

**ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА И СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ
NEOTTIANTHE CUCULLATA (L.) SCHLECHTER**

Л. Н. Ковригина, Н. Г. Романова, А. В. Филиппова, И. В. Тарасова

**AGE STRUCTURE AND CONDITION
OF *NEOTTIANTHE CUCULLATA* (L.) SCHLECHTER CENOPOPULATION**

L. N. Kovrigina, N. G. Romanova, A. V. Filippova, I. V. Tarasova

Исследования выполнены в рамках госконтракта № 22 от 15.07.2014 г. «Мониторинговые исследования видов растений, грибов и животных, внесенных в Красную книгу Кемеровской области»

Обследование ценопопуляции гнездоцветки клубучковой выявило первые признаки ее угнетения, выражающиеся в депрессивном характере виталитетной структуры. В качестве меры охраны предложено ограничение пастбищной нагрузки.

A survey of *Neottianthe cucullata* cenopopulation revealed the first signs of oppression, which is expressed in the depressed nature of the vitality pattern. Restriction of grazing pressure is proposed as a conservation measure.

Ключевые слова: ценопопуляция, возрастная структура, виталитет.

Keywords: cenopopulation, age structure, vitality.

Neottianthe cucullata (L.) Schlechter – евразийский вид из сем. Orchidaceae, распространенный на территории Европы, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока, Монголии, Японии и Китая. В России встречается на значительной территории, но редко и спорадически, что послужило основанием для включения его в Красную книгу Российской Федерации (статус 3 б – редкий вид) и 32 регионов России [7, с. 392 – 393], в том числе Кемеровской области (статус 3) [6, с. 83].

В Кемеровской области обнаружены популяции в Гурьевском, Ленинск-Кузнецком, Промышленновском, Таштагольском, Тисульском, Чебулинском, Яшкинском районах [6, с. 83]. В гербарии Кемеровского государственного университета (КемГУ) есть находки также из Беловского района. Однако данных по состоянию ценопопуляций гнездоцветки клубучковой на территории региона в открытой печати не обнаружено.

Причинами сокращения численности и фрагментации ареала неоттианте клубучковой являются узкая экологическая приуроченность, слабая конкурентная способность и чувствительность к антропогенному воздействию [8, с. 209 – 212]. Вследствие этого необходим контроль за состоянием популяций вида, особенно подвергающихся нагрузкам, связанным с практической деятельностью человека.

Целью исследования была оценка состояния ценопопуляции гнездоцветки клубучковой.

Материалы и методы

Neottianthe cucullata (L.) Schlechter – летнезеленое многолетнее поликарпическое растение с шаровидным или почковидным клубнем стеблекорневого происхождения, предназначенным для переживания растениями неблагоприятного периода. В связи с тем, что после завершения годичный побег г. клубучковой отмирает целиком, включая подземную часть,

И. В. Татаренко [9] относит данный вид к вегетативным однолетникам со сферическим стеблекорневым тубероидом на коротком столоне.

Общая продолжительность жизни вида составляет от 12 до 20 лет от появления первых надземных побегов до отмирания растения. В начале жизни (2 – 4 года) растение развивается в виде подземного клубневидного проростка – протокорма [9]. Ювенильное и имматурное состояния продолжаются по 2 – 3 года, виргинильное – 1 (редко 2 – 3 года), генеративное – 5 – 11 лет (вместе с перерывами в цветении) [2, с. 50 – 61].

Критические периоды в онтогенезе – переход от подземного к надземному и из взрослого виргинильного к генеративному состоянию, когда отмирает более 80 % протокормов и до 60 % виргинильных особей [1, с. 75 – 81].

Для прорастания семян и нормального развития растениям в течение всего онтогенеза необходим симбиоз с грибом *Rhizoctonia goodyereae-repentis*.

