

УДК 581.9 (476)

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *OXYTROPIS HIPPOLYTI* BORISS. (FABACEAE)

© 2019 В. Н. Ильина

Самарский государственный социально-педагогический университет

Статья поступила в редакцию 26.11.2019

Осуществлен мониторинг природных популяций *Oxytropis hippolyti* Boriss. (Fabaceae) на Успенско-Красносельских вершинах (Сергиевский район, Самарская область). Это одно из немногих местообитаний в регионе, однако численность особей позволяет проводить изучение структуры и динамики популяций. Вид охраняется на федеральном и региональном уровне. Большинство ценопопуляций неполночленные, базовый возрастной спектр одновершинный центрированный с максимумом на зрелых генеративных особях. На структуру и динамику популяций оказывают влияние эколого-фитоценоотические условия и антропогенные факторы. Динамика популяций вида флуктуационная. На протяжении всего ареала число местообитаний сокращается, кроме того они подвержены значительной антропогенной нагрузке. Состояние изученных популяций *O. hippolyti* удовлетворительное.

Ключевые слова: *Oxytropis hippolyti* Boriss., Fabaceae, ценопопуляция, онтогенетическая структура, онтогенетическое состояние, базовый онтогенетический спектр, редкий вид, Самарская область, Красная книга.

ВВЕДЕНИЕ

Подробное изучение онтогенеза и популяционной структуры редких видов растений, а также развёрнутые рекомендации по их охране способствуют решению проблемы по сохранению биоразнообразия как в отдельных регионах, так и в мировом масштабе. Этому вопросу посвящено значительное количество работ, однако охватывают они лишь малую часть флоры [5, 6]. В Самарской области к настоящему времени на популяционно-видовом уровне подробно изучено около 60 представителей [1, 2, 7-16], что составляет лишь небольшую часть общей флоры региона. В связи с этим работы подобного рода следует считать актуальными, так как они вносят вклад в изучение биологии, экологии и географии конкретных видов растений.

Одним из модельных является редкий вид остролодочник Ипполита (*Oxytropis hippolyti* Boriss., Fabaceae), включенный в Красные книги Российской Федерации [19], Ульяновской [22], Самарской [4, 21], Оренбургской областей [20], Республик Башкортостан [17] и Татарстан [18].

O. hippolyti – ксерофитный каудексообразующий полукустарничек до 40–45 см высотой с утолщенным стержневым корнем, уходящим глубоко в почву. Этот эндемичный для Заволжья и Южного Урала вид произрастает в лесостепной зоне на склонах южной и близких к ней экспозиций в составе сообществ луговых и каменистых степей с разреженным травянистым

покровом. Особенности биологии и экологии *O. hippolyti* изучаются в Республике Башкортостан [25, 26], в Самарской области подобных исследований ранее никем не проводилось. Предварительные данные по популяционной структуре вида опубликованы в статьях автора [9, 14].

Местообитаний вида на протяжении всего его ареала сохранилось мало, их сокращению способствует воздействие антропогенного пресса. В Самарской области это распашка территорий, перевыпас скота, степные пожары, в меньшей степени рекреация. Впервые на территории области обнаружен *O. hippolyti* в 80-х годах в Сергиевском районе (степь по дороге на с. Успенку) [3]. Более подробное изучение растительного покрова в Сергиевском районе области позволили выявить несколько новых пунктов произрастания вида, однако все они расположены в непосредственной близости (окрестности сс. Красносельское, Мордовская Селитьба, Чекалино) [23]. Имеются данные произрастания вида в Шенталинском (редкая дубрава на холмах с участками разнотравно-ковыльной степи, расположенная восточнее с. Старая Шентала) и в Похвистневском районах (Кинельские яры – правый коренной берег р. Бол. Кинеля, каменистая степь на границе с Оренбургской областью) [27], а также в Шигонском районе (Губинско-Троекуровские высоты) [19]. Однако последняя точка тщательно изучена самарскими ботаниками [15, 27, 29], и вид там не зарегистрирован, а указание в Красной книге РФ приведено ошибочно или на основании данных прошлых лет, что в настоящее время не соответствует действительности.

