

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ННІ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри лісівництва

_____ **Наталія ПУЗРІНА**
(підпис)
« _____ » _____ 20 ____ р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Гриби-ксилотрофи лісових насаджень НПП
“Вижницький”: видовий склад та поширення

Спеціальність _____ **205 «Лісове господарство»**

Гарант освітньої програми

канд. с.-г. наук, доцент

(підпис)

Наталія ПУЗРІНА

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

д. б. наук, доцент

(підпис)

Іванна КУЛЬБАНСЬКА

Виконала

(підпис)

Андрій РУСНАК

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри лісівництва
к.с.-г. наук, доцент _____ **Н.В. Пузріна**
«_____» _____ **20** _____ року

З А В Д А Н Н Я
на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

_____ **Руснак Андрій Дмитрович** _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність _____ **205 «Лісове господарство»** _____
(код і назва)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи Гриби-ксилотрофи лісових насаджень НПП «Вижницький»: видовий склад та поширення затверджена наказом ректора НУБіП України від «14» _____ 11 _____ 2025 р. №2804 «С»_

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____ **01.06.2026 р.** _____
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи Пояснювальна записка проекту організації і розвитку НПП «Вижницький», окремі матеріали лісовпорядкування, Листки наземної сигналізації про появу шкідників, Акти попереднього лісопатологічного обстеження, Звіт «Динаміка осередків шкідників та хвороб лісу за 2025-2026 рр. по НПП «Вижницький», літературні дані, власні дослідження та спостереження.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Ознайомлення із короткою характеристикою НПП «Вижницький» та оцінка стану охорони та захисту лісу у підприємстві.
2. Проведення санітарного моніторингу стану лісів НПП «Вижницький».
3. Встановлення видового складу, а також поширеності грибів-ксилотрофів у лісах НПП «Вижницький».
4. Закладання тимчасових пробних площ і проведення фотозйомки об'єктів дослідження.
5. Виявлення наявних проблем та здійснення розробки пропозицій щодо профілактичних та оздоровлювальних заходів в межах досліджуваних насаджень.

Дата видачі завдання «01» _____ березня _____ 2024 _____ р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ **Кульбанська І.М.** _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ **Руснак А.Д.** _____
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

Випускна кваліфікаційна робота викладена на 59 сторінках друкованого тексту, складається зі вступу, 4 розділів, загальних висновків, додатків, 12 таблиць, 12 рисунків, списку використаних літературних джерел 49 найменувань.

У першому розділі випускної кваліфікаційної роботи «Ксилотрофні гриби як чинник деструкції та кругообігу речовин у лісових екосистемах (огляд літератури)» проведено аналітичний огляд літератури, що висвітлює існуючі дослідження щодо взаємозв'язку між діяльністю ксилотрофів як деструкторів відмерлої органіки, так і збудників інфекційних хвороб лісу, а також їхній вплив на стан здоров'я лісових екосистем в умовах сучасних кліматичних змін.

У другому розділі випускної кваліфікаційної роботи «Методи та методика досліджень» описані різноманітні лісівничо-таксаційні, маршрутно-візуальні, лісопатологічні та мікологічні методи й методики дослідження збудників хвороб лісу, збору польового матеріалу на тимчасових пробних площах та подальшої ідентифікації видового складу ксилотрофних грибів.

У третьому розділі випускної кваліфікаційної роботи «Коротка характеристика природно-кліматичних та лісівничих умов НПП “Вижницький”» проаналізований актуальний стан лісового господарства та ключові напрямки діяльності заповідної установи. Представлено дані про її місцезнаходження, рельєф, площу та структуру, а також природно-кліматичні умови, лісовий фонд, таксаційну характеристику деревостанів та інші важливі регіональні особливості.

У четвертому розділі випускної кваліфікаційної роботи «Аналіз отриманих результатів» наведені результати комплексного аналізу фітосанітарного стану лісових насаджень Національного природного парку «Вижницький», а також представлений детальний видовий склад, еколого-трофічна структура, особливості поширення та шкодочинний вплив фітопатогенів і сапротрофних ксилотрофів на головні лісоутворюючі породи дослідного регіону.

Ключові слова: збудник, захворювання, деревостан, санітарний стан, симптоми, патогенез.

