

## ГЕОБОТАНИКА И РЕСУРСОВЕДЕНИЕ

УДК 581.14+581.522.5(582.929.4)

### Онтогенетическая структура ценопопуляций *Dracocephalum fragile* Turcz. ex Bentham на северной границе ареала

### Ontogenetic structure of coenopopulations of *Dracocephalum fragile* Turcz. ex Bentham at the northern limits of the area

Г. Р. Денисова, А. А. Гусева

G. R. Denisova, A. A. Guseva

Центральный сибирский ботанический сад РАН, 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101  
E-mail: gulnoria@mail.ru; guseva.sc@list.ru

**Реферат.** Изучена онтогенетическая структура двух ценопопуляций *Dracocephalum fragile* Turcz. ex Bentham на северной границе ареала. Выявлен механизм устойчивости ценопопуляций *Dracocephalum fragile* Turcz. ex Bentham: семенной и вегетативный способ самоподдержания ЦП.

**Summary.** Ontogenetic structure of two coenopopulations of *Dracocephalum fragile* Turcz. ex Bentham were studied at the northern limits of the area. Resistance mechanisms of *Dracocephalum fragile* Turcz. ex Bentham coenopopulations are shown: seed and vegetative methods of self-maintenance of coenopopulations.

В связи с ростом антропогенного воздействия на экосистемы возникает необходимость проведения исследований по выявлению и сохранению биологического разнообразия. Большое внимание уделяется редким сообществам и видам, входящим в их состав, а также видам, произрастающим на краю ареала. Онтогенетическая структура представляет собой один из существенных признаков популяции; эта сторона структурной организации обеспечивает способность популяционной системы к самоподдержанию и определяет ее устойчивость. Анализ онтогенетической структуры растений дает представление о дальнейшей судьбе популяций видов (Заугольнова, 1994; Жукова, 1995; Черемушкина, 2004; Османова, 2007).

Змееголовник ломкий распространен в Монголии и России. На территории России встречается в Восточной Сибири: в Туве на нагорье Сангилен и хребте Хорумну-Тайга и в Бурятии на Восточном Саяне (Флора Сибири, 1997). По территории России проходит северная граница ареала этого вида. Он является субэндемиком Северной и Центральной Монголии (Urgamal et al., 2014). Растет в лесном и высокогорном поясах на альпийских лужайках, каменисто-щебнистых и каменисто-задернованных склонах, по песчано-галечным берегам рек (Грубов, 1982). По данным И.М. Гаджиева с соавт. (2002) *Dracocephalum fragile* в Монголии отмечен в ассоциациях *Dracocephalo fragilis* – *Elymetum sibirici*.

Содержащийся в надземной части змееголовника ломкого апагенин, обуславливает применение этого вида в качестве гипотензивного средства, что позволяет использовать его в лечении бронхиальной астмы (Барабой, 1976).

Структура ценопопуляций (ЦП) этого вида в природе ранее не изучалась.

Цель данной работы: изучить онтогенетическую структуру ценопопуляций этого вида в разных эколого-ценотических условиях на северной границе ареала.

Исследования проводились в 2009 г. в Туве на нагорье Сангилен в долине р. Балытыг-Хем на высоте 2081 над ур. м.

При описании онтогенеза использована концепция дискретного описания онтогенеза (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Ценопопуляции растений, 1976, 1988). Структуру ценопопуляций изучали методом трансект. При характеристике популяционной структуры опирались на представления о характерном спектре (Заугольнова, 1994). За счетную единицу у особей семенного происхождения до старого генеративного состояния принималась особь, в постгенеративном периоде – партикула. У особей вегетативного происхождения – система парциальных кустов и побегов, парциальный куст, парциальный побег. Онтогенетический

состав ценопопуляций выражен в процентах и представлен в таблице. Для детальной характеристики ценопопуляций использовали следующие демографические показатели: экологическая плотность (Одум, 1986), эффективная экологическая плотность (Животовский, 2001), индекс восстановления (Л.А. Жукова, модифицированный Н. В. Готовым, 1998) и индекс старения (Коваленко, 2004). Для оценки состояния ценопопуляций использовали классификации А. А. Уранова и О. В. Смирновой (1969) и «дельта-омега» Л.А. Животовского (2001).

