

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СТЕПЕЙ И ОПТИМИЗАЦИЯ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ

УДК 502.72

DOI: 10.14258/pbssm.2019138

К вопросу охраны *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.
(Melanthiaceae) в Саратовской области

The issue of protection of *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.
(Melanthiaceae) in Saratov oblast

Куликова Л. В., Кашин А. С.

Kulikova L. V., Kashin A. S.

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского УНЦ «Ботанический сад», г. Саратов, Россия.
E-mail: kulikovaluda064@mail.ru

The Educational Centre "Botanical Garden" of Saratov State university n. a. N. G. Shernyshevsky, Saratov, Russia

Реферат. В статье представлены результаты изучения ценопопуляций брандушки разноцветной (*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.) в Саратовской области. Вид является охраняемым, включен в Красную книгу РФ. С помощью интегрированного показателя SC, основанного на пяти параметрах (площадь популяции и плотность особей, жизнеспособность ценопопуляций, выраженность защитной стратегии на морфологическом уровне, степень антропогенного воздействия), было оценено общее состояние ценопопуляций. Выявлены две ценопопуляции, меньше всего вызывающие беспокойство, семь – находящиеся в состоянии, близком к угрожающему; не выявлено ценопопуляций, находящихся в лучшем состоянии и требующих только мероприятий по их сохранению.

Ключевые слова. Брандушка разноцветная, интегрированный показатель (SC), индекс морфологической интеграции (I), *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.

Summary. The article presents the results of the study of populations *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spring. in the Saratov oblast. The species is protected, included in the Red book of the Russian Federation. Using the integrated rate SC based on five parameters (area of population and density of species, the vitality of populations, the severity of defensive strategies on the morphological level, the degree of human influence), we estimate the overall status of the population. Identified causing the least anxiety populations in a state close to threatening, and dependent on conservation.

Key words. *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng., integrated indicator (SC), morphological integration index (I).

Угроза исчезновения видов растений дикой флоры и их местообитаний стремительно возрастает по всему миру. Первоочередной задачей сохранения биоразнообразия является охрана и восстановление численности редких и исчезающих видов растений, как одной из самых уязвимых частей природных экосистем. Для обоснования и разработки мер охраны необходимо всестороннее изучение подобных видов (Флинт, 2002).

Редким видом флоры является брандушка разноцветная (*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.) (Редкие..., 1981; Мельник и др., 2007). Она охраняется на территории Российской Федерации (Цвелев, 2008) и включена во все Красные книги регионов, в пределах которых произрастает (Цвелёв, 2008). Это травянистый клубнелуковичный степной эфемероид семейства Мелантиевые (Melanthiaceae), реликт послеледникового времени средиземноморского происхождения (Кузнецов и др., 2011).

Лимитирующими факторами распространения брандушки принято считать нарушение мест обитания в связи с антропогенной нагрузкой (Худякова, 2006), перевод целинных участков земель в пахотные земли (Куликова и др., 2018). Отмечается негативное воздействие интенсивного выпаса в виде вытаптывания и уплотнения почвы, из-за чего страдают молодые растения. Из-за небольшой высоты

цветоноса брандушки разноцветной растение не собирается в букеты населением, в отличие от тюльпана Геснера, хотя имеет место перенос луковиц на приусадебные участки.

Несмотря на редкость и охранный статус вида для сохранения естественных местообитаний брандушки разноцветной в Саратовской области нет ООПТ. Ни в одной существующей на сегодняшний день ООПТ брандушка не отмечена. Вид успешно культивируется в Ботаническом саду СГУ. Из вышесказанного следует, что популяции брандушки нуждаются в изучении с целью определения мер охраны.

В данной работе приводятся результаты мониторинга ценопопуляций брандушки разноцветной в Саратовской области и некоторые особенности экологии вида. С 2014 по 2018 гг. осуществляли мониторинг девяти ценопопуляций (ЦП) брандушки в Энгельском (Eng-1, Eng-2), Ровенском (Rvn), Красноармейском (Krm-1, Krm-2), Саратовском (Srt) и Татищевском (Tat-1, Tat-2) районах Саратовской области.

