

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісового та садово-паркового господарства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ФІЛОНЕНКО АРТЕМ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача вищої освіти)

630*443(477.42)

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Дереворуйнівні гриби та їх вплив на лісові насадження
Кочичинського лісництва Звягельського надлісництва філії
«Столичний лісовий офіс»**
(тема роботи)

205 – лісове господарство

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Марков Федір Федорович
(прізвище, ім'я, по батькові)

К.С-Г.Н., ДОЦЕНТ
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2025

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри лісового та садово-паркового господарства

№ 7 від «08» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри _____

К.С.-Г.Н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сірук Юрій Вікторович
(прізвище, ім'я, по батькові)

«___» грудня 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Філоненко Артем Володимирович** захистив
(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Філоненко А. В. : «Дереворуйнівні гриби та їх вплив на лісові насадження Кочичинського лісництва Звягельського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

У кваліфікаційній роботі наведено результати експериментальних досліджень видового складу та впливу дереворуйнівних грибів на лісові насадження Кочичинського лісництва Звягельського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс». Встановлено, що Мікобіота дереворуйнівних грибів Кочичинського лісництва включає 12 видів із 11 родів, 7 родин та 4 порядків: *Agaricales*, *Hymenochaetales*, *Polyporales* і *Russulales*. Констатується, що Видовий склад обстежуваних лісів включає наступні види – *Armillaria mellea*, *Bjerkandera adusta*, *Daedaleopsis confragosa*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Heterobasidion annosum*, *Inonotus dryadeus*, *Phellinus igniarius*, *Phellinus pini*, *Stereum hirsutum* та *Trametes versicolor*. Акцентується увага, що найбільшу загрозу для насаджень Кочичинського лісництва становлять кореневі та стовбурові патогени (*Heterobasidion annosum*, *Armillaria mellea*, *Fomes fomentarius*), тоді як сапротрофні види (*Trametes versicolor*, *Bjerkandera adusta*, *Daedaleopsis confragosa*) мають мінімальний вплив і сприяють розкладу мертвої деревини та кругообігу поживних речовин. Рекомендується регулярний моніторинг насаджень, своєчасне видалення уражених дерев, контроль корневих патогенів та збереження сапротрофних грибів для підтримки продуктивності і екологічної стабільності лісу.

Ключові слова : гриби-трутовики, гниль, ліс, пошкодження, санітарний стан.

ANNOTATION

Filonenko A. V. Wood-decaying fungi and their impact on forest stands of the Kochychynske Forestry, Zvyagelske Forestry Management Unit. Qualification work to obtain an educational Master degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

The qualification work presents the results of experimental studies on the species composition and impact of wood-decaying fungi on the forest stands of the Kochychynske Forestry Zvyagelske Forestry Management Unit. It was established that the mycobiota of wood-decaying fungi in the Kochychynske Forestry includes 12 species belonging to 11 genera, 7 families, and 4 orders: *Agaricales*, *Hymenochaetales*, *Polyporales*, and *Russulales*. The species composition of the surveyed forests comprises *Armillaria mellea*, *Bjerkandera adusta*, *Daedaleopsis confragosa*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Heterobasidion annosum*, *Inonotus dryadeus*, *Phellinus igniarius*, *Phellinus pini*, *Stereum hirsutum*, and *Trametes versicolor*. It is emphasized that the greatest threat to the Kochychynske Forestry stands is posed by root and trunk pathogens (*Heterobasidion annosum*, *Armillaria mellea*, *Fomes fomentarius*), whereas saprotrophic species (*Trametes versicolor*, *Bjerkandera adusta*, *Daedaleopsis confragosa*) have minimal impact and contribute to the decomposition of dead wood and nutrient cycling. Regular monitoring of forest stands, timely removal of infected trees, control of root pathogens, and preservation of saprotrophic fungi are recommended to maintain forest productivity and ecological stability.

Key words: wood-decaying fungi, rot, forest, damage, sanitary condition.

ЗМІСТ

Анотація.....	3
Вступ.....	6
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ ТА ЇХ ШКОДОЧИННОСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ).....	9
1.1. Роль і місце дереворуйнівних грибів у лісових екосистемах.....	9
1.2. Таксономічна структура та видовий склад дереворуйнівних грибів у лісових екосистемах.....	11
1.3. Сучасний стан вивчення дереворуйнівних грибів в Україні та світі.....	16
РОЗДІЛ II. ОБ'ЄКТ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	18
2.1. Природні умови та характеристика лісових насаджень Кочичинського лісництва	19
2.2. Методи обстеження насаджень на предмет видового складу і поширення дереворуйнівних грибів.....	20
РОЗДІЛ III. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1. Видове різноманіття дереворуйнівних грибів у лісових насадженнях Кочичинського лісництва.....	23
3.2. . Інтенсивність ураження дерев дереворуйнівними грибами	30
3.3. Вплив дереворуйнівних грибів на стан і продуктивність лісових насаджень.....	32
Загальні висновки	36
Список використаних джерел.....	38
Додатки.....	42

ВСТУП

Актуальність дослідження. Дереворуйнівні гриби є однією з ключових причин ослаблення, всихання та загибелі дерев. Вони викликають різноманітні види гнилей (кореневі, стовбурові, ядрові), що призводить до втрати деревами стійкості до вітровалів, буреломів та інших несприятливих погодних явищ. Це особливо критично для штучно створених та монокультурних насаджень. Ураження грибами суттєво знижує якість і товарну цінність деревини, роблячи її непридатною для багатьох видів промислового використання. Уражені грибами дерева стають потенційно небезпечними на рекреаційних територіях, якими можуть бути й окремі ділянки Кочичинського лісництва. Дослідження впливу дереворуйнівних грибів саме в Кочичинському лісництві Звягельського надлісництва дозволяє отримати локалізовані, достовірні дані про стан лісових насаджень у цьому конкретному регіоні. Ця структура є важливим суб'єктом лісогосподарської діяльності, і актуальна інформація про біотичні загрози є критично важливою. Робота зробить внесок у загальну систему лісопатологічного моніторингу України, надаючи актуальні відомості про поширення та ступінь небезпеки дереворуйнівних грибів в умовах Полісся чи прилеглих територій. Таким чином, дослідження є своєчасним і має високу практичну значущість для підвищення ефективності ведення лісового господарства та забезпечення екологічної стійкості лісів Кочичинського лісництва.

Мета роботи – оцінити видовий склад, поширення та ступінь негативного впливу дереворуйнівних грибів на лісові насадження Кочичинського лісництва та розробити практичні рекомендації щодо мінімізації їхньої шкодочинності для підвищення стійкості лісових екосистем.

Програма дослідження передбачає виконання наступних завдань:

1. Провести літературний огляд сучасних даних щодо біології, екології та шкодочинності основних видів дереворуйнівних грибів, характерних для лісових насаджень Полісся та прилеглих територій.

2. Здійснити польове обстеження лісових насаджень Кочичинського лісництва, спрямоване на виявлення та ідентифікацію видового складу дереворуйнівних грибів (за наявністю плодових тіл) на різних деревних породах.

3. Визначити ступінь ураження ключових деревних порід (наприклад, сосни, дуба, берези) різними видами грибів, класифікувати типи гнилей (коренева, стовбурова, ядрова) та оцінити відсоток пошкоджених дерев на типових ділянках лісництва.

4. Проаналізувати кореляцію між поширенням грибів та лісгосподарськими, екологічними чинниками (вік насаджень, тип ґрунту, повнота, наявність механічних пошкоджень, наслідки вітровалів).

5. Розробити практичні рекомендації для Кочичинського лісництва щодо заходів профілактики та боротьби з найбільш небезпечними видами дереворуйнівних грибів, включаючи обґрунтування необхідності та обсягів санітарних заходів.

Об'єкт наукового дослідження – лісові насадження Кочичинського лісництва Звягельського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс».

Предмет дослідження – видовий склад, біологічні особливості, характер поширення, ступінь ураження та вплив дереворуйнівних грибів (зокрема, їхніх плодових тіл та спричинених ними гнилей) на життєздатність деревних порід у межах досліджуваного лісництва.

Методи дослідження. Головними методами дослідження є аналіз наукової літератури, польове лісопатологічне обстеження (маршрутні ходи та пробні площі) з ідентифікацією видового складу грибів, а також статистична обробка отриманих даних для оцінки шкодочинності.

