

В.А. Ярмолович, доц., канд. биол. наук;

Д.С. Кубитель, студ.;

К.В. Зенюк, асп. (БГТУ, г. Минск);

О.Ю. Приходько, доц., канд. биол. наук
(ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, г. Уссурийск, Россия)

РОЛЬ ГРИБА *THELEPHORA TERRESTRIS* EHRLH. В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЫХ РАСТЕНИЙ ХВОЙНЫХ

Введение. Гриб *Thelephora terrestris* Ehrh. (Телефора наземная, или земляная) относится к отделу *Basidiomycota*, порядку *Agaricomycetes*, семейству *Thelephoraceae* [1]. Распространен практически повсеместно в хвойных лесах бореальной зоны. В Беларуси это широко встречающийся вид [2–4]. На территории Российской Федерации большинство зарегистрированных случаев его обнаружения относится к европейской части страны, однако телефоровые грибы, в том числе это касается и гриба *T. terrestris*, не являются редкостью в микобиоте Сибири и Дальнего Востока [5, 6].

В литературе указывается, что этот вид часто встречается под пологом леса, а также на облесенных вырубках, где формирует однолетние, мягкие, кожистые плодовые тела. Способен произрастать в большом диапазоне почвенных условий. Предпочитает песчаные почвы под хвойными деревьями (сосна, ель), изредка встречается и под лиственными породами [4, 7]. В пищу базидиомы не годятся, о лекарственных, либо иных способах применения гриба сведений практически нет, поэтому он не заготавливается.

В отечественных классических источниках литературы по лесной фитопатологии отмечено, что гриб вызывает болезнь под названием «удушьё сеянцев» [4, 7, 8]. Примордии его плодовых тел появляются летом на поверхности почвы, часто около сеянцев. Они постепенно увеличиваются и превращаются в зрелые воронкообразные плодовые тела, которые, разрастаясь, обволакивают стебелек сеянца [4]. От гриба сильно страдают сеянцы сосны, ели, березы и других пород. Считается, что при данной болезни наблюдается механическое воздействие плодовых тел на надземные части растений, что приводит к нарушению физиологических процессов (дыхания, ассимиляции) и снижению темпов роста сеянцев [4, 7]. Со временем растения засыхают, гибель обычно происходит во второй половине лета (август–сентябрь). В качестве мер защиты предлагается строго соблюдать агротехнику выращивания посадочного материала в лесных питомни-

ках, удалять или уничтожать формирующиеся плодовые тела гриба, а также рыхлить почву [7, 8].

Несмотря на то, что гриб упоминается как способный причинять вред, в большинстве источников научной литературы по микологии указано, что это типичный микоризообразователь, широко встречающийся на корнях различных древесных видов в ювенильном возрасте. При этом как патоген растений он не рассматривается, наоборот, считается, что симбиоз с грибом приносит растению много пользы. Так, высокая ферментативность гриба *T. terrestris* позволяет растению увеличить содержание углерода и азота. Его ферменты также гидролизуют соединения, которые строят клеточные стенки растений. Установлено, что вид *T. terrestris* ослабляет действие корневого патогена *Phytophthora cinnamomi* на различных видах сосен [9, 10].

Материалы и методы. В рамках данной работы биологический материал в виде растений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и ели европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) был собран в 2023–2024 годах во всех 3-х геоботанических подзонах, выделенных на территории Беларуси. Самосев был коллектирован под пологом леса в 10 насаждениях и сеянцы – в 10 лесных питомниках. География сбора образцов представлена на рисунке 1. Присутствие и доля участия структур гриба на корневых системах выявлялось современными методами ДНК-анализа [11]. Всего было проанализированы 103 растения возрастом 1–3 года, в их числе 36 экземпляров самосева и 67 сеянцев.



I – подзона широколиственно-еловых лесов (дубово-темнохвойных) лесов;
II – подзона елово-грабовых дубрав (грабово-елово-темнохвойных лесов);
III – подзона грабовых дубрав (широколиственно-сосновых лесов);

- ▲ – место сбора образцов самосева под пологом леса;
- – место сбора образцов сеянцев в лесных питомниках

Рисунок 1 – География сбора полевых образцов

Результаты и обсуждение. Изучение микобиомов корней молодых растений сосны обыкновенной и ели европейской позволило выявить структуры гриба *T. terrestris* на корнях 17,5% исследованных растений, в том числе на 21,7% растений сосны и 8,8% ели.

Наибольшая распространенность гриба оказалась в геоботанической подзоне широколиственно-сосновых лесов (южная часть Беларуси) – 28,6%, наименьшая – в подзоне дубово-темнохвойных лесов (север республики) – 3,1% (таблица 1).