На разных стадиях онтогенеза наблюдается регулярный вторичный покой растений, связанный с биологическими особенностями вида или вызванный неблагоприятными условиями среды (сухая и жаркая погода, низовые пожары, заморозки, повреждение животными-фитофагами). В первом случае наблюдаются перерывы в цветении, необходимые для восстановления ресурсов, потраченных на плодоношение. Во втором – погибают наиболее уязвимые ювенильные и имматурные особи, а виргинильные и генеративные переходят к подземному образу жизни, существуют за счет симбиоза с грибами, что позволяет им переносить экстремальные условия и удерживать занятые территории. На популяционном уровне эти процессы выражаются в резком падении численности, плотности, доли цветущих особей [9; 2, с. 50 – 61; 4, с. 162 – 166; 10].

Оптимальными для вида являются слабое затенение, умеренное увлажнение, хорошо развитый моховый покров, разреженный травостой [2, с. 50 – 61; 8, с. 209 – 212].

В середине лета (27 июля) 2014 г. была обследована ценопопуляция *Neottianthe cucullata* в Промышленном районе Кемеровской области (окр. д. Васково), входящей в состав соснового осокового-разнотравного леса. Данная ценопопуляция была зарегистрирована в 1990 г. Л. И. Кривошеевой, Т. И. Куценко, Г. И. Яковлевой (КемГУ).

Проективное покрытие травостоя – 50 %, высота – 30 – 50 см. В травяном ярусе присутствуют лесные, луговые и сорные виды: осока большехвостая (*Carex macroura* Meinh.), земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), василистник малый (*Thalictrum minus* L.), зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa* L.), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.), василек шероховатый (*Centaurea scabiosa* L.), стародубка весенняя (*Adonis vernalis* L.), репейничек волосистый (*Agrimonia pilosa* Ledeb.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.). Толщина напочвенной подстилки – до 10 см, моховый покров развит очень слабо. Фитоценоз подвергается постоянной пастбищной нагрузке, в составе травостоя есть сорные виды, тропиночная сеть редкая.

Состояние ценопопуляции оценивали по следующим показателям: численность, плотность, пространственная, возрастная и виталитетная структура. Их определяли на пробных площадках площадью 1,0 м² в пределах контура растительного сообщества, закладываемых регулярным способом на 3 трансектах (по 10 площадок каждая).

Счетной единицей послужили особи семенного размножения, так как для вида характерно семенное размножение и отсутствует вегетативное разрастание особей [2, с. 50 – 61].

Для определения пространственной структуры ценопопуляций использовали Индекс Одума (коэффициент агрегации, дисперсии) – I_{od} [5].

Выявление возрастной и виталитетной структуры ценопопуляции проводили с применением ненарушаемых методов морфометрии без изъятия особей. При определении возрастного состава использовали диагностические признаки, описанные М. В. Вахрамеевой и Т. В. Жирновой [2, с. 50 – 61]. Виталитет оценивали по высоте особей генеративной фракции (выборка составила 30 экземпляров) по методике Ю. А. Злобина [9].

Результаты и обсуждение

Neottianthe cucullata относится к позднелетне-раннеосеннецветущим видам [8, с. 209 – 212], поэтому на момент обследования для генеративной фракции отмечена фенофаза бутонизация – цветение.

Ценопопуляция многочисленная (более 500 особей), средняя плотность – $7,4 \pm 1,72$ особи/м². Для оценки уровня благополучия данной ценопопуляции

по ее численности необходимы данные за несколько лет, т. к. данный показатель у неоттианте клубучковой сильно варьирует по годам [2, с. 50 – 61; 4, с. 162 – 166; 8, с. 209 – 212; 11, с. 228 – 233].

Значение коэффициента агрегации ($I_{od} = 8,74$) статистически достоверно на уровне 95 % и свидетельствует о групповом распределении особей в пределах ценопопуляции.

Подобный тип размещения характерен для гнездоцветки клубучковой в отсутствии угнетения и связан с незначительным разбросом семян от генеративных особей, пятнистым распределением микоризообразователей, мелкими размерами особей, отсутствием вегетативного размножения. В pessимальных условиях распределение вида изменяется на случайное [10].