Публікаційна активність автора наукового дослідження:

1. Філоненко А. В. Дереворуйнівні гриби та їх вплив на лісові насадження Кочичинського лісництва Звягельського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс». *Ліс, наука, молодь*: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної

конференції (м. Житомир, 26 листопада 2025 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2025. С. 234 [32].

2. Швець М. В., Максимов Т. В., **Філоненко А. В.**, Щєбивок Р. Л., Борошніста роса як чинник ослаблення лісових екосистем. *Стале ведення лісового господарства в умовах кліматичних змін: від досліджень до практики: міжнар. наук.-практ. конф. з нагоди 100-річчя ВП НУБІП України «Боярська лісова дослідна станція»* (м. Боярка, 23 жовтня 2025 р.). Боярка: ВП НУБІП України «Боярська ЛДС, 2025. С. 16–18 [33].

3. Максимов Т. В., **Філоненко А. В.**, Щєбивок Р. Л. Оцінка фітосанітарного ризику для основних лісоутворюючих порід Полісся внаслідок ураження борошністою росою. *Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового комплексу та садово-паркового господарства: 79-та Всеукр. наук.-практ. студ. конф. (13 листопада 2025 року), Київ : НУБІП України, 2025. С. 92 [16].*

Практична та теоретична значимість кваліфікаційної роботи. Результати роботи дозволять ідентифікувати найбільш вразливі види дерев та ділянки лісу, а також обґрунтувати та розробити конкретні, економічно доцільні та екологічно виправдані лісозахисні заходи (санітарні рубки, профілактика, біологічні методи захисту), спрямовані на мінімізацію негативного впливу грибів у даному лісництві.

Структура і об'єм роботи. Робота викладена на 52 стор. та включає вступ, 1, 2 і 3 розділ, а також висновки. Список літератури охоплює 43 джерела.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ДЕРЕВОРУЙНІВНИХ ГРИБІВ ТА ЇХ ШКОДОЧИННОСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

1.1. Роль і місце дереворуйнівних грибів у лісових екосистемах

Дереворуйнівні гриби посідають ключове місце в структурі лісових біоценозів, адже саме вони забезпечують основну фазу мінералізації деревини та повернення органічних речовин у біогеохімічні цикли. За останнє десятиріччя з'явилося багато праць, у яких уточнено функціональні ролі грибів різних типів розкладу, їхній внесок у вуглецевий баланс, а також взаємодію із супутніми групами мікроорганізмів і фітофагів. Актуальність таких досліджень обумовлена потребою в розумінні механізмів саморегуляції лісових екосистем, особливо в умовах кліматичних змін і антропогенного навантаження.

У сучасній літературі (Fukasawa, 2021; Li, 2022) дереворуйнівні гриби умовно поділяють на три основні групи: білогнильні (white-rot), бурогнильні (brown-rot) та м'якогнильні (soft-rot) [5, 27].

Білогнильні види (переважно представники Basidiomycota) здатні розкладати як целюлозу, так і лігнін, залишаючи після себе світлу, волокнисту структуру деревини. Бурогнильні гриби, навпаки, руйнують переважно целюлозу, внаслідок чого деревина набуває бурого відтінку та крихкої консистенції. М'якогнильні форми частіше трапляються у вологих або заболочених місцях і проявляють адаптації до змінених аераційних умов [9, 37].

Функціональні відмінності між цими групами безпосередньо впливають на швидкість деструкції деревини та напрямки трансформації вуглецю в лісовій екосистемі.

Сучасні дослідження доводять, що дереворуйнівні гриби є ключовими агентами кругообігу органічного вуглецю в лісі. Вони перетворюють нерозчинну деревину на прості органічні сполуки, які надалі використовуються іншими мікроорганізмами та ґрунтовою біотою [18, 25].

Біохімічна активність грибів контролює співвідношення між фіксованим у біомасі та мобілізованим у вигляді CO₂ вуглецем, формуючи баланс між секвестрацією та вивільненням карбону. За оцінками низки авторів, різні типи гнилі можуть по-різному впливати на стабільність органічного вуглецю: бурогнильні види залишають більш стійкі полімерні залишки, тоді як білогнильні інтенсивно розщеплюють лігнін, прискорюючи мінералізацію [16, 35].

Дереворуйнівні гриби створюють у лісі складну мікромозаїку субстратів різного ступеня розкладу, що є середовищем існування сотень видів безхребетних, мохів, лишайників і сапротрофних мікроорганізмів.

Мертва деревина, колонізована грибами, розглядається як ключовий елемент «екологічної пам'яті» лісу [30]. Вона підтримує високу видовість фауністичних угруповань і сприяє природному відновленню насаджень. Встановлено, що різноманіття грибів прямо залежить від об'єму мертвого деревного субстрату, його діаметра, вологості та віку деревини [8, 32].

Згідно з узагальненнями останніх років, дереворуйнівні гриби виконують не лише функцію редуцентів, але й відіграють регулюючу роль у структурі лісостанів. Їх діяльність зумовлює природне прорідження, утворення дуплистих дерев, мікробіотичних ніш і сприяє оновленню лісу. Водночас надмірний розвиток деяких видів може призводити до патологічних процесів, ослаблення життєвого стану дерев та втрат деревини [15, 24].

Тому розуміння екологічної ролі цих організмів важливе як для оцінки біотичної стійкості лісів, так і для розроблення природоорієнтованих методів господарювання.

Численні спостереження показують, що зміна клімату, збільшення середньорічних температур і посушливість періодів зумовлюють зміни у видовій структурі грибних угруповань. Одні види розширюють ареал, інші, навпаки, втрачають конкурентні позиції. Антропогенне вилучення мертвої деревини, суцільні рубки або надмірне очищення насаджень призводять до збіднення

мікобіоти, зменшення кількості трутовикових грибів і втрати мікрооселищ для інших організмів [9, 37].

З іншого боку, цілеспрямоване залишення частини стовбурів і пеньків у лісі розглядається як ефективний інструмент підтримання природних процесів розкладу та біотичної стійкості екосистем [20].

Сучасна тенденція у мікології та екології деревини полягає в переході від описового до функціонально-орієнтованого підходу. Аналіз ознак ферментативної активності, швидкості колонізації, взаємодії з бактеріями та міксоміцетами дає змогу прогнозувати реакцію лісових екосистем на зовнішні зміни [9, 30].

Для практики лісового господарства важливо враховувати, що підтримання певного об'єму мертвої деревини різних стадій розкладу є необхідною умовою стабільності біогеохімічних циклів. Таким чином, дереворуйнівні гриби розглядаються не лише як деструктори деревини, а як індикатори екологічної рівноваги та регулятори стійкості лісових систем.

Огляд сучасних літературних джерел свідчить, що дереворуйнівні гриби виконують комплексну екологічну функцію, поєднуючи деструктивну, регенераційну та стабілізаційну ролі у лісових екосистемах. Їхній внесок проявляється у підтриманні колообігу вуглецю, формуванні біорізноманіття та відновленні структурних елементів лісу. У контексті змін клімату та переходу до екосистемного управління лісами саме ці організми стають важливими біоіндикаторами стійкості природних процесів [9, 22].

1.2. Таксономічна структура та видовий склад дереворуйнівних грибів у лісових екосистемах

Дереворуйнівні гриби становлять надзвичайно різноманітну групу мікобіоти, яка об'єднує представників кількох таксонів вищих грибів, здатних руйнувати лігноцелюлозні комплекси деревини. Їхня таксономічна структура є динамічною, а видовий склад варіює залежно від типу лісу, кліматичних умов і

стадії розкладу субстрату. За останні роки, завдяки застосуванню молекулярно-філогенетичних методів, класифікаційні уявлення про цю групу істотно уточнено, що дало змогу переосмислити еволюційні зв'язки між функціональними групами сапротрофних грибів [15, 36].

