Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

УДК 582.284

Эколого-фитоценотическая характеристика и биоресурсный потенциал *Coltricia perennis L.* в южно-таёжной подзоне Кировской области

Лугинина Е.А., Зараменских А.А.

ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова

Аннотация

Изучены экологические предпочтения сухлянки двулетней (Coltricia perennis L.) в Кировской области и отношение вида к совокупному действию нескольких факторов на основе фитоиндикационных шкал Элленберга, рассчитан индекс толерантности вида по отношению к антропогенному воздействию. Изучение морфологических параметров плодовых тел показало низкую степень вариации. Урожайность вида составила от 3,3 кг/га в сосняке лишайниковом с пятнами черники до 11,1 кг/га в сосняке лишайниково-зеленомошном.

Ключевые слова: СУХЛЯНКА ДВУЛЕТНЯЯ, УРОЖАЙНОСТЬ, ЭКОЛОГОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ЮЖНАЯ ТАЙГА, КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Введение

Плодовые тела многих видов макромицетов традиционно используются в лечебных целях [1], но в последние годы интерес к этому направлению использования макромицетов возрастает [2].

Несмотря на активное изучение видового разнообразия и биохимического состава грибов [3], до настоящего времени эти организмы остаются одной из наименее изученных групп живых существ.

В Кировской области с 1963 г. ведутся работы по изучению ресурсных параметров основных видов съедобных макромицетов, результаты которых частично опубликованы [4, 5]. Изучение биоразнообразия грибов началось лишь в конце первого десятилетия 21 века.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

В настоящее время в регионе имеются сведения о видовом составе некоторых агарикоидных [6], афиллофороидных макромицетов Государственных природных заказников «Былина» [7, 8] и «Пижемский» [9].

Но сведения по отдельным видам и аспектам экологии грибов до сих пор отсутствуют или являются фрагментарными. Поэтому изучение эколого-ценотической приуроченности видов, особенно съедобных и лекарственных, грибов является актуальным.

Объекты и методы

Сухлянка двулетняя (*Coltricia perennis L.*) - широко распространенный вид афиллофороидных макромицетов, встречающийся в Европе, Северной Америке, Индии, Африке, Южной Америке [10-14]; в базе GBIF имеются данные о находках вида на всех континентах, кроме Антарктиды (https://www.gbif.org/ru/species/2519915) [15]. Встречается на почве, лесной подстилке и на опаде, в сухих хвойных (преимущественно сосновых) лесах. Не является дереворазрушающим видом. Распространен повсеместно в пределах хвойно-лесной зоны. Обычный вид лесных экосистем. Сведения о его эколого-ценотической приуроченности и продуктивности фрагментарны.

Сухлянка двулетняя – потенциально лекарственное сырье, ее плодовые тела применяются в народной медицине в качестве противоопухолевого средства и иммуномодулятора [16, 17]. Однако химический состав *C. perennis* изучен слабо, выделен только полисахаридный комплекс.

Полисахаридный экстракт мицелиальной культуры *Coltricia perennis* при интерперитональном введении белым мышам в дозе 300 мг/кг ингибирует Саркосому 180 и карциному Эрлиха до 100% и 90% соответственно [16].

Водный настой плодовых тел используется при заболеваниях мочевого пузыря, болезненных менструациях, для лечения геморроя, мастопатии и некоторых раковых опухолей [18, 19].

Исследования эколого-ценотической приуроченности вида сухлянка двулетняя (*Coltricia perennis*) проведено в подзоне южной тайги Кировской области в июле – сентябре 2017 г.

Экологическое пространство вида (освещенность, влажность, богатство почвы,

кислотность, урбанитет) определялось с использованием фитоиндикационных экологических шкал Г. Элленберга [20]: по отношению к влажности почвы – от сильной сухости (1-я ступень шкалы) до подводных растений (12-я ступень шкалы); по богатству почв азотом – от почв бедных (1-я ступень шкалы) до очень богатых минерализованных почв (9-я ступень шкалы); по кислотности почв – от сильно кислых (1-я ступень шкалы) до щелочных почв (9-я ступень шкалы); по отношению к свету – от полностью теневых (1-я ступень шкалы) до растений полного света (9-я ступень шкалы); по фактору урбанизации – от урбанофобов (1-я ступень шкалы) до урбанофилов (5-я ступень шкалы).

Для характеристики отношения вида к совокупному действию нескольких факторов вычислен индекс толерантности (It) или мера стено-эврибионтности как доля суммы PEV по исследуемым экологическим факторам к числу шкал рассматриваемых факторов [21].

