

**УДК 582.5: 581.52**

**DOI 10.37279/2413-1725-2020-6-1-47-56**

**БИОТОПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ  
И УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТРОПОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ  
*LISTERA OVATA* (L.) R.Br. В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

<sup>1</sup>*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б. М. Житкова, Киров, Россия*

<sup>2</sup>*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», Киров, Россия  
E-mail: n\_chirkova@mail.ru*

Тайник яйцевидный (*Listera ovata* (L.) R.Br.) – травянистый короткокорневищный многолетник. На территории России вид широко распространен в лесной зоне. В Кировской области встречается редко. Цель исследования – выявление экологических предпочтений *L. ovata* и устойчивости к антропогенному воздействию на территории Кировской области. Выявление экологических предпочтений *L. ovata* и оценка устойчивости вида к антропогенному воздействию на территории Кировской области показала, что *L. ovata* предпочитает умеренный климат, хорошо себя чувствует в условиях полутени, произрастает на почвах от свежих до влажных, на нейтральных, умеренно обеспеченных азотом почвах. Растительные сообщества с *L. ovata* представлены олиго и мезогемеробными видами: от 30,56 до 37,78 %. Доминируют антропофобные виды: от 62,0 до 77,0 0 %. Доля антропотолерантных видов не высока и варьирует от 23 до 38 %.

**Ключевые слова:** *Listera ovata* (L.) R.Br., *Orchidaceae*, экологические условия, редкие виды, экологические шкалы, Кировская область.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Многие представители семейства *Orchidaceae* Juss. в виду их высокой декоративности являются уязвимыми элементами природных экосистем. В связи с чем, они охраняются во многих странах мира, в том числе и Российской Федерации. Редкость орхидных во многом также определяется экологическими факторами, которые ограничивают их распространение. Поэтому изучение и выявление лимитирующих факторов, диапазона толерантности видов Орхидных и их чувствительности к изменению тех или иных факторов среды на всем протяжении ареала, весьма актуально.

На сегодняшний день работы, посвященные видам семейства *Orchidaceae* в Кировской области не многочисленны [1–5], что затрудняет разработку комплекса региональных мер по охране и сохранению природных местообитаний растений этого семейства.

Тайник яйцевидный (*Listera ovata* (L.) R.Br.) – травянистый короткокорневищный многолетник. Ареал охватывает всю Европу, Кавказ, Крым, Средиземноморье, Малую Азию, Среднюю Азию, Западную Сибирь и юго-западную часть Восточной Сибири [6].

На территории России вид широко распространен в европейской части, северная граница ареала проходит немного южнее Полярного круга; южная – совпадает с границей лесной зоны, в Сибири доходит почти до озера Байкал. На Кавказе растет в горных лесах [7].

Вид становится редким в отдельных частях ареала, занесен в Красные книги 34 регионов [7]. В Кировской области встречается редко [8]. Об уязвимости вида к антропогенному воздействию указывают И. В. Суяндукон [9], М. М. Ишмуратова с соавторами [10], М. Ш. Барлыбаева с соавторами [11]. По данным М. Г. Вахрамеевой, Т. И. Варлыгиной [12] и М. Г. Вахрамеевой с соавторами [13], *L. ovata* обладает устойчивостью к сенокосению, слабому выпасу, слабой рекреации и беглым пожарам.

Цель исследования – выявление экологических предпочтений *L. ovata* и устойчивости к антропогенному воздействию на территории Кировской области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования биотопических особенностей распространения *L. ovata* осуществлялись в 2012–2019 гг. в различных фитоценозах таежной зоны в пределах Кировской области (табл. 1).

Описания исследованных растительных сообществ с *L. ovata* выполнены согласно общепринятым геоботаническим методам и подходам [14, 15]. Названия растений приведены по сводке С. К. Черепанова [16]. При оценке экологических предпочтений исследуемого вида использовали шкалы Н. Ellenberg [17].

