chemical elements accumulation in human blood, characterizing the levels of established dose loads of the population, are calculated. Biogeochemical series of chemical elements accumulation in the blood of the population of the considered settlements, relative to the general average on the territory, have been built. The elements that make the main contribution to the total index of chemical elements accumulation in the blood of the population of the investigated radiation risk zones have been established. In general, it has been shown that the elemental composition of human blood can reflect the general radioecological situation of the territory.

Keywords: human blood; radiation risk zones; emergency zone of radiation risk; maximum zone of radiation risk; increased zone of radiation risk; minimal zone of radiation risk; radiation doses; concentration of elements; biogeochemical series of accumulation of elements; total accumulation of elements.

УДК 581. 9 (476)

Статья поступила в редакцию 08.07.2017

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ *ASTRAGALUS CORNUTUS* PALL. В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2018

Ильина Валентина Николаевна, кандидат биологических наук,
доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения
Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация)

Аннотация. В данной статье рассматриваются особенности демографической структуры природных популяций редкого представителя степной флоры астрагала рогоплодного (*Astragalus cornutus* Pall. (Fabaceae)). Редкость вида обусловливает необходимость его включения в Красные книги Российской Федерации и некоторых степных регионов. В Самарской области популяции вида требуют дополнительной охраны в связи с особенностями биологии и экологии, значительной антропогенной нагрузкой на сообщества, а также сокращением числа местообитаний. Нами изучены особенности структуры популяций в Самарском Заволжье. Всего обследовано 84 ценопопуляции, выявлены тенденции изменения численности, особенности демографической и пространственной структуры. На структуру популяций астрагала рогоплодного влияют эколого-фитоценотические условия среды и антропогенные факторы. Замещение и восстановление особей в популяциях *A. cornutus* идет замедленными темпами. Онтогенетическая структура популяций имеет флуктуационную динамику. Оценка исследованных географических популяций по критерию эффективности Л.А. Животовского показала, что все они являются зрелыми. Конкретные ценопопуляции *A. cornutus* стареющие (5%) и старые (8%). Средняя плотность особей составляет около 3 шт./м². Средняя эффективная плотность составляет 2,4 шт./м², наибольшая – 4,1 шт./м², наименьшая – 1,3 шт./м². Состояние всех изученных популяций астрагала рогоплодного (даже находящихся в удовлетворительном состоянии) на территории Самарской области вызывает опасение. Популяции вида в области нуждаются в дополнительных мерах охраны.

Ключевые слова: *Astragalus cornutus*; Fabaceae; ценопопуляция; онтогенетическая структура; базовый онтогенетический спектр; индекс замещения; индекс восстановления; индекс старения; критерий эффективности; зрелая популяция; редкий вид; Самарская область; Красная книга; памятник природы; антропогенный фактор; растительное сообщество; степи.

Введение

Популяционно-онтогенетические исследования редких видов растений локальных флор часто используются при проведении комплексного мониторинга природных комплексов в различных целях, в том числе при определении современного состояния, выявлении структуры и динамики растительных сообществ. Данные методики актуальны при оценке запасов лекарственного сырья, определении потенциального и реального возобновления растительных ресурсов в природных условиях, эффективности интродукции и реинтродукции и решении разнообразных задач при сохранении биологического разнообразия [1–8]. В бассейне Средней Волги тщательного изучения требует значительное число представителей. Особую позицию занимают виды-ксерофиты как наиболее уязвимые в связи с антропогенной трансформацией и уничтожением степных местообитаний [5–9].

Цель нашего исследования заключается в определении состояния популяций редкого в Самарской области *Astragalus cornutus* Pall. (Fabaceae).

Объект и методика исследования

Астрагал рогоплодный (*Astragalus cornutus* Pall.) включен в первое издание Красной книги Самарской области (далее СО) со статусом редкости 4/Г – редкий вид со стабильной численностью [9; 10]. В СО его популяции находятся на северной границе ареала. Исследования популяций проводились нами в 2008–2014 гг. с использованием стандартных методик [11–19]. Определены онтогенетический состав популяций, основные демографические показатели (индексы восстановления, замещения и старения), типы популяций по критерию «дельта-омега» Л.А. Животовского [17], основные эколого-фитоценотические параметры местообитаний, дана оценка современного состояния популяций.

