

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *DIANTHUS ACICULARIS* FISCH. EX LEDEB В ХОДЕ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

**Проведена оценка состояния ценопопуляций *Dianthus acicularis* на Южном Урале при мониторинговых исследованиях. Выявлены разные типы динамики состояния ценопопуляций. Установлено, что на состояние ценопопуляций влияют климатические характеристики и степень антропогенного влияния. Длительность флуктуаций составляет 5-6 лет.**

**Ключевые слова:** Южный Урал, *Dianthus acicularis*, мониторинг, состояние популяций.

Во флоре Республики Башкортостан насчитывается 34 эндемичных вида, большинство из которых имеют III категорию редкости [1]. Степень изученности эндемиков на Урале невелика.

Для определения состояния ценопопуляций (ЦП) редких и эндемичных видов необходимы мониторинговые исследования с использованием комплекса методов, направленных на изучение как индивидуальных, так и популяционных характеристик.

Один из методов, который позволяет проследить динамику состояния популяций, – это оценка состояния популяций в системе «дельта-омега» Л.А. Животовского [2].

На Южном Урале мониторинговые исследования редких и эндемичных видов ведутся на территории заповедников: Башкирского государственного природного заповедника [5, 6, 8] и Южно-Уральского природного заповедника [7]. В основном внимание уделяется изучению представителей семейства орхидных.

Цель работы – оценить состояние ценопопуляций *Dianthus acicularis* на Южном Урале в ходе мониторинговых исследований.

*Dianthus acicularis* Fisch. ex Ledeb – многолетнее, стержнекорневое, травянистое растение. Гемикриптофит, поликарпик, растение для которого характерно только семенное размножение. Вид – реликтовый субэндемик Урала [4], занесен в Красную книгу Республики Башкортостан [1]. *Dianthus acicularis* обитает на территории республики повсеместно, где присутствуют каменистые степи.

Материал собран на территории Башкирского государственного природного заповедника (БГПЗ) в 2005-2008 гг. Отбор пробных площадей производился в соответствии с имеющимися рекомендациями [3]. Площади были заложены на участках горной степи с различным режимом антропогенной нагрузки.

Оценка состояния ценопопуляций *D. acicularis* проведена в системе «дельта-омега» на основе значений индекса возрастности ( $\Delta$ ) и индекса эффективности ( $\omega$ ) по методике, предложенной Л.А. Животовским [2].

Степень антропогенного воздействия оценивалась визуально по четырем ступеням: контроль – площадки, на которых антропогенное влияние отсутствует; I ступень – минимальная антропогенная нагрузка (проходит феномаршрут); II ступень – средняя степень антропогенной нагрузки (участки, по которым проходят экологические тропы, маршруты егерьей и др.) и III ступень – сильная степень антропогенной нагрузки (зона хозяйственного использования, выпас скота).

Контрольными ЦП, не испытывающими антропогенную нагрузку, считались ЦП 3, 4, 7. Ценопопуляциями, испытывающими минимальное воздействие (I ступень), являются ЦП 2 и 5. Ценопопуляция, испытывающая умеренную антропогенную нагрузку (II ступень), – ЦП 1. На площадях, испытывающих сильную антропогенную нагрузку (III ступень), *D. acicularis* не обнаружен.

Погодные характеристики за период исследований (2005-2008 гг.) составлены по данным метеостанции БГПЗ. Наиболее засушливым (481,8 мм в год) и холодным (среднегодовая температура 1,3 °С) был 2005 г. Весенний период этого же года был самым засушливым. Высокая доля осадков наблюдалась в 2007 году (среднегодовой показатель = 664,9 мм в год), этот же год был самым теплым (среднегодовая температура 2,9 °С). Наиболее холодный летний период (среднесуточная температура 15,6 °С) с незначительными осадками (69,8 мм) приходился на 2006 год.

Распределение ценопопуляции *D. acicularis* в системе «дельта-омега» представлено на рисунке.

Состояние исследованных ценопопуляций *D. acicularis* менялось по годам и оценено от «молодых» до «старых». При этом значения индекса возрастности ( $\Delta$ ) составили 0,13-0,73, индекса эффективности ( $\omega$ ) - 0,37-0,98.

Выявлено три типа динамики состояния ценопопуляций.

Первый тип характеризуется относительно стабильным состоянием (ЦП 1 и 3) ценопопуляций. Эти ценопопуляции в годы наблюдений находились в следующих состояниях: зреющая - зрелая - зрелая - зреющая (зрелая).

Второй тип характеризуется омоложением состояния ценопопуляции. При этом омоложение может происходить постепенно: зреющая - зрелая - переходная - молодая (ЦП 5 и 7) – или скачкообразно: зрелая - зрелая - зрелая - молодая (ЦП 4).

Третий тип отражает процессы старения и, затем омоложения: зрелая - зрелая - старая - зреющая (ЦП 2).

