

## Онтогенетическая структура и эффективная плотность *Convallaria majalis* L. в лесных сообществах нижнего течения реки Вятка

### Ontogenetic structure and effective density of *Convallaria majalis* L. in the forest communities of the lower reaches of the Vyatka river

Сулейманова В. Н.<sup>1,2</sup>, Егорова Н. Ю.<sup>1,2</sup>

Suleimanova V. N.<sup>1,2</sup>, Egorova N. Yu.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. Б. М. Житкова, г. Киров,  
Россия. E-mails: [venera\\_sua@mail.ru](mailto:venera_sua@mail.ru); [n\\_chirkova@mail.ru](mailto:n_chirkova@mail.ru)

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

<sup>2</sup>Вятский государственный агротехнологический университет, г. Киров, Россия

<sup>2</sup>Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

**Реферат.** В статье представлены результаты изучения популяционных особенностей ландыша майского (*Convallaria majalis* L.) сем. Ландышевые (*Convallariaceae*) в условиях подзоны хвойно-широколиственных лесов Кировской области. Исследуемый вид считается редким во многих регионах России. Исследования проводили в вегетационный сезон 2023 г. на территории Кировской области (Малмыжский, Вятско-Полянский районы). Регион расположен на северо-востоке европейской части России, районы исследования относятся к подзоне хвойно-широколиственных лесов. Изучены 4 ценопопуляции (ЦП) *Convallaria majalis* L. в различных типах растительных сообществ. В результате установлено, что левосторонний тип онтогенетического спектра является преобладающим в изученных ценопопуляциях. По классификации «дельта-омега» исследуемые ценопопуляции являются молодыми, на что указывают значения индекса возрастности ( $\Delta = 0,122\text{--}0,193$ ) и показателя энергетической эффективности ( $\omega = 0,412\text{--}0,528$ ), находящиеся в пределах значений, характерных для популяций этого типа. По значению индекса замещения ( $I_3$ ) изученные ЦП относятся к группе «устойчивых». Значение экологической плотности находится в диапазоне 10,0–29,2 ос./кв.м; эффективной плотности – 4,2–14,0. Достаточно большое различие между плотностями и то, что эффективная плотность по значению меньше экологической, подтверждает ее тип «молодая».

**Ключевые слова.** Возрастной состав, Кировская область, онтогенез, популяция, река Вятка, растительное сообщество, численность, *Convallaria majalis* L.

**Summary.** The article presents the results of studying the population characteristics of *Convallaria majalis* L. from Convallariaceae family in the conditions of the coniferous-broadleaf forests of the Kirov region. The studied species is considered as rare in many regions of Russia. The research was carried out during the 2023 growing season in the Kirov region (Malmyzhsky and Vyatsko-Polyansky districts). The region is located in the north-east of the European part of Russia, the study areas belong to the subzone of coniferous and broadleaf forests. Four cenopopulations (CP) of *Convallaria majalis* L. in various types of plant communities were studied. As a result, it was found that the left-sided type of the ontogenetic spectrum is predominant in the studied cenopopulations. According to the delta-omega classification, the studied cenopopulations are young, as indicated by the values of the age index ( $\Delta = 0.122\text{--}0.193$ ) and the energy efficiency index ( $\omega = 0.412\text{--}0.528$ ), which are within the values typical for the population.

**Key words.** Abundance, age composition, *Convallaria majalis* L., Kirov region, ontogenesis, plant community, population, Vyatka river.

**Введение.** Объектом настоящего исследования является *Convallaria majalis* L. Вид считается редким во многих регионах России (Plantarium. URL: [www.plantarium.ru](http://www.plantarium.ru)), в Кировской области включен в список видов, нуждающихся на территории региона в постоянном контроле и наблюдении (Красная книга..., 2014).

Цель работы – изучение популяционных особенностей *Convallaria majalis* L. в условиях подзоны хвойно-широколиственных лесов Кировской области.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в вегетационный сезон 2023 г. на территории Кировской области (Малмыжский, Вятско-Полянский районы). Регион расположен на северо-востоке европейской части России, районы исследования относятся к подзоне хвойно-широколиственных лесов. Изучены 4 ценопопуляции (ЦП) *Convallaria majalis* L. в различных типах растительных сообществ (табл. 1).

