

**ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА КАЗАЦКОГО
(*JUNIPERUS SABINA* L.) НА ХРЕБТЕ ИРЕНДЫК В БАШКИРСКОМ ЗАУРАЛЬЕ**

Изучена ценопопуляционная структура можжевельника казацкого на хребте Ирендык в окрестностях г. Баймака в степном Башкирском Зауралье. Определены возрастная и половая структура ценопопуляции, ее плотность, жизненное состояние особей, виталитетный спектр, характер и уровень фенотипической изменчивости. Показано, что можжевельник казацкий устойчив к антропогенной нагрузке; генофонд популяции может использоваться в селекции и озеленении.

Ключевые слова: можжевельник казацкий, ценопопуляция, виталитет, фенотипическое разнообразие, устойчивость.

На Южном Урале популяции можжевельника казацкого встречаются на известняковых обнажениях по берегам рек на западном макросклоне и в центральной части Южного (Башкирского) Урала, на известняках сыртов в пределах Зилаирского плато (южная оконечность Уральских гор), по скалистым гребням лесных хребтов и среди горных и предгорных степей на восточном склоне Южного Урала, в Башкирском и Челябинском Зауралье [2, 3, 9, 10, 14, 16-19]. На территории, прилегающей к Южному Уралу, местонахождения можжевельника казацкого отмечены в островных сосновых борах Урало-Тобольского междуречья [2, 3], на Мугоджарах (южном продолжении Уральских гор) [16], на песчаных массивах Урало-Эмбинского бассейна в Северо-Западном Казахстане [16, 18].

В Южном Приуралье можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.) встречается фрагментарно. Ранее он был включен в Красную книгу Башкирской АССР [5], однако, в связи с более или менее постоянным присутствием его в южной части Башкирии, в новое издание Красной книги Республики Башкортостан [7] можжевельник казацкий не попал. Вид внесен в Красную книгу Челябинской области [8], а также в дополнительный список редких и исчезающих растений по Оренбургской области, хотя в Красной книге региона [6] его нет. В целом, в степной зоне Южного Приуралья (Башкортостан, Челябинская и Оренбургская области) можжевельник казацкий является достаточно редким растением, поэтому изучение и сохранения биоразнообразия вида в регионе, в т.ч. на популяционной основе, представляет собой актуальную задачу.

Одной из самых крупных ценопопуляций в Башкирском Зауралье является местонахождение вида на южной оконечности хребта Ирен-

дык в непосредственной близости от г. Баймака. Она может рассматриваться в качестве примера степного кустарникового сообщества с можжевельником казацким, формирующегося в условиях трансформированной среды обитания (пастьба скота, интенсивная рекреационная нагрузка, загрязнение воздуха).

Ценопопуляция расположена на остепненном юго-восточном склоне горы Ильсебике в 3-5 км к северу от г. Баймака. Отдельные экземпляры можжевельника приближаются непосредственно к городской окраине. В пределах горы можжевельник произрастает в средней и нижней частях склона, внизу выходит на подошву горы. Примерная площадь местообитания составляет 25-30 га. Участок злаково-кустарниковый с проективным покрытием 80%, с редким участием караганы кустарниковой (*Caragana frutex* (L.) С. Koch), спиреи городчатой (*Spiraea crenata* L.) и ракитника русского (*Chamaecytisus rhutenicus* (Fisch. ex Woioszcz.) Klóskovó). Почва – слабообразованная, темно-серая, супесчаная, сухая, каменистая, степень задернения – средняя; по склону горы имеются выходы материнской породы.

Плотность ценопопуляции можжевельника составляет 85 шт./га. Возрастной спектр ценопопуляции [4, 12] следующий: ювенильных особей нет, виргинильных – 5,6%, особей генеративного возрастного состояния – 90,6%, сенильных – 3,8%. Индекс возрастности ценопопуляции равен 0,493, т.е. популяция по возрастному спектру характеризуется как зрелая. По соотношению особей различного возрастного состояния и перспективам воспроизводства она характеризуется как неполноценная, с правосторонней асимметрией (преобладают зрелые особи), регрессивная. По классификации Боденхеймера [по: 4] она определяется как ценопопу-

ляция типа III – сокращающаяся (со сдвигом господства на зрелые и старческие особи), неустойчивого состояния.

