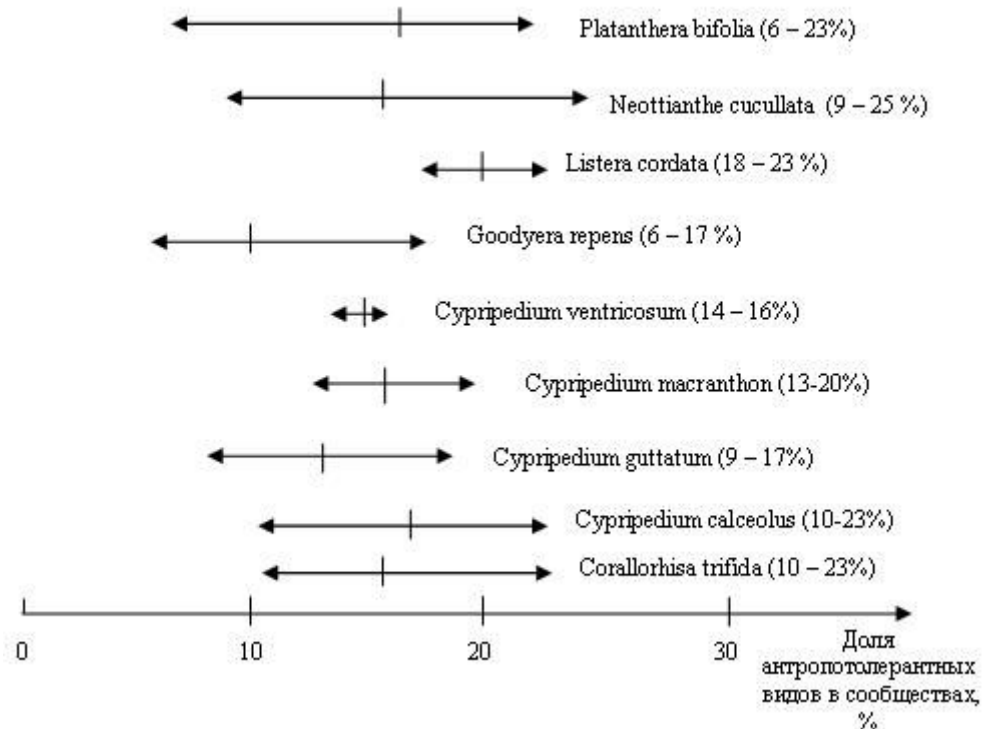
1. Группа уязвимых видов. К уязвимым видам относится *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Listera cordata*, *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Cypripedium calceolus*, *C.guttatum*, *C. macranthon*, *C.x ventricosum*, *Corallorhiza trifida* (рис. 1). Все уязвимые виды связаны с лесными ценозами. Почти все виды относятся к лесной ценотической группе, лишь *Platanthera bifolia* является опушечно-лесным, *Corallorhiza trifida* – болотно-лесным видом. По жизненной форме все уязвимые виды являются корневищными видами, только *Platanthera bifolia* и *Neottianthe cucullata* относятся к видам со стеблекорневыми тубероидами. Кроме того, *Neottianthe cucullata*, *Goodyera repens* относятся к растениям-бриофилам, подземные органы которых погружены в моховой покров [9]. Также с мшистыми лесами тесно связаны *Listera cordata*, *Corallorhiza trifida*. Ценотическая связь этих видов с моховым покровом свидетельствует об их высокой чувствительности к антропогенным воздействиям.

По системе Раменского-Грайма корневищные виды этой группы относятся к пациентному типу жизненной стратегии. Признаками их пациентности 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 [2, 4, 10, 11, 15].

Самоподдержание популяций корневищных видов этой группы происходит преимущественно вегетативным способом, обычно не сопровождающийся омоложением [13]. Анализ рис. 1 показывает, что и среди уязвимых видов есть дифференциация по устойчивости к нарушающим факторам. Среди видов рода *Cypripedium* более антропотолерантным является *Cypripedium calceolus*, остальные 3 вида этого рода: *C. guttatum*, *C. macranthon*, *C.x ventricosum* выявили низкую устойчивость к антропогенным воздействиям. Более высокие показатели устойчивости характерны для видов со стеблекорневыми тубероидами: *Platanthera bifolia* и *Neottianthe cucullata*. Несмотря на неоднократно отмеченную разными авторами способность *Platanthera bifolia* обитать на нарушенных и во вторичных фи-

тоценозах [1, 3], нами на Южном Урале вид в сильно нарушенных местообитаниях не отмечен.