**Результаты и обсуждение.** При выделении онтогенетических состояний использовали общепринятую периодизацию онтогенеза растений (Уранов, 1975). Для характеристики онтогенетической структуры ЦП применяли индекс восстановления ( $I_v$ ), который характеризует отношение числа прегенеративных особей ( $j-v$ ) к числу генеративных ( $g$ ), и индекс замещения ( $I_s$ ) – отношение числа особей прегенеративного периода к сумме генеративных и постгенеративных ( $g-s$ ) растений. Тип ЦП определяли по классификации «дельта-омега» (Животовский, 2001) на основе индексов возрастности ( $\Delta$ ) и эффективности ( $\omega$ ), а также согласно классификации на основе индекса замещения (Жукова, Полянская, 2013).

Таблица 1

Характеристика исследованных ценопопуляций *Convallaria majalis* L.

Ценопопуляция	Тип фитоценоза, общее проектное покрытие травяно-кустарничкового яруса, %	Географическое положение
ЦП 1	Дубняк сочевичниково-сnyтевый, 27 %	Вятско-Полянский район, окр. д. Киняусь; ООПТ Заросли орешника у д. Киняусь ( $56^{\circ}09,4003'$ N, $051^{\circ}04,5710'$ E).
ЦП 2	Дубняк сnyтево-ланьшевый, 10 %	Малмыжский район, окр. с. Гоньба, ООПТ Хвойно-широколиственный лес у с. Савали ( $56^{\circ}38,7677'$ N, $050^{\circ}40,3704'$ E)
ЦП 3	Осокорник ланьшево-вербейниковый, 15 %	Малмыжский район, окр. с. Гоньба, ООПТ Осокоревая роща у с. Гоньба ( $56^{\circ}35,2864'$ N, $050^{\circ}43,0000'$ E)
ЦП 4	Пихтово-сосново-липовый сnyтево-пролесниковый лес, 15 %	Малмыжский район, ООПТ Хвойно-широколиственный лес у с. Савали ( $56^{\circ}38,0509'$ N, $050^{\circ}39,8741'$ E)

ЦП 1 изучена в дубняке сочевичниково-сnyтевом. Древостой (состав) – 5Дн3Кл2Лп. Степень сомкнутости крон древостоя – 0,75. Средний возраст древостоя 85–100 лет. Средняя высота древостоя 18–20 м. Травяно-кустарничковый ярус: общее проектное покрытие 27 %, доминирующие виды – *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Aegopodium podagraria* L.; *Cinna latifolia* (Trevir.) Griseb.; *Convallaria majalis* L.; *Mercurialis perennis* L. Вид многочисленный (более 500 особей). Общая плотность особей составляет 10,0 ос./м<sup>2</sup>. Популяция молодая, перспективная, характеризуется высоким уровнем пополнения молодыми особями и преобладании прегенеративной фракции. Онтогенетический спектр исследуемой популяции мономодальный, в котором максимум приходится на особи прегенеративного периода (рис. 1). Доля растений генеративного периода низкая – 2,5 %.

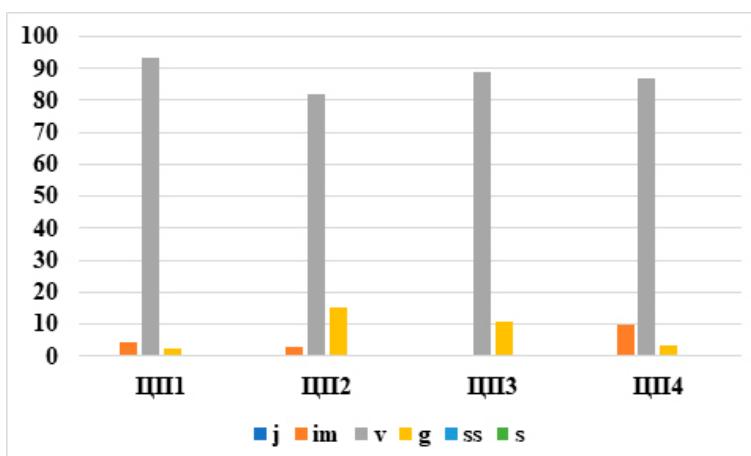


Рис. 1. Онтогенетические спектры исследуемых ценопопуляций *Convallaria majalis* L. По оси абсцисс – онтогенетическое состояние: j – ювенильное, im – имматурное, v – виргинильное, g –генеративное, ss – субсенильное, s – сенильное ценопопуляции; по оси ординат – доля особей данного онтогенетического состояния, %.

Таблица 2

Популяционно-демографические показатели исследуемых ценопопуляций *Convallaria majalis* L.