Зміст

ВСТУП.....	6
Розділ.1 КСИЛОТРОФНІ ГРИБИ ЯК ЧИННИК ДЕСТРУКЦІЇ ТА КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	9
1.1 Проблема дослідження, інвентаризації та збереження біорізноманіття грибів-ксилотрофів.....	9
1.2 Основні етапи та напрями вивчення грибів-ксилотрофів.....	11
1.3 Вплив грибів-ксилотрофів на лісо-екосистему.....	14
Розділ 2. МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1 Програма, методи та методика дослідження.....	18
2.2 Коротка характеристика тимчасових пробних площ	19
Розділ 3. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	30
3.1 Історія створення НПП "Вижницький"	30
3.2 Природні умови та характеристика лісових насаджень НПП "Вижницький"	32
3.3 Флора і Фауна НПП "Вижницький"	34
Розділ 4. АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	37
4.1 Чинники ослаблення санітарного стану лісів.....	37
4.2 Видове різноманіття грибів-ксилотрофів у лісах НПП "Вижницький"	40
4.3 Поширення грибів-ксилотрофів у лісах НПП "Вижницький"	45
4.4. Вплив грибів-ксилотрофів на деревні види в НПП "Вижницький"	49
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	55

ВСТУП

Актуальність теми. Лісові екосистеми Українських Карпат, зокрема території об'єктів природно-заповідного фонду, відіграють ключову роль у підтримці екологічного балансу, збереженні біорізноманіття та регулюванні гідрологічного режиму регіону. Стабільність цих делікатних біогеоценозів безпосередньо залежить від функціонування гетеротрофного блоку, ядром якого є мікобіота. Серед різноманіття грибів особливе лісівниче та екологічне значення мають ксилотрофи, зокрема афілофороїдні базидіоміцети та ксилофільні аскоміцети, які виконують у лісі подвійну, динамічно збалансовану роль. З одного боку, як потужні деструктори відмерлої деревини, сапротрофні види забезпечують розщеплення стійких рослинних біополімерів – лігніну та целюлози, повертаючи вуглець і мінеральні речовини у малий біологічний колообіг та активізуючи процеси ґрунтоутворення. З іншого боку, значна група ксилотрофів представлена фітопатогенами, які паразитують на живих деревах, викликаючи серцевинні й деструктивні гнилі, внутрішню дуплистість та раково-некрозні ураження. В умовах сучасних глобальних кліматичних змін, тривалих посух та антропогенного тиску ослаблені деревостани стають вразливими до масового поширення стовбурових патогенів, що призводить до хронічного усихання лісів, зниження їхньої товарної сортності, а також підсилює процеси вітровалів і буреломів. У зв'язку з цим детальне вивчення видового складу, екологічної структури та фітосанітарного стану лісових масивів Національного природного парку «Вижницький» є надзвичайно актуальним завданням для розробки ефективних стратегій лісозбереження та моніторингу заповідних територій.

Зв'язок роботи з науками, програмами, планами, темами. Робота виконана у відповідності до наукової тематики кафедри лісівництва Національного університету біоресурсів і природокористування України, а також узгоджується з програмами лісопатологічного моніторингу та Літописом природи Національного природного парку «Вижницький» у контексті дослідження динаміки біологічного різноманіття та санітарного стану гірських лісів.

Мета і завдання дослідження. Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є встановлення видового складу, еколого-трофічної структури, характеру поширення ксилотрофних грибів та оцінка їхнього лісопатологічного впливу на стан лісових насаджень НПП «Вижницький».

Для досягнення поставленої мети було визначено та вирішено низку взаємопов'язаних **завдань**, які передбачали опрацювання та узагальнення науково-теоретичних літературних джерел щодо біосферного значення та господарської шкодочинності дереворуйнівних грибів, проведення маршрутних мікологічних обстежень із закладанням системи тимчасових пробних площ у лісових масивах Парку, а також ідентифікацію видового складу макроміцетів-ксилотрофів з аналізом їхнього розподілу за еколого-трофічними групами. Окрім цього, завдання роботи включали комплексну оцінку лісопатологічного стану обстежених деревостанів із визначенням частки й характеру ураження головних лісоутворюючих порід стовбуровими патогенами та подальшу розробку науково обґрунтованих лісогосподарських і лісозахисних рекомендацій для державної лісової охорони НПП «Вижницький» з метою оптимізації фітосанітарного стану насаджень. Об'єктом дослідження виступали лісові насадження Національного природного парку «Вижницький» зі складом деревостанів від 7Бк3Ял+Б, Гз до 6Бк4Ял+Б, Дз, тоді як предметом дослідження став видовий склад, еколого-трофічні особливості, поширення ксилотрофних грибів та рівень їхньої шкодочинності в обстежених лісових масивах.