В наблюдаемых ценопопуляциях закладывались постоянные пробные площадки размером 100 м². В фазу массового цветения в пределах площадки у 30 случайных растений проводили измерение ряда морфологических параметров: высота растения, диаметр растения, длина и ширина нижнего листа, толщина листовой пластинки в средней части листа, диаметр влагалища нижнего листа, длина и ширина отгиба лепестка цветка, длина ноготка лепестка цветка (от поверхности земли), диаметр трубки цветка на половине расстояния от уровня земли до отгиба лепестка цветка. Для характеристики состояния исследованных ценопопуляций использовали значения интегрированного показателя SC в трех градациях (Стратегии ..., 2000; Ишмуратова и др., 2010): 1 (средние баллы 1,00–1,67) – «ценопопуляции, вызывающие меньше всего беспокойства»; 2 (1,68–2,35) – «находящиеся в состоянии, близком к угрожающему»; 3 (2,36–3,00) «зависящие от сохранения», т. е. требующие дополнительных мер по их сохранению.

С учетом биологических особенностей вида, в интегрированный показатель SC были включены следующие параметры: площадь популяции и плотность особей, жизненность ценопопуляций (IVC), выраженность защитной стратегии на морфологическом уровне (оцениваемая по индексу морфологической интеграции, I), степень антропогенного воздействия. Все показатели выражались в трехбалльной системе: балл 1 соответствует наилучшим, а 3 – наихудшим показателям оцениваемого параметра.

Индекс морфологической интеграции (I), вычисляли по формуле:

$$I = [B / (n^2 - n) / 2] * 100,$$

где *B* – число статистически достоверных коэффициентов корреляции в матрице, *n* – число параметров (Злобин, 1989).

Жизненность ЦП оценивали с помощью индекса виталитета ценопопуляций (IVC) по размерному спектру особей, рассчитанному по общепринятой методике (Ишбирдин и др., 2005). При расчете индекса использовали параметры вегетативных органов, так как они в большей степени отражают условия роста.

Для определения плотности растений *B. versicolor* на пробной площади размером 100 м² закладывались 10 учетных площадок по 1 м², на которых подсчитывались растения всех возрастных состояний. Степень антропогенного воздействия (А) на ценопопуляции оценивали глазомерно и присваивали условный балл: 1 – отсутствует, 2 – слабая, 3 – средняя и сильная.

При анализе местообитаний брандушки в Саратовской области выявлено, что, как и в Украине (Мельник и др., 2007), оптимальными для нее являются степные сообщества и экотоны между лесной и степной растительностью. Популяции вида в пределах исследованной территории, как правило, характеризуются относительно невысокой численностью (кроме Rvn) и мозаичным пространственным расположением особей.

Согласно интегрированному показателю природоохранной значимости, большинство ценопопуляций брандушки разноцветной в Саратовской области находятся в состоянии, близком к угрожающему, и требуют принятия срочных мер по их сохранению. В этом отношении только две ЦП из Энгельского р-на не вызывают опасений (Eng-2 и Eng-3) (табл.). Возможно, это связано с удаленностью данных популяций от населенных пунктов. В наиболее уязвимом состоянии находятся популяции Татищевского (Tat-2) и Красноармейского (Krm-1, Krm-2) районов, которые находятся под воздействием выпаса скота.

