

ISSN 1029-8940 (Print)  
ISSN 2524-230X (Online)  
УДК 581.9(476)

Поступила в редакцию 01.11.2017  
Received 01.11.2017

**В. Н. Ильина**

*Самарский государственный социально-педагогический университет,  
Самара, Российская Федерация*

## **ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ТИПЫ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЛАЗУРНИКА ТРЕХЛОПАСТНОГО (*LASER TRILOBUM* (L.) BORKH.) В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕЙ ВОЛГИ**

**Аннотация.** В связи с малой изученностью популяций редких видов в природе исследования подобного рода еще долго будут востребованы при мониторинге природных комплексов. Целью нашего исследования являлось изучение современного состояния ценогенетических популяций (ЦП) редкого в бассейне Средней Волги лазурника трехлопастного (*Laser trilobum* (L.) Borkh. (Apiaceae)), включенного в Красную книгу Самарской области. Некоторые особенности биологии и экологии этого вида изучены и в других регионах. Природные популяции вида почти не исследованы.

Нами изучена структура 22 ЦП *L. trilobum*. В ходе работ применяли традиционные популяционно-онтогенетические методы. Плотность особей составляла 5,3–26,1 экз/м<sup>2</sup>. В онтогенезе *L. trilobum* выделены регенеративный, генеративный периоды и 8 онтогенетических состояний. Сенильные особи не отмечены. Для популяций свойственна флуктуационная динамика онтогенетического состава. Усредненный онтогенетический спектр для исследованных ЦП является одновершинным левосторонним, с преобладанием виргинильных особей. Оценка популяций проведена по критерию «дельта-омега» Л. А. Животовского (2001). Большинство ЦП являются молодыми, три – зреющими, одна – переходной. Наличие значительного числа молодых растений свидетельствует о высоких возможностях популяций *L. trilobum* к самовосстановлению и поддержанию. Популяции модельного вида в изученных местообитаниях находятся в удовлетворительном состоянии. Возрастание антропогенной нагрузки негативно сказывается на структуре и состоянии ЦП.

**Ключевые слова:** *Laser trilobum* (L.) Borkh., Apiaceae, ценопопуляция, тип популяций, онтогенетическая структура, базовый онтогенетический спектр, Красная книга, Самарская область, бассейн р. Волга

**Для цитирования:** Ильина, В. Н. Онтогенетическая структура и типы ценопопуляций лазурника трехлопастного (*Laser trilobum* (L.) Borkh.) в бассейне Средней Волги / В. Н. Ильина // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2018. – Т. 63, № 1. – С. 99–106.

**V. N. Ilyina**

*Samara State University of Social Sciences and Education, Samara, Russian Federation*

## **ONTOGENETIC STRUCTURE AND TYPES OF CENOPOPULATION OF *LASER TRILOBUM* (L.) BORKH. (APIACEAE) IN THE MIDDLE VOLGA BASIN**

**Abstract.** The research of this kind will be in demand for a long time when monitoring natural complexes in connection with the poor study of populations of rare species in nature. The purpose of our study is to study the current state of the cenotic populations of the rare species *Laser trilobum* (L.) Borkh. (Apiaceae) in the Middle Volga basin. The species is included in the Red Data Book of the Samara Region and some other regions. It is confined to oak forests on limestone and marly soils. Some features of the biology and ecology of the species have been studied in other regions. The natural populations of the species are almost not investigated. We studied the structure of 22 cenopopulations of *L. trilobum*. In the course of the work, population-based ontogenetic methods were used. The density of individuals is 5.3–26.1 copies per m<sup>2</sup>. In the ontogenesis of *L. trilobum*, the regenerative, generative periods and eight ontogenetic states are distinguished. Senile individuals are not marked. Fluctuation dynamics of ontogenetic composition is characteristic for populations. The average ontogenetic spectrum for the investigated cenopopulations is a single-vertex left-handed with a predominance of virgin individuals. The estimation of populations was carried out by the criterion of “delta-omega” of L. A. Zhivotovsky (2001). Most of the cenopopulations are young, three are mature, one is transient. A significant number of young plants testify to the high capacity of *L. trilobum* populations to self-repair and maintain. Populations of the model species in the studied habitats are in a satisfactory state. An increase in the anthropogenic load negatively affects the structure and condition of the cenotic populations.

**Keywords:** *Laser trilobum* (L.) Borkh., Apiaceae, cenopopulation, type of populations, ontogenetic structure, basic ontogenetic spectrum, Red Data Book, Samara Region, Volga basin

**For citation:** Ilyina V. N. Ontogenetic structure and types of cenopopulation of *Laser trilobum* (L.) Borkh. (Apiaceae) in the Middle Volga basin. *Vesti Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2018, vol. 63, no. 1, pp. 99–106 (in Russian).

