

УДК 582.6(470.56)

Н. П. Стецук

Биологические особенности *Cypripedium calceolus* L. на территории национального парка «Бузулукский бор»

Приведены морфометрические признаки онтогенетических состояний *Cypripedium calceolus*, характеристика местообитаний вида. На территории НП «Бузулукский бор» вид образует полночленные ценопопуляции с максимумом на взрослых вегетативных особях.

Ключевые слова: онтогенетические состояния, жизненная форма, ценопопуляция, возрастной спектр.

Cypripedium calceolus — одна из наиболее хорошо изученных орхидей [1]. Сезонный ритм развития, эколого-фитоценотическая приуроченность и динамика ценопопуляций *C. calceolus* приведены во многих работах [2, 5, 13, 17]. На территории Южного Приуралья (Бузулукский бор) данный вид изучен недостаточно, отдельные сведения о нем приводятся в работе Н. О. Кин [6].

Cypripedium calceolus — очень редкий вид, на территории Оренбургской области находится под охраной [7], ему присвоена I категория редкости, на территории НП «Бузулукский бор» встречается во всех лесничествах (Колтубановское, Скобелевское, Боровое опытное, Партизанское, лесничество Паника).

В статье приведены результаты исследований ценопопуляций (ЦП) *C. calceolus*, проведенных в 2002—2013 гг. на территории НП «Бузулукский бор». Оценка жизненности ценопопуляций данного вида и критерии оценки состояния ценопопуляций приводились нами ранее [10, 11].

При изучении ЦП использовались общепринятые методические разработки [14, 15] с учетом разработок для орхидных [2]. Выделение различных возрастных групп особей проводили непосредственно в полевых условиях на основе наиболее доступных морфометрических показателей надземных органов растений. Для обработки полученных данных применялись общепринятые статистические методы [3]. По каждому показателю определялось среднее арифметическое (M), ошибка среднего (M_m), среднее квадратичное отклонение (σ). Экологические показатели приведены по шкалам Е. Landolt [16].

C. calceolus — травянистый многолетник. По классификации жизненных форм И. Г. Серебрякова [9], данный вид следует относить к классу наземных травянистых поликарпических растений с ассимилирующими побегами несуккулентного типа, подклассу корневищных многолетников. По И. В. Татаренко [12], жизненная форма башмачка настоящего — короткорневищная. Мезофит, предпочитает хорошо увлажненные почвы, теневынослив. Лесной вид, в Бузулукском бору произрастает в ложнотравянистых и сложных борах на нейтральных или слабощелочных почвах, насыщенных кальцием, с содержанием гумуса 4—6%. Кальцефильность башмачка настоящего отмечена многими авторами [2]. Башмачок растет обычно группами, наибольшее скопление его, встреченное нами, насчитывало 50 особей. Предпочитает участки с невысоким проективным покрытием (30%).

В условиях Южного Приуралья башмачок обыкновенный — типичное летнезеленое растение. Vegetация начинается в начале — середине мая, начало цветения приходится на середину мая — начало июня, в зависимости от погодных условий (весенний — раннелетний ритм цветения). Продолжительность цветения ЦП в целом составляет 2—2,5

© Стецук Н. П., 2013

недели. Заканчивается период вегетации в начале сентября. Обычно в популяции *C. calceolus* большая часть особей имеет только один цветок, но встречаются растения с двумя, реже с 3—4 цветками [2]. В изученных нами ЦП трехцветковых особей не было, в то время как число одноцветковых и двухцветковых особей было соответственно 50—74% и 26—50%, что выше чем в ценопопуляциях на Южном Урале (число генеративных особей с двумя цветками составляет 21,2—30%) [5]. Данные морфометрии возрастных состояний приведены в таблице 1.

Нами обнаружена апохромная форма башмачка обыкновенного с желтой окраской околоцветника (у 15,8% генеративных особей в ЦП 1). Ранее такие цветки были найдены екатеринбургскими учеными [8].

По нашим наблюдениям, процент генеративных особей в различных ценопопуляциях колеблется от 10 до 51,35%. Плодоносит *C. calceolus* достаточно слабо — в среднем 6,8% цветков образуют плоды.

