

УДК 582.594.2:581.55(470.342)

DOI: 10.14258/pbssm.2022013

Структура и состояние ценопопуляций *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó в южно-таежных сосняках сфагнового типа

Structure and condition of *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó cenopopulations in southern taiga pine forests of sphagnum type

Егорова Н. Ю.^{1,2}, Сулейманова В. Н.^{1,2}Egorova N. Yu.^{1,2}, Suleimanova V. N.^{1,2}

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. Б. М. Житкова, г. Киров, Россия. E-mails: venera_su@mail.ru, n_chirkova@mail.ru

¹ Professor B. M. Zhitkov Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming, Kirov, Russia

² Вятский государственный агротехнологический университет, г. Киров, Россия

² Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

Реферат. Представлены результаты исследований, проведённых в период массового цветения растений *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó в сосняках сфагнового типа в подзоне южной тайги Кировской области. Приведены описания местообитаний вида. Исследованные ценопопуляции (ЦП) *D. fuchsii* изучены в сосняках сфагнового типа: сосняк с елью травяно-вахтово-сфагновый (ЦП1), сосняк майниково-чернично-зеленомошно-сфагновый (2 ЦП). Показана онтогенетическая структура популяций *Dactylorhiza fuchsii*. Проведенные исследования показали, что в онтогенетическом спектре ЦП1 преобладающей является группа особей генеративного периода, на долю которой приходится 58 %. Возрастной спектр данной популяции правостороннего типа. В ЦП2 наблюдается примерно равное соотношение в онтогенетическом спектре особей *D. fuchsii*. Высокие значения численности и индекса возобновления в ЦП2 свидетельствует об ее устойчивом состоянии. Изученные ЦП довольно многочисленны, число особей в ЦП1 – 88 особей, в ЦП2 – 239 особей. В рассматриваемых биотопах вид встречается как отдельными особями, так и небольшими рассеянными группами. Для оценки состояния ценопопуляций и прогноза их развития необходим дальнейший мониторинг.

Ключевые слова. Кировская область, растительные сообщества, редкие виды, ценопопуляция, *Dactylorhiza fuchsii*, Orchidaceae.

Summary. The results of studies conducted during the mass flowering of *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó plants are presented in sphagnum pine forests in the subzone of the southern taiga of the Kirov region. Descriptions of the species' habitats are given. The studied cenopopulations (CP) of *D. fuchsii* were studied in sphagnum-type pine forests: grass-shift-sphagnum pine with spruce (CP1), maynik-blueberry-green-moss-sphagnum pine (CP2). The ontogenetic structure of *Dactylorhiza fuchsii* populations is shown. The conducted studies have shown that in the ontogenetic spectrum of CP1, the predominant group of individuals of the generative period, which accounts for 58 %. The age spectrum of this population is of the right-sided type. In CP2, an approximately equal ratio is observed in the ontogenetic spectrum of *D. fuchsii* individuals. High values of the number and renewal index in the CP2 indicate its stable condition. The studied CP are quite numerous, the number of individuals in CP1 is – 88 individuals, in CP2 is – 239 individuals. In the biotopes under consideration, the species occurs both as individuals and in small scattered groups. Further monitoring is necessary to assess the state of cenopopulations and forecast their development.

Key words. Cenopopulation, *Dactylorhiza fuchsii*, Kirov region, Orchidaceae, plant communities, rare species.

Dactylorhiza Nevski – один из широко распространенных и многочисленных родов семейства Орхидных умеренного пояса. Род включает 50–70 видов, встречающихся в основном в Европе, а также в западной и северной Азии, Гималаях, Северной Африке и Аляске (Delforge, 2006; Вахрамеева, 2006; Вахрамеева и др., 2014). Согласно Е. М. Тарасовой (2007), род *Dactylorhiza* представлен в Кировской области 8 видами.

Объектом настоящего исследования является *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó – вегетативный однолетник с пальчатораздельным стеблекорневым тубероидом (Татаренко, 1996). *Dactylorhiza fuchsii* считается редким во многих регионах России (Plantarium. URL: www.plantarium.ru), в Кировской области включен в список видов, нуждающихся на территории региона в постоянном контроле и наблюдении (Красная книга ..., 2014).

Исследования *D. fuchsii* посвящены изучению микоризообразования (Татаренко, Варывдина, 2006), эколого-ценотической приуроченности (Вахрамеева и др., 2014; Егорова и др., 2021), морфологической изменчивости генеративных структур (Sumbembayev et al., 2021). В последние годы значительно возросло число исследований популяционных аспектов биологии данного вида в различных частях ареала (Шибанова, 2013; Кириллова, Кириллов, 2013; Ильина, 2019).

Цель настоящей работы – изучение структуры ценопопуляций (ЦП) *Dactylorhiza fuchsii* в условиях сосняков сфагнового типа Кировской области.

Материал и методы исследования. Исследования проводились в вегетационный сезон 2021 г. в пределах подзоны южной тайги (Кировская обл., Фалёнский, Слободской р-ны) в сосняках сфагнового типа.

