

## Типы и состояние популяций астрагала бороздчатого (*Astragalus sulcatus* L., Fabaceae) в Самарской области

В.Н. Ильина, к.б.н., ФГБОУ ВО Самарский ГСПУ

Работы популяционно-онтогенетического направления вызывают заслуженный интерес у исследователей и имеют научную и практическую ценность. Полученные данные находят применение при оценке состояния растительного покрова и определении запасов лекарственного сырья, выявлении эколого-биологических характеристик редких и лекарственных видов растений, составлении и ведении Красных книг и многих других аспектах научных исследований, посвящённых сохранению и восстановлению биологического разнообразия регионов [1–4]. Актуальными являются исследования структуры и состояния популяций видов в различных регионах, ценным является сравнительный анализ биоэкологических особенностей представителей и фитоценологических условий местообитаний [4].

В Самарской области, в связи с высокой антропогенной нагрузкой на степные местообитания, значительное число видов является редкими и уязвимыми [4–6]. Бобовые растения одними из первых страдают при перевыпасе крупного рогатого скота, который отмечается даже на особо охраняемых природных территориях. В Самарском Заволжье не существует ООПТ с заповедным режимом, что вызывает опасение за состояние природных популяций некоторых представителей семейства *Fabaceae*.

**Материал и методы исследования.** Нами проведено исследование с целью изучения структуры и определения состояния природных популяций

астрагала бороздчатого — *Astragalus sulcatus* L. (*Fabaceae*) в Самарской области.

В Самарском Заволжье вид произрастает в луговых, настоящих и кустарниковых степях и остепнённых лугах на почвах, характеризующихся засолением, а также встречается по песчаным лугам, лесным опушкам, у подножий склонов с выходом на дневную поверхность карбонатных пород. Растение представляет собой травянистый многолетник высотой от 30 до 80 см, с прямостоячими голыми или прижато-волосистыми побегами. Листья парноперистосложные до 8 см длиной, несут 8–11 пар линейно-продолговатых листочков длиной 25–30 мм (сверху голые, снизу рассеяно-волосистые). Цветки собраны в редкие кисти, венчик их бледно-фиолетовый. Бобы линейно-ланцетные на короткой ножке, до 8–11 мм длиной, несколько прижато-волосистые. Растение подлежит охране в Самарской, Пензенской, Нижегородской, Ульяновской, Тамбовской областях, в Татарстане, Мордовии, Чувашии, а также в Красноярском крае. Ареал захватывает Европу, Сибирь, Среднюю и Центральную Азию.

В ходе исследования нами были использованы популяционно-онтогенетические методы сбора и анализа данных, основанные на дискретном описании онтогенеза модельных представителей, определении виталитета особей и состояния природных популяций [7–9].

Исследование проведено на территории некоторых ботанических и комплексных памятников природы регионального значения Самарской области в условиях степной и лесостепной зон. Изучено

36 ценологических популяций астрагала. В связи с низкой численностью особей в ценопопуляциях для репрезентативности данных последующий анализ проводили по географическим популяциям. На наш взгляд, это даёт возможность объективно оценить состояние вида в регионе.

Изучены популяции на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) «Гора Красная» (Красноярский район, 2008, 2010, 2013 гг.), «Гора Лысая» (Красноярский район, 2008, 2010, 2013 гг.), «Гора Зелёная» (Елховский район, 2008, 2010, 2013, 2014 гг.), «Преображённая степь» (Волжский район, 2010, 2012, 2013 гг.), «Тёпловская балка» (Пестравский район, 2008, 2011 гг.), а также в урочище «Успенская шишка» (Сергиевский район, 2009, 2012 гг.).

**Результаты исследования.** Популяции *A. sulcatus* характеризуются неполночленным усреднённым возрастным спектром с преобладанием особей зрелого генеративного состояния (40%). Высока доля старогенеративных растений (почти 24%), а генеративное ядро популяции в целом составляет 78%. Проростки и ювенильные растения в популяциях на момент исследования не зафиксированы, что обусловлено затруднённым прорастанием семян [10], скоротечностью начальных состояний онтогенеза и значительной элиминацией молодых особей. Пространственное размещение особей в популяциях случайное, разреженное. Для популяций свойственна флуктуационная динамика онтогенетической структуры. Численность особей в местообитаниях невысока, обычно колеблется по годам. Лимитирующими факторами, влияющими на рост и развитие особей и популяций в целом, являются распашка степей, перевыпас и сенокосение, реже – рекреация и степные палы.