Таблица 1

Морфометрические признаки онтогенетических состояний *Cypripedium calceolus*

Признак	Онтогенетические состояния											
	j			im			vm			g		
	M	m _M	σ	M	m _M	σ	M	m _M	σ	M	m _M	σ
Высота побега, см	2,9	0,6	0,76	6,25	1,03	2,06	18,96	1,16	8,5	32,17	2,07	10,54
Число листьев	2	0	0	3	0	0	4,11	0,09	0,63	4,88	0,13	0,65
Длина листа, см	4,3	0,2	0,86	6,75	0,75	1,5	14,12	0,36	2,66	14,23	0,63	3,2
Ширина листа, см	1,5	0,2	0,26	3,25	0,43	0,87	6,91	0,24	1,74	7,35	0,46	2,33
Число жилок	2,33	0,49	1,11	5,75	0,48	0,96	8,54	0,19	1,41	9,69	0,34	1,74
Число цветков										1,35	0,1	0,49

В сильно затененных местах вызревшие плоды образуются из 4% цветков. Зависимость плодоношения от освещенности также обнаружена Т. Kull [17]. Эффективность опыления сильно зависит от условий конкретного местообитания [8]. Несмотря на низкий процент плодоношения, в большинстве изученных ЦП присутствуют ювенильные и имматурные особи. Подобные данные приведены и Т. Kull [17]. Она считает, что для успешного семенного возобновления наиболее важны хорошая освещенность и увлажненность местообитания (за счет мохового покрова). По нашему мнению, освещенность местообитания 2—3 ступени и увлажнение 2—3 ступени шкалы Ландольта, проективное покрытие мохового покрова 35—45% способствуют успешному семенному размножению башмачка настоящего в условиях Южного Приуралья.

Нами проведены мониторинговые исследования трех ценопопуляций данного вида, произрастающих в НП «Бузулукский бор». Характеристика местообитаний приведена в таблице 2.

Л. Б. Заугольной и О. В. Смирновой [15] было установлено, что возрастные спектры нормальных ценопопуляций некоторых видов обладают значительным сходством в определенном диапазоне условий, что позволило выделить базовый (характерный) спектр, свойственный виду в этих условиях. Базовый спектр рассматривается как обобщенная характеристика динамически равновесного состояния популяции, к которому она стремится после отклонений, вызванных влиянием внешних воздействий. Базовый спектр является модальной характеристикой дефинитивных популяций. Л. Б. Заугольной [4]

было введено также понятие «характерного онтогенетического спектра» (ХОС) — инвариантной популяционной характеристики, отражающей биологические свойства вида и не учитывающей варьирования возобновления и смертности. Тип ХОС (так же как и тип базового спектра) определяется положением максимума (максимумов) спектра на той или иной возрастной группе. Всего Л. Б. Заугольнова выделила четыре типа ХОС: левосторонний (с максимумом на прегенеративных особях), центрированный (преобладание средневозрастных генеративных растений), бимодальный (максимумы на молодых и старых особях) и правосторонний (преобладание старых растений).

Таблица 2

Краткая характеристика местообитаний *Cypripedium calceolus* в национальном парке «Бузулукский бор»

Ценопопуляция	Охраняемая территория	Местообитание	Растительность			
			Ярус А	Ярус В	Ярус С	Ярус D*
ЦП1	Колтубановское лесничество	Пониженные участки в сосново-березовом лесу	<i>Betula pendula</i> , <i>Pinus sylvestris</i>	<i>Ulmus laevis</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Rosa canina</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i> , <i>Convallaria majalis</i> , <i>Chelidonium majus</i> , <i>Poa nemoralis</i> , <i>Pulsatilla patens</i>	Мхи, 45%
ЦП2	Колтубановское лесничество	Затененные участки сосново-липового леса	<i>Tilia cordata</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Pinus sylvestris</i>	<i>Euonymus verrucosa</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i> , <i>Convallaria majalis</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i>	Мхи, 30%
ЦП3	Боровое опытное лесничество, кв. 50	Вблизи балки в сосново-липовом лесу	<i>Tilia cordata</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Pinus sylvestris</i>	<i>Euonymus verrucosa</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Populus tremula</i>	<i>Pyrola rotundifolia</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Paris quadrifolia</i> , <i>Galium aparine</i>	Мхи, 35%

Соотношение между ХОС и возрастным онтогенетическим спектром конкретной ценопопуляции может использоваться в качестве диагностического признака состояния ценопопуляции: если наблюдается совпадение спектров, можно говорить о дефинитивном состоянии ценопопуляции в данных условиях, отклонение возрастного спектра от ХОС говорит о неблагополучии исследуемой ценопопуляции.