Для выявления степени устойчивости видов к антропогенному воздействию использовали показатель гемеробии. Гемеробность определяли по составу видов в растительных сообществах, в которых каждый вид имеет индивидуальный спектр толерантности к антропогенным факторам. В работе использовали семибальную шкалу уровней гемеробии [18]: а – агемероб (natuerlich) – виды естественных сообществ, не выносящие антропогенного влияния; о – олигогемероб (naturnah) – виды сообществ, близких к естественным, переносящие нерегулярные слабые влияния; m – мезогемероб (halbnatuerlich) – виды полустественных сообществ, устойчивые к экстенсивным влияниям; b – б–эугемероб (naturfern) – виды далеких от естественных сообществ, устойчивые к интенсивному использованию; с – а–эугемероб (naturfern) – сорные виды природных и антропогенных сообществ, переносящие регулярные сильные нарушения; р – полигемероб (naturfremd) – специализированные сорные виды интенсивных культур; t – метагемероб (kuenstlich) – виды полностью нарушенных экосистем, находящихся на грани уничтожения.

Оценку антропотолерантности исследуемого вида осуществляли по 4-х бальной шкале: 1) очень высокая чувствительность (преобладают а-, о-гемеробы); 2) высокая чувствительность (преобладают о, m-гемеробы); 3) средняя чувствительность (преобладают m, b-гемеробы); 4) низкая чувствительность (преобладают b, с, р, t-гемеробы) [18].

Таблица 1  
Фитоценотическая характеристика изученных ценопопуляций *Listera ovata*  
(L.) R.Br. в Кировской области

№ ЦП	Тип местообитания	Основные виды травяно-кустарничкового яруса	Основные виды подлеска
1	Опушка сосново-ивовых зарослей по отвалам старого известкового карьера	<i>Pyrola rotundifolia</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Calamagrostis langsdorfii</i> , <i>Orthilia secunda</i> , <i>Pimpinella saxifraga</i>	<i>Salix caprea</i> , <i>Chamaecytisus ruthenicus</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Sorbus aucuparia</i>
2	Зарастающие сосной, елью и осиной и разнотравьем отвалы старого карьера, на открытых осыпях разной экспозиции	<i>Chamaenerion angustifolium</i> , <i>Orthilia secunda</i> , <i>Pyrola rotundifolia</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Calamagrostis langsdorfii</i> , <i>Galium odorata</i>	<i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Chamaecytisus ruthenicus</i>
3	Разнотравно-злаковый луг	<i>Poa pratensis</i> , <i>Calamagrostis langsdorfii</i> , <i>Phleum pratense</i> , <i>Medicago falcata</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Hypericum perforatum</i> , <i>Origanum vulgare</i>	-
4	Мезотрофно-сфагновое болото	<i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Carex vesicaria</i>	<i>Salix caprea</i>
5	Опушка ельника травяно-черничного	<i>Oxalis acetosella</i> , <i>Rubus saxatilis</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Majanthemum bifolium</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Asarum europaeum</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Melica nutans</i>	<i>Frangula alnus</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Padus avium</i> , <i>Juniperus communis</i>

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изученные ценопопуляции *L. ovata* описаны в весьма контрастных типах местообитаний и приурочены к следующим ассоциациям: ельнику травяно-черничному (*Melico nutantis-Piceetum abietis*), мезотрофно-сфагновому болоту (*Pino sylvestris-Eryophoretum vaginati*), мезофильным сообществам лесных опушек (*Trifolion repencis*) (рис. 1) и ксеро-мезофитным лугам (*Calamagrostium langsdorfii*). В травяно-кустарничковом ярусе исследованных растительных сообществ с *L. ovata* выявлено от 28 до 36 видов растений. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса варьирует от 20 до 85 %.

Обилие исследуемого вида в большинстве рассматриваемых ЦП оценивается как низкое – sol (ЦП 1, 2), а в ЦП 3, 4, 5 *L. ovata* отмечена единично – r.



Рис. 1. Тайник яйцевидный (*Listera ovata* (L.) R.Br.) в условиях мезофильных сообществ лесных опушек.

