

Челтыгмашева Лина Романовна, Леонова Татьяна Васильевна

### **ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ LILIIUM PUMILUM DELILE**

Статья посвящена изучению онтогенетической структуры ценопопуляций *Lilium pumilum* Delile - лилии карликовой (Liliaceae) - редкого вида, занесенного в Красную книгу Республики Хакасия (2012) со статусом 2 - сокращающийся в численности вид. Представлены описания четырех ценопопуляций в разных эколого-фитоценотических условиях Республики Хакасия. Выявлены типы онтогенетических спектров изученных ценопопуляций. На основе популяционных признаков дана оценка современного состояния ценопопуляций.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2015/3/35.html](http://www.gramota.net/materials/1/2015/3/35.html)

**Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.**

Источник

#### **Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2015. № 3 (93). С. 134-136. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2015/3/](http://www.gramota.net/materials/1/2015/3/)

#### **© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

УДК 582.572.226

**Биологические науки**

Статья посвящена изучению онтогенетической структуры ценопопуляций *Lilium pumilum* Delile – лилии карликовой (*Liliaceae*) – редкого вида, занесенного в Красную книгу Республики Хакасия (2012) со статусом 2 – сокращающийся в численности вид. Представлены описания четырех ценопопуляций в разных эколого-фитоценологических условиях Республики Хакасия. Выявлены типы онтогенетических спектров изученных ценопопуляций. На основе популяционных признаков дана оценка современного состояния ценопопуляций.

**Ключевые слова и фразы:** ценопопуляция; онтогенетическая структура; онтогенетический спектр; *Lilium pumilum*; Республика Хакасия.

**Челтыгмашева Лина Романовна****Леонова Татьяна Васильевна**, к. биол. н.*Хакасский государственный университет имени Н. Ф. Катанова*  
chaska@mail.ru; geoides76@mail.ru**ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *LILIUM PUMILUM* DELILE**

В результате влияния человека на природу сокращается численность видов растений и животных. На сегодняшний день под угрозой исчезновения на земном шаре находятся около 25 тысяч видов растений [10, с. 32; 19, с. 47].

*Lilium pumilum* Delile – лилия карликовая (*Liliaceae*) – охраняется в 7-ми заповедниках, 8-ми ботанических садах, включена в списки 4-х региональных Красных книг [14]. Вид занесен в Красную книгу Республики Хакасия (2012), статус 2 – вид, сокращающийся в численности. *L. pumilum* – реликтовое растение плиоценового степного комплекса [12, с. 53; 15, с. 7]. В качестве лимитирующего фактора приводится деятельность человека, осуществляется сбор растений в связи с высокими декоративными качествами.

Вид известен как противопохородно средство [11, с. 211; 18, с. 62]. Рекомендуется для культивирования в промышленных целях для получения естественных красителей и в селекции в качестве источников высокой концентрации каротиноидов и антоцианов [9, с. 17].

Подавляющее число работ по роду *Lilium* связано с вопросами выращивания и размножения, селекции и гибридизации. Между тем, число работ, посвященных популяционным исследованиям, крайне ограничено [2, с. 83; 8, с. 3].

Целью статьи является изучение онтогенетической структуры ценопопуляции *Lilium pumilum* с целью прогнозирования устойчивости ценопопуляций вида. Представленная работа является частью программных научных исследований Государственного природного заповедника (ГПЗ) , Хакасский по изучению биологии и устойчивости популяций редких видов на охраняемой территории.

Исследования ценопопуляций (ЦП) *L. pumilum* проводились в различных типах степных сообществ в вегетационный период 2012 года. Было описано четыре ЦП, располагавшихся на территории ГПЗ , Хакасский на участке , Оглахты (Минусинская котловина).

Геоботанические описания фитоценозов представлены в соответствии с методикой П. Д. Ярошенко [19, с. 145]. Онтогенетические состояния вида были выделены согласно принятым в современной популяционной биологии растений методам и принципам, разработанным Т. А. Работновым [13, с. 465], А. А. Урановым [17, с. 11] и его учениками [5, с. 120; 7, с. 13; 16, с. 14]. Всего было исследовано 320 особей. Онтогенетическая структура ЦП вида изучена в соответствии с методикой Л. Б. Заугольной [6, с. 17] и рекомендацией по изучению редких видов [3]. Для оценки состояния ЦП использовали классификацию Л. А. Животовского [4, с. 5], которая основана на совместном использовании индекса возрастности ( $\Delta$  – дельта) и индекса эффективности ( $\omega$  – омега).

Ценопопуляции *L. pumilum* описаны в степных растительных сообществах: луговые петрофитные степи (ЦП 1-2) и настоящие петрофитные степи (ЦП 3-4). Во всех исследованных растительных сообществах было выделено два яруса: кустарниковый и травяной. Общее проективное покрытие кустарникового яруса составляет 15-25%. Доминантом в кустарниковом ярусе является *Caragana pygmaea* DC. с проективным покрытием от 15 до 20%. Реже встречается *Cotoneaster melanocarpus* Lodd., его проективное покрытие составляет 3-5%.

