

К динамике онтогенетической структуры ценопопуляций *Astragalus henningii* (Stev.) Klok. (степное Заволжье)

On the dynamics of the ontogenetic structure of *Astragalus henningii* (Stev.) Klok. cenopopulations. (steppe Trans-Volga region)

Ильина В. Н.

Ilyina V. N.

Самарский государственный социально-педагогический университет, г. Самара, Россия. E-mail: Siva@mail.ru
Samara State University of Social Sciences and Education, Samara, Russia

Реферат. Приведены данные по онтогенетической структуре природных ценопопуляций редкого вида *Astragalus henningii* (Stev.) Klok. на территории Самарского степного Заволжья. Определены онтогенетические спектры для 35 ценопопуляций на территории памятников природы регионального значения Самарской области (Кошкинская балка, Балка Кладовая, Костинские лога, ур. Грызлы, Мулин дол). Базовый онтогенетический спектр ценопопуляций является одновершинным правоимодальным, абсолютный максимум в нем представлен старыми генеративными особями (35,7%). Онтогенез вида составляет не менее 20 лет, самыми длительными по времени состояниями являются зрелое генеративное – 6–9 лет и старое генеративное – 5–8 лет.

Ключевые слова. Онтогенетический спектр, онтогенетическая структура, Самарская область, ценопопуляция, *Astragalus henningii* (Stev.) Klok.

Summary. Data on the ontogenetic structure of natural cenopopulations of the rare species *Astragalus henningii* (Stev.) Klok. on the territory of the Samara steppe Trans-Volga region are presented. Ontogenetic spectra have been determined for 35 cenopopulations on the territory of natural monuments of regional significance in the Samara region (Koshkinskaya Balka, Balka Kladovaya, Kostinskyye loga, Gryzly, Mulin dol). The basic ontogenetic spectrum of cenopopulations is one-vertex right-modal, the absolute maximum in it is represented by old generative individuals (35.7 %). The ontogeny of the species is at least 20 years, the longest in terms of time are the mature generative – 6–9 years and the old generative – 5–8 years.

Key words. *Astragalus henningii* (Stev.) Klok., coenopopulation, ontogenetic spectrum, ontogenetic structure, Samara region.

Одним из основополагающих элементов в системе экологического мониторинга растительного покрова служат методы исследования природных популяций растений. Рекомендации и планирование природоохранных мероприятий в Самарской области уже неоднократно выстраивались с использованием данных о структуре популяций редких видов растений и биоэкологических характеристик особей этих видов, в том числе *Astragalus henningii* (Stev.) Klok. (Ильина, 2015, 2019 и др.).

Astragalus henningii (Stev.) Klok. – многолетник 15–30 см, цветет в мае-июне. Произрастает в степях, часто по каменистым склонам. В Самарской области встречается изредка, в основном в Сыртовом Заволжье. Вид указан в списке редких и уязвимых таксонов, не включенных в Красную книгу Самарской области, но нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении (Красная книга..., 2017).

В ходе работ использованы методы и рекомендации отечественных ученых (Жукова, 1967, 1995; Уранов, Смирнова, 1969; Уранов, 1975; Смирнова, 2004). Для оценки онтогенетической структуры в ценопопуляциях на трансекте закладывалось по 20–50 учетных площадей размером в 1 м². При определении онтогенетической структуры популяций учитывались следующие возрастные состояния: проростки (р), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g₁), средние генеративные (g₂), старые генеративные (g₃), субсенильные (ss). На основании полученных данных по-

строены онтогенетические спектры ценопопуляций. Типы онтогенетических спектров ценопопуляций отнесены к той или иной группе в соответствии с рекомендациями разных авторов (Жукова, 1967; Уранов, Смирнова, 1969; Уранов, 1975; Смирнова, 2004; Злобин и др., 2013; Notov, Zhukova, 2019; Османова, Животовский, 2020).

