

СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *JUNIPERUS SABINA* L. В ЮЖНОМ ЗАУРАЛЬЕ

© 2012 В.П. Путенихин, Г.Г. Фарушкина, А.Р. Абрарова

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН

Поступила 15.03.2012

Изучены ценопопуляции *Juniperus sabina* L. в степном Южном Зауралье по плотности особей, составу жизненных форм, возрастной и половой структуре, жизненному состоянию, фенотипическим признакам. Ценопопуляция вида на г. Йелбаш в Республике Башкортостан обладает рядом преимуществ с точки зрения структуры генофонда; на ее базе предлагается учредить генетический резерват.

Ключевые слова: *Juniperus sabina*, ценопопуляция, Зауралье.

ВВЕДЕНИЕ

В степном Башкирском Зауралье на территории Республики Башкортостан (РБ) известны следующие местонахождения можжевельника казацкого (*Juniperus sabina* L.): в 4 км на северо-восток от д. Первомайское (Гербарий Института биологии УНЦ РАН – далее УФА); по р. Таналык [4]. В южной степной части Челябинской области вид отмечается в следующих пунктах: на горе Чека [6]; по рекам Аят (пос. Варшавка), Сухая (к югу от г. Каргалы), Худолаз, Большой Кизил, Караганка, Тогузак [6], в Джабык-Карагайском бору (с. Анненское) [3, 4, 6]. Для степи Оренбургской области указываются следующие местообитания: в 8-9 км выше с. Горный Ерик по Ириклинскому водохранилищу (УФА); в урочище Малайтинский Узьяк на Ириклинском водохранилище [13]; близ устья р. Ташлы и устья р. Бурли на Ириклинском водохранилище (“Ташлинские скалы” и “Бурлинские скалы”) [12], в долине Большой Уртазымки и на Уртазымском утесе [12, 14], в Губерлинских горах по р. Губерле [4], у с. Губерля (“Верблюжьих кочи”) и выше устья Губерли на р. Урал [4, 12], 12 км от с. Ибрагимово по дороге на с. Чураево (УФА). В 2008 г. в Башкирском Зауралье нами выявлено относительно крупная ценопопуляция вида на г. Йелбаш, занимающая площадь около 10 га.

В целом, можжевельник казацкий в Башкирском Зауралье, Челябинской и Оренбургской областях является достаточно редким растением, поэтому изучение и сохранение генофонда вида в зауральском регионе является актуальной задачей. Важным подходом для научно обоснованного сохранения биоразнообразия, выделения эталонных сообществ является популяционно-биологическое изучение видов. Структура ценопопуляций и характер фенотипической изменчивости можжевельника казацкого в регионе практически не изучены. Эти вопросы и были поставлены в задачу нашей работы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследованы три относительно крупные ценопопу-

ляции можжевельника казацкого: Худолазская (на р. Худолаз в Челябинской области), Йелбашская (на г. Йелбаш в РБ), Уртазымская (на р. Большая Уртазымка в Оренбургской области). В каждой из них в 2008-2009 гг. произведена закладка пробных площадей, размеры которых составили от 1,44 до 2,04 га, а объемы выборок – от 80 до 137 особей [8]. В качестве счетной единицы (особи) была принята куртина. Оценивали плотность ценопопуляций, состав жизненных форм, возрастную и половую структуру, жизненное состояние [1, 2, 5, 8, 11]. При изучении возрастной структуры для снижения субъективности оценок особи распределяли по возрастным периодам без выделения возрастных состояний [2, 10].