**Введение.** Для разработки теоретических основ экологического мониторинга растительного покрова и оценки состояния биологических ресурсов в современной науке широко применяются ценопопуляционные исследования [1–4]. Впервые плодотворность таких исследований в геоботанике отметил Т. А. Работнов [5–7], который использовал анализ онтогенетической структуры ценопопуляций (ЦП) ряда травянистых многолетников, произрастающих на горных лугах Кавказа, для лучшего понимания строения и динамики фитоценозов.

Несмотря на то что популяционно-онтогенетические методы исследований при мониторинге растительного покрова используются в настоящее время достаточно активно, охвачен лишь небольшой процент представителей флоры России. Среди них чаще всего в качестве объектов избираются редкие виды или представители лекарственных растений [8–15]. Для выявления структуры и состояния популяций растений в конкретных регионах и на протяжении всего ареала (или его части в пределах России) требуется приложить еще немало усилий, в связи с чем подобные исследования не потеряют своей актуальности еще долгое время. Результаты мониторинга природных популяций растений, в том числе сведения об онтоморфогенезе, экологической пластичности, динамике популяций, реакции видов и фитоценозов как системы ЦП, позволят использовать эти данные при оценке состояния природных комплексов и прогнозировать их дальнейшую судьбу.

Одним из редких представителей флоры в бассейне Средней Волги, в частности в Самарской области, ЦП которого изучаются в этом регионе, является лазурник трехлопастной – *Laser trilobum* (L.) Vorkh. (Ariaceae). Ареал вида достаточно широк и включает Малую Азию, Иран, Кавказ, Турцию, Южную Европу (Балканы), Восточную Европу (Россия, Молдова, Беларусь). Растет в тенистых лесах и по их опушкам, в кустарниках на склонах и обрывах, преимущественно на известковых и глинистых почвах [16].

Он включен в Красную книгу Самарской области [17] с категорией 4/Г (редкий вид со стабильной численностью). Лазурник считается доледниковым реликтом широколиственных лесов [18]. Однако А. Г. Еленевский и В. И. Радыгина [19] выражают сомнение относительно реликтового характера *L. trilobum*.

Некоторые особенности биологии и экологии вида изучены и в других регионах. *L. trilobum* культивируется во многих ботанических садах. Например, О. Н. Дедюхиной [20] указано, что *L. trilobum* в Ботаническом саду Удмуртского государственного университета только вегетирует, т. е. имеет V степень акклиматизации (по шкале Базилевской). Е. Н. Мамонтовой с соавт. [21] отмечается, что в условиях Самарского ботанического сада *L. trilobum* плодоносит. О. А. Каримовой и О. Ю. Жигуновым [11] установлено, что при интродукции лазурника трехлопастного в Ботаническом саду г. Уфы (Республика Башкортостан) не наблюдается значительного изменения биометрических показателей по сравнению с природной популяцией; в условиях интродукции вид проходит все стадии жизненного цикла, завязывает семена, что свидетельствует о его хорошей интродукционной способности и возможности его сохранения в культуре, а семенная продуктивность вида в культуре увеличивается в 3 раза.

Л. М. Абрамовой с соавт. [10] установлено, что в Ботаническом саду г. Уфы лазурник имеет высокую потенциальную и сравнительно низкую реальную семенную продуктивность (коэффициент продуктивности составляет 0,55 и 0,38 соответственно). В другой публикации отмечается, что в условиях интродукции *L. trilobum* активно размножается вегетативным способом [22], а самосева не происходит.

Реинтродукция *L. trilobum* осуществлена в Республике Марий Эл [23]. Приживаемость особей составила 56–90 %.

О. А. Каримовой и О. Ю. Жигуновым [11] изучены растительные сообщества с участием *L. trilobum* в Республике Башкортостан (на территории г. Уфы) – вид отмечен в ассоциациях *Lasero trilobi–Quercetum roboris* (Solomeshch, Martynenko et Shirokikh, 2009 prov.), союза *Lathyro–Quercion roboris* (Martynenko et al., 2009), класса *Quercio–Fagetea* (Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger, 1937).

В условиях Самарской области вид произрастает в основном по известняковым и мергелистым склонам в дубравах. Численность особей может быть различной, что зависит от площади местообитаний с необходимыми экологическими условиями и степени антропогенной трансформации

растительных сообществ. А. А. Головлевым и Н. В. Прохоровой [24] проведена оценка численности особей *L. trilobum* в популяции Соколых гор (окр. г. Самары).

Цель нашего исследования – изучение современного состояния ценогенетических популяций редкого в бассейне Средней Волги лазурника трехлопастного (*Laser trilobum* (L.) Borkh.).

В задачи работы входило определение онтогенетического состава природных популяций, выявление базового онтогенетического спектра и основных демографических характеристик, распределение ценопопуляций модельного вида по типам с использованием критерия «дельта-омега».