Базовые возрастные спектры ценопопуляции орхидных приведены в работах [13, 14]. Для большинства ценопопуляций орхидных характерен правосторонний тип базового спектра с максимумом на взрослых вегетативных или генеративных особях. Конкретные спектры ценопопуляций могут как проявлять большое сходство с базовыми спектрами, так и значительно отличаться от них. Динамичность возрастных спектров связана с тремя основными причинами: типом жизненной формы, экологическими условиями, характером и интенсивностью антропогенного воздействия. Динамичность возрастных спектров, связанная с типом жизненной формы, обусловлена такими биологическими характеристиками вида, как преобладающий способ размножения, продолжительность отдельных возрастных периодов и онтогенеза в целом. Наиболее стабильными остаются ценопопуляции многолетних корневищных орхидей с продолжительным (до 15—25 лет и более) жизненным циклом и генеративным периодом в особенности [13].

ЦП 1 в сосново-березовом лесу (Колтубановское лесничество). Ценопопуляция малочисленная, стабильная — 37—47 особей. Плотность довольно высока — 4 особи на

квадратный метр. Возрастной спектр правосторонний с максимумом на генеративных особях, в 2003, 2007 гг. — на взрослых вегетативных. Суммарная доля молодых ($j + im$) растений очень высокая (24,33—29,73%), это говорит о достаточно успешном семенном и вегетативном самовозобновлении данной ценопопуляции. Генеративные растения составляют достаточно представительную группу (32,43—51,35%). Данная ценопопуляция нормальная, полночленная, находится в оптимальном состоянии.

Ценопопуляция в сосново-липовом лесу (ЦП 2) характеризуется меньшей численностью, которая подвержена погодичным колебаниям (16—33 особи), и плотностью 1—2 особи на квадратный метр. Возрастной спектр правосторонний с максимумом на группе взрослых вегетативных особей. Ювенильные растения нами не обнаруживались до 2007 года, имматурные также были представлены незначительно (6,25—10%). За время наблюдений отмечено резкое увеличение численности генеративных особей (6,25—36%), возможно, за счёт выхода части особей из состояния вторичного покоя. Ценопопуляция нормальная, полночленная, находится во временно критическом состоянии в связи с низкой численностью.

Ценопопуляция 3 (ЦП 3) произрастает вблизи балки в сосново-липовом лесу Борового опытного лесничества. За время наблюдений численность ценопопуляции возросла с 42 до 52 особей. Плотность увеличилась незначительно — 4—6 особей на квадратный метр. В возрастном спектре преобладают взрослые вегетативные особи (46—61,9%). Численность ювенильных растений практически не испытывает колебаний (не более 8%), в 2003 году j растения не обнаружены. Численность генеративной группы в течение последних лет наблюдений не испытывает значительных колебаний (около 30%). Данная ценопопуляция нормальная, полночленная. Самоподдержание ценопопуляции осуществляется процессами вегетативного и семенного размножения, с преобладанием первого способа. Находится в оптимальном состоянии.

Все изученные ЦП *S. calceolus* характеризуются низкой численностью (не более 50 особей) и плотностью. Большинство из них относятся к нормальным, полночленным ЦП.

На основании многолетних наблюдений выявлен базовый возрастной спектр *S. calceolus* — правосторонний, с преобладанием взрослых вегетативных особей над генеративными (рис. 1), в условиях Южного Приуралья (Бузулукский бор) он совпадает с характерным онтогенетическим спектром вида.

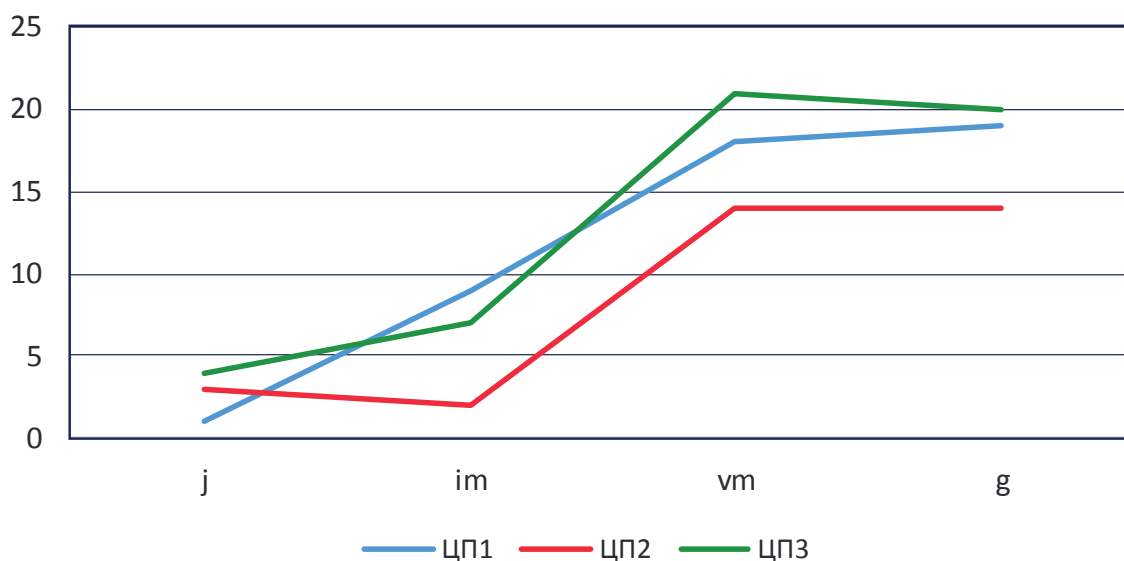


Рис. 1. Базовый возрастной спектр *S. calceolus* на территории НП «Бузулукский бор»