Общее проективное покрытие травяного яруса варьирует от 45 до 60%. Вид произрастает на каменистых субстратах. Проективное покрытие выходов материнских пород составляет 30-35%, щебня и камней – колеблется от 7 до 10%. В петрофитных вариантах степей произрастают *Agropyron cristatum* Beauv., *Aster alpinus* L., *Alyssum obovatum* Turcz., *Eritrichium pectinatum* DC.

В травяном ярусе настоящих петрофитных степей *L. pumilum* обычно сопутствуют *Poa angustifolia* L., *Festuca valesiaca* Gaud., *Stipa capillata* L., *Carex pediformis* C. A. Mey., *C. duriuscula* C. A. Mey., *Bromopsis pumPELLIANA* Holub., *Artemisia frigida* Willd., *Thymus serpyllum* L., *Thalictrum foetidum* L.

Эдификаторами луговых петрофитных степей с участием *L. pumilum* являются: *Carex pediformis*, *Poa stepposa* Roshev., *P. botryoides* Kom., *P. angustifolia*, *Stipa pennata* L. Почти всегда встречаются *Potentilla bifurca* L., *Alopecurus pratensis* L., *Phlomis tuberosa* L., *Heliclotrichon desertorum* Nevski.

Видовая насыщенность исследованных сообществ с участием *L. pumilum* в среднем составляет 45-55 видов на 100 м<sup>2</sup>. В составе настоящих петрофитных степей вид не образует плотных популяций, проективное покрытие вида составляет 1%, редко в луговых петрофитных степях может достигать 2%.

У *L. pumilum* в онтогенезе выделено четыре периода и семь онтогенетических состояний: латентный (семя), прегенеративный (имматурное и виргинильное онтогенетические состояния); генеративный (молодое, зрелое, старое генеративные онтогенетические состояния) и постгенеративный (субсенильное онтогенетическое состояние). Отсутствие особой сенильного онтогенетического состояния, вероятно, объясняется тем, что надземная часть генеративного побега быстро отмирает, и остается лишь подземный побег (луковица), который трудно обнаружить.

Для луковичных видов растений без изучения строения луковиц является проблематичным выделение особой генеративного периода (молодое, зрелое и старое генеративные онтогенетические состояния). Ряд авторов в этом случае предлагают выделять онтогенетические состояния по количеству цветков на генеративном побеге. У особой вида в степных сообществах формируются чаще всего 1-2 цветка, максимальное количество цветков – 5 (7). Исследования подземной части укороченного побега показали, что у особой зрелого онтогенетического состояния, как и у особой молодого генеративного онтогенетического состояния, может формироваться одинаковое количество цветков (1-2). Вышесказанное не позволяет судить о молодом и зрелом онтогенетических состояниях особой лишь по надземной части побега, в связи с чем особи *L. pumilum* генеративной фракции были объединены в одну группу.

Соотношение особой различных онтогенетических состояний дает представление об онтогенетической структуре ЦП. Она отражает общее состояние, а также перспективы развития ЦП.

Все исследованные ЦП *L. pumilum* – нормальные, не зависят от заноса зачатков извне и способны к самоподдержанию семенным путем. Ценопопуляции – неполночленные, отсутствуют особи сенильного онтогенетического состояния. Доля особой прегенеративной фракции варьирует от 17 до 31 (68)%, генеративной фракции – от 27 до 82%. Доля особой субсенильного онтогенетического состояния составляет незначительную часть и колеблется от 1,5 до 4,5%.

Распределение количества особой различных онтогенетических состояний позволяет рассчитать индекс возрастности и индекс эффективности. Высокие значения индекса эффективности складываются лишь в настоящей петрофитной степи (0,74), что свидетельствует об устойчивом состоянии этой ЦП.

Величина индекса возрастности в исследованных ЦП варьирует от 0,1 до 0,25 (чем старше ЦП, тем более значение индекса возрастности приближено к 1). По типу исследованные ЦП – молодые и зреющие (Табл. 1).

**Таблица 1.** Тип ценопопуляций *Lilium pumilum* по классификации «дельта – омега»

Показатели	Онтогенетические состояния, %				Δ	ω	Тип ЦП
	im	v	g	s			
ЦП 1	-	67,7	27,5	2,1	0,19	0,56	Молодая
ЦП 2	18,7	12,5	67,3	1,5	0,23	0,23	Зреющая
ЦП 3	-	22,1	77,9	4,5	0,1	0,36	Молодая
ЦП 4	6,2	11,7	82,1	-	0,25	0,74	Зреющая

*Примечание.* Онтогенетические состояния: im – имматурное; v – виргинильное; g – генеративное; s – сенильное; Δ – индекс возрастности; ω – индекс эффективности; ЦП 1 – карагановая разнотравно-злаковая луговая петрофитная степь; ЦП 2 – кустарниковая разнотравно-злаковая луговая петрофитная степь; ЦП 3 – карагановая разнотравно-полюнно-злаковая настоящая петрофитная степь; ЦП 4 – карагановая осоково-злаковая настоящая петрофитная степь.

