

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОХРАНЫ ПОПУЛЯЦИЙ
ASTRAGALUS CORNUTUS PALL.
НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ
РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

© 2021 В.Н. Ильина

Самарский государственный социально-педагогический университет, г. Самара (Россия)

Поступила 19.08.2020

Ильина В.Н. Эффективность охраны популяций *Astragalus cornutus* Pall. на особо охраняемых природных территориях регионального значения Самарской области. Изучены популяции *Astragalus cornutus* Pall. в составе 9 памятников природы регионального значения Самарской области и на 4 неохраняемых участках. Выявлены особенности популяционной структуры, определен тип популяций по критерию «дельта-омега». Эффективность охраны вида в области недостаточна, требуется регламентация антропогенной нагрузки и создание новых памятников природы.

Ключевые слова: *Astragalus cornutus* Pall., популяция, онтогенетическая структура, особо охраняемые природные территории, Самарская область.

Pyina V.N. Efficiency of protecting populations of *Astragalus cornutus* Pall. in specially protected natural territories of regional significance of the Samara region. Annotation: *Astragalus cornutus* Pall. populations were studied in 9 natural monuments of regional significance in the Samara region and in 4 unprotected sites. The features of the population structure are revealed, the type of populations is determined by the criterion «delta-omega». The effectiveness of species protection in the region is insufficient; regulation of the anthropogenic load and the creation of new natural monuments are required.

Key words: *Astragalus cornutus* Pall., population, ontogenetic structure, specially protected natural territories, Samara region.

Астрагал рогоплодный (*Astragalus cornutus* Pall.) на территории Самарской области отнесен к редким представителям флоры и включен в Красную книгу региона [14, 15]. В Самарской области вид произрастает близко к северной границе ареала.

Исследования популяций проводились нами в 2008-2019 гг. с использованием рекомендаций и методических подходов популяционно-онтогенетического направления. Определены онтогенетический состав популяций, основные демографические показатели (индексы восстановления, замещения и старения), типы популяций по критерию «дельта-омега», основные эколого-фитоценоотические параметры местообитаний, дана оценка современного состояния популяций. Смотрите работы Т.А. Работнова [17], А.А. Уранова [20], Л.А. Жуковой [2, 3], Л.А. Животовского [1], Л.Г. Наумовой и Ю.А. Злобина [4, 16], сборник «Ценопопуляции растений» [21-23].

Результаты исследований природных ценопопуляций *A. cornutus* и биологии вида при интродукции опубликованы автором в ряде работ [5-13]. В Самарской области изучение ценопопуляций астрагала так же проводится Г.Н. Родионовой [18, 19]. Полученные данные использованы при написании соответствующего очерка Красной книги Самарской области [14, 15].

Территория исследования охватывает Самарское Заволжье. Популяции вида изучены на территории памятников природы регионального значения «Гора Копейка» (Похвистневский район Самарской области), «Верховой овраг», «Чубовская степь» (Чубовская луговая степь) (Кинельский район), «Гора Красная», «Гора Лысая» (Красноярский район), «Гора Зеленая» (Елховский район), «Исаклинская нагорная лесостепь» (Исаклинский район), «Царев курган» (Волжский район), «Мулин дол» (урочище Верхние Скрипали) (Большечерниговский район). Кроме того, некоторые популяции зарегистрированы и изучены в составе природных комплексов, не имеющих охраняемого статуса (Шиланская гора (Красноярский район), Кондурчинские Яры (окрестности с. Челно-Вершины, Челновершин-

Ильина Валентина Николаевна, доцент, кандидат биологический наук, siva@mail.ru, ilina@pgsga.ru

ский район), Кондурчинские Яры (окрестности с. Старая Шентала, Шенталинский район), Орляньские яры (окрестности с. Верхняя Орлянка, Сергиевский район).

В изученных природных комплексах отмечаются различные по численности и занимаемой площади популяции вида. В основном они состоят из нескольких (иногда многих) локусов (ценопопуляций). Нами изучена структура 158 ценопопуляций *A. cornutus* в 13 географических пунктах. В связи с низкой численностью особей в ценопопуляциях в статье анализируются данные для географических популяций по годам. Для популяций базовым является одновершинный центрированный полночленный онтогенетический спектр с преобладанием зрелых генеративных растений. В некоторых изученных популяциях отмечены и другие типы онтогенетических спектров, отличные от базового.

В табл. 1 приведены данные по онтогенетической структуре популяций (оценён вклад особей разных онтогенетических периодов). Средние показатели для всех популяций составляют около 17,7% прегенеративных, 77,8% генеративных и 4,5% постгенеративных особей.