Таблица 1 – Распространенность гриба *T. terrestris* на молодых растениях сосны и ели по геоботаническим подзонам

Геоботаническая подзона	Количество растений, шт.		Распространенность, %
	обследовано	с выявленным ДНК гриба на корнях	
I – Дубово-темнохвойных лесов	32	1	3,1
II – Грабово-елово-темнохвойных лесов	57	13	22,8
III – Широколиственно-сосновых лесов	14	4	28,6
Всего:	103	18	17,5

Максимальная доля участия генетического материала грибного вида *T. terrestris* в суммарной ДНК микобиомов корней составила 6,6%, среднее значение доли участия – 2,0% по сосне и 1,2% по ели, т. е. гриб обычно не является доминантным микоризообразователем корней. В пределах различных местоположений сбора образцов, распространенность гриба на растениях варьировалась от 20 до 80%, при этом он встречался как в лесных питомниках (открытом, реже защищенном грунте), так и (в меньшей степени) под пологом леса (таблица 2).

Таблица 2 – Распространенность гриба *T. terrestris* на объектах исследований

Лесохозяйственное учреждение	Объект	Древесный вид	Возраст растений, лет	Распространенность гриба, %
Любанский лесхоз	кулисно-эллипсоидный питомник	сосна обыкновенная	2	80,0
Корневская экспериментальная лесная база	под пологом леса		2	22,2
	постоянный питомник		1	66,7
Негорельский учебно-опытный лесхоз	постоянный питомник		2	29,2
Осиповичский опытный лесхоз	постоянный питомник	ель европейская	2	33,3
Островецкий опытный лесхоз	постоянный питомник		2	20,0

При этом за нашу многолетнюю практику лесопатологических исследований на посадочном материале в лесных питомниках случаев болезни под названием «удушие сеянцев» зафиксировано не было.

В молодых лесных культурах мы неоднократно обнаруживали плодовые тела гриба, охватывающие тонкий ствол не только деревьев, но и стебли растений черники, брусники, малины и др. (рисунок 2), однако все растения при этом внешне были хорошо развитыми и не имели патологических симптомов.



Рисунок 2 – Растения с плодовыми телами *T. terrestris*:
а) сосна обыкновенная (*P. sylvestris*); б) брусника (*Vaccinium vitis-idaea*)

Таким образом, несмотря на повсеместную встречаемость *T. terrestris* на самосеве и сеянцах, гриб (даже в случае формирования плодовых тел на растениях) не оказывает существенного отрицательного влияния на процессы жизнедеятельности хозяина. В это же время установленная учеными польза от микоризации корней этим грибным видом позволяет рассматривать его как один из перспективных биологических компонентов в препаратах по искусственной микоризации древесных растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базы данных грибов, номенклатура и банк видов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mycobank.org/>. Дата доступа: 30.05.2024.
2. Атлас-определитель ксилотрофных грибов, кустистых и листоватых лишайников Национального парка «Беловежская пуща». /

Т. Г. Шабашова [и др.] – Брест: Альтернатива, 2016. – 248 с.

3. Макромицеты, микромицеты и лишенизированные грибы Беларуси: гербарий Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича (MSK-F, MSK-L) / [О. С. Гапиенко и др.] – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 499 с.

4. Федоров, Н. И. Лесная фитопатология: учебник для вузов / Н. И. Федоров. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.

5. Агеев Д. В., Бульонкова Т. М. Телефора наземная (*Thelephora terrestris*) – Грибы Сибири [Электронный ресурс] URL: <https://mycology.su/thelephora-terrestris.html> (дата обращения: 20.01.2025).

6. Бухарова, Н. В. Афиллофоровые грибы (*Basidiomycota*) заповедника «Уссурийский» (Приморский край, Дальний Восток России) / Н. В. Бухарова [и др.] // Микобиота. – 2021. – №3. – С. 35–55.

7. Чураков, Б. П. Лесная фитопатология/ Под ред. проф. Б. П. Чуракова. – 2-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 448 с.

8. Семенкова И. Г. Лесная фитопатология: учебник для вузов / И. Г. Семенкова, Э. С. Соколова. – 2-е изд. – М.: Экология, 1992. – 350 с.

9. Hilszczańska, D. Enzymatic Activity of *Thelephora terrestris* and *Hebeloma crustuliniforme* in Cultures and Mycorrhizal Association with Scots Pine Seedlings /D. Hilszczańska, A. Ciesielska, Z. Sierota // Polish Journal of Environmental. – January. 2008. – P. 881–886.

10. Smith, S. E. Mycorrhizal Symbiosis (Third Edition) / S. E. Smith, D. J. Read. – New York: Academic Press, 2008. – 787 p.

11. Падутов, В. Е., Методы молекулярно-генетического анализа / В. Е. Падутов, О. Ю. Баранов, Е. В. Воропаев. – Минск: Юнипол, 2007. – 176 с.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ, грант № Б24-006.