Онтогенетический спектр в луговой степи (ЦП 1) характеризуется как левосторонний с преобладанием особой виргинильного онтогенетического состояния (67,7%). В луговой и настоящих петрофитных степях (ЦП 2-4) онтогенетические спектры – центрированные с доминированием особой генеративной фракции (67-82%). Наличие максимума на особях генеративной фракции обусловлено наибольшей продолжительностью этого периода в онтогенезе.

Характерный онтогенетический спектр для луковичных растений по Л. Б. Заугольной [6, с. 35] – левосторонний.

Онтогенетический спектр конкретных ЦП соответствует характерному лишь в ЦП, описанной в луговой петрофитной степи (ЦП 1). Несмотря на большой процент особой генеративной фракции, остальные ЦП являются неустойчивыми, что объясняется низким семенным возобновлением.

Таким образом, *L. pumilum* описана в составе луговых петрофитных и настоящих петрофитных степей. Проективное покрытие вида в исследуемых растительных сообществах составляет 1%, реже – 2%. Ценопопуляции *L. pumilum* – нормальные, неполночленные. Онтогенетические спектры изученных ЦП – левосторонние и центрированные, с пиками на виргинильном и генеративном онтогенетических состояниях. По классификации, дельта – омега1 популяции – молодые и зреющие. Низкое семенное размножение не обеспечивает устойчивого состояния изученных популяций (ЦП 2-4).

#### Список литературы

1. Анкипович Е. С., Шауло Д. Н., Седельникова Н. В. и др. Красная книга Республики Хакасия: редкие и исчезающие виды растений и грибов. Новосибирск: Наука, 2012. 288 с.
2. Баранова М. В. Луковичные растения семейства лилейных (география, биоморфологический анализ, выращивание). СПб.: Наука, 1999. 229 с.
3. Денисова Л. В., Заугольнова Л. Б., Никитина С. В. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. М.: Наука, 1986. 34 с.
4. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяции растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.
5. Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК, Ланард, 1995. 224 с.
6. Заугольнова Л. Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: автореф. дисс. ... д. биол. н. СПб., 1994. 70 с.
7. Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А., Комаров А. С. Ценопопуляция растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.
8. Кобозева Е. А. Биоморфология и популяционная экология луковичных растений в разных природных зонах Приволжской возвышенности (на примере *Tulipa biebersteiniana* Shult. et Shult. Fil и *Lilium martagon* L.): автореф. дисс. ... к. биол. н. М., 2010. 32 с.
9. Лабунская Н. А. Некоторые аспекты репродуктивной биологии видов и сортов *Lilium* L.: полиплоидия, семенное размножение, пигменты околоцветников: автореф. дисс. ... д. биол. н. Белгород, 2012. 19 с.
10. Литвинская С. А. Красная книга Краснодарского края (растения и грибы). Краснодар: ООО, Дизайн-Бюро № 1б, 2007. 480 с.
11. Минаева В. Г. Лекарственные растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. 428 с.
12. Положий А. В., Ревердатто В. В. Семейство *Ranunculaceae*. Лютиковые // Флора Красноярского края. Томск: ТГУ, 1976. Вып. 5. Ч. 3. С. 41-114.
13. Работнов Т. А. Вопросы изучения состава популяции для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. 1950. № 1. С. 465-483.
14. Семенова Г. П. Редкие и исчезающие виды флоры Сибири: биология, охрана. Новосибирск: Наука, 2007. 408 с.
15. Смирнова В. А. Анализ флоры южных каменистых склонов в долине реки Енисей (от г. Кызыла до реки Подкаменной Тунгуски): автореф. дисс. ... к. биол. н. Томск, 1973. 19 с.
16. Смирнова О. В., Заугольнова Л. Б., Ермакова И. М. Ценопопуляция растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.
17. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7-34.
18. Шретер А. И. Лекарственная флора Советского Дальнего Востока. М.: Медицина, 1975. 328 с.
19. Ярошенко П. Д. Геоботаника. М.: Просвещение, 1969. 200 с.
20. Chapin F. S., Sala O. E., Burke I. C. Ecosystem Consequences of Changing Biodiversity: Experimental Evidence and a Research Agenda for the Future // Bioscience. 1998. № 48. P. 45-52.

#### ONTOGENETIC STRUCTURE OF *LILIUM PUMILUM DELILE* CENOPOPULATIONS

Cheltygmasheva Lina Romanovna  
 Leonova Tat'yana Vasil'evna, Ph. D. in Biology  
 Khakassia State University named after N. F. Katanov  
 chaskaa@mail.ru; geoides76@mail.ru

The paper studies the ontogenetic structure of the cenopopulations of *Lilium pumilum Delile* – the dwarf lily (Liliaceae) – a rare species listed in the Red Book of the Republic of Khakassia (2012) with status 2 – a species decreasing in number. The article gives descriptions of four cenopopulations in different ecological-phytocenotic conditions of the Republic of Khakassia. The paper identifies the types of the ontogenetic spectra of the researched cenopopulations. On the basis of the population features the current state of the cenopopulations is assessed.

**Key words and phrases:** cenopopulation; ontogenetic structure; ontogenetic spectrum; *Lilium pumilum*; The Republic of Khakassia.