Согласно данным, приводимым Т. И. Варлыгиной [6], М. Г. Вахрамеевой с соавторами [7], Н. Ellenberg [17], вид характеризуется достаточно широкой экологической амплитудой. *Listera ovata* хорошо чувствует себя в условиях полутени, но иногда встречается на открытых местах. Мезофит, растет на почвах от средне-сухих до влажных. К богатству почвы нетребователен, растет как на средне-богатых, так и на бедных почвах. Обычен на слабо-кислых почвах, но может расти и на нейтральных и слабо-щелочных, но на очень кислых никогда не встречается.

В результате фитоиндикации исследуемых местообитаний *L. ovata* получены экологические характеристики по шести шкалам Н. Ellenberg [17]. Диаграмма экологического пространства *L. ovata* в пределах Кировской области представлена на рисунке 2.

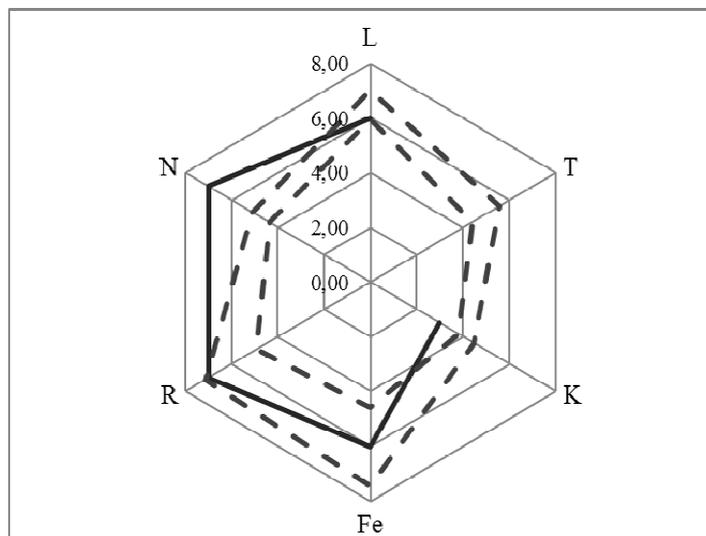


Рис. 2. Диаграмма экологического пространства *Listera ovata* (L.) R.Br. в Кировской области по шкалам Н. Ellenberg (1974).

Примечание: L – освещенность, T – термоклиматическая, K – континентальности климата, Fe – увлажнения почв, R – кислотность почв, N – богатство почв азотом.

- ..... – экологическая позиция вида в исследуемых местообитаниях;
- – экологическая позиция вида по шкалам Н. Ellenberg (1974)

По шкале освещенности, оценивающей отношение растений к относительному освещению, преобладающему в местообитании вида, *L. ovata* произрастает при разном уровне освещенности: как в условиях открытых местообитаний (разнотравно-злаковый луг, мезотрофно-сфагновое болото), так и в тени (опушки лиственных и хвойных фитоценозов) при освещенности 60–80 %.

По отношению к термоклиматическому фактору, оценивающему теплолюбивость / холодостойкость, изучаемый вид является обитателем умеренного климата (5-я ступень шкалы Элленберга).

По шкале континентальности *L. ovata* характеризуется как субокеанический вид (4-я ступень шкалы Элленберга), что соответствует географической зоне распространения вида в пределах Кировской области.

По отношению к влажности почв, отмечено распространение вида в местообитаниях с почвами от средне-влажных (зарастающие отвалы отработанного известкового карьера (ЦП 1, 2 – 5-я ступень шкалы Элленберга) до влажных (мезотрофно-сфагновое болото – ЦП 4) – 6-я ступень шкалы Элленберга).

По шкале кислотности почв, которая определяет зависимость видов от кислотно-щелочных условий почв, *L. ovata* занимает местообитания, характеризующиеся от умеренно кислых – рН 4,9–5,6 (ЦП 4 – 5-я ступень шкалы Элленберга) до слабо щелочных почв – рН 5,7–6,5 (ЦП 1, 2 – 7-я ступень шкалы Элленберга).

По шкале азотного богатства, которая показывает общий запас питательных веществ (N, K, P, Mg) в почве, вид приурочен к местообитаниям умеренно обеспеченными основными питательными элементами (все исследуемые ЦП – 5-я ступень шкалы Элленберга).