Для разработки мер охраны вида на территории национального парка необходимо продолжить мониторинговые исследования ценопопуляций.

Список использованных источников

1. Аверьянов Л. В. Род башмачок — *Cypripedium* (Orchidaceae) на территории России // *Turczaninowia*. 1999. Т. 2, № 2. С. 5—40.
2. Денисова Л. В., Вахрамеева М. Г. Род башмачок (Венерин башмачок) — *Cypripedium* L. // Биологическая флора Московской области. М., 1978. Вып. 4. С. 62—70.
3. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М. : Наука, 1984. С. 325—331.
4. Заугольнова Л. Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга. СПб., 1994. 70 с.
5. Ишмуратова М. М., Суюндуков И. В., Ишбирдин А. Р., Жирнова Т. В. [и др.]. Состояние ценопопуляций некоторых видов сем. *Orchidaceae* на Южном Урале. Сообщение 2. Корневищные виды // Растительные ресурсы. 2003. Т. 39, вып. 2. С. 18—37.
6. Кин Н. О. Флора Бузулукского бора (сосудистые растения) // Труды научного стационара-филиала Института степи УрО РАН «Бузулукский бор». Екатеринбург : УрО РАН, 2009. Т. 2.
7. Красная книга Оренбургской области. Оренбург : Оренб. кн. изд-во, 1998. С. 141—146.
8. Орхидные Урала: систематика, биология, охрана / С. А. Мамаев, М. С. Князев, П. В. Куликов, Е. Г. Филиппов. Екатеринбург : УрО РАН, 2004. 123 с.
9. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1964. Т. 3. С. 146—205.
10. Стецук Н. П. К вопросу об оценке жизнеспособности ценопопуляций орхидных // Принципы и способы сохранения биоразнообразия : материалы IV Всерос. науч. конф. Йошкар-Ола, 2010. С. 219—222.
11. Стецук Н. П. Орхидные на охраняемых природных территориях Южного Приуралья // Вестник Тверского государственного университета. Сер. Биология и экология. Тверь : Изд-во ТвГУ, 2007. Вып. 4. № 8 (36). С. 133—137.
12. Татаренко И. В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М. : Аргус, 1996. 207 с.
13. Татаренко И. В., Верхолат В. П., Ракова М. В. Возрастная структура и динамика популяций орхидных Приморского края // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биол. 1999. Т. 104, вып. 1. С. 54—58.
14. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, И. М. Ермакова [и др.]. М. : Наука, 1976. 217 с.
15. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения) / А. А. Уранов, Л. Б. Заугольнова, О. В. Смирнова [и др.]. М. : Наука, 1977. 131 с.
16. Экологические шкалы Е. Ландольта // Биологическая флора Московской области. М., 1980. Вып. 6. С. 215.
17. Kull T. Fruit-set and recruitment in populations of *Cypripedium calceolus* L. in Estonia // Orchid population biology conservation and challenges / ed. by S. Wait. // *Botanical J. of the Linnean Society*. 1998. V. 126. P. 27—38.

Поступила в редакцию 25.11.2013 г.

Стецук Наталья Петровна, кандидат биологических наук, доцент
Оренбургский государственный педагогический университет
460014, Российская Федерация, г. Оренбург, ул. Советская, 19
E-mail: npstetsuk@mail.ru

UDC 582.6(470.56)

N. P. Stetsuk

**Biological features of *Cypripedium calceolus* L. in the territory of national park
“Buzuluksky bor” (Buzuluk pine forest)**

The article reveals the morphometric signs of ontogenetic conditions of *Cypripedium calceolus*, the characteristic of the species habitats. The national park “Buzuluksky Bor” territory is used by the species to form populations with maximum adult vegetal emergence.

Key words: ontogenetic conditions, life form, population, age range.

Stetsuk Natalya Petrovna, Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor
Orenburg State Pedagogical University
460014, Russian Federation, Orenburg, ul. Sovetskaya, 19
E-mail: npstetsuk@mail.ru