Рис. 1. Пределы устойчивости к комплексному антропогенному воздействию видов сем. Orchidaceae. Группа 1



– уязвимые виды (стрелки показывают минимальные и максимальные значения антропоустойчивости орхидей, вертикальные линии – их средние значения)

2. Группа относительно устойчивых видов.

Относительно устойчивыми видами оказались *Orchis ustulata* L., *O. militaris* L., *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *E. helleborine*, *E. atrorubens*, *Dactylorhiza hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. incarnata*, *D. fuchsii* (Druce) Soo' (рис. 2).

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. Их более высокие показатели апофитизма связаны с тем, что обычно условием существования луговых сообществ являются антропогенные воздействия. По жизненной форме относятся к видам со стеблекорневыми тубероидами, только виды рода *Epipactis* (*Epipactis palustris*, *E. helleborine*, *E. atrorubens*) являются корневищными. 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 [3].

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 [4, 11, 12, 15].

Наиболее антропоустойчивыми в этой группе являются *Epipactis helleborine*, *E. palustris*, *Dactylorhiza incarnata*, способные обитать и на нарушенных местообитаниях. У 3 исследованных видов (*Dactylorhiza incarnata*, *D. hebridensis*, *Orchis militaris*) даже минимальные и средние значения показателей апофитизма являются достаточно высокими. Это свидетельствует об их современных предпочтениях на Южном Урале синантропизированных местообитаний. Все остальные виды этой группы характеризуются широкими диапазонами антропоустойчивости, что показывает способность их обитания и в олигогемеробных сообществах.

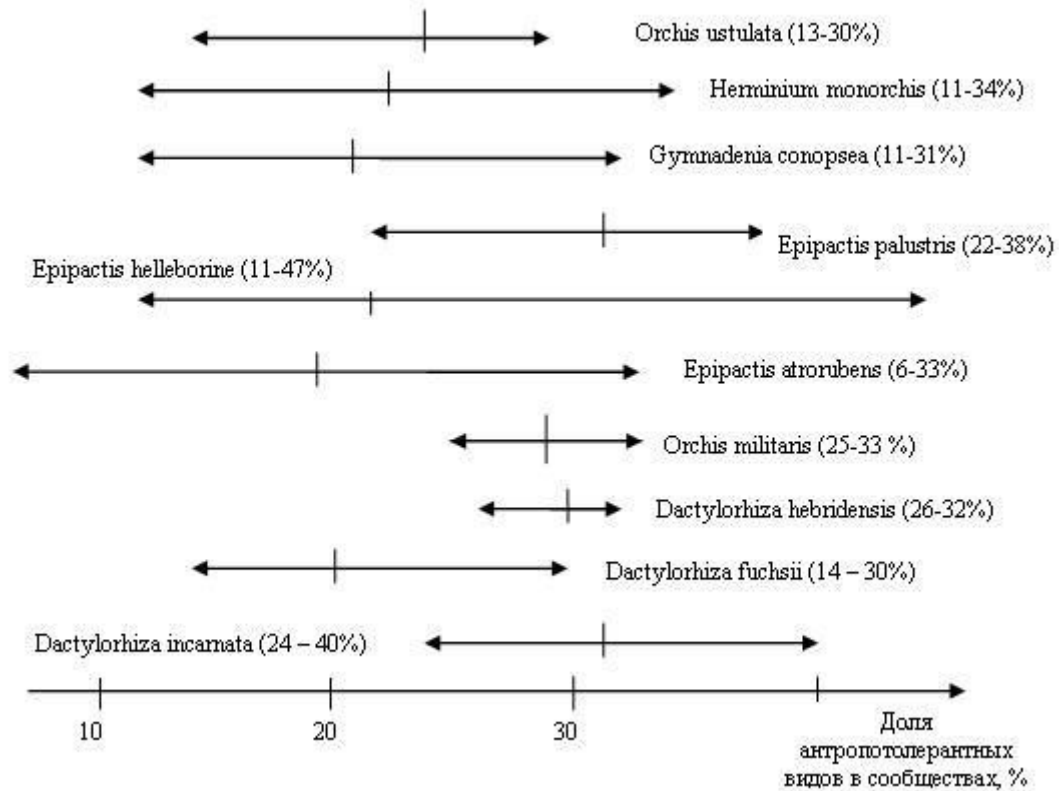


Рис. 2. Пределы устойчивости к комплексному антропогенному воздействию видов сем. Orchidaceae. Группа 2 – относительно устойчивые виды (Прим.: см. рис. 1)

Таким образом, степень устойчивости орхидей к антропогенным воздействиям зависит от типа их жизненных форм и стратегий жизни, ценотических связей в природе. Предложенный метод оценки антропоотолерантности может быть использован при разработке мер охраны популяций угрожаемых видов растений, а также при определении природоохранной значимости растительных сообществ и оптимизации режима их использования.