Отбор проб подстилки и почвы проведен в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84. Определение pH почвенного раствора проведено в соответствии с рекомендациями Е.В. Аринушкиной (1970) [22].

Для определения морфометрических параметров плодовых тел и урожайности, дважды в каждой ценопопуляции производился учёт и измерение плодовых тел *Coltricia perennis* на трансектах 100х1 м.

Результаты и их обсуждение

Ценопопуляции *C. perennis* в регионе исследований выявлены в сосняке лишайниково-зеленомошном (ЦП 3, 5, 6, 7), сосняке бруснично-зеленомошном (ЦП 1), сосняке лишайниковом с пятнами черники (ЦП 2), сосняке травяно-зеленомошном (ЦП 4) с сомкнутостью крон древостоя 0,3 – 0,6. Возраст древостоя колебался от 30-40 до 90-120 лет (табл. 1). Основные таксационные показатели древостоя фитоценозов с *C. perennis* приведены в табл. 1.

В составе разреженного травяно-кустарничкового яруса (общее проективное покрытие от 15 до 35%) таких типов леса отмечено 25 видов растений; доминируют брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.), черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.), ястребинка волосистая (*Hieracium pilosella* L.), марьянник лесной (*Melampyrum sylvaticum* L.), толокнянка обыкновенная (*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.), майник двулетний (*Maianthemum bifolium* L.), белоус торчащий (*Nardus stricta* L.), кошачья лапка

двудомная (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn.), вейник наземный (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth.).

Таблица 1. Таксационные характеристики древостоя фитоценозов с *C. perennis* L

№ ЦП	Фитоценоз	Состав древостоя	Диаметр древостоя, см	Высота древостоя, м	Сомкнутость крон	Возраст древостоя
1	Сосняк брусничнo-зеленомошный	5С3Б2Е	35	18	0,6	60 - 70
2	Сосняк лишайниковый с пятнами черники	8С2Б	12	7-8	0,6	30 - 40
3	Сосняк лишайниково-зеленомошный	10 С	32	18	0,6	60 - 70
4	Сосняк травяно-зеленомошный	10 С	30	18-20	0,5-0,6	60 - 70
5	Сосняк лишайниково- - зеленомошный	10 С	20-23	18	0,3	60 - 70
6	Сосняк лишайниково – зеленомошный с елью во втором ярусе	7С3Е	С-38, Е-13	С-21, Е-11	0,3	С -90-120 Е- 40
7	Сосняк лишайниково-зеленомошный	10 С	20	20-21	0,5	80

Примечание: С- сосна, Б – береза, Е – ель.

Мохово-лишайниковый покров в фитоценозах с сухлянкой двулетней изменяется от пятнистого до сплошного, общее покрытие его колеблется от 40 до 90%. В мохово-лишайниковой покрове преобладали кладония оленья (*Cladonia rangiferina* (L.) Web.), кладония лесная (*Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm.), плевроций Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.), кукушкин лен обыкновенный (*Polytrichum commune* L.).

Анализ экологических предпочтений сухлянки двулетней по фитоиндикационным шкалам показал следующее (рис. 1).

Отношение вида к свету различно, сообщества с *C. perennis* предпочитают условия от полутени до тени (показатель варьирует от 5 баллов (теневыносливые растения, в большинстве случаев растущие при освещенности более 10%) до 6 баллов (от теневыносливых до светолюбивых, редко растут при освещенности менее 20%).

Показатели сомкнутости крон древостоев фитоценозов, определенные при натурных обследованиях (0,3 – 0,6), согласуются с параметрами сообществ, выявленными методом индикации с использованием шкал Элленберга. По отношению к теплу сухлянка относится к группе умеренно теплого климата (5 ступень шкалы фактора) (среднехолодостойкие).