Описание исследованных растительных сообществ осуществляли в соответствии с общепринятыми геоботаническими методами и подходами (Методы изучения ..., 2002). Латинские названия сосудистых растений приведены в соответствии с базой данных Plants of the World Online. Возрастные состояния исследуемого вида выделены согласно описаниям М. Г. Вахрамеевой (2006). Для оценки участия отдельных онтогенетических групп в сложении популяции применяли индексы генеративности ($I_{ген.}$) и возобновляемости ($I_{возобн.}$) (Коваленко, 2005). Тип ЦП определяли по классификации «дельта-омега» (Животовский, 2001; Виляева, 2014).

Результаты исследования. Рассматриваемые ценопопуляции (ЦП) *D. fuchsii* (табл. 1) изучены в сосняках сфагнового типа: сосняк с елью травяно-вахтово-сфагновый (ЦП1), сосняк майниково-чернично-зеленомошно-сфагновый (ЦП2). Древостой в изученных фитоценозах представлен в основном *Pinus sylvestris* L., с примесью *Picea abies* (L.) Н. Karst. и единично *Betula pendula* Roth. Сомкнутость крон древостоя варьирует в пределах от 0,4 до 0,5. Средний возраст древостоя составляет 65–75 лет, высота деревьев – 18–19 м. В подлеске встречается 4–5 видов: *Juniperus communis* L., *Ribes spicatum* E. Robson, *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klask., *Padus avium* Mill, *Sorbus aucuparia* L. В травяно-кустарничковом ярусе сосняка с елью травяно-вахтово-сфагнового преобладают *Menyanthes trifoliata* L. (25 %), *Comarum palustre* L. (15 %), *Bistorta major* S. F. Gray (7 %), *Peucedanum ruthenicum* Bieb. (7 %), *Orthilia secunda* (L.) House (7 %), *Carex acuta* L. (5 %), *Galium mollugo* L. (5%), *Festuca gigantea* (L.) Vill. (3 %), *Equisetum fluviatile* L. (3 %). В сосняке майниково-чернично-зеленомошно-сфагновом (ЦП 2) доминирующими видами травяно-кустарничкового яруса являются *Vaccinium myrtillus* L. (30 %), *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt (10 %), *Vaccinium vitis-idaea* L. (5 %), *Trientalis europaea* L. (3 %), *Oxalis acetosella* L. (3 %), *Luzula pilosa* (L.) Willd. (3 %). Мохово-лишайниковый покров с проективным покрытием 100 % представлен в изученных фитоценозах *Sphagnum squarrosum* Crome и *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.

Таблица 1

Ценотическая характеристика исследованных ценопопуляций *Dactylorhiza fuchsii*

Показатель	Тип фитоценоза	
	ЦП1 Сосняк с елью травяно-вахтово-сфагновый	ЦП2 Сосняк майниково-чернично-зеленомошно сфагновый
Состав древостоя	6С4Е	10С+Б
Степень сомкнутости крон древостоя	0,5	0,4–0,5
Средний возраст древостоя, лет	75	65–70
Средняя высота древостоя, м	19	18
Травяно-кустарничковый ярус	Проективное покрытие 65 %, общее число видов сосудистых растений – 26 шт.	Проективное покрытие 35–45 %, общее число видов сосудистых растений – 13 шт.

Dactylorhiza fuchsii характеризуется относительно равномерным распределением особей в пределах ценоза. Изученные ЦП довольно многочисленные. Так, число особей в ЦП 1 составляет 88, а в ЦП 2 – 239.

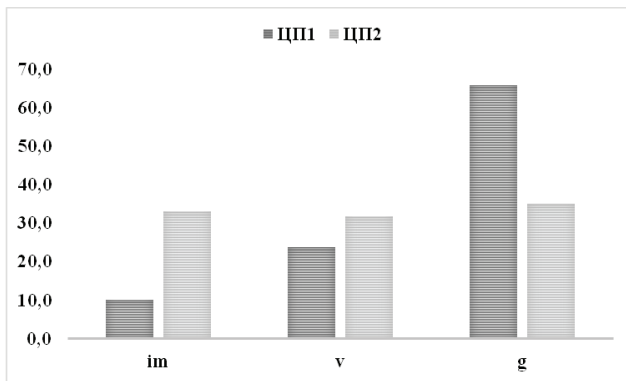


Рис. 1. Спектры онтогенетических состояний в ценопопуляциях *Dactylorhiza fuchsii*: по оси абсцисс – онтогенетические состояния; по оси ординат – доля особей онтогенетических групп (%)

В рассматриваемых биотопах вид встречается как отдельными особями, так и небольшими рассеянными группами. Общая и эффективная плотность особей *D. fuchsii* в ЦП1 характеризуется невысокими значениями (3,1 и 2,4 особей/м² соответственно) (табл. 2). Несколько выше данные показатели в ЦП2 – 4,4 и 2,4 особей/м² соответственно.

Онтогенетический спектр в ЦП1 – одновершинный правосторонний (рис. 1). Наиболее представлена группа генеративных растений (58 %). Несколько меньше доля участия виргинильных особей – 21 %. Участие в структуре ценопопуляции особей иммагурного онтогенетического состояния не превышает 9,0 %. Генеративно-ориентированный тип спектра в ЦП *D. fuchsii* отмечают и другие исследователи (Шибанова, 2013). В ЦП2 спектр равномерный с близким количеством особей выделенных онтогенетических групп (76–84 %).