Таблица

Демографическая характеристика ценопопуляций *Dracocephalum fragile* Turcz. ex Bentham, расположенных на нагорье Сангилен в долине р. Балытыг-Хем, 2009 г.

№ ЦП	Онтогенетические состояния (%)								Демографические показатели					
	j	im	v	g1	g2	g3	ss	s	Δ	ω	Р экол.	Р эфф.	I в.	I ст.
1	4,5	16	28,2	7,8	8,8	10,5	13,3	11,1	0,40	0,46	18,1	7,3	0,49	0,35
2	0	26,6	40,2	3,3	1,6	5,4	16,3	6,5	0,32	0,38	18,4	7,0	0,69	0,28

Примечание: ЦП – ценопопуляция; состояния: j – ювенильное; im – имматурное; v – виргинильное; g1 – молодое генеративное; g2 – зрелое генеративное; g3 – старое генеративное; ss – субсенильное; s – сенильное; Iв – индекс восстановления; Iст – индекс старения; Рэкол. – экологическая плотность; Рэфф. – эффективная плотность.

Изучено две ценопопуляции. Ценопопуляция № 1 (ЦП 1) исследована на злаково-разнотравном галечнике, закустаренном *Pentaphylloides fruticosa*, из трав преобладали *Dracocephalum fragile*, *Salix saxatilis* Turcz. ex Ledeb., *Elytrigia gmelinii* (Trin.) Nevski, *Poa alpine* L., *Sedum hybridum* L.; ЦП 2 описана на осыпи в разнотравно-овсяницево-каменистой степи, доминантами выступали *Dracocephalum fragile*, *Festuca kryloviana* Reverd, *Carex duriuscula* C.A. Mey, *Oxytropis tragacanthoides* Fisch., *Artemisia santolinifolia* Turcz. ex Bess. Общее проективное покрытие травостоя в каждой исследованной ЦП составляло 15 %.

Змееголовник ломкий – *Dracocephalum fragile* Turcz. ex Bentham – симподиально нарастающий поликарпик из семейства Lamiaceae, формирующий длиннокорневищно-стержнекорневую жизненную форму. Размножение особей в ЦП осуществляется семенным и вегетативным путями. Вегетативное размножение начинается в средневозрастном состоянии, но не доминирует над семенным. В старом генеративном состоянии снижается интенсивность семенного размножения, и вегетативный способ размножения начинает играть существенную роль в самоподдержании ценопопуляций.

Анализ онтогенетической структуры ЦП *D. fragile* показал, что ЦП № 1, 2 нормальные, ЦП № 1 – полночленная, ЦП № 2 – неполночленная (по классификации А. А. Уранова и О. В. Смирновой (1969)). Отсутствие в онтогенетическом спектре ЦП № 2 ювенильных особей связано с тем, что в этой ЦП доминировали особи вегетативного происхождения и она произрастала на склоне, где за счет весенне-летних потоков происходит элиминация молодой фракции растений семенного происхождения.

Характерный онтогенетический спектр бимодальный, он определяется биологией вида: семенным и вегетативным способом размножения, омоложением дочерних особей до имматурного и виргинильного состояний и сокращенным онтогенезом вегетативных особей.

Сравнение конкретных спектров ЦП *D. fragile* в разных сообществах показало, что онтогенетический спектр ЦП № 1 сходен с характерным (табл.). В ЦП № 1, где преобладали особи семенного происхождения, онтогенетический спектр конкретных ЦП бимодальный, с абсолютным максимумом на виргинильных и субсенильных особях. В ЦП № 2, которая на 98 % представлена особями вегетативного происхождения, формируется левосторонний двухвершинный спектр с абсолютным максимумом (40,22 %) на виргинильных особях. Второй пик, вероятно, связан с волнообразным развитием ЦП. Резкое уменьшение численности генеративных особей в двух ЦП, скорее всего, связано с выпадением некоторых фаз онтогенеза у особей вегетативного происхождения, а также отмиранием части особей (табл.).