**Материалы и методы исследования.** Нами изучена структура ЦП в Самарском Предволжье и Заволжье. Территория исследований охватывает бассейн Средней Волги в правобережье (включая Самарскую Луку) и левобережье. Обследованы ЦП *L. trilobum* в местообитаниях Жигулевского государственного заповедника (Зольная и Стрельная горы), Национального природного парка «Самарская Лука» (горы Верблюд, Серная, Лысая в пос. Яблонево овраге, Лысая в г. Жигулевске, Могутова гора, окр. пос. Гаврилова поляна, Крестовая поляна, Богатырь), а также на территории памятников природы регионального значения в правобережной части Самарской области (Гурьев овраг, входит в состав Средневожского биосферного резервата) и в левобережной части Самарской области (берег р. Волги между Студеным и Коптевым оврагами в окрестностях г. Самара, Красная гора в Красноярском районе Самарской области).

В ходе работ применялись традиционные популяционно-онтогенетические методы [1–3, 5–7, 25, 26]. Оценка популяций проведена по критерию «дельта-омега» [27].

Некоторые сведения отражены в работах [10, 11, 28–30]. Приведены данные об особенностях онтогенетических спектров, в том числе при разной интенсивности использования территорий; в популяциях отмечены квазисенильные особи, чему обычно предшествовали степные пожары.

**Результаты и их обсуждение.** Все изученные ЦП *L. trilobum* отмечены в дубравах липовых и кленовых на склонах южной, западной и близких к ним экспозиций с крутизной 3–20°. Проектное покрытие почвы травостоем – 10–60 %, модельным видом – 8–30 %. Нередко изучаемый вид выходил на позиции доминанта в соответствующем ярусе фитоценозов. Плотность особей

Таблица 1. Онтогенетическая структура ценопопуляций *L. trilobum*

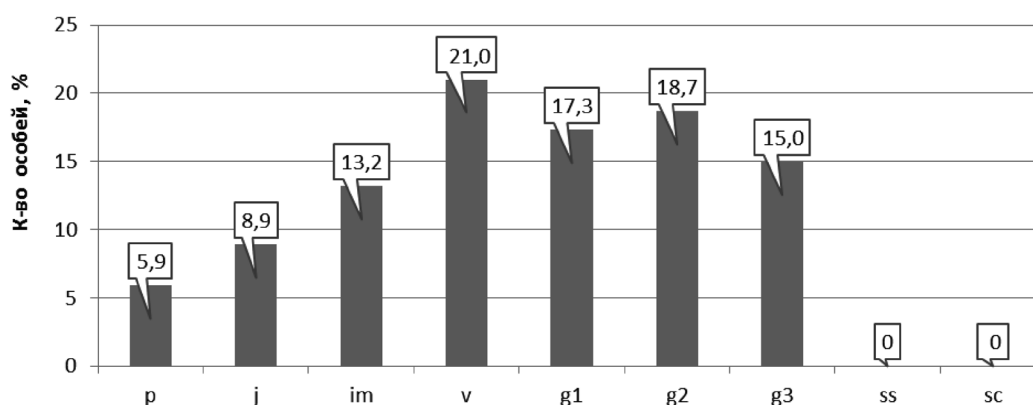
Table 1. Ontogenetic structure of coenopopulations of *L. trilobum*

№ п/п	Местообитание	Онтогенетические группы особей ценопопуляций, %							
		p	j	im	v	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	ss
1	Студеный овраг	12,4	10,2	13,5	12,9	17,9	18,5	14,6	0
2		8,4	12,7	8,4	23,1	14,7	11,5	21,2	0
3		5,7	18,8	17,7	13,5	17,8	17,2	9,3	0
4	Коптев овраг	11,8	10,5	15,9	12,8	13,5	24,9	10,6	0
5		4,2	12,6	13,2	18,3	16,5	20,5	14,7	0
6	Гурьев овраг	2,3	2,3	8,8	27,2	17,9	24,1	17,4	0
7		7,7	7,7	17,8	17,1	11,9	17,3	20,5	0
8		0	3,9	25,1	15,1	19,1	18,5	18,3	0
9	Красная гора	6,3	8,8	13,7	14,8	20,5	22,1	13,8	0
10		8,2	14,1	15,5	21,3	11	17,3	12,6	0
11		2,9	15,1	11,1	13,1	27,9	14,4	15,5	0
12	Гора Верблюд	4,9	12,4	15,4	27,4	12,4	17,2	10,3	0
13	Гаврилова поляна	1,7	6,1	8,8	32,1	16,7	24,1	10,5	0
14	Крестовая поляна	11,3	8,9	14,3	18,8	13	10,6	23,1	0
15	Зольная гора	4,5	6,3	17,1	25,7	12,6	19,7	14,1	0
16	Стрельная гора	0	1,5	6,4	30,1	27,3	20,5	14,2	0
17	Богатырь (карьер)	7,6	9,5	12,9	22,5	14,3	12,6	20,6	0
18	Серная гора	3,8	12,6	6,3	22,1	33,2	16	6	0
19	Лысая гора (Яблонево овраг, Жигули)	4,9	6,2	14,1	20,7	12,4	18,5	23,2	0
20	Лысая гора (Жигулевск, Жигули)	5,9	3,8	10,1	14,7	15,8	29,1	20,6	0
21	Могутова гора (Жигули)	2	4	3,7	44,1	23,8	12,6	9,8	0
22		12,6	7,2	20,2	13,9	10,4	25,1	10,6	0
	Среднее значение	5,9	8,9	13,2	21,0	17,3	18,7	15,0	0

