

растительный компонент). Модельный комплекс оценивался как «эктотрофная микориза», оказавшая наиболее глубокое воздействие на эволюцию растительных сообществ. Методы исследований: метод пробных площадей и лабораторный эксперимент.

Результаты и их обсуждение. Выяснено, что основной путь поступления веществ в стель осуществляется по симпласту неметаболическим путем, поскольку плазмодесмы не претерпевают существенной дифференциации в суберинизированных микоризных окончаниях ели обыкновенной.

На анатомических срезах микоризных корневых окончаниях обнаружено, что апопластный путь поступления веществ тормозится радиальным током сахаров от центрального цилиндра к мантии, что вызывает эффект «пищевого» стресса, влияющего на степень суберинизации близлежащих клеток мезодермы растительного компонента. Это явление имеет значение для адаптации корневых систем к различным почвенным условиям и может учитываться в исследованиях пластичности развития корней. Реверс сахаров осуществляется грибным компонентом из флоэмы осевого цилиндра через пропускные клетки эндодермы в мантию.

Трансцеллюлярное (метаболическое) поступление веществ во внутриклеточное пространство первичной коры микоризного корневого окончания осуществляется через функциональные единицы пелотоны. Формирование субериновых ламелей в эндодерме микоризного корневого окончания тормозит трансцеллюлярный транспорт.

Заключение. Радиальный транспорт веществ в микоризных корневых окончаниях системы «*Picea abies* – эктомикоризные грибы» претерпевает изменения. Формирование субериновых ламелей регулирует апопластный и трансклеточный транспортные пути, но оставляет симпластный путь нетронутым.

1. Колмаков, П.Ю. Проникновение грибного компонента в корневые окончания *Picea abies* (L.) Karst. / П.Ю. Колмаков, Е.В. Антонова // Веснік ВДУ, 2017. – № 4(97). – С. 40 – 47 URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/12739> (дата обращения: 29.01.2024).

2. Колмаков П.Ю. Динамическое равновесие в природе на примере консортивных связей *Picea abies* (L.) Karst. / П.Ю. Колмаков, Е.В. Антонова // Веснік ВДУ, 2018. – № 3(100). – С. 35–40.

3. Колмаков П.Ю. Пути и принципы развития консортивных связей / П.Ю. Колмаков, Е.В. Антонова // Веснік ВДУ, 2018. – № 4(101). – С. 44–48.

НАЗЕМНЫЕ МОЛЛЮСКИ ПУШИСТОБЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

В.М. Коцур
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Пушистоберезовые леса наравне с ивовыми черноольховыми являются важным компонентом заболоченных и увлажненных лесных массивов и занимают 6,71% от площади лесов Белорусского Поозерья [1]. Пушистоберезовые леса развиваются в основном по понижениям рельефа и по окраинам водных объектов. В то же время, несмотря на широкое распространение данного типа биоценозов, наземные моллюски пушистоберезовых лесов оставались практически не изученными. В связи с чем целью работы было изучение состава и структуры наземных малакокомплексов пушистоберезовых лесов Белорусского Поозерья.

Материал и методы. Материал был собран в 2011–2022 гг. Моллюски собирались путем просева подстилки через геологическое сито. Состав и структура малакокомплексов пушистоберезовых лесов даны на примере 9 участков: № 1 – березняк осокотный (10П.Б) по 3 берегу оз. Струсто, Национальный парк «Браславские озера» (Браславский р-н, 8,5 км С г. Браслав, 55.689543°С, 26.999474°В); № 2 – березняк таволговый (5П.Б5Ч.Ол) на окраине Рожнянского болота (Лепельский р-н, Березинский