Оценка антропогенности *L. ovata* к комплексному антропогенному влиянию осуществлялась с использованием показателя гемеробии. Анализ гемеробности по составу видов в растительных сообществах показал следующее. Исследованные растительные сообщества с *L. ovata* представлены преимущественно олиго и мезо-гемеробными видами: от 30,56 до 37,78 % (рис. 3). Это виды сообществ, близких к естественным, переносящие нерегулярные слабые влияния и виды полуестественных сообществ, устойчивые к экстенсивным влияниям (*Vaccinium vitis-idaea*, *Fragaria vesca*, *Asarum europaeum*, *Pimpinella saxifraga*, *Melica nutans*, *Maianthemum bifolium*, *Vaccinium myrtillus*).

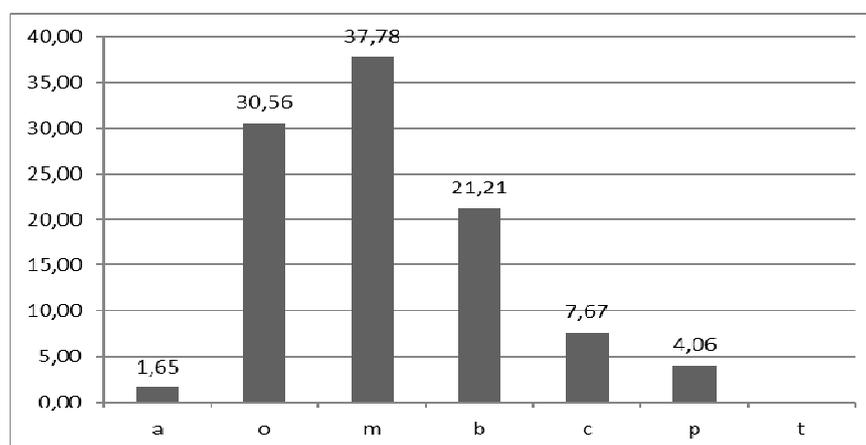


Рис. 3. Спектр гемеробии сообществ с *Listera ovata* (L.) R.Вг. в Кировской области.

Доля видов естественных сообществ, не выносящих антропогенного влияния, составляет 1,65 %. Около 21 % занимают виды далекие от естественных сообществ, устойчивые к интенсивному использованию (*Melilotus albus*, *Pastinaca silvestris*, *Calamagrostis epigeios* и др.). На сорные виды природных и антропогенных сообществ, переносящие регулярные сильные нарушения, приходится 7,67 % (*Trifolium repens*, *Galium odorata*, *Taraxacum officinale* и др.). Доля специализированных сорных видов интенсивных культур составляет 4,06 % (*Chamaenerion angustifolium*, *Tussilago farfara*, *Cirsium arvense*, *Galium aparine*, *Anthriscus silvestris* и др.). Виды полностью нарушенных экосистем в исследованных местообитаниях не выявлены.

Во всех исследуемых фитоценозах с *L. ovata* доминируют антропофобные виды: от 62 до 77 %. Доля антропотолерантных видов не высока и варьирует от 23 до 38 %. Максимальные показатели таких видов выявлены на опушке сосново-ивовых зарослей по отвалам старого известкового карьера. Минимальные на зарастающих сосной, елью и осиной и разнотравьем отвалах старого карьера.

Небольшой разброс и низкие показатели антропотолерантных видов свидетельствуют о невысокой устойчивости *L. ovata* к антропогенному воздействию и уязвимости вида, что отмечали и исследователи из других регионов [9–11].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, исследуемые ценопопуляции *L. ovata* приурочены как к естественным типам местообитаний (мезотрофное осоково-сфагновое болото, опушка ельника травяно-черничного), так и типологически являющимся сукцессионными (зарастающие мелколиственными породами отвалы отработанного известкового карьера).

На основании данных об экологических предпочтениях *L. ovata* на территории Кировской области установлено, что исследуемый вид встречается в условиях как открытых местообитаний, так и полутени при освещенности 60–80 %, произрастает на почвах с влажностью от 40 до 60 %, от умеренно кислых до слабо щелочных (рН от 4,9 до 6,5), умеренно обеспеченных питательными веществами.