В популяциях вне охраняемых зон онтогенетическая структура популяций характеризуется следующим содержанием особей: прегенеративных от 4 до 20% (среднее значение – 17,2%), генеративных – 62-95% (среднее значение –

78,4%), постгенеративных – 1-12% (среднее – 4,3%). В популяциях на ООПТ в онтогенетическом спектре доля особей составила: прегенеративных от 6,5 до 25% (среднее значение – 17,9%), генеративных – 71-86% (среднее значение – 77,6%), постгенеративных – 1,5-10% (среднее – 4,5%). Таким образом, на ООПТ в популяциях доля молодых растений выше.

Пространственное размещение особей в популяциях *A. cornutus* (табл. 1) обычно является случайным (при оценке размещения генеративных особей), при высокой доле прегенеративных растений в структуре популяций отмечаются небольшие агрегации (до 3-8 особей любых онтогенетических состояний). В основном это связано с микрорельефом и проективным покрытием почвы травостоем. Скопления особей зачастую удалены друг от друга. Промежутки между скоплениями и отдельно произрастающими особями может составлять как 0,5-5 м, так и 10-50 м.

Плотность особей на неохраняемых участках составляет 1,6-3,6 особей на 1 м² (средняя – 2,59), эффективная плотность – 1,32-2,48 особей на 1 м² (средняя – 1,96). На ООПТ плотность особей составляет 0,60-5,30 особей на 1 м² (средняя – 2,87), эффективная плотность – 0,48-4,08 особей на 1 м² (средняя – 2,23). На ООПТ общая и эффективная плотность особей в популяциях выше.

Таблица 1 (начало)

Структура популяций *A. cornutus*

№ п/п	Географический пункт	Доля особей с популяции, %			Показатели популяций		
		прегенеративные	генеративные	постгенеративные	жизненность, баллы	плотность, шт./м ²	эфф. плотн., шт./м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Гора Копейка	10,4	83,8	5,8	3	3,7	3,02
2		20,9	75,9	3,2	3	2,6	1,97
3		15,3	79,4	5,3	3	3,2	2,50
4		17,7	79,1	3,2	3	3,7	3,02
5		11	84,6	4,4	3	2,4	1,93
6	Верховой овраг	21,1	77,5	1,4	3	2,3	1,81
7		23,6	73,9	2,5	3	2,9	2,19
8		18	75,6	6,4	3	1,8	1,39
9		20,4	77,4	2,2	3	2,2	1,73
10	Чубовская луговая степь	25,3	72,7	2	2	2,4	1,79
11		15,9	81,9	2,2	2	2,3	1,88
12		21,7	71,1	7,2	2	1,7	1,26
13		17,1	77,9	5	2	2,1	1,61
14	Шиланская гора	21,1	76,6	2,3	2	3,2	2,48
15		20,9	75,5	3,6	2	2,8	2,12
16		10,8	81,6	7,6	2	2,6	2,06

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Гора Красная	22,1	75	2,8	3	3,2	2,39
18		24,9	71,9	3,2	3	3,6	2,69
19		22,6	74,4	3	3	2,9	2,17
20	Гора Лысая	21,4	73,1	5,5	4	3,5	2,65
21		6,5	86,2	7,3	4	4	3,34
22		16,5	81,6	1,9	4	3,6	2,94
23	Гора Зеленая	13,2	82,4	4,4	4	4,6	3,63
24		13,6	83,3	3,1	4	4,2	3,40
25		20,7	72	7,3	4	5,3	4,08
26		21,4	73,1	5,5	4	4,2	3,18
27	Верхние Скрипали	10,6	84,4	5	2	1,6	1,32
28		20	68	12	3	2,3	1,70
29	Исаклинская нагорная лесостепь	24,4	71	4,6	3	1,7	1,14
30		18,3	74,2	7,5	3	3,3	2,39
31	Царев Курган	4,8	85,1	10,1	1	0,6	0,48
32		14,7	80,7	4,6	1	1,2	0,94
33		17,4	77,4	5,2	1	1,1	0,82
34	Кондурчинские яры (Челно-Вершины)	36,5	62,2	1,3	3	2,4	1,55
35		18,8	75,7	5,5	4	2,8	1,99
36	Старая Шентала	18,5	78	3,5	4	3,6	2,67
37		19,9	74,9	5,2	3	2,9	2,13
38		8,4	89,8	1,8	3	2,1	1,67
39	Верхняя Орлянка	3,8	95,4	0,8	3	2,3	1,90
40		17,4	79,2	3,4	4	2,5	1,94

