

Демографические особенности популяций *Astragalus macropus* Bunge (Fabaceae) в Самарском Сыртовом Заволжье

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

Изучение численности, онтогенетической и пространственной структуры и жизненности популяций редких растений имеет огромное значение как в деле сохранения биологического и фитоценотического разнообразия, так и при оценке ресурсной значимости представителей флоры в конкретных регионах. Особое место при этом занимают бобовые растения как ценные кормовые и лекарственные виды [1, 2].

Астрагал длинноножковый (*Astragalus macropus* Bunge, Fabaceae) в Самарской области включён в Красную книгу региона [3]. Его ареал охватывает юго-восток Восточной Европы, юг Западной Сибири и север Казахстана [4]. В Самарской области он произрастает в степях на склонах балок, увалов и сыртов с выходом на дневную поверхность карбонатных пород. Популяции *A. macropus* в Самарском Сыртовом Заволжье имеют разную численность и насчитывают от 100 до 5000 особей. По предварительным данным, популяции вида на территории исследования в основном устойчивые, зрелые нормальные с преобладанием генеративных особей [2].

Материалы и методы исследования. Мониторинг природных популяций редкого вида *A. macropus* осуществлялся автором в 2007–2018 гг. на территории Самарской области, а именно в Заволжье (в Самарском Предволжье вид не произрастает). Всего обследовано 53 ценологических популяций. В статье приведены сведения о выборке популяций (семь), отмеченных в составе некоторых памятников природы регионального значения Сыртового Заволжья (Балка Кладовая, Гостевский шихан, Грызлы – опустыненная степь, истоки реки Большой Иргиз, Костинские лога, Урочище Мулин дол, Попов сад).

Онтогенетическая структура популяций *A. macropus* изучена автором впервые как для Самарской области, так и для всего ареала вида в целом. Некоторые данные о структуре ценологических популяций и биоэкологических особенностях *A. macropus* в условиях Самарской области опубликованы ранее [2].

Исследование популяций осуществлялось в соответствии с основными рекомендациями и методическими подходами популяционно-онтогенетического направления, разработанными Т.А. Рабоновым и А.А. Урановым, а также их учениками и последователями. Выявление особенностей онтогенетической структуры популяций проведено согласно стандартным критериям [5–13]. Для характеристики популяций применялись общепринятые демографические показатели: индекс восстановления, индекс замещения [10], индекс старения [11]. Оценка типов популяций проведена по критерию «дельта-омега» [12].

Результаты исследования. В базовом онтогенетическом спектре популяций *A. macropus* (рис., табл. 1) преобладают зрелые генеративные особи (34,92%), значительно им уступают старые генеративные (20,89%), молодые генеративные (17,24%) и виргинильные (12,74%). Доля особей остальных групп составляет: проростков – 2,25%, ювенильных особей – 2,37%, имматурных – 5,47%, субсенильных – 2,99%, сенильных – 0,92%. Базовый онтогенетический спектр, таким образом, является полночленным одномодальным центрированным с преобладанием зрелых генеративных растений.

Генеративная часть особей в популяциях *A. macropus* составляет 73,3% (в локальных популяциях – в пределах 70,05–75,50%), прегенеративная – 22,9% (от 18,80 до 26,73%), постгенеративная – 3,8% (от 3,12 до 5,81%) (табл. 2).

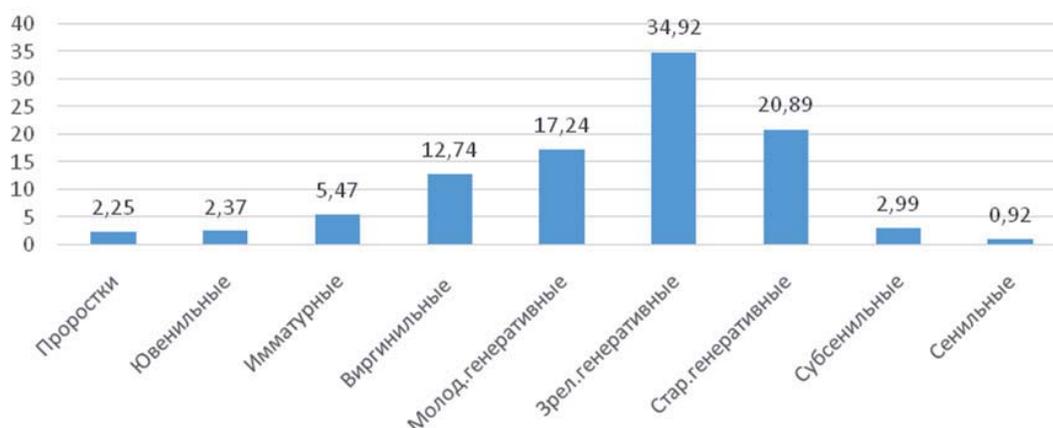


Рис. – Базовый онтогенетический спектр популяций *Astragalus macropus* Bunge (доля особей в %)

Локальным популяциям *A. macropus* свойственно значительное разнообразие онтогенетических спектров. Зарегистрированы следующие типы спектров (указано для всех 53 исследованных ценопопуляций):

- 1) неполночленный одновершинный центрированный с преобладанием зрелых генеративных особей (15 ЦП, или 28,3%);
- 2) условно полночленный (в них отсутствуют проростки и/или сенильные особи) одновершинный центрированный с преобладанием зрелых генеративных растений (12 ЦП, или 22,6%);
- 3) полночленный одновершинный центрированный с преобладанием зрелых генеративных растений (12 ЦП, или 22,6%);
- 4) условно полночленный одновершинный центрированный с преобладанием молодых генеративных растений (4 ЦП, или 7,4%);
- 5) условно полночленный одновершинный центрированный с преобладанием старых генеративных растений (4 ЦП, или 7,4%);
- 6) неполночленный одновершинный центрированный с преобладанием старых генеративных особей (2 ЦП, или 3,7%);
- 7) полночленный одновершинный центрированный с преобладанием молодых генеративных растений (2 ЦП, или 7,4%);
- 8) полночленный одновершинный правосторонний с преобладанием старых генеративных растений (2 ЦП, или 7,4%).