Растительные сообщества с *L. ovata* представлены олиго- и мезо-гемеробными видами: от 30,56 до 37,78 %. В спектре гемеробии доминируют антропофобные виды: от 62,0 до 77,00 %, доля антропотолерантных видов не высока и варьирует от 23 до 38 %. Изученные растительные сообщества с *L. ovata* являются слабегемеробными, а исследуемый вид характеризуется не значительной устойчивостью к антропогенному воздействию.

### Список литературы

1. Чупракова Е. И. Мониторинговое исследование ценопопуляции *Listera ovata* (L.) R.Br. в Кировской области / Чупракова Е. И., Пересторонина О. Н. // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития: Сб. материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Киров: ООО «О-Краткое». – 2008. – С. 44–47.
2. Чупракова Е. И. Структура особей *Calypso bulbosa* (L.) Oakes и *Epipactis palustris* (L.) Crantz с позиции модульной организации / Чупракова Е. И., Савиных Н. П. // Ярославский педагогический вестник. Естественные науки. – 2012. – № 4, Том III. – С. 97–102.
3. Egorova (Chirkova) N. Yu. Conditions of *Cypripedium calceolus* L. coenopopulations in southern taiga forests of Kirov region / Egorova (Chirkova) N. Yu., Luginina E. A., Suleimanova V. N. // Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матеріали міжнародної конференції молодих учених (Щолкіне, 18-22 червня 2013 р.). – К.: Фітосоціоцентр. – 2013. – Р. 149–150.
4. Егорова Н. Ю. Оценка состояния ценопопуляций *Cypripedium calceolus* L. на выходах известняковых пород по склонам долины реки Вятка / Егорова Н. Ю., Сулейманова В. Н. // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2019. – № 47. – С. 40–58. Doi: 10.17223/19988591/47/3.
5. Егорова Н. Ю. Оценка состояния *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. на шламоотвале ОАО «Кировский завод по обработке цветных металлов» / Егорова Н. Ю., Сулейманова В. Н., Лугинина Е. А., Егошина Т. Л., Гудовских Ю. В. // Биодиагностика состояния природных и

- природно-техногенных систем: сборник материалов XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 2. – Киров: ВятГУ. – 2019. – С. 288–292.
6. Варлыгина Т. И. Род Тайник / Варлыгина Т. И. // Биологическая флора Московской области. – 1995. – Вып.10. – С. 52–63.
  7. Вахрамеева М. Г. Орхидные России (биология, экология и охрана) / Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Татаренко И. В. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 437 с.
  8. Тарасова Е. М. Флора Вятского края. Сосудистые растения / Тарасова Е. М. – Киров: ОАО Кировская областная типография, 2007. – 440 с.
  9. Суондуков И. В. Устойчивость некоторых видов семейства *Orchidaceae* к антропогенным воздействиям на Южном Урале / Суондуков И. В. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13, №5 (3). – С. 108–112.
  10. Ишмуратова М. М. Орхидные (*Orchidaceae* Juss.) на Южном Урале: Эколого-фитоценологические и популяционные характеристики, антропотолерантность, антэкология / Ишмуратова М. М., Суондуков И. В., Ишбирдин А. Р., Барлыбаева М. Ш., Набиуллин М. И., Кривошеев М. М. // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. – 2019. – № 3. – С. 240–257.
  11. Барлыбаева М. Ш. Оценка состояния популяций редких и исчезающих видов растений на территории Южноуральского государственного природного заповедника и рекомендации по их сохранению / Барлыбаева М. Ш., Ишмуратова М. М., Горичев Ю. П., Ишмурзина М. Г. // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. – 2018. – № 1. – С. 62–69.
  12. Вахрамеева М. Г. Вопросы устойчивости и охраны популяций орхидных на территории московской области / Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И. // Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. – 1996. – №3. – С. 30–36.
  13. Вахрамеева М. Г. Виды евразийских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны / Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Татаренко И. В., Загальский М. Н., Литвинская С. А., Блинова И. В. // Бюллетень МОИП. Отделение биологическое. – 1997. – Т. 102, № 4. – С. 35–43.
  14. Методы изучения лесных сообществ. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.
  15. Миркин Б. М. Наука о растительности (история и состояние основных концепций) / Миркин Б. М., Наумова Л. Г. – Уфа: Гилем, 1998. – 413 с.
  16. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / Черепанов С. К. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
  17. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / Ellenberg H. – Göttingen, 1974. – 97 s.
  18. Frank D. Biologisch-okologisch Daten zur Flora der DDR / Frank D., Klotz S. – Halle (Saale), 1990. – 167 с.