биосферный заповедник, 1,8 км З д. Рожно, 54.762845°С, 28.252759°В); № 3 – березняк черничный (7П.БЗЧ.Ол) в окр. д. Крашуты (Россонский р-н, 31 км ЮВВ гп. Россоны, 55.835282°С, 29.304699°В); № 4 – березняк осоково-сфагновый (8П.Б2И) на окраине гп. Новка (Витебский р-н, 2,5 км ЮЗ г. Витебска, 55.140410°С, 30.143956°В); № 5 – березняк кисличный (10П.Б + ед.Ч.Ол) на берегу оз. Дзекало (Россонский р-н, 35 км В гп. Россоны, 55.950021°С, 29.376158°В); № 6 – березняк чернично-кисличный по берегу мелиоративного канала на краю верхового болота (10П.Б), западная окраина д. Глыбочка (Ушачский р-н, 25 км СВ гп. Ушачи, 55.284823°С, 28.961755°В); № 7 – березняк тростниково-злаковый (8Б2Ив) в окр. д. Бельновичи (Витебский р-н, 9 км СВ г. Витебска, 55.271090°С, 30.396261°В); № 8 – березняк чернично-папоротниковый (9БП1Ч.Ол) на южном берегу оз. Бродонок (Россонский р-н, 26 км СВ гп. Россоны, 56.001672°С, 29.186904°В); № 9 – березняк злаковый (9П.Б1Ив + ед. С.Ол) по пониженню рельефа (Полоцкий р-н, 6 км В д. Полота, 55.620600°С, 29.209401°В).

Результаты и их обсуждение. Всего, в пределах пушистоберезовых лесных массивов выявлено 25 видов наземных моллюсков (таблица).

Таблица – Видовой состав и обилие (в %) наземных моллюсков ряда участков пушистоберезовых лесов Белорусского Поозерья

№	Вид	Биотоп*								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Carychium tridentatum</i>	0	0	0	0	13,89	0	0	11,86	0
2	<i>Carychium minimum</i>	3,33	22,41	8,61	0	0	0	0	0	0
3	<i>Succinea putris</i>	3,33	0	0	0	0	0	0	0	0
4	<i>Oxyloma elegans</i>	0	1,72	3,83	0	0	0	0	0	0
5	<i>Succinella oblonga</i>	0	0	0	0	0	0	1,13	0,40	10
6	<i>Cochlicopa lubrica</i>	0	1,72	3,35	18,42	26,98	12,50	27,48	8,30	8,33
7	<i>Cochlicopa lubricella</i>	0	0	0	0	0	0	1,42	0	0
8	<i>Cochlicopa nitens</i>	0	0	46,4	0	0	0	0	0	0
9	<i>Vallonia costata</i>	0	0	0	23,68	0	0	0	0	0
10	<i>Vallonia pulchella</i>	0	0	0,96	0	0	0	4,53	0	0
11	<i>Vertigo pusilla</i>	1,67	0	0,48	0	3,17	6,25	0	0,40	0
12	<i>Vertigo antivertigo</i>	5,00	0	8,61	0	0	0	5,38	0	0
13	<i>Vertigo substriata</i>	6,67	17,24	0	0	6,75	0	0	28,06	0
14	<i>Columella edentula</i>	0	0	0	0	2,38	6,25	0	4,74	0
15	<i>Punctum pygmaeum</i>	25,0	22,41	16,6	7,89	13,89	15,63	24,65	19,76	0
16	<i>Discus ruderas</i>	5,00	0	0	0	0	3,13	0	0,40	0
17	<i>Nesovitrea petronella</i>	0	0	0	0	5,16	12,50	0	1,19	41,7
18	<i>Nesovitrea hammonis</i>	33,3	0	0	23,68	26,59	3,13	0	16,21	0
19	<i>Zonitoides nitidus</i>	0	29,31	9,57	0	0	0	4,82	0	0
20	<i>Vitrina pellucida</i>	0	0	0	2,63	0	0	2,83	0,79	0
21	<i>Euconulus fulvus</i>	13,3	3,45	1,44	23,68	0	37,50	23,80	3,56	40
22	<i>Fruticicola fruticum</i>	1,67	0	0	0	1,19	0	0	0,40	0
23	<i>Perforatella bidentata</i>	1,67	1,72	0	0	0	0	0	3,16	0
24	<i>Pseudotruchia rubiginosa</i>	0	0	0	0	0	0	3,97	0	0
25	<i>Arion subfuscum</i>	0	0	0	0	0	3,13	0	0,79	0
Плотность на м ²		60 ±5	58 ±4	209 ±17	38 ±5	252 ±14	32 ±4	353 ±39	253 ±26	60 ±7
Количество видов		12	9	11	7	10	10	11	16	5
H'		1,64 ±0, 2	1,523 ±0,155	1,53 ±0,1	1,509 ±0,186	1,613 ±0,092	1,618 ±0,22 1	1,606 ±0,08	1,703 ±0,09 8	1,28 ±0,1