Оценка возрастности (Δ-дельта) и эффективности (ω-омега) ценопопуляций показала, что ЦП № 1 – переходная, ЦП № 2 – молодая (табл.). Такое распределение объясняется доминирующим положением особей прегенеративного периода в ЦП 2 (66,85 %) и небольшой долей растений генеративного периода (10,33 %), что также подтверждает левостороннюю направленность реального спектра. В ЦП 1 также высок про-

цент особей прегенеративного периода (48,64 %), но и особей генеративного периода немало (27,06 %). Показатели экологической (Р экол.) и эффективной (Р эфф.) плотностей между ЦП существенно не отличаются. В изученных ЦП экологическая плотность (Р экол.) высокая и из-за большой доли прегенеративной фракции в 2 раза выше, чем эффективная. Сравнение индексов восстановления (I в.) и старения (I ст.), отражающих динамические процессы в ценопопуляции, позволяет говорить о хорошем пополнении обеих ЦП молодыми особями. При этом показатель индекса восстановления в ЦП 2, в которой преобладают особи вегетативного происхождения, на 30 % выше, чем в ЦП № 1. Индекс старения немного выше в ЦП № 1, что говорит о более быстром её старении. Это подтверждается и большей долей старых особей в ЦП № 1, чем в ЦП № 2.

Таким образом, ценопопуляции *Dracocephalum fragile* Turcz. ex Bentham находятся в стабильном состоянии, которое обеспечивается семенным и вегетативным способами размножения. Характерный онтогенетический спектр – бимодальный. Анализ структуры ценопопуляций показал, что в ЦП № 1, где преобладали особи семенного происхождения, конкретный онтогенетический спектр – бимодальный, в ЦП № 2, в которой доминировали особи вегетативного происхождения, левосторонний двухвершинный. Оценка состояния ценопопуляций показала, что все исследованные ценопопуляции нормальные, ЦП № 1 – переходная и ЦП № 2 – молодая.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Барбой В. А. Биологическое действие растительных фенольных соединений. – Киев, 1976. – 260 с.
- Гаджиев И. М., Королюк А. Ю., Титлянова А. А. и др. Степи Центральной Азии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 299 с.
- Глотов Н. В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде, 1998. – Ч. 1. – С. 146 – 149.
- Грубов В. И. Определитель сосудистых растений Монголии: (с атласом). – Л.: Наука, 1982. – 443 с.
- Животовский Л. А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология, 2001. – № 1. – С. 3–7.
- Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола, 1995. – 223 с.
- Заугольнова Л. Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: Автореф. дис. ... док. биол. наук. – СПб., 1994. – 70 с.
- Одум Ю. Экология. Т. 2. – М., 1986. – 209 с.
- Османова Г. О. Морфологические особенности особей и структура ценопопуляций *Plantago lanceolata* L. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2007. – 184 с.
- Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР; Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – С. 179–196.
- Уранов А. А., Смирнова О. В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1969. – Т. 74, вып. 2. – С. 119 – 134.
- Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки, 1975. – № 2. – С. 7–34.
- Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1997. – Т. 11. – С. 179.
- Ценопопуляция растений: (Основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 215 с.
- Ценопопуляции растений: (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988. – 182 с.
- Черемушкина В. А. Биология луков Евразии. – Новосибирск: СО РАН, 2004. – 277 с.
- Коваленко І. М. Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарничкового ярусу в лісових фітоценозах Дреснянсько-Старогутського національного природного парку. Онтогенетична структура // Український ботанічний журнал, 2005. – Т. 62, № 5. – С. 707–714.
- Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D., Dulamsuren Ch. Conspectus of the vascular plants of Mongolia. – Ulaanbaatar: Admon Printing, 2014. – 334 pp.