Ильина Валентина Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения. E-mail: Siva@mail.ru, ilina@pgsga.ru

Целью нашей работы являлось изучение особенностей онтогенетической структуры природных ценологических популяций *Oxytropis hippolyti* Boriss. (*Fabaceae*) в Самарской области.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В 2007-2019 г. нами изучены ценологические популяции (ЦП) *O. hippolyti* на территории природного комплекса Успенская шишка, входящего в состав Успенско-Красносельских вершин (Сергиевский район, Самарская область). Одним из важнейших параметров популяций является онтогенетическая структура, сведения о которой важны для исследователя в ходе решения задач изучения строения и динамики фитоценозов и выяснения перспектив сохранения

фиторазнообразия при возрастающей хозяйственной эксплуатации природных комплексов. Демографическая структура ЦП определялись согласно традиционным методикам [5, 28, 30].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании полученных оригинальных данных были выявлены онтогенетические спектры конкретных ЦП и базовый возрастной спектр.

В таблице 1 представлено соотношение особей различных онтогенетических групп *O. hippolyti* в 30 обследованных ценопопуляциях. Большинство изученных ЦП *O. hippolyti* являются неполноценными, в них обычно отсутствуют проростки, имматурные и субсеньильные растения. Особи на

Таблица 1. Онтогенетический состав ценопопуляций *O. hippolyti*

№ ЦП	Онтогенетические группы особей								
	p	J	im	v	g1	g2	g3	ss	s
1	0	0	0	17,7	26,9	27,7	25,3	2,4	0
2	0	0	3,8	10,4	11,3	25,4	37,9	11,2	0
3	0	0	9	15,6	15,6	45,9	9	4,9	0
4	0	0	6,6	8,8	13,4	35,7	30,3	5,2	0
5	0	0	3,6	12,5	28,6	48,2	7,1	0	0
6	0	0	3,4	14,8	17,9	44,6	17	2,3	0
7	0	0	1,9	13	9,3	53,7	9,1	13	0
8	0	0	0	3,3	26,4	50,7	17,4	2,2	0
9	0	0	3,7	16,9	25,1	26,3	26,5	1,5	0
10	0	0	0	5,5	9,4	55,1	19,7	10,3	0
11	0	0	2,8	18,5	20,2	22,9	28,3	7,3	0
12	0	0	8	6,8	12,5	26,5	33,9	12,3	0
13	0	0	1,2	8,1	11,2	42,9	20,5	16,1	0
14	0	0	2,4	26,6	10,2	30,6	23,6	6,6	0
15	0	0	5,6	12,7	23,1	35,5	18,3	4,8	0
16	0	0	3,9	16,2	12,7	27,8	37,8	1,6	0
17	0	0	5,9	12,6	24,3	25	30,8	1,4	0
18	0	0	3,5	10,1	16,4	32,8	31,6	5,6	0
19	0	0	7,4	20,7	10,4	36,3	23,7	1,5	0
20	0	0	4,4	10,6	15,9	42,7	20,6	5,8	0
21	0	0	2,9	10,8	21,6	43,5	19,4	1,8	0
22	0	0	3,3	11,1	8,9	44,4	28,9	3,4	0
23	0	0	5,4	14,7	20,7	37,3	17,9	4	0
24	0	0	3,7	14,1	14,1	30,6	31,5	6	0
25	0	0	4,7	12,2	15,1	29,8	32	6,2	0
26	0	0	4,8	7,4	15,7	33,7	33,5	4,9	0
27	0	0	3,8	5,4	11,3	34,4	33,9	11,2	0
28	0	0	6,4	15,3	22,7	33,1	15,6	6,9	0
29	0	0	2,6	28,4	13,2	26,8	20,6	8,4	0
30	0	0	6,9	13,3	24,5	28,6	20,3	6,4	0
	0	0	4,1	13,1	16,9	36,0	24,1	5,8	0