ЦП	Экологическая плотность, ос./кв.м	Эффективная плотность	$I_{\text{в.}}$	$I_{\text{зен.}}$	$I_{\text{з.}}$	$I_{\text{воз.}} (\Delta)$	$I_{\text{эфф.}} (\omega)$
1	10,0	4,2	0,98	0,02	2,6	0,125	0,424
2	21,5	11,4	0,80	0,20	5,7	0,193	0,528
3	29,2	14,0	0,89	0,11	5,8	0,158	0,479
4	10,8	4,4	0,97	0,03	1,9	0,122	0,412

Индекс восстановления ( $I_{\text{в.}}$ ) низкий – 0,15 (табл.), что отражает незначительное количество растений, находящихся в прогенеративном состоянии.

ЦП 2 описана в дубняке снытево-ланьшевом. Древостой (состав) – 10Дн+Ос+Лп. Степень сомкнутости крон древостоя – 0,8. Средний возраст древостоя 65–75 лет. Средняя высота древостоя 18 м. Травяно-кустарничковый ярус: общее проективное покрытие 10 %, доминирующие виды – *Convallaria majalis* L.; *Aegopodium podagraria* L.; *Cinna latifolia* (Trevir.) Griseb.; *Galium boreale* L. Вид многочисленный. Общая плотность особей составляет 21,5 ос./м<sup>2</sup>. Популяция молодая, характеризуется высоким уровнем пополнения молодыми особями и преобладании прогенеративной фракции. Онтогенетический спектр левостороннего типа. Имматурные растения в популяции составляют в среднем 6,2 %, виргинильные – 78,2 %, генеративные – 15,6 %.

ЦП 3 изучена в осокорнике ланьшево-вербейниковом. Древостой (состав) – 8Тч2С+Лп. Степень сомкнутости крон древостоя – 0,8. Средний возраст древостоя 80–120 лет. Средняя высота древостоя 24 м. Травяно-кустарничковый ярус: общее проективное покрытие 15 %, доминирующие виды – *Lysimachia nummularia* L., *Convallaria majalis* L.; *Aegopodium podagraria* L.; *Nardus stricta* L.; *Galium boreale* L., *Geum rivale* L. Вид многочисленный. Общая плотность особей составляет 29,2 ос./м<sup>2</sup>. Популяция молодая, характеризуется высоким уровнем пополнения молодыми особями и преобладании прогенеративной фракции. Онтогенетический спектр левостороннего типа. Растения прогенеративного периода преобладают, доля их участия достигает почти 85 %. Доля растений генеративного периода составляет 15,1 %.

ЦП 4 исследована в пихтово-сосново-липовом снытево-пролесниковом лесу. Древостой (состав) – 6Лп2П2С+Б+Е. Степень сомкнутости крон древостоя – 0,6. Средний возраст древостоя 75–80 лет. Средняя высота древостоя 24–25 м. Травяно-кустарничковый ярус: общее проективное покрытие 15 %, доминирующие виды – *Mercurialis perennis* L., *Aegopodium podagraria* L.; *Stellaria graminea* L., *Stachys arvensis* (L.) L., *Galium odoratum* (L.) Scop. Вид многочисленный. Общая плотность особей составляет 10,7 ос./м<sup>2</sup>. Популяция молодая, характеризуется высоким уровнем пополнения молодыми особями и преобладании прогенеративной фракции. Онтогенетический спектр левостороннего типа. Имматурные растения в популяции составляют 15,0 %, виргинильные – 72,7 %, генеративные – 12,2 %.

Таким образом, левосторонний тип онтогенетического спектра является преобладающим в изученных ценопопуляциях. По классификации «дельта-омега» исследуемые ценопопуляции являются молодыми, на что указывают значения индекса возрастности ( $\Delta = 0,122–0,193$ ) и показателя энергетической эффективности ( $\omega = 0,412–0,528$ ), находящиеся в пределах значений характерных для популяций этого типа. По значению индекса замещения ( $I_{\text{з.}}$ ) изученные ЦП относятся к группе «устойчивых». Значение экологической плотности находится в диапазоне 10,0–29,2 ос./кв.м; эффективной плотности – 4,2–14,0. Достаточно большое различие между плотностями и то, что эффективная плотность по значению меньше экологической, подтверждает ее тип «молодая».

## ЛИТЕРАТУРА

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

**Жукова Л. А., Полянская Т. А.** О некоторых подходах к прогнозированию перспектив развития ценопопуляций растений // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология, 2013. – № 32 (31). – С. 160–171.

*Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы.* Изд. 2-е. – Киров: Кировская областная типография, 2014. – 336 с.

**Уранов А. А.** Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки, 1975. – № 2. – С. 7–34.

*Plantarium.* URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/12398.html> (Accessed on 22 Apr 2024).