в ЦП 0,5–8 генеративных особей на 1 м<sup>2</sup>. С учетом особей всех возрастных групп плотность составила 5,3–26,1 экз/м<sup>2</sup>.

В онтогенезе *L. trilobum* в условиях Самарской области выделены 2 периода (прегенеративный, генеративный) и 8 онтогенетических состояний (проростки (р), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g<sub>1</sub>), зрелые генеративные (g<sub>2</sub>), старые генеративные (g<sub>3</sub>)). Сенильные особи (ss и s) в ЦП не отмечены.

Нами изучена онтогенетическая структура 22 ЦП *L. trilobum* (табл. 1). Все они являлись неполноценными, так как растений постгенеративного периода не выявлено. Отмирание особей происходило в старом генеративном состоянии. Лишь в некоторых случаях в составе популяций не зафиксированы проростки, что в основном связано со временем проведения описаний растительных сообществ, когда проростки уже перешли в стадию ювенильных особей.



Базовый онтогенетический спектр *L. trilobum*

The basal ontogenetic spectrum of *L. trilobum*

Таблица 2. Основные демографические показатели и тип ценопопуляций *L. trilobum*

Table 2. Main demographic indicators and type of coenopopulations of *L. trilobum*

№ ЦП	Демографический показатель								Тип ЦП
	p-v, %	g1-g3, %	ss-s, %	I <sub>s</sub>	I <sub>v</sub>	I <sub>cr</sub>	Δ	ω	
1	49,0	51,0	0	0,96	0,96	0	0,27	0,53	Молодая
2	52,6	47,4	0	1,11	1,11	0	0,29	0,52	Молодая
3	55,7	44,3	0	1,26	1,26	0	0,23	0,49	Молодая
4	51,0	49,0	0	1,04	1,04	0	0,26	0,53	Молодая
5	48,3	51,7	0	0,93	0,93	0	0,29	0,56	Молодая
7	50,3	49,7	0	1,01	1,01	0	0,30	0,54	Молодая
8	44,1	55,9	0	0,79	0,79	0	0,31	0,59	Молодая
9	43,6	56,4	0	0,77	0,77	0	0,29	0,59	Молодая
10	59,1	40,9	0	1,44	1,44	0	0,24	0,49	Молодая
11	42,2	57,8	0	0,73	0,73	0	0,28	0,57	Молодая
12	60,1	39,9	0	1,51	1,51	0	0,24	0,50	Молодая
14	53,3	46,7	0	1,14	1,14	0	0,29	0,50	Молодая
15	53,6	46,4	0	1,16	1,16	0	0,28	0,55	Молодая
17	52,5	47,5	0	1,11	1,11	0	0,29	0,53	Молодая
18	44,8	55,2	0	0,81	0,81	0	0,25	0,58	Молодая
19	45,9	54,1	0	0,85	0,85	0	0,33	0,58	Молодая
21	53,8	46,2	0	1,16	1,16	0	0,25	0,59	Молодая
22	53,9	46,1	0	1,17	1,17	0	0,26	0,52	Молодая
6	40,6	59,4	0	0,68	0,68	0	0,33	0,65	Зреющая
13	48,7	51,3	0	0,95	0,95	0	0,29	0,61	Зреющая
16	38,0	62,0	0	0,61	0,61	0	0,32	0,67	Зреющая
20	34,5	65,5	0	0,53	0,53	0	0,36	0,66	Переходная
Среднее значение	48,9	51,1	0	0,96	0,96	0	0,28	0,56	

Составленный базовый онтогенетический спектр для исследованных ЦП *L. trilobum* являлся одновершинным левосторонним (табл. 1, рисунок). Среди онтогенетических групп преобладала виргинильная (21,0 %), на втором месте находились зрелые генеративные особи (18,7 %). Немного им уступали по численности молодые генеративные (17,3 %) и старые генеративные (15,0 %) растения. Погодичная динамика ЦП *L. trilobum* флуктуационного типа.