В Самарской области изучено 35 ценопопуляций *A. henningii*. Изучены популяции в составе растительного покрова памятников природы регионального значения Самарской области (Кошкинская балка, Балка Кладовая, Костинские лога, ур. Грызлы, Мулин дол), расположенных в степном Заволжье. Большинство из известных популяций произрастают в сообществах, испытывающих значительную антропогенную нагрузку, заключающуюся в выпасе скота, рекреации, степных палах, карьероразработках, отчуждении территории под строительство дорог, нефтепроводов и др. Число мест произрастания вида в регионе в целом снижается.

Базовый онтогенетический спектр ценопопуляций является одновршинным правомодальным, абсолютный максимум в нем представлен старыми генеративными особями (35,7 %). На второй и третьей позициях находятся молодые и зрелые генеративные растения (по 19,8 %). Общая доля генеративных растений составляет 75,3 %. Прегенеративные растения в составе ценопопуляций имеют подчиненное положение и насчитывают в среднем 22,8 % от общего числа особей. Вклад сенильной группы в ценопопуляции невелик – в среднем число таких особей составляет 3,6 %.

В таблице приведены полученные данные о вкладе особей различных онтогенетических групп в состав ценопопуляций. В зависимости от времени проведенных исследований в онтогенетических спектрах могут отсутствовать проростки и ювенильные особи (при переходе их в последующие состояния или возможной гибели). Лишь в ценопопуляции № 22 (Костинские лога, 2020 г.) отмечены сенильные особи (это онтогенетическое состояние обычно не фиксируется в связи с быстрым разрушением таких особей). В целом для ценопопуляций характерен флуктуирующий тип динамики онтогенетического состава. И хотя в целом численность особей остается на одинаковом уровне, снижаясь после каких-либо существенных изменений условий местообитаний (например, в случае степных пожаров) и наращивая число особей в благоприятных условиях, соотношение онтогенетических групп особей в состояниях v-g3 может изменяться по годам. Объясняется это взаимным переходом особей из одного онтогенетического состояния в другое (близкое по структуре), наличием вторичного покоя и длительностью накопления особей в популяции (онтогенез вида не менее 20 лет, самыми продолжительными состояниями являются зрелое генеративное – 6–9 лет и старое генеративное – 5–8 лет).

Таблица

Онтогенетические спектры изученных ценопопуляций *Astragalus henningii* (Stev.) Klok.

№ ЦП	p	j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃	ss	s
	2,3	5,6	6,9	12,9	17,9	18,5	28,6	7,3	0
	1,5	2,3	8,4	23,1	14,7	11,5	33,8	4,7	0
	3,6	3,4	7,7	13,5	17,8	17,2	29,6	7,2	0
	0	2,5	2,9	12,8	13,5	24,9	42,6	0,8	0
	0	0	5,5	18,3	16,5	20,5	38,1	1,1	0
	0	6,2	8,8	6,2	17,9	24,1	35,8	1,0	0
	0	1,7	7,6	7,2	11,9	17,3	52,3	2,0	0
	2,5	2,5	6,7	5,9	19,1	18,5	42,6	2,2	0
	6,7	2,8	12,8	3,9	16,2	24,7	28,1	4,8	0
	1,7	3,4	3,7	14,8	20,5	22,1	33,8	0	0
	2	1,7	5,5	11,8	11,0	17,3	50,1	0,6	0
	1,8	5,3	7,4	13,1	27,9	14,4	28,6	1,5	0
	1,4	2,7	5,2	14,2	12,4	17,2	42,6	4,3	0
	3,4	2,9	8,8	12,3	16,7	24,1	28,6	3,2	0
	0	4,2	4,9	8,3	13,0	10,6	58,3	0,7	0
	0	0	4,1	5,9	12,6	19,7	55,6	2,1	0
	2,6	3,8	6,4	10,1	27,3	20,5	25,3	4,0	0

Таблица (окончание)