В табл. 2 приведены основные индексы, характеризующие онтогенетические особенности популяций. Вне охраняемых территорий для популяций определены индексы замещения (0,04-0,57; среднее – 0,22), восстановления (0,04-0,57; среднее – 0,23), старения (0,01-0,14; среднее – 0,05), возрастности (0,36-0,55, среднее – 0,47), эффективности (0,65-0,83; среднее – 0,76). На ООПТ индексы замещения (0,05-0,34; среднее – 0,22), восстановления (0,06-0,35; среднее – 0,23), старения (0,01-0,8; среднее – 0,05), возрастности (0,36-0,55, среднее – 0,45), эффективности (0,65-0,83; среднее – 0,77). При идентичности средних показателей индексов замещения, восстановления, старения в популяциях на ООПТ и вне их, на неохраняемых участках онтогенетическая структура более разнообразна, что вероятнее всего связано с интенсивностью хозяйственной и рекреационной нагрузке на этих участках. Оценка исследованных географических популяций

по критерию эффективности «дельта-омега» Л.А. Животовского [1] показала, что почти все они являются зрелыми. На ООПТ 28 популяций являются зрелыми, 1 – переходная; вне ООПТ 10 популяций зрелые, 1 – переходная.

Воздействие на сообщества с участием модельного вида астрагала заключается в выпасе крупного рогатого скота, сенокосении, степных палах, вблизи населенных пунктов – рекреации. Это сказывается как на численности особей и пространственно-онтогенетической структуре, так и виталитетном состоянии особей и популяций в целом. Удовлетворительным считаем состояние популяций на Зеленой горе, Лысой горе, горе Копейке, Исаклинской нагорной лесостепи, Кондурчинских яры (Ч.-Вершины и Ст. Шентала); неудовлетворительным – в Верховом овраге, Чубовских степях, Верхних Скрипалях, на Красной горе и Царевом кургане.

Таблица 2 (начало)

Демографическая структура и типы популяций *A. cornutus*

№ п/п	Географический пункт	Демографические показатели популяций					Тип популяции
		I _з	I _в	I _{ст}	Δ	ω	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Гора Копейка	0,12	0,12	0,06	0,51	0,82	зрелая
2		0,26	0,28	0,03	0,41	0,76	зрелая
3		0,18	0,19	0,06	0,45	0,78	зрелая
4		0,22	0,22	0,03	0,46	0,82	зрелая
5		0,12	0,13	0,05	0,48	0,80	зрелая
6	Верховой овраг	0,27	0,27	0,01	0,43	0,79	зрелая
7		0,31	0,32	0,03	0,41	0,75	зрелая
8		0,22	0,24	0,07	0,46	0,77	зрелая
9		0,26	0,26	0,02	0,42	0,79	зрелая
10	Чубовская луговая степь	0,34	0,35	0,02	0,40	0,75	зрелая
11		0,19	0,19	0,02	0,44	0,82	зрелая
12		0,28	0,31	0,08	0,44	0,74	зрелая
13		0,21	0,22	0,05	0,45	0,77	зрелая
14	Шиланская гора	0,27	0,28	0,02	0,43	0,78	зрелая
15		0,26	0,28	0,04	0,41	0,76	зрелая
16		0,12	0,13	0,08	0,50	0,79	зрелая
17	Гора Красная	0,28	0,29	0,03	0,42	0,75	зрелая
18		0,33	0,35	0,03	0,42	0,75	зрелая
19		0,29	0,30	0,03	0,41	0,75	зрелая
20	Гора Лысая	0,27	0,29	0,06	0,46	0,76	зрелая
21		0,07	0,08	0,08	0,53	0,84	зрелая
22		0,20	0,20	0,02	0,47	0,82	зрелая
23	Гора Зеленая	0,15	0,16	0,05	0,46	0,79	зрелая
24		0,16	0,16	0,03	0,50	0,81	зрелая
25		0,26	0,29	0,08	0,46	0,77	зрелая
26		0,27	0,29	0,06	0,46	0,76	зрелая
27	Верхние Скрипали	0,12	0,13	0,05	0,52	0,82	зрелая
28		0,25	0,29	0,14	0,48	0,74	зрелая
29	Иса克林ская нагорная лесостепь	0,32	0,34	0,05	0,45	0,67	переходная
30		0,22	0,25	0,08	0,46	0,72	зрелая
31	Царев Курган	0,05	0,06	0,11	0,52	0,81	зрелая
32		0,17	0,18	0,05	0,40	0,79	зрелая
33		0,21	0,22	0,03	0,47	0,74	зрелая
34	Кондурчинские яры (Челно-Вершины)	0,57	0,59	0,01	0,36	0,65	переходная
35		0,23	0,25	0,03	0,44	0,71	зрелая
34	Кондур. яры (Челно-Вершины)	0,57	0,59	0,01	0,36	0,65	переходная
35		0,23	0,25	0,03	0,44	0,71	зрелая

