

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ *OXYTROPIS* L. В СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВАХ ХАКАСИИ

Demographic Structure of the Coenopopulations of Rare *Oxytropis* L. Species in Steppe Communities of Khakassia

© И. Ю. Селютин¹, С. А. Лебедева²
Yu. Selyutina¹, S. A. Lebedeva²

¹Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН. 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101.

Central Siberian Botanical Garden SB RAS. E-mail: selyutina.inessa@mail.ru

²Государственный заповедник «Хакасский». E-mail: lebedeva-1411@yandex.ru

Общеизвестно, что для оценки состояния и сохранения редких видов необходимо изучение их биологических особенностей и структуры их популяций. Ю. А. Злобин (2009) в качестве одной из первоочередных задач популяционной экологии выделяет исследование популяций редких, исчезающих и охраняемых видов растений для разработки эффективных мер поддержания их стабильного существования.

Oxytropis includens Basil. — редкий вид, занесенный в Красную Книгу РФ (2008), эндемик юга Средней Сибири. *O. nuda* Basil. и *O. chakassiensis* Polozhij внесены в Красную Книгу Республики Хакасия (2012). Охраняются в заповеднике «Хакасский» в пределах участков Оглахты, Подзаплоты, Камызякская степь с оз. Улугколь, оз. Иткуль, оз. Белё, Хол-Богаз. Изученные виды приурочены к степным сообществам, которые наиболее интенсивно используются в процессе хозяйственной деятельности и подвергаются чрезмерному выпасу, распашке и рекреационному воздействию. Экологический и ценотический оптимумы этих видов *Oxytropis* лежат в узких пределах, поэтому они в первую очередь оказываются под угрозой исчезновения.

В пределах степных районов Республики Хакасия была изучена демографическая структура 16 ценопопуляций *Oxytropis includens*, 13 ЦП *O. nuda* и 10 ЦП *O. chakassiensis*. Исследования проводились на территории кластеров Оглахты, Подзаплоты, Камызякская степь с оз. Улугколь, оз. Иткуль и оз. Белё и на не входящих в состав заповедника участках. Описание онтогенетических состояний проводили по общепринятым методикам (Ценопопуляции растений, 1976, 1988). Онтогенетическую структуру ценопопуляций анализировали по критерию дельта-омега Л. А. Животовского (2001). Была определена эффективная (Животовский, 2001) и экологическая плотность особей в ценопопуляциях (Одум, 1986). За счетную единицу принимали особь.

Все изученные ценопопуляции *O. includens* (рис. 1) были нормальными, дефинитивными. Большинство из них неполночленные (10 ЦП), а остальные шесть — полночленные. Чаще всего отсутствовали особи сенильного, ювенильного и имматурного онтогенетических состояний, реже — субсенильного. Отсутствие сенильных, ювенильных и имматурных особей, связано с их низкой жизненностью и конкурентоспособностью в экстремальных условиях обитания и при чрезмерном выпасе.

Для подавляющего большинства изученных ЦП *O. includens* (13 ЦП) характерны левосторонние онтогенетические спектры с абсолютным максимумом на молодых генеративных растениях и локальным максимумом на ювенильных особях. Три популяции имели правосторонние спектры с абсолютным максимумом на g_3 -растениях. Базовый (наиболее часто встречающийся) онтогенетический спектр *O. includens* — левосторонний с абсолютным максимумом на g_1 -растениях и локальных на g_3 -особях.

По классификации Животовского (2001) ценопопуляции вида относятся преимущественно к зрелым (3/4 изученных ценопопуляций), к зреющим, переходным и стареющим.



Рис. 1. *Oxtropis includens* Basil.

В целом, для всех изученных ЦП свойственна большая доля генеративных растений — 48–98 %, в половине ЦП отмечен достаточно высокий процент среднегенеративных особей — 19–24 %. Фракция прегенеративных растений колеблется в зависимости от экологическо-ценотической обстановки и степени выпаса и составляет от 3 до 24 %. В онтогенетических спектрах *O. includens* в большинстве случаев наблюдается низкий процент постгенеративных особей — 1–7 %. В субоптимальных экологических условиях (на крутых глинистых оползающих склонах) доля постгенеративных растений возрастает до 11–28 %.

Плотность особей в ценопопуляциях *O. includens* составила от 1.4 до 6.3 ос./м², при этом наблюдаются стабильно высокие значения эффективной плотности (плотности генеративных растений) — от 1.0 до 4.6 особей на 1 м².

Небольшая доля особей прегенеративного периода свидетельствуют о том, что семенного возобновление недостаточно успешно осуществляется в изученных популяциях. Тем не менее, онтогенетическая структура всех изученных ценопопуляций характеризуется высокой долей генеративных растений.