Изучена также фенотипическая изменчивость по некоторым габитуальным параметрам (высота кустов, ширина кроны, диаметр наиболее крупного бокового побега на расстоянии 30 см от его верхушки) и морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов (длина годичного прироста центрального побега и побегов II порядка, число побегов II порядка на 10 см центрального побега, длина и ширина хвои, длина и диаметр шишкоягоды, отношение диаметра к длине шишкоягоды) [7, 9]. В данной работе характеризуется фенотипическая изменчивость одной из трех рассматриваемых ценопопуляций.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Худолазская ценопопуляция находится на левом берегу р. Худолаз (Кизильский район Челябинской области, 9 км на юг от с. Кизильское). Можжевельник произрастает на каменистом склоне юго-западной экспозиции крутизной 5-50° в сообществе, представляющем собой петрофитный вариант настоящей степи (высота над уровнем моря 321 м). Степень каменистости местообитания 40 %; почва темно-серая лесная, среднесуглинистая, сухая, с известняковыми включениями. Из кустарников встречаются *Rhamnus cathartica* L., *Amygdalus nana* L., *Spiraea crenata* L., *Rosa majalis* Herrm., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex. Wółoszcz.) Klásková. Плотность ценопопуляции составляет 58 шт./га.

Йелбашская ценопопуляция можжевельника казацкого (Хайбуллинский район РБ, 3.5 км на север от д. Абдулнасырово) расположена на юго-

Путенихин Валерий Петрович, д.б.н., зав. лаб. дендрологии и лесной селекции, e-mail: vpp99@mail.ru; Фарушкина Гульфия Глюсовна, к.б.н., уч. секр., e-mail: gfbelal@mail.ru; Абрарова Аделя Римовна, к.б.н., и.о. м.н.с., e-mail: arabrarova@gmail.com

восточном склоне двух смежных сопок горы Йелбаш (крутизна склона до 20°, высота над уровнем моря 448 м) в сообществе настоящей степи. Почва бурая, легкосуглинистая, сухая, каменистая; по склону горы – выходы сглаженных плит материнской породы (степень каменистости местообитания 5-7 %). На участке редко встречаются *Caragana frutex* Fisch. ex Blytt и *Spiraea crenata*. Плотность ценопопуляции можжевельника меньше, чем в предыдущем случае – 39 шт./га.

Уртазымская ценопопуляция занимает каньон р. Большая Уртазымка недалеко от впадения ее в Ириклинское водохранилище на р. Урал (Гайский район Оренбургской области, 6 км на восток от д. Алексеевки). Можжевельник казахский произрастает здесь на сглаженных обнажениях известняка, крутизна склона 15-45° (высота над уровнем моря 260 м). Степень каменистости местообитания – до 55 % на южном склоне каньона, до 10% – на северном; почва черноземовидная, легкосуглинистая, сухая. По характеру растительности ценопопуляция можжевельника относится к петрофитному варианту настоящей степи. В составе кустарников имеются *Spiraea crenata* (куртинами), *Rosa majalis*, *Rhamnus cathartica*. Плотность ценопопуляции (95 шт./га) относительно выше, чем в двух других

пунктах. Таким образом, общая характеристика ценопопуляций показывает, что в Южном Зауралье можжевельник казахский приурочен к сообществам настоящих степей и их петрофитных вариантов. Плотность ценопопуляций варьирует от 39 до 95 шт./га и в среднем составляет 64 шт./га.

Состав жизненных форм (биоморф) [11] дан в таблице 1. Во всех ценопопуляциях преобладают полупростратные (38-68 %) и стелющиеся (24-63 %) кустарники, доля прямостоячих и подушковидных форм невелика (не более 8,5 % в сумме), причем в худолазской популяции они вовсе отсутствуют. Относительно повышенным разнообразием выделяется Йелбашская ценопопуляция, в которой типичные формы (полупростратные и стелющиеся) представлены примерно с равной частотой.