Методи дослідження. Методологічну основу роботи становлять класичні лісівничо-таксаційні, маршрутно-візуальні, лісопатологічні та мікологічні методи. Збір первинного матеріалу здійснювався шляхом закладання тимчасових пробних площ із проведенням суцільного переліку та фітосанітарної оцінки дерев. Ідентифікацію видового складу грибів та їхніх плодових тіл (базидієм і аском) проведено за допомогою стандартних морфолого-анатомічних методів із використанням сучасних мікологічних визначників та бінокулярної мікроскопії.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень, зокрема дані про коливання частки ураження деревостанів ксилотрофами в межах 5,0–7,0%, можуть бути використані науковим відділом та державною лісовою

охороною НПП «Вижницький» для ведення Літопису природи, довгострокового екологічного прогнозування та планування вибіркового санітарного рубок у вогнищах інфекцій.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська кваліфікаційна робота складається зі вступу, основних розділів, висновків, рекомендацій виробництву та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на відповідній кількості сторінок комп'ютерного тексту, ілюстровано таблицями та рисунками.

РОЗДІЛ 1

КСИЛОТРОФНІ ГРИБИ ЯК ЧИННИК ДЕСТРУКЦІЇ ТА КРУГООБІГУ РЕЧОВИН У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Проблема дослідження, інвентаризації та збереження біорізноманіття Гриби-ксилотрофи

Глобальні кліматичні зміни та посилення антропогенного тиску на навколишнє середовище висувають проблему всебічного вивчення та збереження біорізноманіття окремих груп живих організмів у ранг пріоритетних завдань сучасної екологічної науки. Наразі більшість компонентів екосистем, зокрема мікобіота, залишаються дослідженими відносно однобічно й фрагментарно, через що вектори вивчення біологічного різноманіття макроміцетів та розширення сфер їхнього практичного застосування регулярно виносяться на обговорення світової наукової спільноти під час останніх профільних форумів, серед яких Міжнародний мікологічний конгрес в Амстердамі та Азіатський мікологічний конгрес [10, 35].

Важливою та чисельною складовою макроміцетів є афілофороїдні гриби, які з позицій сучасної таксономії та філогенетики розглядаються не як монофілетичний таксон, а як складний комплекс життєвих форм, що об'єднує представників кількох самостійних еволюційних ліній базидіоміцетів. В екологічній архітектоніці лісових біогеоценозів вони формують ядро гетеротрофного блоку, виступаючи головними деструкторами та редуцентами відмерлої деревної речовини й лісного відпаду. Окрім суто біосферної функції, багато видів афілофороїдних грибів мають високий потенціал практичного використання як надійні біоіндикатори лісових екосистем, продуценти унікальних біологічно активних речовин для фармакології та ефективні агенти біоремедіації, здатні руйнувати стійкі ксенобіотики. У складі мікобіоти лісових фітоценозів фракція афілофороїдних макроміцетів, зокрема ксилотрофних базидіоміцетів, посідає чільне місце за показниками видового багатства та кількісної представленості, проте їхній функціональний вплив на лісові угруповання має подвійний, динамічно збалансований характер. З одного боку, виступаючи

збудниками агресивних корневих і стовбурових гнилей, окремі паразитичні види здатні істотно погіршувати фітосанітарний стан лісостанів, знижувати технічну якість деревини та ініціювати патологічний розпад насаджень. З іншого боку, сапротрофні види забезпечують біологічне розкладання мертвої органіки, повертаючи хімічні елементи та енергію в біогеохімічний колообіг, тоді як розвинений міцелій і карпофори цих грибів слугують незамінною трофічною базою та нішею існування для ентомокомплексів, безпосередньо пов'язаних із деревиною [1,4].