Таблица 2 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8
36	Старая Шентала	0,23	0,24	0,02	0,48	0,74	зрелая
37		0,25	0,27	0,03	0,49	0,73	зрелая
38		0,09	0,09	0,01	0,54	0,80	зрелая
39	Верхняя Орлянка	0,04	0,04	0,00	0,55	0,83	зрелая
40		0,21	0,22	0,04	0,44	0,78	зрелая
среднее значение		0,22	0,23	0,04	0,45	0,78	–

Таким образом, памятники природы регионального значения недостаточно эффективно выполняют задачу охраны астрагала рогоплодного в Самарской области в связи с высокой антропогенной нагрузкой. Необходимо реальное выполнение природоохранного законодательства на территории Верхового оврага, Чубовских степей, Верхних Скрипалях, Красной горе и Царевом кургане (снижение рекреации, регламентация выпаса скота, пожарная безопасность). Кроме того, в целях повышения эффективности охраны требуется увеличение площади ООПТ, в том числе на изученных участках (коренных берегах рек Кондурча, Орлянка), а также поиск новых мест произрастания вида.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.
2. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. 224 с.
3. Жукова Л.А. Методология и методика определения экологической валентности, стено-эврибионтности видов растений // Методы популяционной биологии: сб. материалов VII Всероссийского популяционного семинара. Сыктывкар, 2004. С. 75-76.
4. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Университетская книга, 2013. 439 с.
5. Ильина В.Н. Перспективы интродукции некоторых видов семейства Бобовые в связи с особенностями начальных периодов онтогенеза // Самарский научный вестник. 2013. № 3 (4). С. 44-47.
6. Ильина В.Н. Демографическая характеристика ценопопуляций астрагала рогоплодного (*Astragalus cornutus* Pall., *Fabaceae*) в Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2017. Т. 26, № 1. С. 85-98.
7. Ильина В.Н. Об экологических особенностях *Astragalus cornutus* Pall. (*Fabaceae*) на организменном и популяционном уровнях // II Межвузовская научно-практическая конференция «Фармацевтическая ботаника: современность и перспективы». Самара: ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 2017. С. 6-11.
8. Ильина В.Н. Особенности популяций *Astragalus cornutus* Pall. на юго-востоке европейской части России (Самарская область) // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.И. Золотухина и 85-летию Балашовского института. Балашов, 2018. С. 61-65.
9. Ильина В.Н. Состояние популяций *Astragalus cornutus* Pall. в Самарской области // Самарский научный вестник. 2018. Т. 7, № 1. С. 37-41.
10. Ильина В.Н. Состояние природных популяций некоторых редких видов растений сем. *Fabaceae* в Самарской области // Актуальные проблемы экологии и природопользования в современных условиях: Материалы Международной научно-практической конференции. Часть 1. Киров: Вятская ГСХА, 2018. С. 178-181.
11. Ильина В.Н. К вопросу о сезонной динамике онтогенетической структуры ценопопуляций *Astragalus cornutus* Pall. (*Fabaceae*) // Научные труды Национального парка «Хвалынский». Сборник научных статей VI Международной научно-практической конференции «Особо охраняемые природные территории: прошлое, настоящее, будущее». Хвалынский, 2019. С. 108-112.
12. Ильина В.Н. Типы популяций некоторых редких видов бобовых растений в Самарской области // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2019. № 2 (38). С. 34-40.
13. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Распространение и особенности структуры популяций астрагала рогоплодного (*Astragalus cornutus* Pall., *Fabaceae*) в Самарской области // Природное наследие России: сборник научных статей Международной научной конференции, посвященной 100-летию национального заповедного дела и Году экологии в России. Пенза: Изд-во ПГУ, 2017. С. 153-155.
14. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. 372 с.
15. Красная книга Самарской области. Том I. Редкие виды растений и грибов. Самара, 2017. 384 с.
16. Наумова Л.Г., Злобин Ю.А. Основы популяционной экологии растений. Уфа: БГПУ, 2009. 88 с.
17. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6. М.; Л., 1950. С.77-204.
18. Родионова Г.Н. Состояние ценопопуляций некоторых раритетных видов памятника природы «Зелёная гора» Елховского района Самарской области // Структурно-функциональная организация и динамика

растительного покрова: Материалы II Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием. Самара: ПГСГА, 2015. С. 194-199.

19. **Родионова Г.Н.** Динамические закономерности онтогенетической структуры ценопопуляций некоторых раритетных видов горы Зелёная (Елховский район Самарской области) // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: Материалы 5-й международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения д.б.н., проф. Л.В. Воржевой и

125-летию со дня рождения к.п.н., доц. Г.Г. Штехера. Самара, 2016. С. 100-107.

20. **Уранов А.А.** Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7-34.

21. Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. М.: Наука, 1976. 216 с.

22. Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. М.: Наука, 1977. 183 с.

23. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.