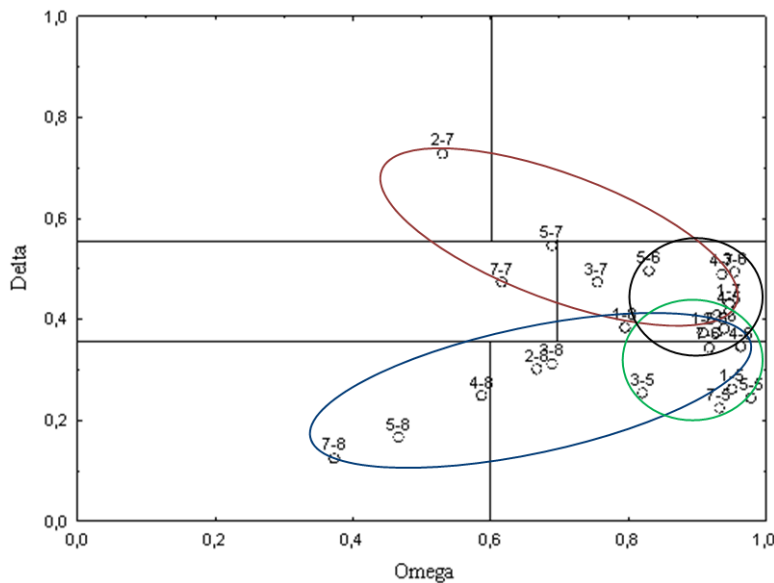
Климатические характеристики оказывали влияние на состояние ценопопуляций *D. acicularis*. Благоприятными для этого вида были 2005 и 2006 гг. – относительно холодные и сухие годы. В эти

годы наблюдали увеличение средней плотности особей в 1,6-4,6 раза в ценопопуляциях. Все ценопопуляции находились в стабильном состоянии – в «зреющем» или «зрелом». В неблагоприятные годы (2007, 2008 гг.) состояние ценопопуляции смещались либо в сторону омоложения (ЦП 5, 7), либо старения (ЦП 2). В благоприятные для этого вида сезоны показатели средней плотности выше, возможно, вследствие снижения межвидовой конкуренции, в неблагоприятные для вида годы – показатели средней плотности ниже.

Наиболее стабильна в период исследования была ЦП 1, испытывающая умеренную антропогенную нагрузку. Перейдя из состояния «зреющая» в «зрелую» за 2005-2006 гг., она три года находилась в неизменном состоянии. Для этой же ценопопуляции на протяжении четырех лет исследований были характерны самые высокие показатели средней плотности.

Т.о., состояние ценопопуляций на Южном Урале в целом удовлетворительное. В благоприятных условиях состояние ценопопуляций наиболее стабильно, при их изменении ценопопуляции подвергаются естественным флуктуациям, которые направлены либо на омоложение, либо на старение. При наличии умеренного антропогенного влияния ЦП находится в зрелом состоянии длительный период. Для всех ценопопуляций *D. acicularis* характерно прохождение «волн возобновления» [3], длительность которых, по-видимому, составляет 5-6 лет. Необходимо дальнейшее изучение этого вопроса.

«Волны возобновления» в популяциях *D. acicularis* на Северном Урале повторяются с периодичностью раз в 14-15 лет [4]. Более длительный цикл развития *D. acicularis* на Северном Урале авторы связывают с медленным протеканием стадий онтогенеза в более суровых климатических условиях. Начальные этапы онтогенеза *D. acicularis* на Южном Урале проходят гораздо динамичнее, и полный цикл развития ЦП составляет менее 10 лет. Перемещение ценопопуля-



Примечание: первая цифра - номер ЦП, вторая-год наблюдений. Окружностью отмечены ценопопуляции одного года исследований. По оси абсцисс – значения индекса эффективности ( $\omega$ ), ординат – индекса возрастности ( $\Delta$ ).

Рисунок. Оценка состояния ценопопуляции *D. acicularis* в системе «дельта-омега»

ций из состояния «зреющие» или «зрелые» в различных направлениях – омоложения или старения – в большей степени зависит от климатических изменений и естественных флук-

туаций в ЦП и в меньшей степени – от антропогенного воздействия. При наличии умеренной антропогенной нагрузки ценопопуляции остаются в наиболее стабильном состоянии.

**Список использованной литературы:**

1. Красная книга Республики Башкортостан. Уфа: Китап, 2001. 280 с.
2. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001, № 1. С. 3-7.
3. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., «Наука», 1976.
4. Горчаковский П.Л., Степанова А.В. Уральский скально-горно-степной субэндемик *Dianthus acicularis* Fisch. ex Ledeb. Онтогенез и динамика.
5. Жирнова Т.В., Гайсина Р.К. Особенности биологии *Orchis ustulata* L. (*Orchidaceae*) в Башкирском заповеднике // Особь и популяция – стратегии жизни. Сборник материалов IX Всероссийского популяционного семинара (Уфа, 2-6 октября 2006 г.), Уфа, 2006. – Ч.2. С. 155-160.
6. Набиуллин М.И. Эколого-фитоценотическая и демографическая характеристика видов рода *Eriopactis* в различных режимах антропогенного воздействия // Особь и популяция – стратегии жизни. Сборник материалов IX Всероссийского популяционного семинара (Уфа, 2-6 октября 2006 г.), Уфа, 2006. – Ч.2. С. 248-254.
7. Горичев Ю.П., Ишмурина М.Г., Барлыбаева М.Ш. Состояние популяций редких видов орхидных в Южно-Уральском заповеднике // Особь и популяция – стратегии жизни. Сборник материалов IX Всероссийского популяционного семинара (Уфа, 2-6 октября 2006 г.), Уфа, 2006. – Ч.2. С. 98-102.
8. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М., Жирнова Т.В. Стратегии жизни ценопопуляций *Sephalanthera Rubra* (L) Rich. на территории Башкирского государственного природного заповедника // Особь и популяция – стратегии жизни. Сборник материалов IX Всероссийского популяционного семинара (Уфа, 2-6 октября 2006 г.), Уфа, 2006. – Ч.1.