## BIOTOPICAL CHARACTERISTIC OF DISTRIBUTION AND RESISTANCE TO ANTHROPOGENIC PRESS *LISTERA OVATA* (L.) R. BR. IN THE KIROV REGION

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

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Scientific Institute «Professor Zhitkov Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming», Kirov, Russia

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institute of Higher Education «Vyatka State Agricultural Academy», Kirov, Russia

E-mail: n\_chirkova@mail.ru

Stash ovate (*Listera ovata* (L.) R. Br.) – herbaceous short-rooted perennial. The purpose of the study is to identify the environmental preferences of *Listera ovata* and its resistance to anthropogenic impact on the territory of the Kirov region.

As a result of phytosociological studies of the studied *Listera ovata* habitats, ecological characteristics were obtained using six H. Ellenberg scales (1974). According to the

illumination scale, which evaluates the ratio of plants to the relative illumination prevailing in the habitat of the species, *Listera ovata* grows at different levels of illumination: as in open habitats with 60–80 % illumination. In relation to the thermoclimatic factor that evaluates heat / cold resistance, the studied species is an inhabitant of a temperate climate (the 5th stage of the Ellenberg scale). On the continental scale *Listera ovata* is characterized as a suboceanic species (4th stage of the Ellenberg scale), which corresponds to the geographical distribution zone of the species within the Kirov region. In relation to soil moisture, the distribution of the species in habitats with soils ranging from medium-wet (5th stage of the Ellenberg scale) to wet (6th stage of the Ellenberg scale) was noted. On the scale of soil acidity, which determines the dependence of species on acid-base soil conditions, *Listera ovata* occupies habitats characterized from moderately acidic (5th stage of the Ellenberg scale) to weakly alkaline soils (7th stage of the Ellenberg scale). According to the nitrogen richness scale, which shows the total supply of nutrients (N, K, P, Mg) in the soil, the species is confined to habitats with moderately provided basic nutrients (5th stage of the Ellenberg scale).

Analysis of hemerobicity by species composition in plant communities showed that the studied plant communities with *Listera ovata* are mainly represented by oligo and meso-hemerobic species: from 30.56 to 37.78 %. These are species of communities that are close to natural, that tolerate irregular weak influences, and species of semi-natural communities that are resistant to extensive influences (*Vaccinium vitis-idaea*, *Fragaria vesca*, *Asarum europaeum*, *Pimpinella saxifraga*, *Melica nutans*, *Maianthemum bifolium*, *Vaccinium myrtillus*).

The share of species of natural communities that do not tolerate anthropogenic influence is 1.65 %. About 21 % are occupied by species far from natural communities that are resistant to intensive use (*Melilotus albus*, *Pastinaca silvestris*, *Calamagrostis epigeios*). Weed species of natural and anthropogenic communities that suffer regular severe disturbances account for 7.67 % (*Trifolium repens*, *Galium odorata*, *Taraxacum officinale*). The share of specialized weed species of intensive crops is 4.06 % (*Chamaenerion angustifolium*, *Tussilago farfara*, *Cirsium arvense*, *Galium aparine*, *Anthriscus sylvestris*). Types of completely disturbed ecosystems in the studied habitats were not identified.

All studied phytocenoses with *L. ovata* are dominated by anthropophobic species: from 62 to 77 %. The percentage of anthropotolerant species is not high and varies from 23 to 38 %.