Особенностью возрастной структуры [2, 5, 8] ценопопуляций является значительное преобладание растений генеративного возраста (табл. 2). Доля сенильных растений не превышает 2-5 %, а виргинильные и ювенильные особи зафиксированы лишь в Йелбашской ценопопуляции. В целом, ценопопуляции по возрасту можно определить как зрелые, нормальные, неполночленные (исключая Йелбашскую), сокращающиеся, неустойчивого состояния. Возрастная структура ценопопуляций

Таблица 1. Жизненные формы в ценопопуляциях можжевельника казахского

Ценопопуляция	Жизненные формы [11], %			
	Прямостоячие кустарники	Полупростратные кустарники	Стелющиеся кустарники	“Подушковидные” кустарники
Худолазская	0	37,5	62,5	0
Йелбашская	2,8	47,2	44,4	5,6
Уртазымская	6,8	68,4	24,1	0,7

Таблица 2. Возрастная структура ценопопуляций можжевельника казахского

Ценопопуляция	Частота растений по возрастным периодам, %			
	ювенильные	виргинильные	генеративные	сенильные
Худолазская	0	0	98,0	2,0
Йелбашская	2,3	2,5	89,8	4,9
Уртазымская	0	0,7	97,1	2,2

Таблица 3. Половая структура ценопопуляций можжевельника казахского

Ценопопуляция	Половая структура, %		
	мужские особи	женские особи	достоверность 50 % : 50 %*
Худолазская	49,6	50,4	-
Йелбашская	41,7	58,3	-
Уртазымская	60,2	39,8	+

Примечание. * достоверность отличий наблюдаемых соотношений от распределения 50 % : 50% (+отличается на 5 %-ном уровне значимости; – не отличается).

Таблица 4. Жизненное состояние ценопопуляций можжевельника казахского

Ценопопуляция	Жизненные категории особей, %			ОЖС*
	Здоровые	Ослабленные	Сильно ослабленные	
Худолазская	42,7	44,8	12,5	79,1
Йелбашская	83,3	16,7	0	95,0
Уртазымская	63,1	33,9	3,0	88,0

Примечание. * ОЖС – относительное жизненное состояние [1].

нарушена, и эффективность естественного возобновления в них снижена, хотя Йелбашская ценопопуляция в этом отношении выглядит более благополучно. Характер возрастной структуры свидетельствует о необходимости принятия мер по сохранению генофонда можжевельника казацкого в рассматриваемом регионе.

Оценка половой структуры [5] показывает (табл. 3), что присутствие мужских и женских особей в ценопопуляциях неоднозначно: в Худолазской и Йелбашской популяциях они находятся примерно в равных соотношениях, тогда как в Уртазымской доминируют мужские экземпляры. Распределение особей по жизненному состоянию [1] представлено в таблице 4. В двух ценопопуляциях (Йелбашской и Уртазымской) преобладают здоровые растения (63-83 %), и в целом они оцениваются как “здоровые”; в третьей ценопопуляции (Худолазской) суммарная доля ослабленных и сильно ослабленных растений достигает 57 %, вследствие чего она характеризуется как “ослабленная”. Наибольшей “благонадежностью” с точки зрения жизнеспособности особей выделяется Йелбашская ценопопуляция.

Для Йелбашской ценопопуляции (рис.), обладающей определенными преимуществами в плане популяционных характеристик, приведем результаты изучения фенотипической изменчивости. Средние габитуальные показатели ее следующие: высота кустов составляет 42,9 см (коэффициент вариации $CV=45,5$ %), ширина кроны 9,3 м ($CV=34,7$ %), диаметр наиболее крупного бокового побега 7,7 мм ($CV=11,3$ %). Как видно, в основном габитуальные признаки характеризуются высоким уровнем фенотипической изменчивости по +шкале С.А. Мамаева [7].



Рис. Йелбашская ценопопуляция можжевельника казацкого

Рассмотрим характер внутривидовой изменчивости по морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов [7, 9]. В среднем длина годичного прироста центрального побега составляет 26,9 мм ($CV=28,4$ %), число побегов II порядка на 10 см центрального побега 9,4 ($CV=31,9$ %), длина годичного прироста побегов II порядка