Анализ демографической структуры популяций *A. sulcatus* показал, что средний индекс замещения особей ( $I_3$ ) в популяциях составляет 0,14, средний

индекс восстановления популяций ( $I_в$ ) – 0,16, средний индекс старения популяций ( $I_с$ ) – 0,11 (табл.), т.е. они характеризуются низкими показателями индексов. Это объясняется прежде всего особенностями начальных этапов онтогенеза (твёрдостью и слабой водопроницаемостью семенной кожуры, продолжительным латентным периодом, низкой долей выживших проростков, длительным прегенеративным периодом, нередко растягивающимся до 2,0–2,5 года). Кроме того, вид имеет низкую потенциальную и реальную семенную продуктивность, а также незначительный банк семян в почве.

Оценка популяций *A. sulcatus* по методике Л.А. Животовского [9] на основе расчёта индексов возрастности и энергетической эффективности показала, что стареющими являлись популяции на ООПТ «Гора Зелёная» в 2010 и 2013 гг., «Тёпловская балка» в 2011 г. и «Успенская шишка» в 2009 г. Остальные географические популяции в разные годы исследования характеризовались как зрелые.

Пространственное размещение особей *A. sulcatus* в сообществах случайное, агрегированность практически не наблюдалась, обычно между единично расположенными генеративными особями отмечались значительные промежутки до 2–5 м. В некоторых случаях в непосредственной близости от материнских растений произрастало до 2–4 молодых особей. Плотность особей невысокая, в среднем 0,8–1,4 шт/м<sup>2</sup>.

В связи с произрастанием вида в растительных сообществах с высоким проективным покрытием почвы травостоем (90–100%) (кроме петрофитных степей – 20–60%) обнаружение прегенеративных растений *A. sulcatus* в промежутках между скоплениями затруднено.

Фитоценозы с участием *A. sulcatus* отличаются значительным разнообразием. Видовой состав сообществ чаще всего богатый. В растительных со-

Демографические характеристики и типы популяций *A. sulcatus*

Местообитание, ООП	Год	Демографический показатель					Тип популяции
		$I_з$ , %	$I_в$ , %	$I_с$ , %	дельта	омега	
«Гора Красная»	2008	0,12	0,12	0,06	0,51	0,82	зрелая
	2010	0,12	0,14	0,18	0,50	0,78	зрелая
	2013	0,15	0,16	0,05	0,48	0,79	зрелая
«Гора Лысая»	2008	0,26	0,28	0,07	0,47	0,73	зрелая
	2010	0,09	0,10	0,06	0,53	0,78	зрелая
	2013	0,22	0,22	0,03	0,51	0,77	зрелая
«Гора Зелёная»	2008	0,19	0,19	0,02	0,48	0,82	зрелая
	2010	0,10	0,13	0,24	0,57	0,75	стареющая
	2013	0,12	0,14	0,22	0,56	0,74	стареющая
	2014	0,07	0,08	0,19	0,54	0,79	зрелая
«Преображённая степь»	2010	0,19	0,22	0,14	0,51	0,77	зрелая
	2012	0,21	0,24	0,09	0,46	0,77	зрелая
	2013	0,10	0,10	0,03	0,47	0,83	зрелая
«Тёпловская балка»	2008	0,14	0,16	0,15	0,52	0,77	зрелая
	2011	0,10	0,12	0,17	0,57	0,75	стареющая
«Успенская шишка»	2009	0,05	0,05	0,11	0,56	0,83	стареющая
	2012	0,17	0,20	0,16	0,52	0,75	зрелая
Среднее значение		0,14	0,16	0,11	0,51	0,78	

обществах луговых и кустарниковых степей обычно фиксируются *Achillea nobilis*, *Taraxacum serotinum*, *Centaurea scabiosa*, *Salvia tesquicola*, *Galium ruthenicum*, *Veronica prostrata*, *Polygala comosa*, *Euphorbia virgata*, *Plantago urvillei*, *Fragaria viridis*, *Gypsophila altissima*, *Viola ambigua*, *Thesium arvense*, *Stachys recta*, *Convolvulus arvensis*, *Caragana frutex*, *Amygdalus nana*, *Falcaria vulgaris*, *Asparagus officinalis*.