Установлено, что в целом соотношение прегенеративных и генеративных особей равно (см. табл. 2). Однако в конкретных ЦП доля прегенеративных растений составляла от 34 до 60 %, а генеративных – от 40 до 66 %. Наличие значительного числа молодых растений свидетельствовало о высоких возможностях ЦП *L. trilobum* к самовосстановлению и поддержанию. Однако интенсивная эксплуатация местообитаний, внутривидовая конкуренция и специфика почвенно-растительного покрова приводила к значительной элиминации проростков.

Основные демографические параметры, определенные для ЦП модельного вида (табл. 2), позволили выявить тип популяций и судить о их современном состоянии. Установлено, что большинство ЦП являются молодыми ( $I_3 = 0,73-1,44$ ;  $I_B = 0,73-1,44$ ;  $\Delta = 0,23-0,33$ ;  $\omega = 0,49-0,59$ ), три (№ 6, 13, 16) – зреющими ( $I_3 = 0,61-0,95$ ;  $I_B = 0,61-0,95$ ;  $\Delta = 0,29-0,36$ ;  $\omega = 0,61-0,67$ ), одна – переходной ( $I_3 = 0,53$ ;  $I_B = 0,53$ ;  $\Delta = 0,36$ ;  $\omega = 0,66$ ).

Отсутствие в ЦП *L. trilobum* сенильных растений обуславливает равенство индексов замещения и восстановления. Средний индекс замещения особей в ЦП *L. trilobum* составил 0,96, индекс восстановления – 0,96, индекс старения – 0, возрастность – 0,28, эффективность – 0,56.

Состояние популяций модельного вида в изученных местообитаниях удовлетворительное.

**Заключение.** Проведенные в бассейне Средней Волги исследования ЦП редкого вида *L. trilobum* свидетельствуют о хорошем их состоянии в условиях средней и низкой антропогенной нагрузки на местообитания. В связи с длительным течением онтогенеза популяциям *L. trilobum* свойственно накопление генеративных особей, а численность вида в сообществах остается стабильной. Для популяций лазурника свойственна флуктуационная динамика онтогенетического состава. Усредненный онтогенетический спектр для исследованных ЦП является одновершинным левосторонним, с преобладанием виргинильных особей. Большинство ЦП являются молодыми, три – зреющими, одна – переходной. В целях сохранения вида в регионе требуется соблюдение природоохранного режима, поиск новых местообитаний этого вида, дальнейшее изучение биоэкологических особенностей его представителей.

### Список использованных источников

1. Ценопопуляции растений : (Основные понятия и структура) / Л. И. Воронцова [и др.] ; отв. ред. : А. А. Уранов, Т. И. Серебрякова. – М. : Наука, 1976. – 216 с.
2. Ценопопуляции растений : (Развитие и взаимоотношения) / А. Г. Богданова [и др.] ; отв. ред. Т. И. Серебрякова. – М. : Наука, 1977. – 134 с.
3. Ценопопуляции растений : (Очерки популяц. биологии) / Л. Б. Заугольнова [и др.] ; отв. ред. : Т. И. Серебрякова, Т. Г. Соколова. – М. : Наука, 1988. – 181 с.
4. Сравнительный анализ структуры популяций *Hedysarum grandiflorum* (Fabaceae) в Самарской области и Республике Башкортостан / Л. М. Абрамова [и др.] // Раст. ресурсы. – 2016. – Т. 52, № 2. – С. 225–239.
5. Работнов, Т. А. Биологические наблюдения на субальпийских лугах Северного Кавказа / Т. А. Работнов // Ботан. журн. – 1945. – Т. 30, № 4. – С. 167–176.
6. Работнов, Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – 1950. – Вып. 6. – С. 77–204.
7. Работнов, Т. А. К методике наблюдения над травянистыми растениями на постоянных площадках / Т. А. Работнов // Ботан. журн. – 1951. – Т. 36, № 6. – С. 643–646.
8. Жукова, Л. А. Многообразие путей онтогенеза в популяциях растений / Л. А. Жукова // Экология. – 2001. – № 3. – С. 169–176.
9. Онтогенез и возрастной состав ценопопуляций *Oxytropis gmelinii* (Fabaceae) на Южном Урале / Н. В. Маслова [и др.] // Раст. ресурсы. – 2005. – Т. 41, № 4. – С. 41–49.
10. Абрамова, Л. М. Некоторые итоги изучения лекарственных растений в Ботаническом саду г. Уфы / Л. М. Абрамова, И. З. Андреева, О. А. Каримова // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. – 2009. – № 6. – С. 18–21.
11. Каримова, О. А. К биологии редкого вида Республики Башкортостан *Laser trilobum* (L.) Borkh. в природе и культуре / О. А. Каримова, О. Ю. Жигунов // Изв. Самар. науч. центра Рос. акад. наук. – 2012. – Т. 14, № 1 (7). – С. 1762–1766.