14,9 мм ($CV=20,5$ %), длина хвои 5,9 мм ($CV=28,4$ %), ширина хвои 0,99 мм ($CV=7,5$ %). Средние параметры генеративных органов следующие: длина шишкоягоды 5,7 мм ($CV=12,8$ %), диаметр шишкоягоды 5,5 мм ($CV=11,0$ %), отношение диаметра к длине шишкоягоды 0,97 ($CV=11,4$ %). Часть признаков характеризуется [7] повышенной вариабельностью, часть – низкой или средней. В целом, уровень фенотипической изменчивости (включая габитуальные признаки) можно оценить как достаточно высокий, что опосредованным образом свидетельствует о существенном генотипическом разнообразии Йелбашской ценопопуляции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ценопопуляции можжевельника казацкого в степном Южном Зауралье имеют некоторые отличительные особенности по плотности особей, составу жизненных форм, возрастной и половой структуре, жизненному состоянию. Нарушенная возрастная структура ценопопуляций указывает на необходимость сохранения биоразнообразия вида в регионе. Некоторыми преимуществами с точки зрения структуры генофонда выделяется Йелбашская ценопопуляция. Она характеризуется хорошим жизненным состоянием особей, присутствием индивидуумов разных возрастных категорий, сбалансированной половой структурой, представительством различных биоморф, повышенным фенотипическим разнообразием, следовательно, обладает достаточно высокими микроэволюционными и адаптивными возможностями. Местообитание можжевельника казацкого на горе Йелбаш может рассматриваться в качестве эталонного кустарникового сообщества с участием вида в степном Зауралье. На базе Йелбашской ценопопуляции целесообразно организовать генетический резерват вида.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51-57.
2. Булыгин Н.Е. Дендрология : учеб. пособие для вузов. М.: Агропромиздат, 1985. 280 с.
3. Горчаковский П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала : Тр. Ин-та экол. растений и животных УФАИ СССР. Свердловск, 1969. Вып. 66. 286 с.
4. Горчаковский П.Л., Колесников Б.П. Распространение казацкого можжевельника *Juniperus sabina* L. на Южном Урале // Бот. журнал. 1964. Т. 49, № 10. С. 1496-1501.
5. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений: Учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. 146 с.
6. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург-Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
7. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae*). М.: Наука, 1973. 284 с.
8. Методы изучения лесных сообществ / Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В. и др. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
9. Путенихин В.П., Фарушкина Г.Г., Шигапов З.Х. Лис-

твенница Сукачева на Урале: изменчивость и популяционно-генетическая структура. М.: Наука, 2004. 276 с.

10. *Салахов Н.В.* Эколого-фитоценотическая приуроченность, жизненные формы и популяционная биология *Juniperus communis* L. в Республике Татарстан : Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 2009. 18 с.

11. *Серебряков И.Г.* Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1964. Т. III. С. 146-205.

12. *Чибилев А.А.* Зеленая книга степного края. Челябинск: Юж-Урал. кн. изд-во, 1987. 208 с.

13. *Чибилев А.А.* Река Урал (историко-географические и экологические очерки о бассейне реки Урала). Л.: Гидрометеиздат, 1987. 168 с.

14. *Чибилев А.А.* Бассейн Урала: история, география, экология. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 312 с.

CENOPOPULATION STRUCTURE OF *JUNIPERUS SABINA* L. IN THE SOUTHERN TRANS-URALS

© 2012 V.P. Putenikhin, G.G. Farukshina, A.R. Abrarova

Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Center of Russian Academy of Sciences

Cenopopulations of *Juniperus sabina* L. are studied in the steppe Southern Trans-Urals by a density of individuals, life form composition, age and sex structure, viability, phenotypic traits. Cenopopulation of the species at the Yelbbash mount in Republic of Bashkortostan is characterized by some advantages from the viewpoint of its gene pool structure. On the base of this cenopopulation genetic reserve is proposed to establish.

Keywords: *Juniperus sabina*, cenopopulation, Trans-Urals.

Putenikhin Valery Petrovich, Doctor of Biology, Head of Laboratory of Dendrology and Forest Tree Breeding, e-mail: vpp99@mail.ru; *Farukshina Gulfiya Glyusovna*, Candidate of Biology, Scientific Secretary, e-mail: gfbelal@mail.ru; *Abrarova Adelya Rimovna*, Candidate of Biology, Deputy Junior Research Scientist, e-mail: arabarova@gmail.com