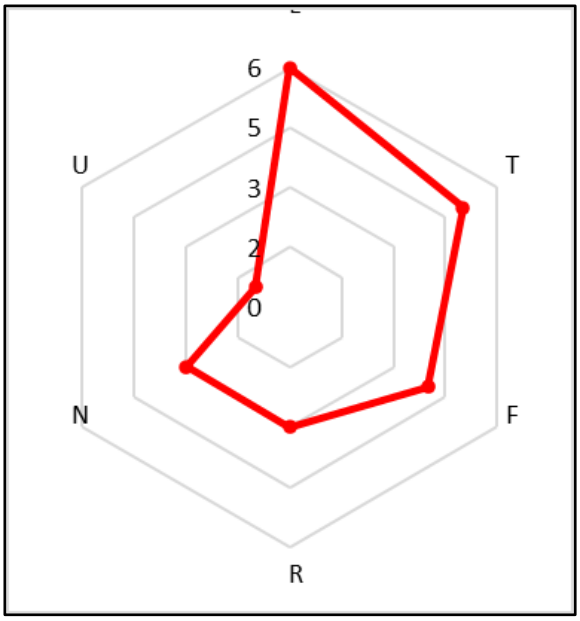

Рис. 1. Спектр экологических предпочтений *Coltricia perennis* по шкалам Элленберга
Примечание: L – шкала освещенности/затенения, балл; F – шкала увлажнения почв, балл; N – шкала богатства почв азотом, балл; R – шкала кислотности почв, балл; T – термоклиматическая шкала, балл; U – шкала освоенности территории, урбанитет, балл.

По термоклиматическим параметрам *C. perennis* – вид умеренно теплого климата – среднее значение фактора – 4,7. Величина варьирует от 4,3 до 5,5; (5 ступень шкалы фактора – среднехолодостойкие).

Относительно условий влажности вид встречается как на сухих почвах, так и на свежих (4-я ступень шкалы Элленберга) почвах при среднем значении параметра 4,2 (3,9-4,5).

Результаты аналитических исследований отобранных в местообитаниях сухлянки двулетней проб почв и подстилки показали, что вид предпочитает почвы с pH от 4,24 до 4,74, подстилки - от 3,92 до 5,28. Величина фактора кислотности почв исследованных ЦП с *C. perennis*, определенная методом фитоиндикации, составляет в среднем 2,9 балла (кислые почвы) (3-я ступень шкалы Элленберга) и колеблется в обследованных популяциях от 2,4

до 3,7. Таким образом, данные аналитических исследований и биоиндикации близки, что подтверждает корректность использования шкал Элленберга для оценки уровня кислотности почв в регионе исследований.

Наибольшее обилие *C. perennis* отмечено на достаточно бедных почвах. В пределах Кировской области *C. perennis* встречается на почвах от крайне бедных (2-я ступень шкалы Элленберга) до бедных веществами почв (3-я ступень шкалы Элленберга). Среднее значение параметра составляет 2,7; его колебания в обследованных ЦП – 2,3–3,3.

По отношению к фактору урбанизации – *C. perennis* урбанофоб (1-я ступень шкалы Элленберга), обитает вне поселений людей, чувствителен к антропогенным воздействиям. Среднее значение фактора составляет в обследованных ценопопуляциях 1,2; колебания – от 1,0 до 1,7.

Таким образом, результаты исследования позволяют охарактеризовать экологические предпочтения *C. perennis* следующим образом.

По отношению к освещенности и температурным показателям местообитания, сухлянка двулетняя является эврибионтом, к показателю увлажненности почв – мезобионтом. С. двулетняя произрастает на кислых бедных азотом почвах, но является мезобионтом с признаками стенобионтности. По показаниям шкалы освоенности территорий данный вид можно считать стенобионтом, так как он является урбанофобом.

Индекс толерантности вида (I_t), определяемый как отношение сумм экологических валентностей и суммы шкал [10], у *C. perennis* равен 0,46 и в совокупности ко всем факторам характеризует вид как мезобионтный, сочетающий признаки стено- и эврибионтности и занимающий свободные пространства в экотопах.

Морфометрические показатели сухлянки двулетней (*Coltricia perennis*).

Максимальные значения массы отмечены для плодовых тел *C. perennis* в сосняке лишайниково-зеленомошном - ЦП5 (3,5-3,9±0,1 г), минимальные – в аналогичном типе леса ЦП3 (1,0-1,3±0,0 г), фитоценозы данных пробных площадей существенно отличаются по показателю сомкнутости крон (табл. 1), ЦП5 также характеризуется большей кислотностью почвы. Относительно показателя высоты плодового тела, наибольшие значения так же отмечены в сосняке лишайниково-зеленомошном ЦП5 (от 37,3 до 39,2±0,9 мм), наименьшие - в сосняке лишайников с пятнами черники ЦП2 (от 22,0 до 22,4±0,2 мм).

Варьирование изученных морфологических признаков в пределах пробных

площадей незначительно, относительная ошибка составила до 15%.

Урожайность сухлянки двулетней (*C. perennis*) в южно-таёжной подзоне Кировской области

Минимальным показателем продуктивности характеризуется сосняк лишайниковый с пятнами черники (ЦП2), продуктивность в данном сообществе составила 3,3 кг/га.

Наибольший показатель урожайности выявлен в сосняке лишайниково-зеленомошном Белохолуницкого района (ЦП5), он составляет 11,1 кг/га (рис. 2).