С	0,7	0,6955	0,68	0,6977	0,7022	0,698 2	0,699 3	0,707 5	0,66
Д	0,66	0,693	0,64	0,775	0,701	0,703	0,670	0,614	0,79
Тип фитоценоза	осоковый	таволго- вый	чернично- мшистый	осоково- сфагно- вый	кислич- ный	чернично- кислич- ный	тростни- ково- злаковый	чернично- папорот- никовый	злаковый

Необходимо отметить, что ни один вид наземного моллюска не отмечен во всех исследованных участках. Наиболее распространены 3 вида моллюсков, отмеченных в 8 из 9 биоценозов (*Cochlicopa lubrica*, *Punctum rugmaeum*, *Eucosnulus fulvus*). Большинство отмеченных видов являются подстилочными. Примечательно полное отсутствие представителей дендробионтного семейства Clausiliidae. Наибольшее число видов моллюсков отмечены в чернично-папоротниковой ассоциации. Наименьшее число видов зарегистрировано в пределах злаковой ассоциации. Плотность наземных моллюсков максимальна в тростниково-злаковой ассоциации и минимальна в чернично-кисличной. Малакокомплексы пушистоберезовых лесов характеризуются низкими значениями индексов Шеннона, Симпсона и выровненности по сравнению с другими типами естественных биоценозов.

Кластерный анализ комплексов наземных моллюсков березняков выявляет смешанную группировку малакокомплексов обоих типов березовых лесов. Тем не менее необходимо отметить, что зачастую бородавчатоберезовые и пушистоберезовые массивы со сходной ассоциацией группируются совместно.

При сравнении видового состава наземных моллюсков различных типов естественных биоценозов кластерный анализ группирует малакокомплексы пушистоберезовых лесов совместно с бородавчатоберезовыми лесами и ивняками. Малакокомплексы пушистоберезовых лесов характеризуются низкими значениями индексов Шеннона, Симпсона и выровненности по сравнению с другими типами естественных биоценозов.

Заключение. Таким образом к настоящему времени в пределах пушистоберезовых лесов Белорусского Поозерья выявлено 25 видов наземных моллюсков. Наибольшее число видов моллюсков отмечены в чернично-папоротниковой ассоциации. Наименьшее число видов зарегистрировано в пределах злаковой ассоциации.

1. Мерзвинский, Л.М. Современный растительный покров Белорусского Поозерья / Л.М. Мерзвинский. – Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, 2001. – 56 с.

АССАМБЛЕИ ЖУЖЕЛИЦ СОСНОВОГО ЛЕСА ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ВИТЕБСКА

А.А. Лакотко
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Актуальным направлением экологических исследований является изучение почвенных беспозвоночных, вследствие их важной роли в функционировании наземных экосистем и значимого вклада в поддержание биологического разнообразия. В составе почвенной фауны особое место занимают жуки жужелицы. Связано это с тем, что в природных сообществах популяции жужелиц отличаются значительным обилием и относятся к числу доминирующих групп в почвенной мезофауне [1; 2]. Сосновые леса составляют основу растительного покрова Белорусского Поозерья, где на их долю приходится 51,7% всех лесных массивов [3, с. 210]. Среди сосновых лесов различают боры – монодоминантные сосновые фитоценозы, иногда с небольшой примесью березы, и суборы – сосняки со значительной примесью ели и дуба, березы и иногда осины, которые обычно располагаются во втором ярусе [3].