12. Пузырькина, Е. В. Состояние ценопопуляций льна украинского (*Linum ucranicum* Czern., *Linaceae*) на северной границе ареала / Е. В. Пузырькина, Т. Б. Силаева, Д. С. Лабутин // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отдел биол. – 2012. – Т. 117, № 5. – С. 78–83.
13. Ильина, В. Н. Определение природоохранного статуса редких видов растений Красной книги Самарской области (второе издание) на основе особенностей их онтогенеза и популяционной структуры / В. Н. Ильина // Фиторазнообразие Вост. Европы. – 2014. – Т. 8, № 4. – С. 98–113.
14. Ильина, В. Н. Изменения базовых онтогенетических спектров популяций некоторых редких видов растений Самарской области при антропогенной нагрузке на местообитания / В. Н. Ильина // Самар. Лука: проблемы регион. и глоб. экологии. – 2015. – Т. 24, № 3. – С. 144–170.
15. Особенности естественного воспроизведения и реализации процессов регенерации у популяций *Hedysarum daghestanicum* / З. М. Алиева [и др.] // Изв. высш. учеб. завед. Сев.-Кавказ. регион. Сер. Естеств. науки. – 2016. – № 4 (192). – С. 40–44.
16. Маевский, П. Ф. Флора средней полосы европейской части России : учеб. пособие / П. Ф. Маевский. – 10-е испр. и доп. изд. – М. : КМК, 2006. – 600 с.
17. Красная книга Самарской области : в 2 т. / под ред. Г. С. Розенберга, С. В. Саксонова. – Тольятти : ИЭВБ РАН, 2007. – Т. 1 : Редкие виды растений, лишайников и грибов. – 372 с.
18. Горчаковский, П. Л. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья / П. Л. Горчаковский, Е. А. Шурова. – М. : Наука, 1982. – 208 с.
19. Еленевский, А. Г. О понятии «реликт» и реликтомании в географии растений / А. Г. Еленевский, В. И. Радыгина // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отдел биол. – 2002. – Т. 107, вып. 3. – С. 39–49.
20. Дедюхина, О. Н. Предварительные итоги интродукции многолетних травянистых растений местной флоры Удмуртии / О. Н. Дедюхина // Вестн. Удмурт. ун-та. Сер. Биология. Науки о земле. – 2006. – № 10. – С. 11–16.
21. Мамонтова, Е. Н. Сохранение редких растений в Ботаническом саду Самарского государственного университета / Е. Н. Мамонтова, Е. И. Васильева, И. В. Рузаева // Самар. Лука: проблемы регион. и глоб. экологии. – 2007. – Т. 16, № 1–2 (19–20). – С. 58–75.
22. Редкие виды Урала и Поволжья в коллекциях Ботанического сада города Уфы / Л. М. Абрамова [и др.] // Фиторазнообразие Вост. Европы. – 2016. – Т. 10, № 3. – С. 97–127.
23. Киселева, Е. И. Реинтродукция *Laser trilobum* (L.) Vorkh. на территории Республики Марий Эл / Е. И. Киселева, С. В. Мухаметова // Особо охраняемые природные территории. Интродукция растений – 2014 : материалы заоч. междунар. науч.-практ. конф., г. Воронеж, 25 июня 2014 г. / Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж, 2014. – С. 140–147.
24. Головлёв, А. А. Лазурник трехлопастной в Соколых горах / А. А. Головлёв, Н. В. Прохорова // Экология России: на пути к инновациям. – 2015. – № 12. – С. 81–84.
25. Уранов, А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А. А. Уранов // Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7–34.
26. Жукова, Л. А. Популяционная жизнь луговых растений / Л. А. Жукова. – Йошкар-Ола : Гос. ком. Рос. Федерации по высш. образованию, 1995. – 224 с.
27. Животовский, Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л. А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3–7.
28. Ильина, В. Н. Онтогенетические спектры ценопопуляций некоторых кальцефитов Самарской Луки / В. Н. Ильина // Экологические, морфофизиологические особенности и современные методы исследования живых систем : сб. материалов / Казан. гос. пед. ун-т. – Казань, 2003. – С. 17–20.
29. Ильина, В. Н. О роли квазисенильных особей в популяциях кальцефильных видов растений в степях бассейна Средней Волги / В. Н. Ильина // Принципы и способы сохранения биоразнообразия : материалы III Всерос. науч. конф., 27 янв.–1 февр. 2008 г. / Рос. фонд фундам. исслед. [и др.] ; отв. ред. Л. А. Жукова. – Йошкар-Ола ; Пушкино, 2008. – С. 335–336.
30. Ильина, В. Н. Структура и динамика популяций некоторых кальцефитов Средней Волги / В. Н. Ильина // Принципы и способы сохранения биоразнообразия : материалы V Междунар. науч. конф., 9–13 дек. 2013 г. : в 2 ч. / Рос. фонд фундам. исслед. [и др.] ; отв. ред. : О. Л. Воскресенская, Л. А. Жукова. – Йошкар-Ола, 2013. – Ч. 1. – С. 266–268.