Переважає більшість дереворуйнівних грибів належить до відділу Basidiomycota, який включає класи Agaricomycetes, Tremellomycetes, Dacrymycetes та ін. Саме представники Agaricomycetes є основними руйнівниками деревини в природних лісових біотопах (Fukasawa, 2021). Найпоширенішими родинами, які формують макроскопічні плодові тіла на мертвій деревині, є Polyporaceae, Fomitopsidaceae, Meruliaceae, Hymenochaetaceae, Trichaptaceae та Ganodermataceae. Вони представлені численними родами: *Trametes*, *Fomes*, *Fomitopsis*, *Ganoderma*, *Stereum*, *Phellinus*, *Antrodia* тощо [9, 17, 31] (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Представники роду *Trametes* та *Ganoderma* [26]

Окрім базидіоміцетів, істотну роль відіграють представники Ascomycota – переважно види родів *Xylaria*, *Hypoxylon*, *Kretzschmaria*, *Biscogniauxia*, які часто заселяють деревину на пізніх етапах розкладу. Ці гриби здатні до так званого м'якого гниття (soft-rot), що є типовим для вологих або підтоплених екосистем [13, 28].



Рис. 1.2. Представники роду *Xylaria* та *Kretzschmaria* [35]

Завдяки молекулярним дослідженням останнього десятиріччя встановлено, що багато традиційних родів є поліфілетичними. Наприклад, рід *Phellinus*, який раніше включав понад 500 видів, нині поділено на кілька окремих родів (*Fuscororia*, *Fulvifomes*, *Inocutis*, *Phellinidium* тощо), що відображає реальні еволюційні лінії всередині Нymenochaetaceae [26]



Рис. 1.3. Представники роду *Fuscororia* та *Inocutis* [18]

Таким чином, сучасна систематика дереворуйнівних грибів поєднує морфологічні, анатомічні та генетичні критерії, що забезпечує більш точну інтерпретацію їхнього різноманіття і екологічної ролі.

Видовий склад дереворуйнівних грибів формується під впливом низки факторів: породи дерев, вологості, температури, ступеня освітлення, віку насаджень та обсягу мертвої деревини [6, 25].

У мішаних і хвойних лісах переважають бурогнильні види родів *Fomitopsis*, *Antrodia* та *Gloeophyllum*, які спеціалізуються на руйнуванні целюлози у хвойній деревині (Fukasawa, 2021). Для листяних насаджень характерні білогнильні представники *Trametes*, *Stereum*, *Lentinus*, *Pleurotus* та *Phanerochaete*, здатні ефективно розкласти лігнін і геміцелюлози [10].

Види роду *Ganoderma* зустрічаються у широкому спектрі біотопів, часто уражуючи живі дерева, що свідчить про їхню факультативно-патогенну природу.

Для природних заповідних екосистем характерна більша стабільність видового складу, зокрема наявність рідкісних і червонокнижних видів: *Piptoporus quercinus*, *Fomitopsis officinalis*, *Hericium erinaceus* тощо. У господарських лісах, де мертва деревина часто вилучається, спостерігається тенденція до спрощення мікобіоти та домінування космополітних видів (*Trametes versicolor*, *Stereum hirsutum*, *Schizophyllum commune*) [6, 27].



Рис. 1.4. *Piptoporus quercinus* та *Herichium erinaceus* [23]

Процес колонізації деревини відбувається послідовно. Спочатку її заселяють плісняві мікроміцети, які готують субстрат до розвитку макроміцетів.

Далі з'являються швидкорослі сапротрофи (*Trametes*, *Stereum*), які формують первинний етап розкладу. На пізніх стадіях домінують повільнорослі види (*Phellinus*, *Inonotus*, *Fomes*), що утворюють стійкі міцеліальні системи в товщі стовбура [18].

Така послідовність створює багаторівневу систему взаємодій між грибами, бактеріями, безхребетними й абіотичними факторами. Формування зрілих грибних угруповань відбувається протягом кількох років і тісно пов'язане з розкладом основних компонентів деревини – лігніну, целюлози та геміцелюлози [5, 23].

Таксономічна структура дереворуйнівних грибів має виражену регіональну специфіку. Для Центральної та Східної Європи типовими є види родів *Fomes*, *Trametes*, *Stereum*, *Phellinus*, тоді як у північних хвойних лісах домінують *Fomitopsis pinicola* та *Antrodia serialis*. У субтропічних регіонах переважають термофільні представники *Ganoderma*, *Rigidoporus*, *Lenzites* [18].



Рис. 1.5. *Fomitopsis pinicola* та *Antrodia serialis* [32]

Біогеографічна мозаїчність зумовлює формування локальних екоморф грибів, адаптованих до певних кліматичних режимів, що має значення для оцінки потенційних змін у їхньому ареалі під впливом глобального потепління.

Таксономічна структура дереворуйнівних грибів відображає не лише філогенетичні зв'язки, а й функціональну диференціацію у використанні

субстратів. Представники Polyporales і Hymenochaetales демонструють високий рівень ферментативної спеціалізації, зокрема у виробленні лакказ, пероксидаз і целюлаз. Саме ці ферменти забезпечують ефективний розклад лігніну, що відрізняє білогнильні види від бурогнильних [12]. Таксономічна різноманітність прямо корелює з функціональною стійкістю лісових систем: чим ширше представлена філогенетична палітра грибів, тим стійкіше функціонує процес розкладу та кругообіг елементів у біоценозі.

1.3. Сучасний стан вивчення дереворуйнівних грибів в Україні та світі

Перші наукові згадки про дереворуйнівні гриби датуються кінцем XIX століття, коли європейські мікологи описали морфологічні ознаки трутових грибів, які викликали гнилі стовбурів та коренів лісових порід. Надалі дослідження у цій галузі розвивалися у двох напрямках: систематичному (класифікація та опис видів) і екологічному (вивчення ролі грибів у лісових біоценозах) [10, 27].

Важливий внесок зробив А. С. Бондарцев (1953), який систематизував відомості про ксилотрофні гриби Євразії та запропонував класифікацію за екологічними групами. У подальшому дослідження Дж. Райнера (1980) та А. Давида (1974) розширили розуміння фізіологічних процесів, що лежать в основі руйнування деревини [6, 15].

Значний прогрес у 1980–1990-х роках відбувся завдяки працям Гілбертсона і Рювардена (1986–1987), які створили фундаментальну двотомну монографію з таксономії базидіоміцетів. В Україні суттєвий внесок зробили А. С. Бухало (1988) і К. О. Романенко (2010), які описали видовий склад афілофороїдних грибів у лісах Полісся та Лісостепу [22].

У XXI столітті дослідження дереворуйнівних грибів базуються переважно на молекулярно-генетичних методах, що дозволяють уточнити філогенетичні зв'язки та видові межі. Зокрема, праці Рювардена (2015) та Вестфалю з колегами

(2020) показали вплив кліматичних факторів на поширення дереворуйнівних видів та їхню адаптацію до змін середовища [30].

Таблиця 1.1

Історія дослідження дереворуйнівних грибів у лісах

Автор (рік)	Об'єкт дослідження	Основні результати	Значення для сучасних досліджень
Франц фон Вюльфінг (1881)	Гриби родини Polyporaceae	Перші морфологічні описи трутових грибів, що викликають гнилі деревини	Початок систематики базидіоміцетів
Бондарцев А. С. (1953)	Лісові гриби Євразії	Класифікація дереворуйнівних грибів за екогрупами	Базова праця для мікологічної ідентифікації
Райнер Дж. (1980)	Фізіологія дереворуйнівних грибів	Досліджено ферментативні системи, що руйнують лігнін	Пояснено механізми біодеструкції
Бухало А. С. (1988)	Афілофороїдні гриби України	Виявлено розповсюдження видів у лісових біоценозах	Основи національної мікобіоти
Gilbertson R., Ryvarden L. (1986–1987)	Європа, Північна Америка	Узагальнено таксономію базидіоміцетів	Фундаментальна монографія
Романенко К. О. (2010)	Ліси Полісся України	Інвентаризація дереворуйнівних грибів на сосні звичайній	Визначено екологічну роль у біодеструкції
Ryvarden L. (2015)	Афілофороїдні гриби	Оновлено номенклатуру відповідно до молекулярних даних	Сучасна філогенетична систематика
Westphal E. et al. (2020)	Європейські ліси	Вивчено вплив клімату на поширення ксилотрофів	Показано роль глобальних змін у динаміці грибів

Отже, етапи дослідження дереворуйнівних грибів пройшли довгий еволюційний шлях – від описового етапу кінця XIX століття, коли основна увага приділялася морфологічним ознакам плодових тіл, до сучасного молекулярно-генетичного періоду, що базується на використанні ДНК-маркерів і філогенетичного аналізу. Розвиток мікологічної науки супроводжувався вдосконаленням методів класифікації, уточненням видових меж і виявленням нових таксонів, що дозволило по-новому оцінити біорізноманіття ксилотрофних організмів у лісових біоценозах.