Данные, приведённые в таблице 2, свидетельствуют об очень высоком индексе генеративности в ЦП2 – 64,9 %. В ЦП1 данный индекс составляет лишь 34,1 %.

Таблица 2

Популяционно-демографические показатели ценопопуляций *Dactylorhiza fuchsii*

Тип фитоценоза	Плотность, ос./м ²	Эффективная плотность (<i>De</i>), ос./м ²	<i>I</i> _{возобн} , %	<i>I</i> _{генер} , %	Δ / ω	Тип ЦП
Сосняк с елью травяно-вахтowo-сфагновый – ЦП1	3,1	2,4	34,1	65,9	0,36 / 0,78	Стареющая
Сосняк майниково-чернично-зеленомошно сфагновый – ЦП2	4,4	2,4	64,9	35,1	0,23 / 0,54	Переходная

По критерию «дельта-омега» ЦП1 классифицируется как стареющая (табл. 2), о чем свидетельствуют и высокие показатели индексов возрастности и эффективности ($\Delta = 0,36$, $\omega = 0,78$). ЦП2 является переходной, для нее характерно накопление особей прегенеративных онтогенетических состояний, при высокой доле участия генеративных растений.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что в онтогенетическом спектре ЦП1 преобладающей является группа особей генеративного периода, на долю которой приходится 58 %. Возрастной спектр данной популяции правостороннего типа. В ЦП2 наблюдается примерно равное соотношение в онтогенетическом спектре особей *D. fuchsii*. Высокие значения численности и индекса возобновления в ЦП2 свидетельствует об ее устойчивом состоянии. Для оценки состояния ценопопуляций и прогноза их развития необходим дальнейший мониторинг.

ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеева М. Г.** Онтогенез и динамика популяций *Dactylorhiza fuchsii* (Orchidaceae) // Бот. журн., 2006. – Т. 91, № 11. – С. 1683–1695.
- Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Татаренко И. В.** Орхидные России (Биология, экология и охрана). – М.: КМК, 2014. – 474 с.
- Виляева Н. А.** Состояние популяций *Platanthera bifolia* (L.) Rich. и *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb. (Orchidaceae) в национальном парке «Смоленское Поозерье» // Вестник Рос. ун-та дружбы народов. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности, 2014. – № 4. – С. 5–10.
- Егорова Н. Ю., Сулейманова В. Н., Ярославцев А. В.** Об экологической приуроченности *Dactylorhiza fuchsii* (Druse) Soó на северо-востоке Кировской области // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2021. – Т. 20, № 1. – С. 179–183. DOI: 10.14258/pbssm.2021033
- Животовский Л. А.** Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология, 2001. – № 1. – С. 3–7.

- Ильина В. Н.** Особенности структуры ценогических популяций *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó (Orchidaceae) // Международный научно-исследовательский журнал, 2019. – № 10(88), ч. 1. – С. 88–91.
- Кириллова И. А., Кириллова Д. В.** Особенности биологии, воспроизведение и структура ценопопуляций *Dactylorhiza fuchsii* (Orchidaceae) на северной границе ареала // Бот. журн., 2013. – Т. 98, № 2. – С. 195–210.
- Коваленко І. М.** Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарникового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку. I. Онтогенетична структура // Український ботанічний журнал, 2005. – Т. 62, № 5. – С. 707–714.
- Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы.* Изд. 2-е. – Киров: Кировская областная типография, 2014. – 336 с.
- Методы изучения лесных сообществ.* – СПб., 2002. – 240 с.
- Тарасова Е. М.** Флора Вятского края. Часть 1. Сосудистые растения. – Киров: Кировская областная типография, 2007. – 440 с.
- Татаренко И. В.** Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. – М., 1996. – 207 с.
- Татаренко И. В., Варывдина И. В.** Экспериментальное изучение микоризы и морфогенеза побегов *Dactylorhiza fuchsii* (Orchidaceae) в зависимости от интенсивности фотосинтеза // Бюл. МОИП. Отд. Биол., 2006. – Т. 111, вып. 4. – С. 46–51.
- Шибанова Н. Л.** К изучению ценопопуляций видов рода Пальчатокоренник в Пермском крае // Пермский аграрный вестник, 2013. – № 2(2). – С. 21–24.
- Delforge P.** Orchids of Europe, North Africa and the Middle East. – London: A. & C. Black Publ., 2006. – P. 1–640.
- Plants of the World Online.* URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org> (Accessed 28 April 2022).
- Plantarium.* URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/12398.html> (Accessed: 28 April 2022).
- Sumbembayev A. A., Abugalieva S. I., Danilova A. N., Matveyeva E. V., Szlachetko D. L.** Flower morphometry of members of the genus *Dactylorhiza* Necker ex Nevski (Orchidaceae) from the Altai mountains of Kazakhstan. // Biodiversitas, 2021. – Vol. 22. – P. 3545–3555. DOI: 10.13057/biodiv/d220855