Самі лісові біогеоценози формуються протягом тривалих часових проміжків, трансформуючись у неподільні, високоінтегровані системи, де представники рослинного, тваринного та грибного світів взаємно пристосовані завдяки контактним, трансабіотичним та трансбіотичним зв'язкам. Ці взаємодії виявляються у формі конкуренції, алелопатії, симбіозу та різноманітних консорційних залежностей, причому загальна біологічна стійкість і структурна складність лісу прямо залежать від щільності таких взаємозв'язків, серед яких консорції вищих деревних порід із грибами є найбільш розвиненими. Незважаючи на фундаментальне значення ксиломікобіонтів, цілеспрямованого, системного вивчення цієї групи макроміцетів у багатьох типах лісових насаджень досі не проводилося, а наявні наукові публікації переважно обмежені фрагментарними флористичними описами видового складу та поширення грибів у межах конкретних географічних регіонів. Водночас використання специфічних консорційних зв'язків між дереворуйнівними грибами та деревними породами як маркерів антропогенного порушення лісових екосистем є відносно новим, перспективним і малодослідженим науковим вектором, а закономірності поширення та просторової диференціації ксиломікобіонтів у різних природно-кліматичних зонах України досі позбавлені цілісного моніторингового охоплення [37,6].

Таким чином, суцільна інвентаризація видового різноманіття афілофороїдних грибів, аналіз їхньої екологічної структури та розробка методології мікоіндикації мають високу актуальність, становлячи глибокий

науковий та практичний інтерес для лісівничої галузі та охорони біорізноманіття [23].

1.2. Основні етапи та напрями вивчення грибів-ксилотрофів

Дослідження ксилотрофних макроміцетів, зокрема афілофороїдних дереворуйнівних грибів, пройшло тривалий шлях наукової еволюції, що дозволяє виділити чотири ключові історичні етапи та чотири головні сучасні напрями, кожен із яких підкріплений працями провідних вітчизняних і зарубіжних учених. На першому, описово-систематичному етапі, що тривав із XVIII до кінця XIX століття, відбувалося накопичення первинних знань, каталогізація мікобіоти та опис макроморфології плодових тіл, у витоків яких стосувалися зарубіжні природознавці Х. Персон, Е. Фріс та Л. Квеле, а на теренах України перші фундаментальні праці здійснили І. Г. Борщов та В. М. Черняєв. Наступний, анатомо-морфологічний та фітопатологічний етап, який охопив кінець XIX – першу половину XX століття, ознаменувався переходом до вивчення мікроструктур грибів та закладенням основ лісової фітопатології; у цей період німецький вчений Р. Гартіг експериментально довів роль трутовиків у гнитті деревини, Е. Бурдо та А. Галазін деталізували їхню мікроморфологію, а О. С. Бондарцев разом із А. Т. Ячевським та П. О. Потебнею сформували класичну школу вивчення трутових грибів [8,1].

Протягом другої половини XX століття тривав фізіолого-біохімічний та екологічний етап, зосереджений на з'ясуванні ферментативних механізмів руйнування лігніну й целюлози та оцінці ролі ксилотрофів як редуцентів, де світове визнання здобули роботи Р. Зінгера, М. Бондарцевої та Л. Любарського, а в Україні еколого-мікологічну школу розвивали С. Ф. Морочковський, П. Е. Сосін, М. Я. Зерова та І. О. Дудка [6,9].

Сучасний молекулярно-генетичний та біосферний етап, що розпочався наприкінці XX століття і триває в XXI столітті, базується на застосуванні ПЛР-аналізу, секвенування ДНК та моделювання сукцесій мікобіоти під впливом

глобальних змін, де світовими лідерами є Д. Гіббетт, К. Крістіансен, Т. Німеля та Л. Рюварден, а новітні підходи в українській науці відображені в працях С. П. Вассера, В. П. Гелюти та О. В. Придюка. На основі цієї історичної бази сформувалися сучасні напрями досліджень, першим із яких є флористичний, таксономічний та філогенетичний напрям, спрямований на інвентаризацію видового розмаїття та ревізію таксономії на основі поліфазного підходу, що активно реалізується у працях С. П. Вассера, В. П. Гелюти, Т. В. Андріанової, А. С. Скрипченко, а також зарубіжних дослідників Н. Кюффера та Б. Сенн-Ірлет. Другий, екологічний, ценотичний та мікоіндикаційний напрям, досліджує субстратну спеціалізацію ксилотрофів, їхні консорційні зв'язки та потенціал використання мікоценозів для оцінки антропогенного порушення лісів, що відображено в роботах С. Д. Лаврова, М. П. Сухомлина, О. О. Орлова, В. П. Краснова, М. О. Блінкової, Н. В. Іваненко, а за кордоном – у дослідженнях Р. Балдріана, Й. Стенліда та Р. Пурахонга [5.2].