Таблица

Состояние ценопопуляций *Bulbocodium versicolor* в Саратовской области

ЦП	Год	I	IVC вег.	Плотность, шт./м ²	A	B	C	D	E	SC	SC в баллах
Eng-1	2014	44,44	0,70	16,00	1	3	3	1	3	2,50	3
	2015	120,00	1,05	6,30	1	1	2	1	3	1,75	2
	2016	111,11	0,93	28,22	1	1	2	1	3	1,75	2
Eng-2	2015	111,11	0,96	71,65	1	1	2	2	2	1,50	1
	2016	106,67	1,26	21,30	1	1	1	2	3	1,50	1
	2018	28,57	1,27	26,80	1	1	3	2	1	1,60	2
Eng-3	2015	97,78	0,87	74,90	1	1	3	3	1	1,50	1
	2016	97,78	1,39	81,40	1	2	1	3	1	1,25	1
	2018	31,87	0,72	90,40	1	1	2	3	3	2,00	2
Krm-1	2014	33,33	0,63	33,80	1	3	3	1	3	2,50	3
	2015	40,00	0,82	17,00	1	3	3	1	3	2,50	3
	2016	66,67	0,94	18,10	1	2	2	1	3	2,00	2
	2017	26,67	1,05	21,40	1	3	2	1	3	2,25	2
	2018	33,33	1,01	97,90	1	2	3	1	3	2,00	2
Krm-2	2014	22,22	0,76	15,00	1	3	3	1	3	2,50	3
	2015	66,67	0,87	27,25	1	2	3	1	3	2,25	2
	2016	75,56	0,96	17,90	1	2	2	1	3	2,00	2
	2017	8,89	1,11	21,70	1	3	2	1	3	2,25	2
	2018	35,16	0,97	90,20	1	2	3	1	3	2,00	2
Rvn	2014	83,33	0,75	66,20	2	2	3	3	2	2,25	2
	2015	88,89	1,10	38,20	2	2	2	3	3	2,25	2
	2016	57,78	0,80	25,20	3	2	2	3	3	2,50	3
	2017	71,11	1,20	36,90	3	2	1	3	3	2,25	2
Srt	2014	44,44	0,69	42,00	1	3	3	2	2	2,25	2
	2015	48,89	0,71	19,80	3	3	3	2	3	3,00	3
	2016	62,22	1,06	12,50	2	2	2	2	3	2,25	2
	2017	75,56	0,76	8,70	2	2	3	2	3	2,50	2
	2018	19,44	0,52	3,20	3	1	1	2	3	2,00	2
Tat-1	2014	55,56	0,86	25,40	2	2	3	1	3	2,50	3
	2015	88,89	1,17	53,60	2	2	1	1	2	1,75	2
	2016	102,22	0,74	99,80	2	1	3	1	1	1,75	2
	2017	40,00	1,12	46,10	2	3	2	1	2	2,25	2
	2018	25,64	0,85	97,80	2	1	1	1	2	1,4	1
Tat-2	2014	61,11	0,84	45,50	2	2	3	1	2	2,25	2
	2015	62,22	1,22	5,70	2	2	1	1	3	2,00	2
	2016	48,89	0,84	8,30	2	3	3	1	3	2,75	3
	2017	133,33	1,18	11,10	2	1	1	1	3	1,75	2
	2018	28,57	0,86	8,30	2	3	1	1	3	2,00	2

Примечание: А – антропогенное воздействие в баллах; В – морфологическая целостность (I) в баллах; С – жизнённость (IVC) в баллах; D – индекс оценки площади в баллах; E – плотность в баллах; SC – интегрированный показатель природоохранной значимости. Условные обозначения ценопопуляций даны по первым буквам названий административных районов Саратовской области.

В ряде ценопопуляций интегрированный показатель свидетельствовал об их худшем состоянии в 2014 г. по сравнению с последующими годами. В 2014 г. жизнеспособность этих ценопопуляций была ниже, что связано с менее благоприятными погодными условиями.