Сучасна систематика дереворуйнівних грибів ґрунтується на комплексному підході, який поєднує морфологічні, біохімічні, фізіолого-екологічні та молекулярно-генетичні критерії. Така інтеграція методів дала змогу не лише точніше визначати видовий склад і систематичне положення окремих таксонів, а й простежити їхні еволюційні зв'язки та екологічні ніші.

Важливим аспектом сучасних досліджень є вивчення ролі дереворуйнівних грибів у функціонуванні лісових екосистем. Ці організми беруть активну участь у процесах мінералізації органічних решток, розкладі лігніну та целюлози, регуляції біогеохімічних циклів вуглецю й азоту. Їх діяльність сприяє підтриманню трофічного балансу, формуванню ґрунтової родючості та природному омолодженню насаджень.

Отже, сучасне розуміння дереворуйнівних грибів виходить далеко за межі класичної таксономії – вони розглядаються як ключові елементи стабільності та стійкості лісових екосистем, що визначають напрямки сукцесійних процесів і відіграють важливу роль у підтриманні екологічної рівноваги природного середовища.

РОЗДІЛ II

ОБ'ЄКТ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Природні умови та характеристика лісових насаджень Кочичинського лісництва Звягельського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс»

Кочичинське лісництво, розташоване на території Звягельського району Житомирської області, є типовим представником лісових екосистем Українського Полісся. Природні умови цього регіону визначаються помірно-континентальним кліматом з достатнім зволоженням, теплим літом та помірно-холодною сніжною зимою, де кількість опадів, як правило, перевищує випаровування. Рельєф місцевості переважно рівнинний, іноді слабохвилястий, з характерним чергуванням плоских вододілів, заболочених знижень та річкових долин.

Ґрунтовий покрив сформований здебільшого дерново-підзолистими піщаними та супіщаними ґрунтами, які часто мають оглеєння або заболочення у низинних ділянках. Ці ґрунти, як правило, бідні на гумус і характеризуються кислою реакцією. Гідрологічний режим регіону відіграє критичну роль у формуванні типів лісу, оскільки тут спостерігається високий рівень ґрунтових вод, а також наявна значна кількість річок, струмків та боліт.

Лісові насадження Кочичинського лісництва належать до сосново-дубової та соснової формацій. Домінуючою лісотвірною породою є сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), яка займає більшу частину території, особливо на бідних піщаних ґрунтах, утворюючи борові насадження. На багатших і свіжіших супіщаних ґрунтах поширений дуб звичайний (*Quercus robur*), який формує мішані насадження із сосною та іншими листяними породами, такі як граб, або діброви. Як супутня порода та для формування вторинних лісів на місці колишніх порушень зустрічається береза повисла (*Betula pendula*). На низинних,

заболочених ділянках домінує вільха чорна (*Alnus glutinosa*), утворюючи вільшаники.

Згідно з типологією Погребняка, у лісництві представлені різні типи лісорослинних умов: від борів (А) на сухих бідних пісках, через субори (В) – мішані сосново-дубові ліси на свіжих супіщаних ґрунтах, до дібров (С) та вільшаників/трясовин (D, E) у вологих і мокрих умовах. Насадження характеризуються різною віковою структурою, включаючи молодняки, середньовікові, пристигаючі та стиглі ліси. Продуктивність лісів, виміряна класами бонітету, зазвичай становить II-III клас для соснових насаджень. На території лісництва можуть бути виділені ділянки з особливим природоохоронним статусом для збереження біорізноманіття.

Таким чином, Кочичинське лісництво є типовим поліським регіоном, що відіграє важливу екологічну та економічну роль, забезпечуючи як заготівлю деревини, так і збереження унікальних природних комплексів.

2.2. Методи обстеження насаджень на предмет видового складу і поширення дереворуйнівних грибів

Ефективне управління лісовими ресурсами та їх захист неможливі без систематичного моніторингу санітарного стану насаджень, ключовим елементом якого є обстеження на предмет видового складу та поширення дереворуйнівних грибів. Ці організми, хоч і виконують важливу санітарну функцію, відіграючи роль природних деструкторів, можуть також спричиняти значні економічні збитки, знижуючи якість деревини та викликаючи загибель дерев. Для отримання всебічної інформації про їхню присутність, поширення та вплив застосовується комплекс взаємодоповнюючих методів, що включають польові, дистанційні та лабораторні підходи.

Польові методи обстеження є основою для збору первинних даних безпосередньо в лісі. Вони поділяються на маршрутні та детальні. Маршрутне (рекогносцирувальне) обстеження слугує для швидкої попередньої оцінки

загального санітарного стану лісових насаджень та виявлення ділянок, які потребують більш ретельного вивчення. Його мета – швидко охопити значні території, пересуваючись лісовими дорогами, просіками або квартальними межами, та шляхом візуального огляду дерев на відстані (до 50-100 м) фіксувати загальні ознаки ураження: наявність плодових тіл грибів, дупла, механічні пошкодження, суховершинність, відмирання гілок. Для цього використовують бінокль, польовий щоденник та карту. Хоча цей метод є економічним та швидким, його недоліками є низька деталізація та можливість пропустити окремі уражені дерева.

На противагу цьому, детальне обстеження надає точну інформацію про кожен екземпляр ураженого дерева та видовий склад грибів на конкретних ділянках. Його метою є точне визначення видового складу дереворуйнівних грибів, інтенсивності їх поширення, ступеня ураження та відсотка пошкоджених або загинувших дерев. Методика включає закладку пробних площ (зазвичай 0.05-0.2 га), на яких проводиться подеревний опис. Для кожного дерева реєструється порода, діаметр на висоті 1.3 м, висота, клас Крафта, життєвий стан, ознаки всихання, механічні пошкодження. Особлива увага приділяється детальному огляду на наявність плодових тіл грибів, фіксації їх виду, кількості та локалізації на стовбурі чи гілках, а також, за можливості, визначенню типу гнилі (біла чи бура). Інструментарій включає мірні вилки, висотоміри, рулетки, GPS-навігатори, фотоапарати, визначники грибів та ножі для взяття зразків. Цей метод забезпечує високу точність та надійні кількісні дані, але є дуже трудомістким і повільним.

Дистанційні методи обстеження дозволяють отримати інформацію про стан лісів на великих територіях і є важливими для попереднього виявлення осередків ураження. Їхня мета – раннє виявлення великих ділянок лісу з ознаками стресу, всихання або розрідження крон, що може свідчити про масове ураження. Методика базується на аерофотозйомці (аналіз знімків для виявлення змін кольору крон, всихання) та супутниковому моніторингу (використання космічних знімків для розрахунку вегетаційних індексів, що відображають

фотосинтетичну активність рослинності; зниження індексів вказує на стрес або загибель дерев). Для цього використовуються БПЛА, літаки, супутникові дані та спеціалізоване програмне забезпечення. Перевагами є охоплення величезних територій та оперативність, проте вони не дозволяють ідентифікувати конкретні види грибів і потребують обов'язкової наземної верифікації.

Для точної ідентифікації виду гриба, особливо у випадках, коли польові ознаки недостатні або плодові тіла відсутні, застосовуються лабораторні дослідження. Метою є абсолютно точне визначення виду гриба та його біологічних і патогенних властивостей. Методика передбачає збір зразків плодових тіл, ураженої деревини або міцелію. Далі проводиться мікроскопічний аналіз спор, гіф та інших структур, культивування грибів на штучних поживних середовищах для вивчення колоніальних характеристик, а також молекулярно-генетичні методи, такі як виділення ДНК, ПЛР-ампліфікація та секвенування ділянок геному для порівняння з базами даних. Хоча лабораторні дослідження вимагають спеціалізованого обладнання та кваліфікованого персоналу, вони забезпечують високу точність і надійність ідентифікації.

Процес обстеження насаджень загалом складається з трьох взаємопов'язаних етапів. Підготовчий етап включає збір та аналіз усієї доступної інформації (карт, лісовпорядної документації, попередніх обстежень, супутникових знімків) для планування робіт. Польовий етап – це безпосереднє виконання обстежень у лісі з використанням маршрутних та детальних методів та збір зразків. На камеральному етапі відбувається обробка зібраних даних, їхній аналіз, складання карт ураженості та підготовка звітів із рекомендаціями щодо лісопатологічних заходів (наприклад, санітарних рубок). Застосування інтегрованого підходу, що поєднує ці різноманітні методи, дозволяє отримати максимально повну, точну та актуальну інформацію про видовий склад і поширення дереворуйнівних грибів, що є критично важливим для прийняття ефективних управлінських рішень у лісовому господарстві та забезпечення сталого розвитку лісів.