## References

1. Uranov A. A., Serebryakova T. I. (eds.). *Cenopopulation of plants: (Basic concepts and structure)*. Moscow, Nauka Publ., 1976. 216 p. (in Russian).
2. Serebryakova T. I. (ed.). *Cenopopulation of plants: (Development and relationships)*. Moscow, Nauka Publ., 1977. 134 p. (in Russian).
3. Zaugol'nova L. B., Zhukova L. A., Komarov A. S., Smirnova O. V. *Cenopopulation of plants: (Essays of population biology)*. Moscow, Nauka Publ., 1988. 181 p. (in Russian).
4. Abramova L. M., Ilina V. N., Karimova O. A., Mustafina A. N. Comparative analysis of the structure of populations of *Hedysarum grandiflorum* (Fabaceae) in the Samara region and the Republic of Bashkortostan. *Rastitel'nyye resursy* [Plant Resources], 2016, vol. 52, no. 2, pp. 225–239 (in Russian).
5. Rabotnov T. A. Biological observations in the subalpine meadows of the North Caucasus. *Botanicheskii zhurnal* [Botanical Journal], 1945, vol. 30, no. 4, pp. 167–176 (in Russian).

6. Rabotnov T. A. The life cycle of perennial herbaceous plants in meadow cenoses. *Trudy botanicheskogo instituta Akademii nauk SSSR. Ser. 3. Geobotanika* [Proceedings of the Botanical Institute of the USSR Academy of Sciences. Ser. 3. Geobotany], 1950, iss. 6, pp. 77–204 (in Russian).
7. Rabotnov T. A. To the technique of observation of herbaceous plants on permanent sites. *Botanicheskii zhurnal* [Botanical Journal], 1951, vol. 36, no. 6, pp. 643–646 (in Russian).
8. Zhukova L. A. The diversity of pathways of ontogenesis in plant populations. *Ekologiya* [Ecology], 2001, no. 3, pp. 169–176 (in Russian).
9. Maslova N. V., Muldashev A. A., Galeeva A. Kh., Elizariyeva O. A. Ontogenesis and age composition of the cenopopulations *Oxytropis gmelinii* (Fabaceae) in the Southern Urals. *Rastitel'nyye resursy* [Plant Resources], 2005, vol. 41, no. 4, pp. 41–49 (in Russian).
10. Abramova L. M., Andreeva I. Z., Karimova O. A. Some results of the study of medicinal plants in the Botanical Garden of Ufa. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg State University], 2009, no. 6, pp. 18–21 (in Russian).
11. Karimova O. A., Zhigunov O. Yu. To the biology of a rare species of the Republic of Bashkortostan *Laser trilobum* (L.) Borkh. in Nature and Culture. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoi akademii nauk* [Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2012, vol. 14, no. 1 (7), pp. 1762–1766 (in Russian).
12. Puzyrkina E. V., Silaeva T. B., Labutin D. S. The condition of cenopopulations of Ukrainian flax (*Linum ucranicum* Czern., *Linaceae*) at the northern border of the range. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskii* [Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological department], 2012, vol. 117, no. 5, pp. 78–83 (in Russian).
13. Ilyina V. N. Determination of the conservation status of rare species of plants in the Red Book of the Samara Region (second edition) on the basis of the features of their ontogeny and population structure. *Fitoraznoobraziye Vostochnoi Yevropy* [Phytodiversity of Eastern Europe], 2014, vol. 8, no. 4, pp. 98–113 (in Russian).
14. Ilyina V. N. Changes in the basic ontogenetic spectra of populations of some rare plant species in the Samara region under anthropogenic load on habitats. *Samarskaya Luka: problemy regional'noy i global'noy ekologii* [Samara Luke: problems of regional and global ecology], 2015, vol. 24, no. 3, pp. 144–170 (in Russian).
15. Alieva Z. M., Zubairova Sh. M., Martemyanova V. K., Yusufov A. G. Features of natural reproduction and realization of regeneration processes in populations of *Hedysarum daghestanicum*. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Severo-Kavkazskii region. Seriya: Yestestvennyye nauki = Proceedings of the higher educational institutions of the North Caucasus region. Series of Natural Sciences*, 2016, no. 4 (192), pp. 40–44 (in Russian).
16. Maevsky P. F. *Flora of the middle belt of the European part of Russia*. 10th ed. Moscow, KMK Publ., 2006. 600 p. (in Russian).
17. *The Red Book of the Samara Region. Vol. 1. Rare species of plants, lichens and fungi*. Togliatti, IEEB RAS Publ., 2007. 372 p. (in Russian).
18. Gorchakovskiy P. L., Shurova E. A. Rare and endangered plants of the Urals and the Urals. Moscow, Nauka Publ., 1982. 208 p. (in Russian).
19. Yelenevskiy A. G., Radygina V. I. On the concept of “relict” and reptomania in the geography of plants. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskii = Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological series*, 2002, vol. 107, no. 3, pp. 39–49 (in Russian).
20. Dedyukhina O. N. Preliminary results of the introduction of perennial herbaceous plants of the local flora of Udmurtia. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Biologiya. Nauki o zemle = Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*, 2006, no. 10, pp. 11–16 (in Russian).
21. Mamontova E. N., Vasilyeva E. I., Ruzaeva I. V. Preservation of rare plants in the Botanical Garden of Samara State University. *Samarskaya Luka: problemy regional'noy i global'noy ekologii* [Samara Luke: problems of regional and global ecology]. 2007, vol. 16, no. 1–2 (19–20), pp. 58–75 (in Russian).
22. Abramova L. M., Karimova O. A., Vafin R. V., Mironova L. N. Rare species of the Urals and the Volga region in the collections of the Botanical Garden of the city of Ufa. *Fitoraznoobraziye Vostochnoi Yevropy = Phytodiversity Eastern Europe*, 2016, vol. 10, no. 3, pp. 97–127 (in Russian).
23. Kiseleva E. I., Mukhametova S. V. Reintroduction of *Laser trilobum* (L.) Borkh. on the territory of the Republic of Mari El. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii. Introduktsiya rastenii – 2014: proceedings zaochnoi mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Voronezh, 25 iyunya 2014 g.)* [Specially protected natural territories. Introduction of plants – 2014. Materials of the correspondence international scientific-practical conference (Voronezh, June 25, 2014)]. Voronezh, 2014, pp. 140–147 (in Russian).
24. Golovlev A. A., Prokhorova N. V. *Laser trilobum* in the Sokolyi Mountains. *Ekologiya Rossii: na puti k innovatsiyam* [Ecology of Russia: on the way to innovation], 2015, no. 12, pp. 81–84 (in Russian).
25. Uranov A. A. Age spectrum of phytocenopopulations as a function of time and energy wave processes. *Biologicheskii nauki* [Biological Sciences], 1975, no. 2, pp. 7–34 (in Russian).
26. Zhukova L. A. *Population life of meadow plants*. Yoshkar-Ola, Gosudarstvennyi komitet Rossiiskoi Federatsii po vysshemu obrazovaniyu, 1995. 224 p. (in Russian).
27. Zhivotovskiy L. A. Ontogenetic states, effective density and classification of plant populations. *Ekologiya = Russian Journal of Ecology*, 2001, no. 1, pp. 3–7 (in Russian).
28. Ilyina V. N. Ontogenetic spectra of cenopopulations of some calciphites of the Samara Luke]. *Ekologicheskkiye, morfofiziologicheskkiye osobennosti i sovremennyye metody issledovaniya zhivykh system: sbornik materialov* [Ecological,