начальных стадиях онтогенеза зачастую не фиксируются в сообществах на момент исследования (июнь-август) в связи с их быстрым переходом в последующие состояния, а также массовой гибелью при воздействии различных факторов среды. Но значительный процент прегенеративных растений в ЦП (в среднем около 17%) свидетельствует об их появлении из семян. Отметим, что выживаемость проростков напрямую связана с особенностями почвенного покрова в засушливый период. Сенильные особи не всегда фиксируются в ЦП, однако нередко это заключается в объединении субсенильных и сенильных растений в одну группу ввиду их нечетких различий и скоротечности сенильного состояния.

Доля различных онтогенетических групп особей в ЦП *O. hippolyti* составляет: у имматурных особей – 0-9,0%, виргинильных – 3,3-28,4%, молодых генеративных – 8,9-28,6%, зрелых генеративных – 22,9-55,1%, старых генеративных 7,1-37,9%, субсенильных 0-16,1% (таблица 1). На основе полученных данных был составлен базовый (усредненный) онтогенетический спектр для изученных ЦП остролодочника. Усредненный возрастной спектр ценопопуляций одновершинный центрированный с максимумом на зрелых генеративных особях (36,0%), на значимые позиции выходят старые генеративные растения (24,1%), молодые генеративные (16,9%). Общая доля генеративных растений составляет 77%, предгенеративных – 17,2%, постгенеративных – 5,8%. Отметим, что для сезонной динамики онтогенетической структуры ЦП требуется проведение дополнительных исследований, что позволит более точно оценить вклад проростков в популяциях, их выживаемость, продолжительность состояния и скорость перехода в последующие стадии онтогенеза.

Исследования ЦП *O. hippolyti*, проведенные в течении нескольких сезонов, позволили установить, что на онтогенетическую структуру ЦП влияют эколого-фитоценотические условия среды (задернение почвы, конкуренция со стороны злаков, пересыхание почвы и другие) и антропогенная нагрузка (выпас, степные палы, рекре-

ация). Выявлена динамика онтогенетической структуры ЦП на стационарном участке, которая является флуктуационной. Это характерно для большинства видов-полукустарничков [5] и отмечалось для других редких представителей самарской флоры [1, 2, 7-14, 16].

Следует отметить, что при указанном флуктуационном типе динамики онтогенетической структуры конкретных ЦП, процентный состав возрастных групп годам в географической популяции остаётся стабильным (табл. 2). Это свидетельствует о достаточно высокой лабильности природной популяции в целом и ее способности к самоподдержанию и самовосстановлению. В настоящее время популяцию *O. hippolyti* на Успенской горке находится в удовлетворительном состоянии. Прогноз развития популяции благоприятный при условии соблюдения норм выпаса и снижения пирогенной нагрузки. Кроме того, нами неоднократно высказывалось мнение о необходимости создания на Успенской горке особо охраняемой природной территории [24].

O. hippolyti отмечен нами в сообществах луговых зональных степей, в том числе в ковыльно-типчаково-грудницево (*Galatella villosa + Festuca valesiaca + Stipa korshinskyi*), перистоковыльно-типчаковом (*Festuca valesiaca + Stipa pennata*), ковылково-разнотравном (*Herbae stepposae + Stipa lessingiana*), типчаково-ковылково-разнотравном (*Herbae stepposae + Festuca valesiaca + Stipa lessingiana*). Нередко скопления особей модельного вида достигают 200-300 особей, и *O. hippolyti* выходит на доминирующие позиции в фитоценозах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные в Самарском Заволжье исследования ценопопуляций свидетельствуют, что *O. hippolyti* имеет узкую экологическую амплитуду. Антропогенный фактор и особенности почвенно-растительного покрова влияют структуру популяций модельного вида. Им свойственно длительное накопление взрослых особей, поэтому даже при малой нагрузке на