В ценопопуляции выявлены все описанные в литературе возрастные группы. Меньше всего ($0,36 \pm 0,14$ шт./м² – 4,9 %) было ювенильных особей, имеющих один лист обычно с 1 продольной жилкой. Листья иматурных экземпляров, встречающихся на пробных площадках чаще ювенильных ($0,8 \pm 0,8$ шт./м² – 11,2 %), отличались большим числом (4 – 6) жилок. У виргинильных особей, доминирующих в ценопопуляции ($3,6 \pm 1,16$ шт./м² – 50,1 %) сформировалось по 2 листа с 8 – 10 жилками. Генеративные растения хорошо выделялись по наличию соцветий, их плотность составила $2,5 \pm 0,52$ шт./м² (33,7 %). Постгенеративная фракция отсутствовала, что характерно для данного вида [2, с. 50 – 61; 4, с. 162 – 166; 10].

Возрастной спектр ценопопуляции – правосторонний с преобладанием виргинильных и генеративных особей (рис. 1), отмеченный для вида и в других частях ареала [9; 4, с. 50 – 61; 11, с. 228 – 233; 11]. По возрастной структуре ценопопуляция относится к нормальным, полночленным, зрелым, находящимся в устойчивом состоянии [12].

Судя по доле цветущих особей, погодные условия 2014 г. были оптимальными для развития вида, когда доля генеративной фракции может повышаться до 40 % [2, с. 50 – 61].

Число цветков в соцветии колебалось от 6 до 17 шт., в среднем составляло $11,0 \pm 1,13$ шт., что соответствует видовой норме [6, с. 83]. Присутствие ювенильной и иматурной возрастных групп свидетельствует о способности ценопопуляции к самоподдержанию.

Жизненное состояние ценопопуляции определяли по высоте генеративных растений.

Промежуточный интервал значений параметра составил $11,8 \pm 1,39$ см. Особи распределились по классам виталитета следующим образом: класс *c* (6,0 – 10,41 см) – 40,0 %, класс *b* (10,41 – 13,2 см) – 16,7 %, класс *a* – (14,0 – 17,0 см) – 43,3 % (рис. 2).

Коэффициент виталитета равен 0,7, т. е. ценопопуляция по данному параметру относится к депрессивным.

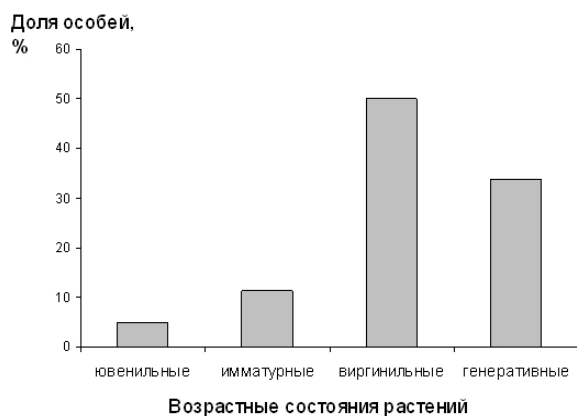


Рис. 1. Возрастной спектр ценопопуляции *Neottianthe cucullata*

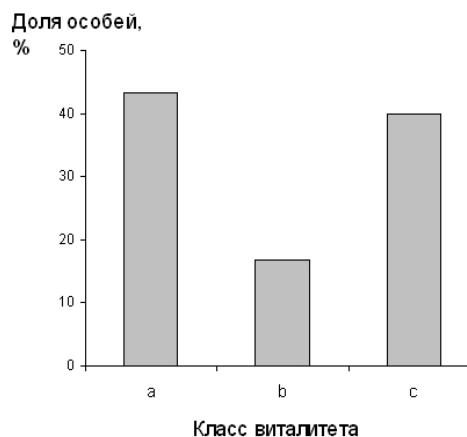


Рис. 2. Виталитетная структура ценопопуляции *Neottianthe cucullata*. Примечание: высокий (a), средний (b) и низкий (c) класс виталитета

Заключение

На момент обследования выявлены первые признаки угнетения ценопопуляции гнездоцветки клубочковой, выражающиеся в депрессивном характере ее виталитетной структуры.