РОЗДІЛ III

НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видове різноманіття дереворуйнівних грибів у лісових насадженнях Кочичинського лісництва

Дослідження видового складу дереворуйнівних грибів у межах Кочичинського лісництва Звягельського надлісництва проводилося на тимчасових пробних площах, закладених у насадження різного породного складу та вікових груп. Основну увагу приділено видам, що уражують стовбури живих дерев, спричиняють розвиток внутрішньостовбурних гнилей, а також сапротрофним видам, які розвиваються на відмерлій деревині, пнях і зрубаних рештках.

У ході обстежень зафіксовано 12 видів дереворуйнівних базидіоміцетів, що належать до кількох родин. Найчисленнішу групу становили трутові гриби (Polyporaceae), що проявляли найвищу поширеність у соснових насадженнях.

Серед траплялися найчастіше слід виділити: *Fomes fomentarius* (трутовик справжній) – типовий некротроф дубових та березових насаджень, який спричиняє білу волокнисту гниль серцевини стовбурів; *Phellinus igniarius* (трутовик несправжній осиковий) – поширений у листяних насадженнях, особливо на осиці та вербі (рис. 3.1); *Trametes versicolor* (трутовик різнокольоровий) – один із найчастіших сапротрофів на відмерлій деревині; *Stereum hirsutum* (стереум жорстковолосистий) – факультативний паразит, що уражує ослаблені дерева дуба та граба (рис. 3.2); *Fomitopsis pinicola* (трутовик облямований) та *Armillaria mellea* (опеньок осінній) – збудник кореневої гнилі, який охоплює значну площу змішаних і хвойних насаджень (рис. 3.3).



Рис. 3.1. Плодове тіло трутовика справжнього та трутовика несправжнього осикового



Рис. 3.2. Плодове тіло трутовика різнокольорового та стереума жорстковолосистого



Рис. 3.3. Плодове тіло опенька осіннього та трутовика облямованого

Окрему групу становили види, що розвиваються переважно на деревині хвойних порід. Серед них відмічено *Heterobasidion annosum* (коренева губка) та *Phellinus pini* (соснова губка), які утворюють осередки всихання у пристигаючих і стиглих сосняках (рис. 3.4). Ураження, спричинені цими грибами, часто мають прихований характер і виявляються лише під час зрубу або повалених дерев.

У насадженнях за участі дуба звичайного (*Quercus robur*) траплялися *Inonotus dryadeus* (інонотус дубовий) та *Ganoderma applanatum* (трутовик плоский), що зумовлюють інтенсивний розклад серцевини й значно знижують механічну міцність деревини (рис. 3.5). На старих пнях і мертво стоячих стовбурах спостерігалися також сапротрофні види – *Bjerkandera adusta* (б'єркандера обвуглена), *Daedaleopsis confragosa* (дедалеопсис бугристий), які беруть участь у процесах гуміфікації та мінералізації деревини (рис. 3.6).

Отримані результати свідчать, що видовий склад дереворуйнівних грибів відзначається не лише значною різноманітністю, а й чіткою екологічною структурованістю. Більшість видів тяжіють до певних фітоценозів і деревних порід, демонструючи специфічні адаптації до умов вологості, освітленості та складу субстрату. Зокрема, у вологих місцях спостерігалось домінування *Bjerkandera adusta* та *Trametes versicolor*, тоді як у сухіших сосняках частіше виявляли *Heterobasidion annosum* і *Phellinus pini*.

Розподіл грибів за типами насаджень показав, що їхня кількість і біомаса прямо корелюють із віком деревостанів: у пристигаючих та стиглих насадженнях інтенсивність розвитку гнилей значно вища, ніж у молодняках і середньовікових деревостанах. Це пояснюється нагромадженням мертвої деревини, підвищенням тіньового режиму та зниженням біотичної стійкості старших дерев.

Таким чином, видовий спектр дереворуйнівних грибів Кочичинського лісництва є показовим індикатором екологічного стану лісових біоценозів.



Рис. 3.4. Плодове тіло кореневої губки та соснової губки



Рис. 3.5. Плодове тіло інонотуса дубового та трутовика плоского



Рис. 3.6. Плодове тіло б'єркандери обвугленої та дедалеопсиса бугристого

Кочичинське лісництво характеризується формуванням стабільних мікобіоценозів, у межах яких дереворуйнівні гриби відіграють подвійну роль: з одного боку, виступають природними деструкторами відмерлої деревини,

забезпечуючи кругообіг речовин у лісових екосистемах; з іншого – є потенційними фітопатогенами, що знижують продуктивність насаджень і технічну якість деревини. Отримані дані мають важливе значення для розроблення системи моніторингу та профілактики поширення дереворуйнівних грибів у межах лісництва, а також для формування комплексу лісівничих заходів, спрямованих на підвищення біотичної стійкості деревостанів.

У лісових насадженнях Кочичинського лісництва виявлено значне різноманіття дереворуйнівних грибів, які належать до різних таксономічних груп базидіоміцетів. Найпоширенішими серед них є представники родів *Fomes*, *Phellinus*, *Trametes*, *Fomitopsis*, *Ganoderma*, *Armillaria* та *Heterobasidion*. Ці види виконують важливу роль у природних процесах розкладання деревини, проте водночас є небезпечними збудниками стовбурових і корневих гнилей, що знижують стійкість і продуктивність лісових насаджень.

Таксономічний аналіз виявлених дереворуйнівних грибів у лісових насадженнях Кочичинського лісництва показав досить високу різноманітність видів, що належать до кількох систематичних груп. Усього зафіксовано 12 видів грибів, які представлені 11 родами, 7 родинами та 4 порядками – *Polyporales*, *Hymenochaetales*, *Russulales* та *Agaricales* (рис. 3.7).