Таблица 2. Онтогенетический состав популяции *O. hippolyti* по годам

Год	Онтогенетические группы особей								
	p	J	im	v	g1	g2	g3	ss	s
2007	0	0	4,6	13,0	19,2	36,6	21,9	4,7	0
2009	0	0	1,8	10,7	17,6	46,1	17,9	5,9	0
2010	0	0	3,6	15,0	13,5	30,7	26,6	10,6	0
2011	0	0	4,7	12,9	19,1	30,3	29,6	3,4	0
2012	0	0	4,5	12,7	15,3	37,3	25,9	4,2	0
2014	0	0	4,9	15,6	17,9	30,7	22,6	8,2	0
2019	0	0	5,8	13,8	18,6	27,8	27,8	6,1	0

местообитания численность вида в сообществах растет низкими темпами. В целях сохранения представителя в регионе требуется соблюдение природоохранного режима памятников природы, создание особо охраняемых территорий, поиск новых местообитаний, дальнейшее изучение биоэкологических особенностей вида.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Каримова О.А., Мустафина А.Н. Сравнительный анализ структуры популяций *Hedysarum grandiflorum* (Fabaceae) в Самарской области и Республике Башкортостан // Растительные ресурсы. 2016. Т. 52. № 2. С. 225-239.
2. Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Мустафина А.Н., Каримова О.А. Особенности организации популяций редкого вида *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult. (*Dipsacaceae*) в Заволжье и Предуралье // Поволжский экологический журнал. 2018. № 1. С. 3-15. DOI: 10.18500/1684-7318-2018-1-3-15
3. Бирюкова Е.Г., Ильина Н.С., Устинова А.А. Редкие растения Самарского Заволжья // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 1993. № 4. С. 190-197.
4. Бирюкова Е.Г., Васюков В.М., Голуб В.Б., Гусева Л.В., Задумская О.А., Иванова А.В., Ильина В.Н. и др. Покрытосеменные, или цветковые / Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников, и грибов / Под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и проф. С.В. Саксонова. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. С. 18-283.
5. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 224 с.
6. Жукова Л.А. Проблема сохранения биоразнообразия и роль популяционно-онтогенетического направления // Биоразнообразие: проблемы изучения и сохранения: материалы Международная научная конференция, посвященная 95-летию кафедры ботаники Тверского гос. университета. Тверь: ТвГУ, 2012. С. 31-35.
7. Зенкина Т.Е., Ильина В.Н. Особенности пространственно-онтогенетической структуры ценопопуляций ковыля Коржинского (*Stipa korshinskiyi* Roshev., Poaceae) // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8. № 1 (26). С. 26-30. DOI: 10.24411/2309-4370-2019-11103
8. Ильина В.Н. Исследования ценогенетических популяций растений (фитоценопопуляций) в Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2010. Т. 19, № 3. С. 99-121.
9. Ильина В.Н. Особенности структуры и динамики популяций некоторых растений степей в бассейне Средней Волги // Естественные и технические науки. 2013. № 5. С. 52-53.
10. Ильина В.Н. Структура и состояние популяций средневожских видов рода *Hedysarum* L. (Fabaceae) // Самарский научный вестник. 2014. № 2 (7). С. 37-40.
11. Ильина В.Н. Особенности структуры ценопопуляций *Oxytropis floribunda* (Pall.) DC. (Fabaceae) в Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2015. Т. IX. № 1. С. 156-170.
12. Ильина В.Н. Структура ценопопуляций *Ajuga chia* Schreb. (*Lamiaceae*) в Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2017. Т. XI. № 1. С. 84-88.
13. Ильина В.Н. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Polygala sibirica* L. (*Polygalaceae*) в местообитаниях с различной степенью антропогенного воздействия // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2018. № 1(33). С. 28-35.
14. 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.
15. Ильина В.Н., Ильина Н.С. Материалы к флоре Губинского массива (Самарское Предволжье) // Изучение растительных ресурсов Волжско-Камского края: Сб. науч. работ, вып. 1. Чебоксары, 2010. С. 44-50.
16. Каримова О.А., Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Мустафина А.Н. Структура ценопопуляций и охрана редкого вида *Anthemis trotzkiana* Claus в Самарской и Оренбургской областях // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2018. Т. 123. № 5. С. 58-66.
17. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т.1: Растения и грибы. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
18. Красная книга Республики Татарстан: животные, растения, грибы. Казань, 2016. 760 с.
19. Красная книга Российской Федерации (растения) / Гл. редкол. Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. М., 2008. 855 с.
20. Красная книга Оренбургской области. Животные и растения. Оренбург, 1998. 176 с.
21. Красная книга Самарской области. Том I. Редкие виды растений и грибов / под редакцией С. А. Сенатора, С. В. Саксонова. Самара, 2017. (Издание 2-е, переработанное и дополненное). 384 с.
22. Красная книга Ульяновской области / под науч. ред. Е.А. Артемьевой, А.В. Масленникова, М.В. Корепова. М., 2015. 550 с.
23. Митрошенкова А.Е. Новые находки Остролодочника Ипполита (*Oxytropis hippolyti* Boriss.) семейства Бобовые (Fabaceae) в Самарской области // Научный диалог. 2015. №2 (38). С. 130-141.
24. Митрошенкова А.Е., Ильина В.Н., Казанцев И.В. Дополнения к реестру особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17. № 6. С. 310-317.
25. Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Елизарьева О.А., Тютюнова Н.М. Возрастной состав популяций редкого вида – эндемика *Oxytropis hippolyti* Boriss. в Башкирском Предуралье // Изучение природы Башкортостана и проблемы пчеловодства: сборник научных трудов. Уфа, 2016. С. 107-122.
26. Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х., Елизарьева О.А. К охране остролодочника Ипполита (*Oxytropis hippolyti* Boriss.) на восточной границе распространения в Башкирском Предуралье // Труды Южно-Уральского государственного природного заповедника. 2014. Вып. 2. С. 193-201.
27. Плаксина Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. Самара: СГУ, 2001. 388 с.
28. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 77-204.