Средние значения основных демографических показателей в изученных *A. macropus* имеют невысокие значения (табл. 2): средний индекс замещения (I_3) – 0,31 (от 0,24 до 0,37), средний индекс вос-

становления (I_B) – 0,32 (от 0,25 до 0,39), средний индекс старения (I_{CT}) – 0,04 (от 0,03 до 0,07). Все популяции являются зрелыми, средние показатели возрастности – 0,43 ($\Delta = 0,40–0,47$) и эффективности – 0,73 ($\omega = 0,71–0,75$).

Фитоценозы с участием *A. macropus* отличаются значительным разнообразием. Нередко вид произрастает в сообществах с высоким проективным покрытием почвы травостоем (в настоящих и луговых степях – 60–90%), в каменистых степях – 10–50%. Видовой состав сообществ чаще всего богатый.

В растительных сообществах луговых степей обычно произрастают совместно с *Achillea nobilis*, *Asparagus officinalis*, *Bromopsis inermis*, *Caragana frutex*, *Centaurea scabiosa*, *Euphorbia virgata*, *Fragaria viridis*, *Galium ruthenicum*, *Gypsophila altissima*, *Plantago urvillei*, *Polygala comosa*, *Salvia tesquicola*, *Stachys recta*, *Stipa capillata*, *Taraxacum serotinum*, *Cirsium arvense*, *Veronica prostrata*, *Viola ambigua* и другими видами.

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

Выводы. По-видимому, малый банк семян в почве, твердосемянность (как у большинства астрагалов), высокая доля элиминации особей

1. Особенности онтогенетической структуры популяций *Astragalus macropus*

Местообитание	Соотношение особей разных онтогенетических групп, %								
	p	j	im	v	g1	g2	g3	ss	s
Гостевский шихан	3,28	2,22	5,14	11,06	18,17	39,20	17,52	2,31	1,10
Истоки реки Большой Иргиз	3,02	1,80	4,29	12,94	14,34	38,29	21,56	3,51	0,25
Грызлы – опустыненная степь	1,66	0,26	5,34	11,54	18,50	29,21	27,67	4,80	1,01
Урочище Мулин дол	3,13	3,10	5,73	14,77	17,13	35,25	17,68	2,49	0,72
Костинские лога	0,78	1,52	4,27	14,55	18,55	34,10	22,85	2,40	0,98
Балка Кладовая	1,77	3,78	5,38	13,25	17,82	31,27	23,62	2,22	0,90
Попов сад	2,10	3,93	8,13	11,10	17,63	37,13	15,30	3,23	1,48
Сред. знач.	2,25	2,37	5,47	12,74	17,45	34,92	20,89	2,99	0,92

2. Особенности онтогенетической структуры популяций *Astragalus macropus*

№ п/п	Соотношение особей разных онтогенетических периодов, %			Демографический показатель					Тип популяции
	p-v	g1-g3	ss-s	I_3	I_B	I_{CT}	Δ	ω	
1	21,70	74,89	3,41	0,28	0,29	0,04	0,42	0,74	зрелая
2	22,05	74,19	3,76	0,29	0,30	0,04	0,44	0,74	зрелая
3	18,80	75,39	5,81	0,24	0,25	0,07	0,47	0,74	зрелая
4	26,73	70,06	3,21	0,37	0,39	0,03	0,40	0,71	зрелая
5	21,12	75,50	3,38	0,28	0,29	0,04	0,44	0,75	зрелая
6	24,18	72,70	3,12	0,33	0,34	0,03	0,42	0,72	зрелая
7	25,25	70,05	4,70	0,36	0,38	0,05	0,41	0,71	зрелая
Ср. зн.	22,83	73,25	3,91	0,31	0,32	0,04	0,43	0,73	

на начальных стадиях развития и антропогенный пресс на растительные сообщества оказывают влияние на онтогенетические особенности популяций *A. macropus*, в основном относящихся к зрелому типу. Накопление генеративных особей в популяциях, которые составляют их ядро, обусловлено длительностью данных стадий и большей жизнеспособностью по сравнению с растениями на начальных стадиях онтогенеза. В основном популяции находятся в удовлетворительном состоянии.

Литература

1. Родионова Г.Н., Ильина В.Н. Популяционные стратегии жизни избранных полукустарничков сем. Бобовые (*Fabaceae*) в условиях антропогенного пресса // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15. № 3 (2). С. 776–778.
2. Ильина В.Н. Изменения базовых онтогенетических спектров популяций некоторых редких видов растений Самарской области при антропогенной нагрузке на местообитания // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2015. Т. 24. № 3. С. 144–170.
3. Красная книга Самарской области. Редкие виды растений и грибов. Изд. 2-е, перераб. и дополн. / под редакцией С.А. Сенатора, С.В. Саксонова. Самара, 2017. Т. I. 384 с.
4. Васильева Л.И. Род 18. Астрагал – *Astragalus* L. // Флора европейской части СССР. Т. VI. Л., 1987. С. 47–76.
5. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6. М.-Л., 1950. С. 77–204.
6. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34.
7. Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. М.: Наука, 1976. 216 с.
8. Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. М.: Наука, 1977. 183 с.
9. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.
10. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: ЛАНАР, 1995. 224 с.
11. Плотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола: МарГУ, 1998. С. 146–149.
12. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
13. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Унив. кн., 2013. 439 с.