Территория исследования охватывает Самарское Заволжье, в том числе популяции изучены на территории памятников природы регионального значения «Гора Копейка» (Похвистневский район), «Верховой овраг», «Чубовская луговая степь» (Кинельский), «Гора Красная», «Гора Лысая» (Красноярский), «Гора Зеленая» (Елховский), «Мулин дол» (урочище Верхние Скрипали) (Большечерниговский район СО). Данные территории характеризуются высокой концентрацией редких и эндемичных видов растений, занесенных в федеральную и региональную Красные книги [10; 20].

Результаты исследования и их обсуждение

Некоторые результаты исследований популяций *A. cornutus* опубликованы нами ранее [6]. В обследо-

ванных местообитаниях отмечаются различные по численности и занимаемой площади популяции вида. В основном они состоят из нескольких локусов (ценопопуляций). Нами изучена структура 84 ценопопуляций *A. cornutus* в 8 пунктах. В связи с низкой численностью особей в ценопопуляциях для каждого пункта проведено их объединение по годам (далее анализируется 28 популяций). Для географических популяций базовым является одновершинный центрированный полночленный онтогенетический спектр с преобладанием зрелых генеративных растений (около 45%). Некоторым изученным ценопопуляциям *A. cornutus* свойственны отклонения от усредненных показателей.

Для анализа основных демографических показателей популяций *A. cornutus* использованы индексы замещения ($I_з$), восстановления ($I_в$) и старения ($I_{ст}$). Установлено, что замещение и восстановление особей в популяциях *A. cornutus* идет замедленными темпами, лишь в редких случаях превысило 30% в популяциях Верхового оврага (2009 г.), Чубовской луговой степи (2008 г.) и Красной горы (2010 г.). Самые низкие значения индексов замещения и восстановления выявлены нами в популяциях на горе Копейке (2009, 2013 гг.), на Шиланской горе (2010 г), на Лысой горе (2010 г.), в Верхних Скрипалях (2009 г.). Среднее значение в популяциях индексов замещения ($I_з$) – 0,22, восстановления ($I_в$) – 0,23 и старения ($I_{ст}$) – 0,05 (табл. 1).

Онтогенетическая структура популяций *A. cornutus* в СО имеет флуктуационную динамику, что также отмечается и другими исследователями [21; 22]. Численность особей в обследованных местообитаниях снижается, значительного накопления особей не происходит в связи с уязвимостью растений на ранних этапах онтогенеза, низкой реальной семенной продуктивностью, малым почвенным банком семян, стенобионтностью вида по отношению к почвенным условиям среды, негативным влиянием перевыпаса и степных пожаров. Популяциям многих редких видов растений, произрастающих в степях, свойственны подобные характеристики [4–8, 21–36].