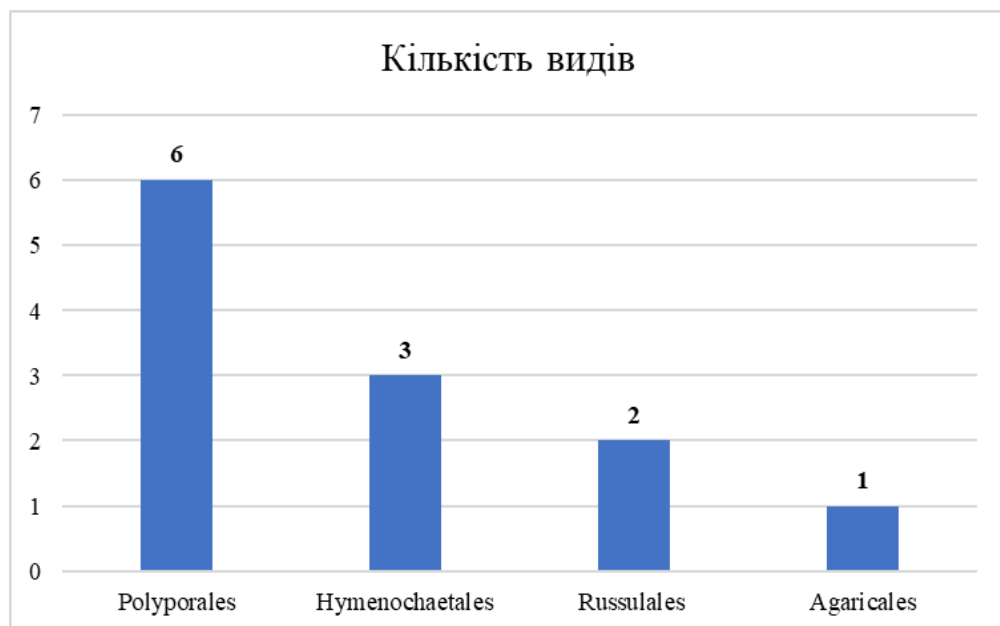


Рис. 3.7. Розподіл видів дереворуйнівних грибів за порядками

Таблиця 3.1

Таксономічна структура грибів-трутовиків Кочичинського лісництва

Назва	Рід	Родина	Порядок
<i>Fomes fomentarius</i> (трутовик справжній)	Фомес (Fomes)	Поліпорові (Polyporaceae)	Поліпоральні (Polyporales)
<i>Phellinus igniarius</i> (трутовик несправжній осиковий)	Фелін (Phellinus)	Гіменохетові (Hymenochaetaceae)	Гіменохетальні (Hymenochaetales)
<i>Trametes versicolor</i> (трутовик різнокольоровий)	Траметес (Trametes)	Поліпорові (Polyporaceae)	Поліпоральні (Polyporales)
<i>Stereum hirsutum</i> (стереум жорстково волосистий)	Стереум (Stereum)	Стереумові (Stereaceae)	Руссуальні (Russulales)
<i>Fomitopsis pinicola</i> (трутовик облямований)	Фомітопсис (Fomitopsis)	Фомітопсисові (Fomitopsidaceae)	Поліпоральні (Polyporales)
<i>Armillaria mellea</i> (опеньок осінній)	Арміларія (Armillaria)	Фізілакрієві (Physalacriaceae)	Агарикальні (Agaricales)
<i>Heterobasidion annosum</i> (коренева губка)	Гетеробазидіон (Heterobasidion)	Бандарцеві (Bondarzewiaceae)	Руссуальні (Russulales)
<i>Phellinus pini</i> (соснова губка)	Породаедала (Porodaedalea)	Гіменохетові (Hymenochaetaceae)	Гіменохетальні (Hymenochaetales)
<i>Inonotus dryadeus</i> (інонотус дубовий)	Псевдоінонот (Pseudoinonotus)	Гіменохетові (Hymenochaetaceae)	Гіменохетальні (Hymenochaetales)
<i>Ganoderma applanatum</i> (трутовик плоский)	Ганодерма (Ganoderma)	Ганодермові (Ganodermataceae)	Поліпоральні (Polyporales)
<i>Bjerkandera adusta</i> (б'єркандера обвуглена)	Б'єркандера (Bjerkandera)	Мерулієві (Meruliaceae)	Поліпоральні (Polyporales)
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (дедалеопсис бугристий)	Дедалеопсис (Daedaleopsis)	Поліпорові (Polyporaceae)	Поліпоральні (Polyporales)

Найчисельнішим за кількістю видів виявився порядок Polyporales, який об'єднує понад половину виявлених таксонів (7 видів, або близько 58,0 % від загальної кількості). До нього належать *Fomes fomentarius*, *Trametes versicolor*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Bjerkandera adusta*, *Trametes hirsuta* та *Daedaleopsis confragosa*. Представники цього порядку переважно є типово ксилотрофними грибами, що здійснюють розклад як мертвої, так і живої деревини. Вони відіграють важливу екологічну роль у процесах біодеструкції, але водночас можуть завдавати значних економічних збитків у господарсько цінних деревостанах.

Другою за представленістю групою є порядок Hymenochaetales, до якого належать *Phellinus igniarius*, *Phellinus pini* та *Inonotus dryadeus*. Ці гриби становлять близько 25,0 % видового складу і характеризуються високою патогенністю. Більшість представників родини *Hymenochaetaceae* спричиняють серцевинну або стовбурову гниль, що призводить до поступового ослаблення та відмирання дерев. Їхня присутність у деревостанах Кочичинського лісництва свідчить про активні процеси деградації деревини у старовікових і ослаблених насадженнях.

Порядок Russulales представлений двома видами – *Stereum hirsutum* та *Heterobasidion annosum* (приблизно 17,0 % від загальної кількості). Обидва види відзначаються різною екологічною роллю: *Stereum hirsutum* здебільшого розвивається на мертвій деревині, тоді як *Heterobasidion annosum* є одним із найнебезпечніших фітопатогенів хвойних лісів, спричиняючи кореневу губку – одну з найшкідливіших форм гнилі в соснових насадженнях.

Порядок Agaricales представлений лише одним видом – *Armillaria mellea* (опеньок осінній), який має як сапротрофні, так і паразитичні властивості. Цей гриб спричиняє гниття коренів, а в умовах надмірного зволоження чи ослаблення дерев може викликати масову загибель деревостанів.

Таким чином, у таксономічній структурі дереворуйнівних грибів Кочичинського лісництва домінують представники порядку Polyporales, які формують основу ксилотрофної мікобіоти. Менш чисельними, але екологічно

значущими є види з порядків *Hymenochaetales* і *Russulales*, що мають переважно патогенний характер. Така структура свідчить про збалансоване співіснування сапротрофних і паразитичних видів, зумовлене різноманітністю лісорослинних умов, породного складу та вікової структури насаджень. Загалом переважання поліпорових грибів вказує на інтенсивні процеси розкладання деревини та важливу роль цих організмів у підтриманні біогеохімічного кругообігу речовин у лісових екосистемах.

3.2. Інтенсивність ураження дерев дереворуйнівними грибами

Для оцінки впливу дереворуйнівних грибів на лісові насадження Кочичинського лісництва було проведено облік поширення та інтенсивності ураження дерев основними видами патогенів. У таблиці наведено дані щодо 12 видів грибів, їх основних господарів, типу ураження та відсоткової інтенсивності ураження стовбурів і кореневої системи дерев. Ця інформація дозволяє визначити найбільш небезпечні види для насаджень різного віку та породного складу.

Аналіз таблиці показує, що найвищу інтенсивність ураження демонструють гриби, що паразитують на кореневій системі та комлі дерев — *Heterobasidion annosum* (25–35,0 %) та *Armillaria mellea* (20–30%). Вони становлять серйозну загрозу для хвойних насаджень, особливо сосняків, і спричиняють масове ослаблення та всихання дерев. Значною мірою шкодять стовбуру дерев *Fomes fomentarius*, *Inonotus dryadeus* та *Phellinus pini*, ураження якими призводить до розвитку білої або бурої гнилі серцевини стовбура та зниження механічної міцності деревини.

Сапротрофні гриби, такі як *Trametes versicolor*, *Bjerkandera adusta* і *Daedaleopsis confragosa*, мають нижчу інтенсивність ураження (5–15,0 %), але відіграють важливу роль у природних процесах розкладу мертвої деревини, забезпечуючи кругообіг органічної речовини в лісових екосистемах. Менш поширені види, наприклад *Stereum hirsutum* і *Ganoderma applanatum*, переважно

уражують ослаблені або мертві дерева, виконуючи роль редуцентів і сприяючи утворенню гумусу.

Таблиця 3.2

Інтенсивність ураження дерев дереворуйнівними грибами

Кочичинського лісництва

Назва гриба	Основні господарі	Інтенсивність ураження (%)	Тип гнилі / ураження
Трутовик справжній	Дуб, береза, осика	18–25	Біла серцевинна гниль
Трутовик несправжній осиковий	Осика, верба	15–20	Бура серцевинна гниль
Трутовик різнокольоровий	Листяні породи	10–15	Сапротрофічне розкладання мертвої деревини
Стереум жорстковолосистий	Дуб, граб	5–10	Факультативний паразит / поверхневе розкладання
Трутовик облямований	Сосна, ялина	12–18	Бура гниль стовбурів
Опеньок осінній	Листяні та хвойні породи	20–30	Коренева гниль, всихання дерев
Коренева губка	Сосна, ялина	25–35	Коренева та комлева гниль
Соснова губка	Сосна	15–20	Бура серцевинна гниль
Інонотус дубовий	Дуб	18–22	Стовбурова серцевинна гниль
Трутовик плоский	Листяні породи	10–15	Поверхнева і серцевинна гниль
Б'єркандера обвуглена	Листяні та хвойні породи	8–12	Сапротрофічне розкладання мертвої деревини
Дедалеопсис бугристий	Дуб, граб	5–10	Сапротрофічне розкладання, поверхнева гниль

Таким чином, аналіз інтенсивності ураження показує чітку залежність між типом гриба та його впливом на стан лісових насаджень. Виявлені патогени з високою інтенсивністю ураження становлять основну загрозу для здоров'я деревостанів, тоді як сапротрофи забезпечують екологічну рівновагу, підтримуючи процеси деструкції та відновлення деревного матеріалу. Ці дані можуть бути використані для планування лісівничих заходів, спрямованих на зменшення поширення шкідливих грибів і підтримання стійкості насаджень.