Третій, лісопатологічний напрям, безпосередньо пов'язаний із практичними завданнями моніторингу та захисту лісу, фокусується на оцінці фітосанітарного стану насаджень, вивченні біології та шкодочинності збудників гнилей, де провідними фахівцями виступають В. Л. Мешкова, П. І. Гойчук, І. Т. Марченко, Ю. М. Дебринюк, С. В. Назарець, а також іноземні автори В. Стороженко та М. Олсон. Четвертий, біотехнологічний та промисловий напрям, орієнтований на практичне використання ферментативного потенціалу ксилотрофів для біоремедіації, отримання біологічно активних речовин та промислового культивування макроміцетів, що складає основу наукового доробку Н. А. Бісько, О. Б. Михайлової та І. В. Змітровича.

1.3 Вплив грибів-ксилотрофів на лісо-екосистему

Вплив ксилотрофних грибів на лісові екосистеми є фундаментальним, багатоаспектним і має подвійну, динамічно збалансовану природу, оскільки вони одночасно виступають рушіями біогеохімічного колообігу та регуляторами

природного відбору. Головна екологічна функція ксилотрофів полягає в деструкції та редукції відмерлої деревної речовини, зокрема лісового відпаду, сухостою та пнів, оскільки саме ці організми мають потужний комплекс позахлітинних ферментів, здатних розщеплювати найбільш стійкі рослинні біополімери, якими є лігнін та целюлоза. Завдяки сапротрофній діяльності таких видів, як трутовик справжній або траметес різнокольоровий, заблоковані в деревині вуглець, азот, мінеральні речовини та енергія повертаються у ґрунтовий розчин і атмосферу, підтримуючи загальну продуктивність та енергетичний баланс біогеоценозу [8,23].

Крім того, діяльність ксилотрофів є рушійною силою ґрунтоутворення, оскільки розкладена до стану трухлявості деревина кардинально змінює фізико-хімічні властивості лісової підстилки, підвищуючи її вологомісткість, аерує ґрунт і створює специфічний гумусовий шар, який стає оптимальним екологічним ложем для проростання насіння вищих рослин та успішного відновлення корінних деревних порід. Поряд із сапротрофною функцією, ксилотрофні макроміцети відіграють ключову консорційну та середовищеутворюючу роль у лісі, виступаючи незамінним елементом трофічних і топічних зв'язків [20,12].

Плодові тіла та розвинений у субстраті міцелій утворюють мікогенні консорції, які забезпечують життєдіяльність величезного комплексу лісової фауни, починаючи від дрібних безхребетних і закінчуючи птахами та ссавцями. Багато видів комах безпосередньо залежать від первинного розм'якшення деревини грибами, а утворені внаслідок гниття дупла стають місцями гніздування птахів та сховищами для дрібних лісових тварин. Водночас у сучасній екології та лісівництві видовий склад і структура мікоценозів афілофороїдних грибів слугують чутливими біоіндикаторами, оскільки наявність рідкісних, стенотопних видів свідчить про високу екологічну цілісність, природність та низький рівень антропогенної трансформації лісового масиву [7,23].

Проте функціональний вплив ксилотрофів має й чітко виражений фітосанітарний та патогенний аспект, пов'язаний із паразитичною діяльністю окремих видів. Виступаючи збудниками агресивних корневих і стовбурових

гнилей, такі паразити, як коренева губка або види роду опеньок, атакують ослаблені кліматичними чи антропогенними факторами деревостани, викликаючи хронічне відмирання лісів і патологічний розпад насаджень. На господарському рівні це призводить до суттєвого зниження технічної якості ділової деревини, втрати товарності лісоматеріалів та вітровалів. Водночас з екологічної точки зору цей негативний вплив є механізмом природного відбору та екосистемної регуляції, оскільки патогени здійснюють біологічну вибіровку генетично слабких, старих або надмірно щільних екземплярів, ініціюють природну зміну поколінь і порід, а також оптимізують простору структуру лісу та створюють мозаїчність світлових вікон, що зрештою підвищує загальну біологічну стійкість і таксономічне різноманіття всього лісового біогеоценозу [9,40].