Для уязвимых видов орхидей любые антропогенные воздействия противопоказаны, так как они обычно ухудшают состояние популяций [10, 11 и др.]. Местобитания относительно устойчивых видов требуют нормирования степени и форм антропогенных воздействий. Например, в лесостепном Башкирском Зауралье устойчивое существование ценопопуляций *Orchis militaris* достигается за счет ручного сенокоса его фитоценозов. Однако выпас крупного рогатого скота в местобитаниях этого вида отрицательно сказывается в состоянии ценопопуляций: резко уменьшаются численность и плотность, снижается жизнеспособность особей [12].

Бесспорно, степень устойчивости видов орхидей к антропогенным воздействиям будет различаться в разных частях ареала. При этом антропоотолерантность 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 антропоотолерантности орхидей 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блинова И.В. Онтогенетическая структура популяций некоторых орхидных на нарушенных местообитаниях в Мурманской области // Ботан. журн. 2001. Т. 86. № 6. С. 101-113.
2. 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.
3. 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.
4. 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.

5. Зукотт Г., Эльверс Г., Маттес Г. Изучение экологии урбанизированных территорий (на примере Западного Берлина) // Экология. 1981. № 6. С. 15-21.
6. Ишибирдина Л.М., Ишибирдин А.Р. Урбанизация как фактор антропогенной эволюции флоры и растительности // Журн. общей биологии. 1992. Т. 53. № 2. С. 211-224.
7. Ишмуратова М.М., Ишибирдин А.Р., Суюндуков И.В. Использование показателя гемеробии для оценки уязвимости некоторых видов орхидных Южного Урала и устойчивости растительных сообществ // Биол. вестник (Украина). 2003. Т. 7. № 1-2. С. 33-35.
8. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург-Миасс, 2005.
9. Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Бриофилы – своеобразная экологическая группа растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1989. Т. 94. Вып. 4. С. 64-73.
10. Набиуллин М.И. Биология и охрана некоторых корневищных видов семейства Orchidaceae на охраняемых (Башгосзаповедник) и сопредельных территориях: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Пермь, 2008.
11. Суюндуков И.В. Особенности биологии, состояние ценопопуляций некоторых видов семейства Orchidaceae на Южном Урале (Башкортостан): Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Пермь, 2002.
12. Суюндуков И.В., Шамигулова А.С., Ишмуратова М.М., Ишибирдин А.Р. Эколого-фитоценоотические и демографические характеристики ценопопуляций *Orchis militaris* L. на Южном Урале // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2009. Т. 114. Вып.5. С. 30-35.
13. Суюндуков И.В. Численность ценопопуляций некоторых корневищных орхидей в Республике Башкортостан // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия на охраняемых и иных территориях: Материалы Всерос. научно-практ. конф. Уфа, 2010. С. 164-169.
14. Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996.
15. Татаренко И.В., Вахрамеева М.Г. Жизненные стратегии наземных евразийских орхидных // Охрана и культивирование орхидей: Материалы міжнар. наук. конф. Київ: Наукова думка, 1999. С. 82-83.
16. Frank D., Klotz S. Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR / Halle-Wittenberg: Martin-Luther-Universität, 1990.
17. Jackowiak B. Atlas roślin naczyniowych w Poznaniu. Poznan, 1993.
18. Jalas J. Hemerobe und hemerochore Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch // Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 1955. V. 72 (11). P. 1-15.

STABILITY OF SOME SPECIES OF FAMILY ORCHIDACEAE TO ANTHROPOGENOUS INFLUENCES IN THE SOUTHERN URAL

© 2011 I.V. Suyundukov

Sibai Institute, Bashkir State University, Sibai

We defined with concept application hemerobie degree of stability of 19 species of family Orchidaceae to anthropogenous influences. This method of an estimation of anthropotolerance offered by us has clear divided the investigated species into 2 groups: vulnerable species and rather steable species. As a whole vulnerable species concern to forest phytocoenosis of group, under the life form are rhisome species, on types of strategy concern to stress-tolerant. Rather steable species are connected with meadows and bogs, under the life form almost all concern kinds with tuberoids, in life strategy properties ruderals prevail.

Key words: *Hemerobie, anthropotolerance, Orchidaceae.*