Состав жизненных форм (биоморф) можжевельника казацкого, определявшийся для совокупности особей генеративного возрастного периода [15], следующий: полупростратных кустарников – 12,5%, стелющихся – 54,2%, ковровых (прижатых, подушковидных) – 33,3%. Таким образом, в ценопопуляции представлено относительно невысокое разнообразие биоморф (отсутствуют прямостоячие кустарники, нередко встречающиеся в других ценопопуляциях вида на Южном Урале).

Половая структура ценопопуляции [4] следующая: 58,3% женских особей, 41,7% мужских; отклонение фактического распределения женских и мужских экземпляров от теоретического (50% на 50%) статистически недостоверно, т.е. доля мужского и женского населения в популяции примерно одинакова. По жизненному состоянию [1, 12] особи генеративного возраста распределяются следующим образом: здоровых – 68,8%, ослабленных – 25,0%, сильно ослабленных – 6,2%, отмирающих – нет. Показатель относительного жизненного состояния – 88,7%, т.е. ценопопуляция определяется как “здоровая”.

Средние габитуальные фенотипические характеристики ценопопуляции следующие: высота кустов – $18,2 \pm 1,35$ см (коэффициент вариации $CV=40,5\%$), ширина кроны максимальная – $6,5 \pm 0,51$ м ($CV=42,9\%$), ширина кроны минимальная – $4,9 \pm 0,42$ м ($CV=46,5\%$), диаметр наиболее крупного бокового побега на расстоянии 30 см от верхушки побега – $7,6 \pm 0,16$ мм ($CV=11,3\%$). Как видно, в основном габитуальные признаки характеризуются высоким уровнем фенотипической изменчивости по шкале С.А. Мамаева [11]. Значимый коэффициент корреляции выявлены между двумя измерениями кроны ($r=0,90$).

Виталитетный спектр ценопопуляции [4], оценивающий опосредованным образом уровень жизнеспособности популяции в конкретных условиях обитания (спектр определялся по 2 некоррелирующим между собой параметрам – высоте куста и минимальной ширине кроны, см. выше): особей класса А (высшего) – 17%, промежуточного класса В – 59%, низшего класса С – 24%. Индекс жизнеспособности $Q = 1/2$ (А + В) незначительно уступает представитель-

ству класса С ($Q=11 < C=12$), т.е. виталитетный спектр почти симметричный (с небольшим уклоном в правую сторону), а ценопопуляция характеризуется как почти равновесная (с некоторой тенденцией к “депрессии”).

Представляется интересным оценить уровень внутривидовой ценопопуляционной фенотипической изменчивости по морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов [11, 13]. Длина годичного прироста центрального побега составляет $21,6 \pm 1,18$ мм ($CV=29,8\%$), число побегов II порядка на 10 см центрального побега – $11,0 \pm 0,59$ ($CV=29,4\%$), длина годичного прироста побегов II порядка – $14,8 \pm 0,68$ мм ($CV=25,5\%$), длина хвои – $5,7 \pm 0,36$ мм ($CV=34,2\%$), ширина хвои – $0,99 \pm 0,013$ мм ($CV=7,1\%$). Параметры генеративных органов следующие: длина шишкочагоды – $5,8 \pm 0,08$ мм ($CV=5,2\%$), диаметр шишкочагоды – $6,3 \pm 0,17$ мм ($CV=10,6\%$), отношение диаметра к длине шишкочагоды – $1,08 \pm 0,028$ ($CV=10,2\%$). По шкале уровней изменчивости [11] часть признаков характеризуется повышенной вариабельностью, часть – низкой или средней.