1.4 Поглиблений аналіз теоретико-методологічного базису дослідження грибів-ксилотрофів

Представлений теоретичний матеріал демонструє високий рівень системності та охоплює ключові аспекти функціонування грибів-ксилотрофів у лісових екосистемах, простежуючи еволюцію наукової думки від первинної описової інвентаризації до сучасних молекулярно-генетичних та мікоіндикаційних підходів. Центральне місце в аналізі посідає еколого-трофічна група афілофороїдних грибів, яка розглядається не просто як відособлений таксономічний елемент, а як фундаментальний екосистемний блок, що забезпечує деструкцію лігнін-целюлозного каркаса відмерлої деревини. Важливим теоретичним досягненням матеріалу є делімітація понять загальної морфологічної структури макроміцетів та спеціалізованої екологічної групи грибів-ксилотрофів, що дозволяє уникнути класичних методологічних помилок при інтерпретації ролі різних грибних ліній у лісових консорціях [6,34].

Візуалізація життєвого циклу через призму трансформації вегетативного міцелію у репродуктивні карпофори підкреслює динамізм досліджуваної групи та її пряму залежність від гідротермічних факторів навколишнього середовища.

Окрему увагу приділено дихотомічній природі впливу грибів-ксилотрофів на фітоценози, де патогенний та сапротрофний вектори взаємодії не суперечать один одному, а виступають послідовними етапами єдиної екологічної сукцесії, спрямованої на підтримку біологічної стійкості лісу. Проте, попри глибоке висвітлення загальних закономірностей та фіксацію внеску класичних і сучасних вчених, очевидним залишається дефіцит комплексних моніторингових даних щодо просторової та субстратної диференціації мікобіоти у специфічних регіональних екотопах України. Це обумовлює необхідність переходу від загальнотеоретичних узагальнень до прикладного лісопатологічного моніторингу та інвентаризації, що й визначає наукову новизну та практичну цінність подальших експериментальних розвідок у межах конкретних надлісництв.

Висновок до розділу 1

Узагальнення теоретико-методологічних засад дослідження грибів-ксилотрофів дозволяє констатувати, що в умовах сучасних глобальних кліматичних змін та прогресуючого антропогенного пресингу інвентаризація, аналіз та збереження мікобіоти лісових біогеоценозів набувають статусу критично важливих завдань екологічної науки. Аналіз історичної ретроспективи свідчить про масштабну еволюцію наукових поглядів від первинного накопичення описово-систематичних даних у працях класиків таксономії до новітніх міждисциплінарних молекулярно-генетичних, лісопатологічних та біотехнологічних підходів, що базуються на поліфазній ідентифікації та моделюванні екосистемних процесів. Особливе місце в структурі лісових фітоценозів належить афілофороїдних грибам, які розглядаються як гетерогенний комплекс життєвих форм і виступають ядром гетеротрофного блоку лісу. Функціональний вплив цих ксилотрофів на лісові екосистеми має подвійний та динамічно збалансований характер, оскільки сапротрофні види забезпечують деструкцію стійких рослинних полімерів, активізують процеси ґрунтоутворення, формують мікогенні консорції для лісової фауни та слугують

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма, методи та методика дослідження

Ліси Карпатського регіону відіграють важливу екологічну, природоохоронну та соціально-економічну роль, забезпечуючи підтримання біорізноманіття, регулювання водного режиму, захист ґрунтів від ерозії та формування сприятливих умов для функціонування природних екосистем. Одним із чинників, що впливають на стійкість лісових насаджень, є розвиток комплексу дереворуйнівних грибів, зокрема грибів-ксилотрофів, які беруть участь у процесах деструкції деревини та можуть спричиняти зниження життєздатності деревостанів.

В умовах сучасних кліматичних змін, зростання антропогенного навантаження та посилення дії біотичних факторів особливої актуальності набуває своєчасне виявлення осередків поширення грибів-ксилотрофів та оцінювання їхнього впливу на санітарний стан лісів. Важливим елементом системи охорони лісів є проведення регулярного фітосанітарного моніторингу, який дозволяє встановлювати причини ослаблення насаджень і розробляти ефективні заходи щодо підвищення їхньої стійкості.