Сообщества настоящих и петрофитных степей с участием модельного вида характеризуются произрастанием ксерофитов — *Campanula sibirica*, *Potentilla arenaria*, *Alyssum lenense*, *Ephedra distachya*, *Onosma simplicissima*, *Nonea pulla*, *Thymus marschallianus*, *Stipa capillata*, *Stipa lessingiana*, *Stipa pennata*, *Festuca valesiaca*, *Bromopsis inermis*, *Koeleria cristata*, *Hedysarum grandiflorum*, *Hedysarum razoumovianum*, *Astragalus zingeri*, *Astragalus macropus*, *Astragalus wolgensis*, *Astragalus helmii*, *Astragalus henningii*, *Oxytropis floribunda* (Pall), *Galatella villosa*, *Artemisia austriaca*.

Несмотря на широкий диапазон эколого-фитоценологических условий, в которых произрастает *A. sulcatus* в Самарской области, вид является редким в регионе в связи с особенностями биологии. Усиление нагрузки на местообитания вызывает выпадение астрагала бороздчатого из растительных сообществ. Все обследованные популяции находятся в неудовлетворительном состоянии и требуют усиления охраны в связи с невыполнением общего режима использования ООПТ или отсутствием статуса памятника природы.

В некоторых случаях на ООПТ отмечены нарушения общего режима использования: распашка земель, устройство свалок, размещение летних лагерей скота и мест водопоя скота, выпас мелкого рогатого скота, передвижение транспорта вне дорог, сенокосение и выпас крупного рогатого скота с превышением норм, согласованным с Министерством лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области.

**Выводы.** Мониторинг природных популяций показал, что численность особей *A. sulcatus* колеблется по годам даже в оптимальных условиях местообитаний. Лимитируют развитие особей и их популяций распашка территорий, степные палы,

сенокосение, перевыпас. Популяции *A. sulcatus* характеризуются низким уровнем жизненности и преобладанием генеративных особей. Возобновление особей недостаточное для поддержания постоянной численности в популяциях, плотность особей низкая. Изученные популяции в основном зрелого типа — 13, стареющие — только 4. Размещение особей в популяции случайное, плотность низкая. Состояние популяций считаем неудовлетворительным. Нередко на ООПТ наблюдаются нарушения режима эксплуатации, что ведёт к сокращению численности вида. Изучение онтогенеза и структуры популяций *A. sulcatus* в Самарской области должно быть продолжено.

### Литература

1. Ведерникова О.П., Козырева С.В. Популяционно-онтогенетические подходы к мониторингу и охране лекарственных растений // Регионология. 2005. № 6. С. 217–224.
2. Дорогова Ю.А., Жукова Л.А. Экологическая характеристика ценопопуляций липы сердцевидной в подзоне хвойно-широколиственных лесов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 4. № 2 (12). С. 155–160.
3. Жмудь Е.В. Состояние популяции эндемичного вида *Astragalus olchonensis* (Fabaceae) на острове Ольхон (Байкал) / Е.В. Жмудь, Т.В. Елисафенко, А.В. Верхозина, Д.А. Кривенко, Н.С. Звягина, О.В. Дорогина // Ботанический журнал. 2011. Т. 96. № 2. С. 245–255.
4. Абрамова Л.М. Сравнительный анализ структуры популяций *Hedysarum grandiflorum* (Fabaceae) в Самарской области и Республике Башкортостан / Л.М. Абрамова, В.Н. Ильина, О.А. Каримова, А.Н. Мустафина // Растительные ресурсы. 2016. Т. 52. № 2. С. 225–239.
5. Ильина В.Н. Определение природоохранного статуса редких видов растений Красной книги Самарской области (второе издание) на основе особенностей их онтогенеза и популяционной структуры // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2014. Т. VIII. № 4. С. 98–113.
6. Ильина В.Н. Ведение Красной книги Самарской области: к определению природо-охранного статуса редких видов растений // Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова: матер. II Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, посвящ. 80-летию со дня рождения д.б.н., проф. В.И. Матвеева. Самара: ПГСГА, 2015. С. 131–137.
7. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34.
8. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 224 с.
9. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
10. Гальцова Т.В., Силантьева М.М. Изучение видов рода *Astragalus* в качестве кормовых трав для сухостепной зоны Кулунды // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2015. № 14. С. 253–256.