Дальнейшее существование обследованной ценопопуляции определяют сукцессионные изменения фитоценоза, в результате которых увеличивается затенение в нижних ярусах, и антропогенный фактор, так как в сосновом лесу проводится выпас скота.

Пастбищная нагрузка приводит к изменению условий существования ценопопуляции: в фитоценозе появились более конкурентноспособные сорные и луговые виды, моховый покров, необходимый для выживания проростков и перезимовки органов возоб-

новления, слабо развит, разрушается лесная подстилка, уплотняется почва. Известно, что пастбищные нагрузки приводят также к прямым потерям и ограничению репродуктивных возможностей вида: уничтожению растений, повреждению цветоносов [4, с. 162 – 166; 9; 3, с. 11 – 17].

В связи с вышеизложенным, необходим контроль за состоянием данной ценопопуляции и ограничение пастбищной нагрузки.

Литература

1. Вахрамеева М. Г. Жизнь популяций евразийских наземных орхидных // Вестник Тверского государственного университета. 2007. Вып. 3. С. 75 – 81.
2. Вахрамеева М. Г., Жирнова Т. В. Неоттианте клубочковая // Биол. флора Московск. обл. М.: Гриф и К. 2003. Вып. 15. С. 50 – 61.
3. Гореловская О. Ю. Состояние ценопопуляций неоттианты клубочковой (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter.) в среднем течении р. Керженец в различных условиях антропогенной нагрузки // Редкие виды живых организмов Нижегородской области: сб. раб. мат. Комиссии по Красной книге Нижегородской обл. Нижний Новгород, 2008. Вып. 1. С. 11 – 17.
4. Жирнова Т. В., Гайсина Р. К. Особенности биологии *Neottianthe cucullata* (Orchidaceae) в Башкирском заповеднике // Вестн. Тверск. гос. ун-та. 2007. Вып. 3. С. 162 – 166.
5. Злобин Ю. А., Скляр В. Г., Клименко А. А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Университетская книга, 2013. 439 с.
6. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Кемерово: Азия принт, 2012. С. 83.
7. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. С. 392 – 393.
8. Кузьмин И. В., Драчев Н. С. Распространение и размер популяций *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter (Orchidaceae) в Тюменской области // Вестн. Тверск. гос. ун-та. 2007. Вып. 3. С. 209 – 212.
9. Татаренко И. В. Биоморфология орхидных (Orchidaceae Juss.) России и Японии: дис. ... д-ра биол. наук. М., 2007. 433 с.
10. Фардеева М. Б. Экологические и биоморфологические закономерности пространственно-онтогенетической структуры популяций растений, динамика и мониторинг: дис. ... д-ра биол. наук. Казань, 2014. 353 с.
11. Хапугин А. А. Состояние популяции *Neottianthe cucullata* Schlecht. в Мордовском заповеднике в 2012 г. // Тр. Мордовск. гос. природ. запов. им. П. Г. Смидовича. 2013. № 11. С. 228 – 233.
12. Ценопопуляции растений: очерки популяционной биологии / Л. Б. Заугольнова [и др.]. М.: Наука, 1988. 184 с.

Информация об авторах:

Ковригина Любовь Никифоровна – кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой ботаники КемГУ, lnkovrigina@mail.ru.

Lyubov N. Kovrigina – Candidate of Biology, Associate Professor, Head of the Department of Botany, Kemerovo State University.

Романова Наталья Геннадьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники КемГУ, chatn@yandex.ru.

Natalia G. Romanova – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Botany, Kemerovo State University.

Филиппова Александра Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники КемГУ, sasha1977@ngs.ru.

Alexandra V. Filippova – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Botany, Kemerovo State University.

Тарасова Ирина Викторовна – ведущий инженер кафедры ботаники КемГУ, itarasova14@yandex.ru.

Irina V. Tarasova – Senior Engineer at the Department of Botany, Kemerovo State University.

Статья поступила в редколлегию 08.04.2015 г.