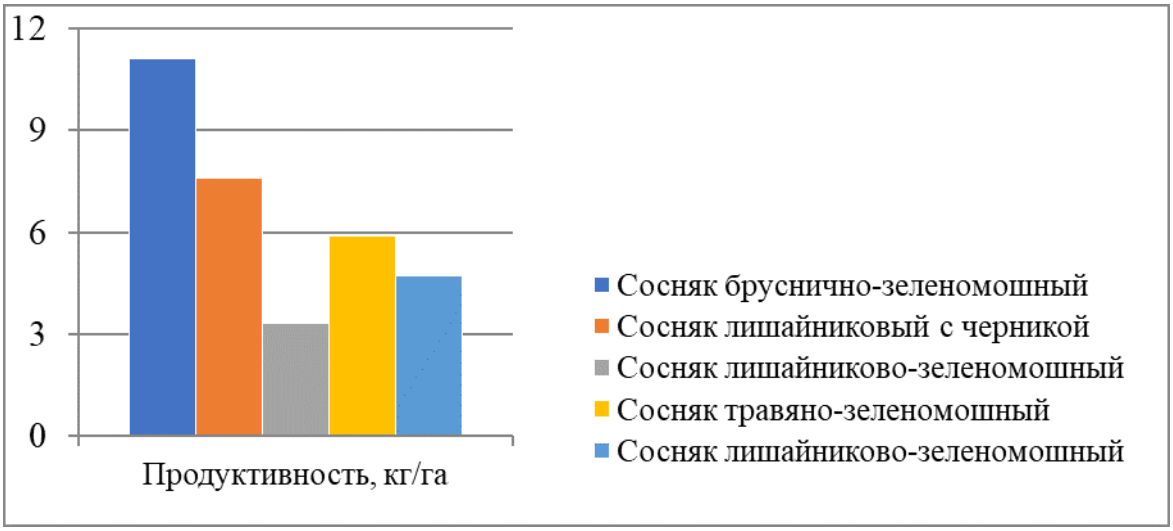

Рис. 2. Продуктивность *C. perennis* в южно-таёжной подзоне Кировской области (кг/га)

Заключение

Сухлянка двулетняя является обычным видом для Кировской области и отмечена преимущественно в сосняках различного типа. Изучение морфологических параметров плодовых тел показало низкий уровень варьирования показателей.

Определение экологических параметров сообществ с *C. perennis* позволило установить, что вид предпочитает условия от полутени до тени. что совпадает с показателем сомкнутости крон (0,3–0,6), определенным при натурных обследованиях. По отношению к теплу сухлянка относится к группе видов умеренно теплого климата. Вид встречается как на сухих почвах, так и на свежих. Сухлянка предпочитает почвы с pH от 4,24 до 4,74, pH подстилки - от 3,92 до 5,28. Данные аналитических исследований и биоиндикации этого показателя близки, что подтверждает корректность использования шкал Элленберга для оценки уровня кислотности почв в регионе исследований.

Наибольшее обилие *C. perennis* отмечено на бедных почвах. По показаниям шкалы освоенности территорий, данный вид является урбанофобом.

Определение урожайности вида в разных типах сообществ показало, что показатель варьирует от 3,3 до 11,1 кг/га и зависит от уровня кислотности почвы и показателя сомкнутости крон древостоя.

Список использованных источников

1. Сафонов М.А. Маркеры ресурсного потенциала региональной микобиоты // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. – 2005. – № 3(41). – С. 53–58.

2. Ли Юй, Ту Лигуер, Бао Хайинб, Широких А.А., Широких И.Г., Егошина Т.Л., Кириллов Д.В. Лекарственные грибы в традиционной китайской медицине и современных биотехнологиях. – Киров: О- Краткое, 2009. – 320 с.

3. Bolshakov S., Kalinina L., Palomozhnykh E., Potapov K., Ageyev D., Arslanov S., Filippova N., Palamarchuk M., Tomchin D., Voronina E. Agaricoid and boletoid fungi of Russia: the modern country-scale checklist of scientific names based on literature data // Biological Communications. 2021. – № 66 (4). – P. 316–325; DOI: https://doi.org/10.21638/spbu03.2021.404.

4. Лугинина Е.А. Ресурсы дикорастущих лекарственных, ягодных, плодовых растений и грибов в Кировской области и особенности их использования // Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения. – Киров: ВНИИОЗ РАСХН. – 2004. – С. 70-71.

5. Лугинина Е.А., Егошина Т.Л. Ресурсы съедобных грибов в подзоне средней тайги Кировской области // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т. 16. – № 1(3). – С. 776-778.