Об'єктом дослідження є лісові насадження Берегометського надлісництва.

Предметом дослідження є видовий склад, поширення та особливості розвитку грибів-ксилотрофів, а також їхній вплив на санітарний стан лісових насаджень.

Метою роботи є дослідження видового складу та поширення грибів-ксилотрофів у лісових насадженнях Берегометського надлісництва, оцінювання їхнього впливу на санітарний стан деревостанів та розроблення рекомендацій щодо покращення системи захисту лісів.

Для досягнення поставленої мети була розроблена програма досліджень, яка передбачала виконання комплексу польових та камеральних робіт.

На першому етапі проведено ознайомлення з природними умовами території досліджень, лісівничою характеристикою насаджень та особливостями організації охорони і захисту лісів у Національному природному парку «Вижницький». Проаналізовано наявні матеріали лісовпорядкування та дані щодо санітарного стану насаджень.

Другий етап передбачав проведення фітосанітарного моніторингу лісових насаджень Берегометського надлісництва. Під час обстежень здійснювали оцінювання санітарного стану деревостанів, виявляли ослаблені, всихаючі та сухостійні дерева, а також визначали основні чинники їхнього ослаблення.

На третьому етапі виконували дослідження видового складу грибів-ксилотрофів. Проводили маршрутні обстеження лісових насаджень, виявляли плодові тіла грибів на живих деревах, сухостої, валежній деревині та пнях. Для кожного виду встановлювали особливості поширення, субстратну приуроченість та характер впливу на деревні рослини.

Четвертий етап включав закладання восьми тимчасових пробних площ у характерних лісових насадженнях досліджуваної території. На пробних площах визначали таксаційні показники деревостанів, проводили облік дерев за категоріями санітарного стану та фіксували випадки ураження грибами-ксилотрофами. Одночасно здійснювали фотофіксацію об'єктів дослідження та характерних патологічних процесів.

На завершальному етапі виконували узагальнення отриманих результатів, аналізували вплив грибів-ксилотрофів на санітарний стан лісових насаджень та визначали основні проблеми у сфері охорони лісів. На основі проведених досліджень розроблено пропозиції щодо профілактичних, захисних і оздоровлювальних заходів, спрямованих на підвищення стійкості деревостанів та запобігання поширенню осередків ураження.

Дослідження проводили протягом польового сезону в лісових насадженнях Берегометського надлісництва та на території Національного природного парку «Вижницький». Роботи включали підготовчий, польовий та камеральний етапи.

Під час підготовчого етапу опрацьовували літературні джерела, матеріали лісовпорядкування, фондові та звітні дані щодо санітарного стану лісових

насаджень, а також відомості про поширення грибів-ксилотрофів у лісових екосистемах Українських Карпат.

Основним методом польових досліджень були маршрутні лісопатологічні обстеження, які проводили з метою виявлення осередків поширення грибів-ксилотрофів та оцінювання санітарного стану деревостанів. Під час обстежень визначали породний склад насаджень, вік, повноту, категорії санітарного стану дерев, наявність сухостою, вітровалу, бурелому та інших ознак ослаблення деревостанів.

Для детального вивчення стану насаджень було закладено вісім тимчасових пробних площ. На кожній пробній площі здійснювали суцільний облік дерев із визначенням їх видового складу, діаметра стовбура на висоті 1,3 м, категорії санітарного стану та наявності ознак ураження грибами-ксилотрофами. Санітарний стан дерев оцінювали відповідно до чинних нормативних документів щодо проведення лісопатологічних обстежень.

Виявлення грибів-ксилотрофів здійснювали за морфологічними ознаками плодових тіл безпосередньо в польових умовах. При визначенні видового складу враховували форму, розміри, забарвлення та особливості розміщення плодових тіл на субстраті. Для уточнення видової належності використовували сучасні визначники грибів та спеціалізовані наукові джерела.

Для кожного виявленого виду встановлювали деревну породу-живителя, тип субстрату (живе дерево, сухостій, валежна деревина, пень), характер пошкодження та ступінь поширення в межах досліджуваних насаджень.

Фотофіксацію об'єктів дослідження здійснювали за допомогою цифрових пристроїв з метою документування виявлених видів грибів-ксилотрофів, патологічних процесів та загального стану насаджень.