Таблица 1 – Демографическая структура и типы популяций *A. cornutus*

№ п/п	Местообитание	Год	Демографические показатели популяций					
			$I_з$	$I_в$	$I_{ст}$	Δ	ω	Тип популяции
1	Гора Копейка	2009	0,12	0,12	0,06	0,51	0,82	зрелая
2		2010	0,26	0,28	0,03	0,41	0,76	зрелая
3		2011	0,18	0,19	0,06	0,45	0,78	зрелая
4		2012	0,22	0,22	0,03	0,46	0,82	зрелая
5		2013	0,12	0,13	0,05	0,48	0,80	зрелая
6	Верховой овраг	2008	0,27	0,27	0,01	0,43	0,79	зрелая
7		2009	0,31	0,32	0,03	0,41	0,75	зрелая
8		2010	0,22	0,24	0,07	0,46	0,77	зрелая
9		2013	0,26	0,26	0,02	0,42	0,79	зрелая
10	Чубовская луговая степь	2008	0,34	0,35	0,02	0,40	0,75	зрелая
11		2009	0,19	0,19	0,02	0,44	0,82	зрелая
12		2010	0,28	0,31	0,08	0,44	0,74	зрелая
13		2011	0,21	0,22	0,05	0,45	0,77	зрелая
14	Шиланская гора	2008	0,27	0,28	0,02	0,43	0,78	зрелая
15		2009	0,26	0,28	0,04	0,41	0,76	зрелая
16		2010	0,12	0,13	0,08	0,50	0,79	зрелая
17	Гора Красная	2008	0,28	0,29	0,03	0,42	0,75	зрелая
18		2010	0,33	0,35	0,03	0,42	0,75	зрелая
19		2013	0,29	0,30	0,03	0,41	0,75	зрелая
20	Гора Лысая	2008	0,27	0,29	0,06	0,46	0,76	зрелая
21		2010	0,07	0,08	0,08	0,53	0,84	зрелая
22		2013	0,20	0,20	0,02	0,47	0,82	зрелая
23	Гора Зеленая	2008	0,15	0,16	0,05	0,46	0,79	зрелая
24		2010	0,16	0,16	0,03	0,50	0,81	зрелая
25		2013	0,26	0,29	0,08	0,46	0,77	зрелая
26		2014	0,27	0,29	0,06	0,46	0,76	зрелая
27	Верхние Скрипали	2009	0,12	0,13	0,05	0,52	0,82	зрелая
28		2011	0,25	0,29	0,14	0,48	0,74	зрелая
	Ср. значение		0,22	0,23	0,05	0,45	0,78	

Особи, находящиеся в разных онтогенетических состояниях, разными темпами потребляют ресурсы среды. В связи с этим в популяционной экологии и биологии используется понятие об энергетической эффективности. Оценка исследованных географических популяций по критерию эффективности «дельта-омега» Л.А. Животовского [17] показала, что все они являются зрелыми. Основу в них составляют генеративные длительно живущие особи. Некоторые ценопопуляции в составе географических популяций *A. cornutus* являлись стареющими (5%) и старыми (8%).

У особей отмечен невысокий уровень изменчивости и пластичности морфометрических признаков, что также указывает на стенобионтность астрагала. Таким образом, видовые популяции подвержены любым изменениям в среде обитания в связи с свойственной им низкой лабильностью. В основном осо-

би имеют средний уровень жизненности (около 80%), высокий уровень – 4%, низкий уровень – 16%. Жизненное состояние популяций составляет 2–4 балла (по 8-балльной шкале) (табл. 2).

Анализируя пространственное размещение особей в популяциях *A. cornutus* (табл. 2), следует отметить случайное размещение генеративных растений. В основном это связано с микрорельефом и проективным покрытием почвы травостоем. Около генеративных особей имеется небольшое количество молодых растений. Скопления особей небольшие, далеко отстоящие друг от друга. Промежутки между скоплениями и отдельно произрастающими особями от 0,5 до 10 м. Средняя плотность особей составляет около 3 шт./м². Наибольшая плотность отмечена в популяции на Зеленой горе в 2013 г. (5,3 шт./м²), наименьшая – в Верхних Скрипалях в 2009 г. (1,6 шт./м²). Средняя эффективная плотность составляет 2,4 шт./м², наибольшая – 4,1 шт./м², наименьшая – 1,3 шт./м² в тех же популяциях.