O. nuda (рис. 2) и *O. chakassiensis* (рис. 3) относятся к одной секции — *Xerobia* и имеют одинаковую жизненную форму, поэтому их демографическая структура может быть рассмотрена совместно.

В результате проведенной работы было установлено, что все исследованные ценопопуляции нормальные, дефинитивные, в большинстве случаев неполночленные (*O. nuda* — 12 неполночленных из 13 изученных, *O. chakassiensis* — 7 из 10-ти). Чаще всего отсутствовали особи сенильного состояния, немного реже — прегенеративного периода.



Рис. 2. *Oxytropis nuda* Basil.



Рис. 3. *Oxytropis chakassiensis* Polozhij

Для большинства изученных ЦП *O. nuda* (6 ЦП) характерны левосторонние онтогенетические спектры с абсолютным максимумом на молодых генеративных растениях и локальным максимумом на имматурных особях; ЦП с центрированным типом онтогенетического спектра (максимум на g_2 -растениях), три популяции имели правосторонние спектры с абсолютным максимумом на g_3 -растениях.

Для ценопопуляций *O. chakassiensis* характерно преобладание правосторонних онтогенетических спектров с абсолютным максимумом на g_3 -особях — 6 ЦП, ценопопуляций с левосторонним и центрированным спектром поровну, по 2 ЦП. По классификации Животов-

ского ценопопуляции изученных видов относятся преимущественно к зрелым (60 % ЦП) и стареющим (18 %).

Для всех изученных ЦП характерно значительное преобладание доли генеративных растений *O. nuda* — 68–96 % и *O. chakassiensis* — 40.3–96.5 %. Фракция прегенеративных растений колеблется достаточно сильно, в первую очередь, в зависимости от степени выпаса и, во вторую — от эколого-ценотической обстановки. Доля особей прегенеративного периода составляет от 1 до 27 % в ЦП *O. nuda*. В ценопопуляциях *O. chakassiensis* этот показатель варьирует сильнее — от 2 до 52 %, но в большинстве случаев процент молодых особей — 2–21 %. В онтогенетических спектрах *O. nuda* наблюдается низкий процент постгенеративных особей — 1–6 %, в спектрах *O. chakassiensis* доля постгенеративных особей больше — от 3 до 13 %.

Базовый (наиболее часто встречающийся) онтогенетический спектр *O. nuda* — левосторонний с абсолютным максимумом на g_1 -растениях и локальным на g_3 -особях, базовый спектр *O. chakassiensis* — правосторонний с абсолютным максимумом на g_3 -растениях и локальным на g_1 -особях.

Плотность особей в ценопопуляциях *O. nuda* составила от 1.2 до 8.6 ос./м², при этом значения эффективной плотности (плотности генеративных растений) — от 0.8 до 5.7 особей на 1 м². Плотность особей в ценопопуляциях *O. chakassiensis* от 1.6 до 7 ос./м², при этом значения эффективной плотности — от 0.2 до 5.1 особей на 1 м².

В результате проведенных исследований было установлено, что онтогенетическая структура большинства изученных ценопопуляций характеризуется высокой долей генеративных растений и в сочетании с длительным генеративным периодом создает возможность регулярного возобновления и устойчивого существования популяций. Наличие в большинстве популяций стабильной фракции растений прегенеративного периода также свидетельствует о достаточно благополучном состоянии изученных видов.

Состояние ценопопуляций трех изученных видов *Oxytropis* как на территории заповедника, так и вне охраняемой территории стабильное, умеренные выпас и рекреационная нагрузка не оказывают негативного влияния на состояние ценопопуляций. Но при повышенной нагрузке жизнеспособность ценопопуляций снижается, плотность особей уменьшается, онтогенетические спектры становятся правосторонними, неполночленными и популяции приобретают регрессивные черты.

В результате проведенных исследований можно заключить, что ценопопуляции *O. chakassiensis* из-за их малочисленности, невысокой численности растений в них и преобладании в большинстве ЦП g_3 -растений, нуждаются в более тщательной охране.

Работа выполнена в рамках государственного задания ЦСБС СО РАН (№ гос. регистрации АААА-А17-117012610052-2), а также при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-04-00076).

Список литературы

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

Злобин Ю. А. 2009. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. Сумы. 263с.

Красная книга республики Хакасия. 2012. Новосибирск. 288 с.

Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. 2008. Новикова. М. 854 с.

Одум Ю. 1986. Экология. М. Т.2. 209 с.

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). 1976. М. 215 с.

Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). 1988. М. 182 с.