**Keywords:** *Listera ovata* (L.) R.Br., *Orchidaceae*, environmental conditions, rare species, ecological scales, Kirov region.

#### References

1. Chuprakova E. I., Perestoronina O. N. Monitoring study of the coenopopulation of *Listera ovata* (L.) R.Br. in the Kirov region, *Problems of regional ecology in terms of sustainable development: Collection of materials of the VI all-Russian scientific and practical conference with international participation*, 44. (OOO O-Kratkoe, Kirov, 2008).
2. Chuprakova E. I., Savinykh N. P. Structure of individuals of *Calypso bulbosa* (L.) Oakes and *Epipactis palustris* (L.) Crantz from the position of modular organization, *Yaroslavl pedagogical Bulletin. Natural science*, **4** (3), 97 (2012).

3. Egorova (Chirkova) N. Yu., Luginina E. A., Suleimanova V. N. Conditions of *Cypripedium calceolus* L. coenopopulations in southern taiga forests of the Kirov region, *Actual problems of botany and ecology, Proceedings of the International conference of young scientists*, 149 (K.: Phytocenter, ShChelkino, 2013).
4. Egorova N. Yu., Suleimanova V. N. Estimation of *Cypripedium calceolus* L. coenopopulations on limestone deposits along the valley slopes of the Vyatka River, *Tomsk State University Journal of Biology*, **47**, 40 (2019). doi: 10.17223/19988591/47/3
5. Egorova N. Yu., Suleymanova V. N., Luginina E. A., Egoshina T. L., Gudovskikh Yu. V. Assessment of the state of *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. on the sludge dump of the Kirov plant for processing non-ferrous metals, *Biodiagnostics of the state of natural and natural-technogenic systems: collection of materials of the XVII all-Russian scientific and practical conference with international participation*, 288 (Kirov, 2019).
6. Varlygina T. I. Species of *Listera*, *Biological flora of the Moscow region*, **10**, 52 (1995).
7. Vakhrameeva M. G., Varlygina T. I., Tatarenko I. V. *Orchids of Russia (biology, ecology and protection)*, 437 (Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2014).
8. Tarasova E. M. Vyatskiy krau flora. Part 1. Vascular plants, 440 (Kirov: Kirov regional printing house, 2007).
9. Suyundukov I. V. Stability of some species of family Orchidaceae to anthropogenous influences in the southern Urals, *Izvestiya Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences*, **13**, **5** (3), 108 (2011).
10. Ishmuratova M. M., Suyundukov I. V., Ishbirdin A. R., Barlybayeva M. Sh., Nabiullin M. I., Krivosheev M. M. Orchids (Orchidaceae Juss.) in the southern Urals: Ecological-phytocoenotic and population characteristics, anthropotolerance, antecology, *Perm University Herald. Series: Biology*, **3**, 240 (2019).
11. Barlybaeva M. Sh., Ishmuratova M. M., Gorichev Yu. P., Ishmurzina M. G. Assessment of populations of rare and endangered species of plants on the territory of the South Ural state nature reserve and recommendations for their conservation, *Bulletin of the Perm University. Series: Biology*, **1**, 62 (2018).
12. Vahrameeva M. G., Varlygina T. I. Questions of sustainability and protection of populations of orchids in the Moscow region, *Vestnik of Moscow University. Series 16. Biology*, **3**, 30 (1996).
13. Vakhrameeva M. G., Varlygina T. I., Tatarenko I. V., Zagulsky M. N., Litvinskaya S. A., Blinova I. V. Species of Eurasian terrestrial orchids under anthropogenic impact and some problems of their protection, *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series*, **102** (4), 35 (1997).
14. Methods of investigation of forest communities, 240 (St.-Petersburg, 2002).
15. Mirkin B. M., Naumova L. G. Vegetation science (history and modern state of basic concepts), 413 (Ufa, 1998).
16. Cherepanov S. K. Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR), 992 (St. Petersburg.: Mir and Semya, 1995).
17. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas, 97 (Gottingen, 1974).
18. Frank D., Klotz S. Biologisch-okologisch Daten zur Flora der DDR, 167 (Halle (Saale), 1990).