3.3. Вплив дереворуйнівних грибів на стан і продуктивність лісових насаджень

Дереворуйнівні гриби відіграють важливу роль у формуванні структури та здоров'я лісових насаджень, впливаючи як на фізіологічний стан дерев, так і на продуктивність лісових екосистем. Вони виконують подвійні функції: з одного боку, сапротрофні види розкладають мертву деревину, сприяючи кругообігу речовин і утворенню гумусу; з іншого – патогенні види уражують живі дерева, викликаючи стовбурові, кореневі та серцевинні гнилі, що знижує механічну міцність дерев і їхню економічну цінність (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Трутовик облямований на живому ростучому стовбурі та на метрвій деревині

Аналіз інтенсивності ураження дерев у Кочичинському лісництві показав, що найбільшу загрозу становлять гриби, які паразитують на коренях і комлі, зокрема *Heterobasidion annosum* та *Armillaria mellea*. Їхня діяльність спричиняє ослаблення та всихання дерев, особливо в хвойних насадженнях, що призводить до зменшення запасу деревини і зниження продуктивності лісового масиву. Патогени стовбурів, такі як *Fomes fomentarius* (рис. 3.9), *Inonotus dryadeus* та *Phellinus pini*, спричиняють розвиток бурої або білої гнилі серцевини, що погіршує якість деревини та зменшує комерційний потенціал насаджень.



Рис. 3.9. Група плодових тіл трутовика справжнього на відмерлому стовбурі берези

Сапротрофні види, такі як *Trametes versicolor*, *Bjerkandera adusta* та *Daedaleopsis confragosa*, мають відносно невеликий негативний вплив на живі дерева, оскільки переважно розвиваються на мертвій або ослабленій деревині. Водночас вони виконують надзвичайно важливу екологічну функцію, забезпечуючи розкладання опалого листя, сучків, валежу та інших деревних решток. У процесі своєї діяльності ці гриби розщеплюють складні органічні сполуки, такі як лігнін і целюлоза, перетворюючи деревину на поживну органічну масу. Отримані продукти розкладу збагачують ґрунт поживними

речовинами, що сприяє росту нових рослин, підвищує родючість ґрунту та підтримує стабільність і стійкість лісової екосистеми.

Таблиця 3.3

Вплив дереворуйнівних грибів на стан і продуктивність лісових насаджень Кочичинського лісництва

Назва гриба	Вплив на стан і продуктивність	Ступінь загрози
<i>Fomes fomentarius</i> (трутовик справжній)	Ослаблення стовбура, зниження якості деревини	Середня
<i>Phellinus igniarius</i> (трутовик несправжній осиковий)	Погіршення міцності дерев, зменшення продуктивності	Середня
<i>Trametes versicolor</i> (трутовик різнокольоровий)	Допомагає кругообігу речовин, мінімальний негативний вплив на живі дерева	Низька
<i>Stereum hirsutum</i> (стереум жорстковолосистий)	Легке ослаблення дерев, переважно на ослаблених або мертвих	Низька
<i>Fomitopsis pinicola</i> (трутовик облямований)	Зниження міцності стовбура, часткове зменшення продуктивності	Середня
<i>Armillaria mellea</i> (опеньок осінній)	Масове ослаблення та всихання дерев, значне зниження продуктивності	Висока
<i>Heterobasidion annosum</i> (коренева губка)	Найбільший негативний вплив, масова загибель дерев, зниження запасу деревини	Висока
<i>Phellinus pini</i> (соснова губка)	Ослаблення стовбура, зниження механічної міцності	Середня
<i>Inonotus dryadeus</i> (інонотус дубовий)	Погіршення якості деревини, зниження продуктивності	Середня
<i>Ganoderma applanatum</i> (трутовик плоский)	Ослаблення дерев, переважно на старих або пошкоджених стовбурах	Низька
<i>Bjerkandera adusta</i> (б'єркандера обвуглена)	Допомагає процесам розкладу, мінімальний вплив на живі дерева	Низька
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (дедалеопсис бугристий)	Переважно на мертвій деревині, підтримує кругообіг речовин	Низька

Таким чином, вплив дереворуйнівних грибів на стан і продуктивність лісових насаджень є комплексним і залежить від виду гриба, віку і стану дерев, а також породи і екологічних умов. Урахування цих факторів є необхідним для розробки системи моніторингу та лісівничих заходів, спрямованих на підтримання біотичної стійкості та економічної цінності насаджень.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Аналіз дереворуйнівних грибів Кочичинського лісництва показав, що їх мікобіота представлена 12 видами, які належать до 11 родів, 7 родин і 4 порядків: *Agaricales* (Агарикальні), *Hymenochaetales* (Гіменохетальні), *Polyporales* (Поліпоральні) та *Russulales* (Руссуальні). Найчисельнішими є представники *Polyporales*, що становлять понад половину всіх видів і виконують ключову роль у розкладанні мертвої та живої деревини. Види *Hymenochaetales* і *Russulales* відзначаються високою патогенністю, спричиняючи серцевинні, стовбурові та кореневі гнилі, тоді як *Armillaria mellea* з порядку *Agaricales* є активним паразитом кореневої системи дерев.

Структура мікобіоти відображає різноманітність лісорослинних умов, вікових груп і стану дерев, поєднуючи сапротрофні та паразитичні види. Таке співіснування забезпечує природні процеси розкладу та кругообігу речовин у лісових екосистемах, водночас вказуючи на потенційну загрозу для продуктивності та стійкості насаджень.

Видовий склад обстежуваних лісів включає наступні види – *Armillaria mellea* (опеньок осінній), *Bjerkandera adusta* (б'єркандера обвуглена), *Daedaleopsis confragosa* (дедалеопсис бугристий), *Fomes fomentarius* (трутовик справжній), *Fomitopsis pinicola* (трутовик облямований), *Ganoderma applanatum* (трутовик плоский), *Heterobasidion annosum* (коренева губка), *Inonotus dryadeus* (інонотус дубовий), *Phellinus igniarius* (трутовик несправжній осиковий), *Phellinus pini* (соснова губка), *Stereum hirsutum* (стереум жорстковолосистий) та *Trametes versicolor* (трутовик різнокольоровий).

Аналіз інтенсивності ураження дерев у Кочичинському лісництві показав, що найбільшу загрозу для насаджень становлять гриби, що паразитують на кореневій системі та комлі дерев – *Heterobasidion annosum* (25–35%) і *Armillaria mellea* (20–30%), які спричиняють всихання та ослаблення дерев. Стовбурові патогени, зокрема *Fomes fomentarius*, *Inonotus dryadeus* і *Phellinus pini*, викликають білу або буро-серцевинну гниль, що знижує механічну міцність і

якість деревини.

Сапротрофні види (*Trametes versicolor*, *Bjerkandera adusta*, *Daedaleopsis confragosa*) мають менший негативний вплив на живі дерева, проте сприяють розкладу мертвої деревини і кругообігу поживних речовин у лісових екосистемах. Інтенсивність їхнього впливу на деревостан оцінюється на рівні 5–15%.

Аналіз показав, що найбільшу загрозу для лісових насаджень становлять кореневі патогени – *Heterobasidion annosum* і *Armillaria mellea*, які викликають масове ослаблення дерев та значне зниження продуктивності. Стовбурові патогенні гриби (*Fomes fomentarius*, *Phellinus igniarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Phellinus pini*, *Inonotus dryadeus*) спричиняють розвиток білої та бурої гнилі, погіршуючи механічну міцність та якість деревини, що знижує економічну цінність насаджень.

Сапротрофні види (*Trametes versicolor*, *Bjerkandera adusta*, *Daedaleopsis confragosa*, *Stereum hirsutum*, *Ganoderma applanatum*) мають мінімальний негативний вплив на живі дерева і водночас сприяють розкладу мертвої деревини та кругообігу поживних речовин у лісових екосистемах.