№ ЦП	p	j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃	ss	s
	1,1	6,1	5,6	15,1	14,3	12,6	43,5	1,7	0
	0	2,7	6,3	7,8	33,2	16,0	30,1	3,9	0
	0	1,4	4,1	9,3	12,4	18,5	52,1	2,2	0
	0	3,2	5,1	4,8	15,8	29,1	40,2	1,8	0
	2,4	2,8	3,6	15,8	13,4	35,8	22,6	2,4	1,2
	3,4	1,5	3,7	14,2	23,8	12,6	38,1	2,7	0
	1,2	4,3	8,2	8,9	10,4	25,1	32,5	9,4	0
	1,7	1,2	6,1	12,0	32,0	6,0	33,5	7,5	0
	1,3	0,6	5,5	5,8	45,1	12,3	24,3	5,1	0
	0,5	2,8	7,7	9,4	25,9	24,2	25,5	4,0	0
	0	3,1	8,5	9,7	26,8	12,7	34,2	5,0	0
	0	0	4,2	12,4	16,8	22,2	40,3	4,1	0
	0	0	8,0	8,3	26,0	27,0	29,5	1,2	0
	0	2,5	8,4	10,3	31,6	22,1	22,3	2,8	0
	0	1,7	6,5	6,8	20,2	14,8	42,3	7,7	0
	0	3,2	7,8	11,3	20,1	33,6	20,4	3,6	0
	2,4	4,1	3,7	8,6	18,7	25,2	29,4	7,9	0
	2,8	3,2	6,8	4,1	11,1	38,2	33,4	0,4	0
среднее	1,3	2,7	6,4	10,7	19,8	19,8	35,7	3,5	0,1

Примечания: Условные обозначения: проростки (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g₁), средние генеративные (g₂), старые генеративные (g₃), субсенильные (ss). ЦП 1–9 – Кошкинская балка, ЦП 10–16 – Балка Кладовая, ЦП 17–22 – Костинские лога, ЦП 23–28 – ур. Грызлы, ЦП 29–35 – Мулин дол.

Особенности онтогенетической структуры и динамики ценопопуляций *A. henningii* свидетельствуют об уязвимости вида в Самарской области и необходимости его охраны. Уничтожение мест произрастания вида и хозяйственная нагрузка на растительный покров приводят к снижению численности астрагала, ухудшению виталитетного состояния особей и сдвигу онтогенетических спектров в сторону старых особей.

ЛИТЕРАТУРА

- Жукова Л. А.** Изменение возрастного спектра популяций луговика дернистого на окских лугах при различной продолжительности выпаса // Биологические науки, 1967. – № 7. – С. 67–72.
- Жукова Л. А.** Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. – 224 с.
- Злобин Ю. А., Скляр В. Г., Клименко А. А.** Популяции редких видов растений: теоретические основы и методы изучения. – Сумы: Унив. кн., 2013. – 439 с.
- 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.
- Ильина В. Н.** Демографические особенности популяций *Astragalus henningii* (Stev.) Klok. в бассейне Средней Волги // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем: матер. Всеросс. науч.-практ. конф. 6–8 июня 2019 г. г. Балашов / под ред. А. А. Овчаренко. – Саратов: Саратовский источник, 2019. – С. 108–111.
- Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. – 372 с.
- Османова Г. О., Животовский Л. А.** Онтогенетический спектр как индикатор состояния ценопопуляций растений // Известия Российской академии наук. Серия биологическая, 2020. – № 2. – С. 144–152.
- Смирнова О. В.** Оценка состояния популяции по типу онтогенетического спектра / Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. – М.: Наука, 2004. – С. 159–161.

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.

Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки, 1975. – № 2. – С. 7–34.

Уранов А. А., Смирнова О. В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол., 1969. – Т. 79, вып. 1. – С. 119–135.

Notov A. A., Zhukova L. A. The concept of ontogenesis polyvariance and modern evolutionary morphology // Biology Bulletin, 2019. – Vol. 46, No. 1. – P. 47–55.