6. Кириллов Д.В., Переведенцева Л.Г., Егошина Т.Л. Конспект агарикоидных базидиомицетов Кировской области: монография. – Киров: Изд-во ГНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова, 2011. – 68 с.

7. Кириллов Д.В., Лугинина Е.А. Макромицеты Государственного природного заказника «Былина» (Кировская область) // Вестник УдГУ. Серия Биология. Науки о Земле. – 2011. – № 3. – С. 36-42.

8. Ставишенко И.В., Лугинина Е.А., Кириллов Д.В., Егошина Т.Л. Макромицеты Государственного природного заказника «Былина». - Киров: ООО «Радуга-Пресс», 2019. – 150 с.

9. Ставишенко И. В., Лугинина Е. А. Первичные результаты инвентаризации биоты афиллофороидных грибов ГПЗ «Пижемский» (Кировская область) // Актуальные проблемы

региональной экологии и биодиагностика живых систем: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. (г. Киров, 1–2 декабря 2015 г.). – Киров: Изд-во ООО «Веси». – 2015. – С. 31-33.

10. Baltazar, Juliano & Ryvarden, Leif & Gibertoni, Tatiana. The genus Coltricia in Brazil: New records and two new species [Электрон. ресурс] // Mycologia. – 2010. – 102 (6). – P. 1253-1262. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/47414500_The_genus_Coltricia_in_Brazil_New_records_and_two_new_species; DOI 1253-62. 10.3852/09-227.

11. Castoldi E., Quintana, J.R., García M., Molina, J. Early post-fire plant succession in slash-pile prescribed burns of a sub-Mediterranean managed forest [Электрон. ресурс] // Plant Ecology and Evolution. 2013. – 146. – P. 272-278. – Режим доступа: https://www.ingentaconnect.com/contentone/botbel/plecevo/2013/00000146/00000003/art00002 DOI: https://doi.org/10.5091/plecevo.2013.848.

12. Coker W.C. The United States Species of Coltricia [Электрон. ресурс] // Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. – 1946. – Vol. 62. – № 1. – P. 95–107. – Режим доступа: http://www.jstor.org/stable/24334159.

13. Dongbede E., Aduralere I. Evaluation of Compounds Extracted from Eight Genera of Wild Mushrooms from Nigeria for Anti-cell Proliferation Activity in Vitro [Электрон. ресурс] // Iraqi Journal of Science. – 2019. – Vol. 60. – P. 952-960. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/260110236_Antibacterial_and_Antioxidant_Activities_of_Aqueous_Extracts_of_Eight_Edible_Mushrooms; DOI: 10.24996/ijs.2019.60.5.3.

14. Ghumman N., Singh A., Dhingra G.S. (2016). Revision of the Genus Coltricia Gray from India [Электрон. ресурс] // Kavaka. – 2016. – Vol. 47. – P. 134-137. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/316275239_Revision_of_the_Genus_Coltricia_Gray_from_India

15. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: https://www.gbif.org/ru/species/2519915

16. Ohtsuka S, Ueno S, Yoshikumi C, Hirose F, Ohmura Y, Wada T, Fujii T, Takahashi E. Polysaccharides having an anticarcinogenic effect and a method of producing them from species of Basidiomycetes. - UK Patent 1331513, 26 September 1973.

17. Wasser S. Medicinal Mushrooms as a Source of Antitumor and Immunomodulating Polysaccharides [Электрон. ресурс] // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2002. – 60. – № 3. – P. 258–274. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/7876023_Medicinal_mushrooms_as_a_source_of_antitumor_and_immunomodulating_polysaccharides DOI:10.1007/S00253-002-1076-7.

18. Булах Е.М. Грибы – источник жизненной силы. – Владивосток: "Русский Остров", 2001. – 64 с.

19. Денисова Н.П. Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк. – СПб: Изд.СПбГМУ, 1998. – 59 с.

20. Ellenberg H. Zeigerverte der Gefassphlancen Mitteleuropas. 2 Aufl. // Scripta

Geobotanica. – 1979. – 9. – С. 7-122.

21. Жукова Л.А., Дорогова Ю.А., Турмухаметова Н.В., Гаврилова М.Н., Полянинская Т.А. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2010. – 368 с.

22. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Издательство МГУ, 1970. – 487 с.

Цитирование:

Лугинина Е.А., Зараменских А.А. Эколого-фитоценотическая характеристика и биоресурсный потенциал *Coltricia perennis* L. в южно-таёжной подзоне Кировской области [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – № 3. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/3/st_313.pdf.
DOI: https://doi.org/10.51419/202123313.