29. Саксонов С.В., Сенатор С.А. Путеводитель по Самарской флоре (1851-2011). Флора Волжского бассейна. Т. I. Тольятти: Кассандра, 2012. 511 с.
30. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки, 1975. № 2. С. 7-34.

FEATURES OF THE ONTOGENETIC STRUCTURE OF NATURAL POPULATIONS *OXYTROPIS HIPPOLYTI* BORISS. (FABACEAE)

© 2019 V. N. Ilyina

Samara State University of Social Sciences and Education

Monitoring of natural populations of *Oxytropis hippolyti* Boriss (Fabaceae) was carried out on the Uspensko-Krasnosel'skie peaks (Sergievsky district, Samara region). This is one of the few habitats in the region, but the number of individuals allows us to study the structure and dynamics of populations. The species is protected at the federal and regional levels. Most cenopopulations are incomplete, the basic age spectrum is single-vertex centered with a maximum on mature generative individuals. Ecological and phytocenotic conditions and anthropogenic factors influence the structure and dynamics of populations. Population dynamics of the species is fluctuation. Throughout the entire range, the number of habitats is reduced, in addition, they are subject to significant anthropogenic stress. The condition of the studied populations of *O. hippolyti* is satisfactory.

Keywords: *Oxytropis hippolyti* Boriss., *Fabaceae*, *cenopopulation*, ontogenetic structure, ontogenetic state, basic ontogenetic spectrum, rare species, Samara Region, Red Book.