Таблица 2 – Пространственная и виталитетная структура популяций *A. cornutus*

№ п/п	Местообитание	Год	Показатели популяций		
			Жизненность, баллы	Плотность, шт./м²	Эффективная плотность, шт./м²
1	Гора Копейка	2009	3	3,7	3,0
2		2010	3	2,6	2,0
3		2011	3	3,2	2,5
4		2012	3	3,7	3,0
5		2013	3	2,4	1,9
6	Верховой овраг	2008	3	2,3	1,8
7		2009	3	2,9	2,2
8		2010	3	1,8	1,4
9		2013	3	2,2	1,7
10	Чубовская луговая степь	2008	2	2,4	1,8
11		2009	2	2,3	1,9
12		2010	2	1,7	1,3
13		2011	2	2,1	1,6
14	Шиланская гора	2008	2	3,2	2,5
15		2009	2	2,8	2,1
16		2010	2	2,6	2,1
17	Гора Красная	2008	3	3,2	2,4
18		2010	3	3,6	2,7
19		2013	3	2,9	2,2
20	Гора Лысая	2008	4	3,5	2,7
21		2010	4	4,0	3,3
22		2013	4	3,6	2,9
23	Гора Зеленая	2008	4	4,6	3,6
24		2010	4	4,2	3,4
25		2013	4	**5,3**	**4,1**
26		2014	4	4,2	3,2
27	Верхние Скрипали	2009	2	**1,6**	**1,3**
28		2011	3	2,3	1,7
	Ср. значение		2,9	3,0	2,4

A. cornutus произрастает в перистоковыльно-полынковых, ковылково-типчаковых, коржинскоковыльно-петрофитноразнотравных сообществах на плато водоразделов малых рек и южных (а также близких экспозиций) в верхней и средней частях склонов увалов, сыртов, коренных берегов рек с крутизной 3–25° с общим проективным покрытием почвы травостоем от 30 до 90%.

Воздействие на сообщества с участием модельного вида астрагала заключается в выпасе крупного рогатого скота, сенокошении, степных палах, вблизи населенных пунктов – рекреации. Удовлетворительным считаем состояние популяций на Зеленой горе, Лысой горе, горе Копейке; неудовлетворительным – в Верховом овраге, Чубовских степях, Верхних Скрипалях, на Красной горе.

Выводы

По результатам исследований эколого-биологических особенностей астрагала рогоплодного впервые проведен анализ современного состояния их популяций на территории Самарского Заволжья. Преобладающим типом растительности, в составе которой произрастает вид, являются степи, в том числе настоящие, луговые и петрофитные. Изученные популяции *A. cornutus* относятся к нормальным полночленным и неполночленным, а максимум спектра приходится на группу зрелых генеративных особей. Все обследованные географические популяции (как совокупность локальных ценопопуляций) зрелые. Конкретные ценопопуляции *A. cornutus* стареющие и старые в 5% и 8% случаев соответственно, остальные – зрелые. Индексы восстановления, замещения и старения в изученных популяциях невысокие. В Самарской области состояние всех изученных популяций астрагала рогоплодного (даже находящихся в удовлетворительном состоянии) вызывает опасение. Для них свойственно низкое возобновление, связанное с недостаточным увлажнением и растрескиванием субстрата, губительно сказывающимися на развитии проростков, чувствительность к стрессовым факторам, например, к вытаптыванию и скусыванию при выпасе скота и уничтожению наземных частей рас-

тений при пожарах, низкой конкурентоспособности с другими видами растений (особенно степными дерновинными злаками). Вероятно, возобновление особей в популяциях происходит эффективнее в сезоны со сниженным суммарным действием неблагоприятных факторов среды, как климатических и эдафических, так и антропогенных. Без сомнения, наблюдение за состоянием популяций *A. cornutus* в Самарской области должно быть продолжено.

Список литературы:

1. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. 224 с.

2. 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.

3. Зимницкая С.А. Эмбриологические основы интродукции бобовых (Fabaceae) // Вестник ИрГСХА. 2011. Т. 5, № 44. С. 40–47.

4. Abramova L.M., Karimova O.A., Mustafina A.N. Characteristic of coenopopulations of a rare species *Hedysarum grandiflorum* Pall. in stony steppes of the Cis-Urals // Italian Science Review. 2014. № 2 (11). P. 241–244.

5. 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.