morphophysiological features and modern methods of studying living systems: collection of materials]. Kazan, 2003, pp. 17–20 (in Russian).

29. Ilyina V. N. On the role of quasisenylids in populations of calcephilous plant species in the steppes of the Middle Volga basin. *Printsipy i sposoby sokhraneniya bioraznoobraziya : materialy III Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii (27 yanvarya–1 fevralya 2008 g.)* [Principles and methods of biodiversity conservation: proceedings of the III All-Russian scientific conference (January 27–February 1, 2008)]. Yoshkar-Ola, Pushchino, 2008, pp. 335–336 (in Russian).

30. Ilyina V. N. Structure and dynamics of populations of some of the Middle Volga calcefites. *Printsipy i sposoby sokhraneniya bioraznoobraziya: materialy V Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (9–13 dekabrya 2013 goda). Chast' 1* [Principles and methods of biodiversity conservation: proceedings of the V International scientific conference (December 9–13, 2013). Pt. 1]. Yoshkar-Ola, 2013, pp. 266–268 (in Russian).

### **Информация об авторе**

*Ильина Валентина Николаевна* – канд. биол. наук, доцент. Самарский государственный социально-педагогический университет (ул. Максима Горького, 65/67, 443099, г. Самара, Российская Федерация). E-mail: [Siva@mail.ru](mailto:Siva@mail.ru).

### **Information about the author**

*Valentina N. Ilyina* – Ph. D. (Biol.), Assistant Professor. Samara State University of Social Sciences and Education (443099, 65/67, Maxim Gorky Str., Samara, Russian Federation). E-mail: [Siva@mail.ru](mailto:Siva@mail.ru).