По мнению Б. И. Кузнецова с соавт. (2011), лимитирующими факторами, влияющими на численность *B. versicolor*, являются также пирогенные и пастбищные воздействия. Неконтролируемые поджигания степей ведут к резкому снижению численности вида. Начало выпаса скота совпадает с выходом коробочек с незрелыми семенами на дневную поверхность. Прямое уплотнение почвы не оказывает особого влияния на численности вида. В местообитаниях исследованных нами популяций в годы наблюдений не отмечено существенного влияния всех этих факторов, если не считать пирогенного воздействия на популяцию, находящуюся в Татищевском р-не в окрестностях с. Курдюм в 2015 г. Однако степной пожар, произошедший осенью предыдущего года, сказался, скорее, положительно на морфологических параметрах вегетирующих в указанный год растений и не сказался на их численности. В 2018 г. весенний степной пожар в Красноармейском районе (Крм-2) привел к увеличению числа молодых растений брандушки. Возможно, данное явление объясняется тем, что снижается конкуренция со стороны других видов, с которыми не могут конкурировать растения брандушки прегенеративного периода. Ценопопуляция в Саратовском районе (Srt) также находится в пограничном состоянии и требует мер по ее восстановлению. С 2015 г. происходило активное зарастание участка разнотравьем и пыреем после антропогенного нарушения (тяжелой техникой). В процессе геоботанических описаний выявлены изменения ассоциаций, которые окружали данную популяцию. Из этих данных очевидно, что с возрастанием доли корневищных злаков (пырей), которые плотно заплетают верхний почвенный горизонт, затрудняется семенное размножение брандушки разноцветной, что наблюдалось в 2018 г. в ЦП Srt. При этом имело место расселение брандушки на менее заросшие участки, что доказывает ее неспособность конкурировать с другими видами. В итоге к 2018 г. плотность ценопопуляции снизилась до минимального уровня.

Таким образом, основными факторами, лимитирующими численность вида в регионе являются, вероятно, аридизация климата и прямое антропогенное воздействие, выражающееся в переводе целинных участков земель в пахотные земли. Явного негативного воздействия интенсивного выпаса, сбора на букеты нами в регионе не отмечено. В первую очередь это связано с тем, что оставшиеся местообитания вида расположены относительно далеко от населённых пунктов и в период массового цветения вида фактически недоступны для воздействия этих факторов из-за весеннего бездорожья. От повреждающего действия выпаса на более поздних стадиях развития, связанных с плодоношением, растение «защищает» структурные особенности органов плодоношения, а именно низко располагающаяся к поверхности земли коробочка.

ЛИТЕРАТУРА

Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценоотических популяций растений. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989. – 146 с.

Ишибирдин А. Р., Ишмуратова М. М., Жирнова Т. В. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского государственного заповедника // Вест. Нижегород. ун-та им. Н. И. Лобачевского. Сер. Биология, 2005. – Вып. 1 (9). – С. 85–98.

Ишмуратова М. М., Набиуллин М. И., Суюндуков И. В., Ишибирдин А. Р. Орхидеи Башкирского заповедника и сопредельных территорий. – Уфа: АН РБ, Гилем, 2010. – 176 с.

Кузнецов Б. И., Мусеева Е. В., Глазнева О. С. Семенная продуктивность ранневесенних степных эфемероидов на примере *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gavel.) Spreng. и *Bellevalia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronov в природных условиях и культуре // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология, 2011. – № 2. – С. 104–106.

Куликова Л. В., Кашин А. С., Петрова Н. А., Шилова И. В. Некоторые особенности экологии *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. (Colchicaceae, Magnoliophyta) в Нижнем Поволжье // Поволжский экологический журнал, 2018. – № 2. – С. 207–221. DOI: 10.18500/1684-7318-2018-2-207-221.

Мельник В. И., Гриценко В. В., Шевченко Д. Ю., Диденко С. Я. *Bulbocodium versicolor* (Melantiaceae) – редкий вид флоры Восточной Европы (географическое распространение, условия местообитаний и структура популяций). – Киев: Фитосоцицентр, 2007. – 44 с.

Правила сбора редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений (для ботанических садов) // Бюлл. Гл. бот. сада. – Вып. 119. – 1981. – С. 94–96.

Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Под ред. акад. А. Л. Тахтаджяна. – Л.: Наука, 1981. – 264 с.

Стратегия сохранения редких видов России: Проект. – М.: НИА, 2000. – 56 с.

Флинт В. Е. Сохранение редких видов в России (теория и практика) // Сохранение и восстановление биоразнообразия / Ред. М. В. Гусев. – М.: НУМЦ, 2002. – С. 3–57.

Худякова Л. П. Брандушка разноцветная – *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. // Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. – Саратов: Изд-во Саратовской Торгово-промышленной палаты, 2006. – С. 77–78.

Цвелев Н. Н. Брандушка разноцветная – *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. ред.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 339–340.