Отже, дереворуйнівні гриби Кочичинського лісництва формують збалансовану структуру, де патогенні види визначають ризик для продуктивності насаджень, а сапротрофні – підтримують екологічну стабільність лісу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березова губка. Трутовик березовий. URL: <http://gribi.net.ua/uk/piptoporus-betulinus-2/> (Дата звернення: 29.10.2025).
2. Блінкова О. І., Іваненко О. М. (2014). Аналіз консортивних зв'язків як біоіндикація стану трансформованих лісів на межі Київського Полісся та Київської височинної області. *Науковий вісник НУБіП України. Серія біологія, біотехнологія, екологія*. Вип. 204. С. 15–23.
3. Болтенков Ю. О., Булат А. Г., Усицький І. М. (2015). Руйнівна активність кореневої губки та різних штамів гливи, соснової деревини різної щільності з дерев різного стану. *Науковий вісник НАУ*. Вип. 83. С. 101–106.
4. Булат А. Г. (2013). Ґрунтові умови в соснових насадженнях, уражених кореневою губкою *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref // *Лісівництво і агроеліорація*. Харків: «С.А.М.». Вип. 104. С. 104-107.
5. Визначник грибів України (1972). В 5 т. Т. 5. Базидіоміцети. Кн. 1. Екзобазидіальні, афілофоральні, кантарелальні / М. Я. Зерова, Г. Г. Радзієвський, С. В. Шевченко. Київ : Наукова думка. 240 с.
6. Глива звичайна. Глива звичайна. URL: <http://gribi.net.ua/uk/pleurotus-ostreatus-2/> (Дата звернення: 29.10.2025).
7. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л. (2009). Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах. Житомир: Полісся. 180с.
8. Дишко В. А., Усцький І. М. (2014). Особливості біохімічних процесів насадження сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), ураженого кореневою губкою. Биоразнообразие и устойчивое развитие: материалы докладов III Междунар. конф. (15–19 сентября 2014 г.). Симферополь, 2014. С. 118–119.
9. Дубова губка. Губка дубова. URL: <http://gribi.net.ua/uk/daedalea-quercina/> (Дата звернення: 29.10.2025).
10. Зерова М. Я. (1974). Атлас грибов Украины. Киев: Наукова думка. 252 с.

11. Зимовий гриб. Опеньок зимовий. URL: <http://gribi.net.ua/uk/4999-2/> (Дата звернення: 29.10.2025).
12. Карпенко К. К. (2009). Макроміцети заповідних територій Сумської області. Суми : ПП Вінниченко М.Д. 356 с.
13. Консортивні зв'язки афілофороїдних грибів та *Quercus robur* L. У місцях промислового добування граніту і рекреаційної діяльності (2016). В. В. Лавров, О. І. Блінкова, О. М. Іваненко, З. В. Поліщук. *Біологічні студії*. Т. 10, № 2. С. 163-174.
14. Краснов В. П., Ткачук В. І., Орлов О. О. (2011). Довідник із захисту лісу / за ред. В. П. Краснова. Київ : ЕКО–інформ. 295 с.
15. Кудінова О. В., Бойко М. І. (2011). Активність пероксидази в паростках сосни звичайної, уражених *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. (коренева губка). *Питання біоіндикації та екології*. Вип. 6, №2. Запоріжжя, С. 83–88.
16. Максимов Т. В., Філоненко А. В., Щербивок Р. Л. Оцінка фітосанітарного ризику для основних лісоутворюючих порід Полісся внаслідок ураження борошнистою росою. Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового комплексу та садово-паркового господарства: 79-та Всеукр. наук.-практ. студ. конф. (13 листопада 2025 року), Київ : НУБіП України, 2025. С. 92.
17. Максимчук Н. В. (2010). Лісівничо-екологічна роль стовбурових шкідників в осередках кореневої губки. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Серія сільськогосподарська. Вип. 2. С. 206–211. 64
18. Масловата С. А., Осіпов М. Ю. (2020). Патологічні чинники кореневої гнилі сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.). Study of modern problems of civilization. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference. Осло, Норвегія. С. 17–20.
19. Методика оцінювання антропогенного порушення лісових екосистем за структурою, поширенням та активізацією афілорофороїдних грибів (2018). В. В. Лавров, О. І. Блінкова, О. М. Іваненко, З. В. Поліщук. Біла Церква: БНАУ, 46 с.

20. Методологія лісівницьких досліджень (біогеоценологічних) досліджень URL: <http://subject.com.ua/agriculture/forest/151.html>. (дата звернення: 01.09.2025)
21. Ординець О. В., Акулов О. Ю., Шиян-Глотова Г. В. (2013) Афільороїдні гриби Станично-Луганського відділення Луганського природного заповідника. *Заповідна справа в Україні*. Т. 17, вип. 1–2. С. 28–33.
22. Распопіна С. П., Тарнопільська О. М., Лук'янець В. А., Кобець О.В. (2013). Лісові насадження та особливості ґрунтів у осередках поширення кореневої губки на староорних землях східного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць. Серія лісове та садово-паркове господарство*. Вип. 23.13. С. 64–73.
23. Світ грибів України. URL: <http://gribi.net.ua/> (дата звернення: 20.10.2025)
24. Слесар К. А., Кульбанська І. М. (2021). Афільороїдні макроміцети лісових насаджень ДП «Свеське ЛГ». Студентські наукові читання – 2021: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. (25 січня 2021 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 82-83.
25. Соснова губка. Губка соснова. URL: <http://gribi.net.ua/uk/phellinus-pini-2/> (Дата звернення: 29.10.2025).
26. Стереум волосистий. Стереум жорстковолосистий. URL: <http://gribi.net.ua/uk/stereum-hirsutum/> (Дата звернення: 29.10.2025).
27. Трутовик лускатий. Трутовик лускатий. URL: <http://gribi.net.ua/uk/polyporus-squamosus-2/> (Дата звернення: 29.10.2025).
28. Трутовик облямований. Трутовик соснолюбивий. URL: <http://gribi.net.ua/uk/fomitopsis-pinicola-fomes-pinicola/> (Дата звернення: 29.10.2025).
29. Трутовик помилковий дубовий. Трутовик несправжній дубовий. URL: <http://gribi.net.ua/uk/phellinus-robustus-2/> (Дата звернення: 29.10.2025).
30. Трутовик справжній. Трутовик справжній. URL: <http://gribi.net.ua/uk/fomes-fomentarius/> (Дата звернення: 29.10.2025).

31. Трутовик хибний осиковий. Трутовик несправжній осиковий. URL: <http://gribi.net.ua/uk/phellinus-tremulae-2/> (Дата звернення: 29.10.2025).
32. Філоненко А. В. Дереворуйнівні гриби та їх вплив на лісові насадження Кочичинського лісництва Звягельського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс». Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Житомир, 26 листопада 2025 р.). Житомир : Поліський нац. університет, 2025. С. 234.
33. Швець М. В., Максимов Т. В., Філоненко А. В., Щебивок Р. Л., Борошніста роса як чинник ослаблення лісових екосистем. Стале ведення лісового господарства в умовах кліматичних змін: від досліджень до практики: міжнар. наук.-практ. конф. з нагоди 100-річчя ВП НУБІП України «Боярська лісова дослідна станція» (м. Боярка, 23 жовтня 2025 р.). Боярка: ВП НУБІП України «Боярська ЛДС, 2025. С. 16–18.
34. Шеховцов О. Г. Усцький І. М. (2015). До питання антагонізму грибів роду *Trichoderma* Pers. до кореневої губки *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Вип. 121. С.192–196.
35. Index Fungorum URL: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> (дата звернення: 03.11.2025)
36. Brabcová V., Baldrian P., et al. (2022). Fungal community development and decomposition dynamics in fine woody debris. *Frontiers in Microbiology*, 13, 857341.
37. Fukasawa Y. (2021). Ecological impacts of fungal wood decay types: A review of ecosystem functions. *Fungal Ecology*, 53, 101059.
38. Li T. (2022). Wood-decay fungi: Global diversity and ecological significance. *Mycological Progress*, 21(7), 45–63.
39. Marcot B. G. (2017). The role of fungi in wood decay and forest ecosystem processes. *US Forest Service Technical Report*, PNW-GTR-938.
40. Research progress on functional traits of wood-decaying fungi (2024). *Microbial Ecology*, 87(2), 357–372.

41. Salfords, S. E. Ecology of Wood-destroying and Wood-inhabiting Fungi. *Holz und Organismen*, 199.
42. Storozhenko, V. G. (2015). Strategy of wood-destroying fungi behavior related to dynamics of forest biogeocenoses. *Contemporary problems of ecology*, 8(7), 879-884.
43. Wang, Y., Zhang, Z., Fan, H., & Wang, J. (2018). Wood carbonization as a protective treatment on resistance to wood destroying fungi. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 129, 42-49.