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. Состояние и структура ценопопуляций *Anthemis trotzkiana* Claus в Самарской области // Проблемы популяционной биологии: материалы XII Всероссийского популяционного семинара памяти Николая Васильевича Глотова (1939–2016), Йошкар-Ола, 11–14 апреля 2017 г. Йошкар-Ола, 2017. С. 110–112.

8. Ильина В.Н. Структура ценопопуляций *Ajuga chia* Schreb. (Lamiaceae) в Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2017. Т. XI. № 1. С. 84–88.

9. Саксонов С.В., Ильина Н.С., Плаксина Т.И., Устинова А.А., Родионова Г.Н., Конева Н.В., Ильина В.Н. Мотыльковоцветные (Fabales, Fabaceae) в Красной книге Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2004. № 14. С. 102–130.

10. Бирюкова Е.Г. 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.

11. 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.

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

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

14. Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения / отв. ред. Т.И. Серебрякова. М.: Наука, 1977. 183 с.

15. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 196 с.

16. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров и др. М.: Наука, 1988. 184 с.

17. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.

18. Наумова Л.Г., Злобин Ю.А. Основы популяционной экологии растений / под ред. Б.М. Миркина. Уфа: БГПУ, 2009. 88 с.

19. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Университетская книга, 2013. 439 с.

20. Красная книга Российской Федерации (растения) / гл. редкол. Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. М., 2008. 855 с.

21. Родионова Г.Н. Состояние ценопопуляций некоторых раритетных видов памятника природы «Зелёная гора» Елховского района Самарской области // Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова: матер. II всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. Самара: ПГСГА, 2015. С. 194–199.

22. 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 международ. науч.-практ. конф., посв. 110-летию со дня рожд. д.б.н., проф. Л.В. Воржевой и 125-летию со дня рожд. к.п.н., доц. Г.Г. Штехера / отв. ред. С.И. Павлов. Самара: СГСПУ, 2016. С. 100–107.

23. Маслова Н.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х., Елизарьева О.А. Онтогенез и возрастной состав ценопопуляций *Oxytropis gmelinii* (Fabaceae) на Южном Урале // Растительные ресурсы. 2005. Т. 41, № 4. С. 41–49.

24. Карнаухова Н.А., Селютина И.Ю., Казановский С.Г., Черкасова Е.С. Онтогенез и структура популяций *Hedysarum zundukii* (Fabaceae) – эндемика западного побережья озера Байкал // Ботанический журнал. 2008. Т. 93, № 5. С. 744–755.

25. Абрамова Л.М., Мустафина А.Н., Андреева И.З. Современное состояние и структура природных популяций Dic*tamnus gymnostilis* Stev. на Южном Урале // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 2011. Т. 116, № 5. С. 32–38.

26. Ильина В.Н., Горлов С.Е. К вопросу об онтогенезе и онтогенетической структуре ценопопуляций *Jurinea arachnoidea* Bunge // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т. 13, № 5. С. 71–74.

27. Пузырькина Е.В., Силаева Т.Б., Лабутин Д.С. Состояние ценопопуляций льна украинского (*Linum ucranicum* Czern., Linaceae) на северной границе ареала // Бюл. МОИП. Отд. биологич. 2012. Т. 117, № 5. С. 78–83.

28. Каримова О.А., Жигунов О.Ю., Голованов Я.М., Абрамова Л.М. Характеристика ценопопуляций редких горно-скальных видов в Зауралье Республики Башкортостан // Вестник Том. гос. ун-та. Биология. 2013. № 2 (22). С. 70–83.

29. 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.

30. Асадулаев З.М., Маллалиев М.М. Экологическая характеристика условий произрастаний и структура популяций *Artemisia salsoloides* Willd. в Дагестане // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2015. № 1. С. 18–29.

31. Каримова О.А., Мустафина А.Н., Абрамова Л.М. Особенности организации популяций редкого вида *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult. на Южном Урале // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2015. Т. 120, № 5. С. 76–84.

32. Колегова Е.Б., Черемушкина В.А. Онтогенетическая структура и оценка состояния ценопопуляций *Thymus mongolicus* (Lamiaceae) на юге Сибири // Сиб. экол. журн. 2015. Т. 8, № 2. С. 155–161.