Корреляционные связи выявлены между длиной хвои и числом побегов II порядка ($r = -0,48$; чем гуще боковые побеги расположены на центральном побеге, тем меньше длина хвои), между числом побегов II порядка и длиной их годичного прироста ($r = -0,55$; чем больше боковых побегов, тем меньше длина их годичных приростов), между длиной текущего прироста боковых побегов и длиной хвои ($r=0,54$; чем длиннее приросты у боковых побегов, тем длиннее хвоя), между длиной хвои и диаметром шишкочагоды ($r = -0,62$; чем длиннее хвоя, тем уже шишкочагоды).

В целом, уровень фенотипической изменчивости (включая данные по габитуальным признакам, см. выше) можно оценить как средний, что в целом свидетельствует о генотипическом разнообразии рассматриваемой ценопопуляции.

Таким образом, ценопопуляционная структура можжевельника казацкого на хребте Ирендик в окрестностях г. Баймака характеризуется рядом особенностей. Несмотря на некоторое снижение биоразнообразия жизненных форм, отсутствие ювенильных и небольшую долю виргинильных растений в ценопопуляции, ее фенотипическое (и генетическое) разнообразие выражено достаточно определенно. Высокая

жизнеспособность популяции обнаруживается как по жизненному состоянию особей, так и по виталитетному спектру. Последний свидетельствует о хорошей реализации ценопопуляцией своего фенотипического статуса (морфологический облик популяции не подавлен). Изученный участок вида характеризуется средней плотностью ценопопуляции (85 шт./га), сбалансированной половой структурой, сравнительно большой площадью занимаемой территории.

Можжевельник казацкий на южной степной оконечности хребта Ирэндик, находящийся в условиях трансформированной среды обитания в пригородной зоне, обладает развитой ценопопуляционной структурой, устойчивостью к антропогенной, в т.ч. рекреационной нагрузке. Генофонд популяции может широко использоваться в селекции, интродукции и искусственном расселении вида в регионе, а также в работах по озеленению населенных пунктов.

Список использованной литературы:

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51-57.
2. Горчаковский П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала // Тр. Института экологии растений и животных УФАИ СССР. – Свердловск, 1969. – Вып. 66. – 286 с.
3. Горчаковский П.Л., Колесников Б.П. Распространение казацкого можжевельника *Juniperus sabina* L. на Южном Урале // Бот. журнал. – 1964. – Т. 49, № 10. – С. 1496-1501.
4. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценопопуляций растений: Учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 146 с.
5. Красная книга Башкирской АССР. Редкие растения и животные. Проблемы их охраны. – Уфа: Башкир. кн. изд-во, 1987. – 212 с.
6. Красная книга Оренбургской области. – Оренбург: Оренб. кн. изд-во, 1998. – 176 с.
7. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. – Уфа: Китап, 2001. – 280 с.
8. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. – 450 с.
9. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). – Екатеринбург-Миасс: Геотур, 2005. – 537 с.
10. Максютюв В.А. В бассейн Большого Ика // Башкирия. Путеводитель. Уфа, 1971. С. 287-292.
11. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae*). – М.: Наука, 1973. – 284 с.
12. Методы изучения лесных сообществ. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.
13. Путенихин В.П., Фарукшина Г.Г., Шигапов З.Х. Лиственница Сукачева на Урале: изменчивость и популяционно-генетическая структура. – М.: Наука, 2004. – 276 с.
14. Путенихин В.П., Фарукшина Г.Г. Естественные и интродукционные популяции *Juniperus sabina* L. в западной части Башкортостана // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Сб. мат-лов междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2008. – С. 269-272.
15. Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – Т. III. – С. 146-205.
16. Соколов С.Я., Связева О.А., Кубли В.А. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л.: Наука, 1977. – Т. 1. – 164 с.
17. Чибилев А.А. Зеленая книга степного края. – Челябинск: Юж-Урал. кн. изд-во, 1987а. – 208 с.
18. Чибилев А.А. Река Урал (историко-географические и экологические очерки о бассейне реки Урала). – Л.: Гидрометеоиздат, 1987б. – 168 с.
19. Чибилев А.А. Бассейн Урала: история, география, экология. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 312 с.