33. Алиева З.М., Зубаирова Ш.М., Мартемьянова В.К., Юсуфов А.Г. Особенности естественного воспроизведения и реализации процессов регенерации у популяций *Hedysarum daghestanicum* // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Ест. науки. 2016. № 4 (192). С. 40–44.

34. Каримова О.А., Мустафина А.Н., Абрамова Л.М. Современное состояние природных популяций редкого вида *Medicago cancellata* Bieb. в Республике Башкортостан // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. 2016. № 3 (35). С. 43–59.

35. Полякова Л.В., Зенкина Т.Е., Сагалаев В.А. Эколого-биологические особенности полыни солянковидной (*Artemisia salsoloides* Willd.) // Вестник научных конференций. 2016. № 11–6 (15). С. 145–147.

36. Каримова О.А., Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Анализ современного состояния популяций редких видов растений памятника природы Троицкие меловые горы (Оренбургская область) // Аридные экосистемы. 2017. Т. 23, № 1 (70). С. 51–59.

STATUS OF *ASTRAGALUS CORNUTUS* PALL. POPULATIONS IN THE SAMARA REGION

© 2018

Ilina Valentina Nikolaevna, candidate of biological sciences,
associate professor of Chair of Biology, Ecology and Methods of Teaching
Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation)

Abstract. This paper examines features of the demographic structure of natural populations of a rare representative of the steppe flora *Astragalus cornutus* Pall. (Fabaceae). The rarity of the species makes it necessary to include it in the Red Books of the Russian Federation and some steppe regions. In the Samara Region, species populations require additional protection in connection with the peculiarities of biology and ecology, a significant anthropogenic load on communities, and a reduction in the number of habitats. We studied the features of the structure of populations in the Samara Trans-Volga Region. A total of 84 cenopopulations were surveyed, tendencies of population change, features of demographic and spatial structure were revealed. The structure of populations is affected by the ecological and phytocenotic conditions of the environment and anthropogenic factors. The replacement and recovery of individuals in *A. cornutus* populations is slow. The ontogenetic structure of populations has a fluctuation dynamics. Assessment of the studied geographical populations by L.A. Zhivotovsky efficiency criterion (2001) showed that they are all mature. Specific cenopopulations of *A. cornutus* are aging (5%) and old (8%). The average density of individuals is about 3 individuals/m². The average effective density is 2,4 individuals/m², the largest – 4,1, the smallest – 1,3. The condition of all studied populations (even in a satisfactory state) on the territory of the Samara Region causes alarm. Populations of the species in the region need additional protection measures.

Keywords: *Astragalus cornutus*; Fabaceae; cenopopulation; ontogenetic structure; basic ontogenetic spectrum; replacement index; recovery index; aging index; criterion of effectiveness; mature population; rare view; Samara Region; Red Book; monument of nature; anthropogenic factor; vegetable community; steppes.

УДК 504.05

Статья поступила в редакцию 13.12.2017

ВЛИЯНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

© 2018

Исламова Айсылу Айратовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и экологии
Ямбатырова Ирина Валерьевна, магистрант кафедры биологии и экологии
Бирский филиал Башкирского государственного университета
(г. Бирск, Республика Башкортостан, Российская Федерация)

Аннотация. Растения крайне чувствительны к окружающей среде, поскольку они ассимилируют вещества одновременно из двух сред: из почвы и воздуха. В связи с тем, что растения ведут прикреплённый образ жизни, состояние их организма отражает состояние конкретного локального места обитания. Так как растительность подвергается прямому воздействию неблагоприятных факторов, это позволяет исследователю оценить весь комплекс негативного воздействия, оказываемый предприятием, на территории которого они произрастают. Данная работа посвящена анализу флуктуирующей асимметрии листовых пластинок как показателя качества окружающей среды. Коэффициент флуктуирующей асимметрии часто используют для оцен-