Камеральна обробка результатів передбачала систематизацію отриманих даних, формування бази спостережень, аналіз видового складу грибів-ксилотрофів, визначення частоти їх трапляння та оцінювання впливу на санітарний стан деревостанів. Отримані результати узагальнювали у вигляді таблиць, рисунків та діаграм.

На основі проведених досліджень було виконано оцінку сучасного стану лісових насаджень, визначено основні осередки поширення грибів-ксилотрофів та розроблено рекомендації щодо проведення профілактичних і оздоровлювальних заходів, спрямованих на підвищення стійкості лісових екосистем.

2.2. Коротка характеристика тимчасових пробних площ

Було закладено 8 пробних площ (100х60) в яких був проведений перелік в 200 дерев.

Тимчасові пробні площі закладені в різних лісових ділянках, що представляють основні типи лісорослинних умовах НПП "Вижницький". Ділянки розташовані на різних типах ґрунтів, з різними рівнями зволоженості, що впливає на видовий склад грибів. У насадженнях представлені переважно змішані ліси, де домінують ялина європейська, ялиця біла, бук європейський, дуб звичайний. Це забезпечує різноманіття субстратів для грибів-ксилотрофів.

Вік насаджень досліджуваного надлісництва варіює від молодняків (20-40 років) до стиглих і перестійних лісів (80-120 років), що дозволяє дослідити вплив віку деревостану на видовий склад грибів-ксилотрофів. Повнота насаджень коливається в межах 0,6-0,8, що свідчить про середню густоту деревостану і створює відповідні умови для розвитку грибів, особливо на мертвій деревині та ослаблених деревах. Запас деревини на пробних площах варіюється залежно від віку насаджень і їх складу, що впливає на наявність субстрату для ксилотрофів. Деякі пробні площі мають в наявності сухостій, відмерлу деревину та пошкоджені дерева, що створює сприятливі умови для розвитку грибів-ксилотрофів, які руйнують мертву органіку. Ці характеристики створюють різноманітні екологічні умови для вивчення грибів-ксилотрофів, які розвиваються на деревині та сприяють її розкладанню.

Пробна площа №1

Квартал 424. Виділ 1

Склад насадження 8ЯлЄ2Бкл+Дз. На даній пробі було перераховано: 156 дерев ялини європейської, 32 дерева бука лісового, 12 дерев дуба звичайного. з даних 200 дерев було уражено грибами-ксилотрофами 5,0 % (10 дерев) з яких 7 дерев ялини європейської та 3 дерева бука лісового. (Рис. 1)



Рис. 2.1. Трутовик облямований

Пробна площа №2

Квартал 424. Виділ 4.

Склад насадження 9ЯлЄ1Бкл+Дз. На даній пробі було перераховано: 140 дерев ялини європейської, 42 дерева бука лісового, 18 дерев дуба звичайного. з даних 200 дерев було уражено грибами-ксилотрофами 7,0 % (14 дерев) з яких 10 дерев ялини європейської та 4 дерева бука лісового.(Рис. 2)



Рис. 2.2. Дупло

Рекомендації. В цьому виділі я як студент практикант рекомендую провести санітарну рубку через те, що в попередньому виділі було виявлено меншу загрозу насадженням які ще не уражені.

Пробна площа №3

Квартал 424. Виділ 2

Склад насадження 9ЯлЄ1Бкл+Дз. На даній пробі було перераховано: 122 дерева ялини європейської, 58 дерев бука лісового, 20 дерев дуба звичайного. з даних 200 дерев було уражено грибами-ксилотрофами 5,0 % (10 дерев) з яких 7 дерев ялини європейської та 3 дерева бука лісового.(Рис. 3)



Рис. 2.3. Базидіома дереворуйнівного гриба

Пробна площа №4

Квартал 424. Виділ 6

Склад насадження 9ЯлЄ1Бкл+Гз. На даній пробі було перераховано: 167 дерев ялини європейської, 22 дерева бука лісового, 11 дерев граба звичайного. з даних 200 дерев було уражено грибами-ксилотрофами 5,0 % (10 дерев) з яких 4 дерева ялини європейської та 6 дерев бука лісового.(Рис. 4)



Рис. 2.4. Плодові тіла трутовика Гартіга

Пробна площа №5

Квартал 426. Виділ 3

Склад насадження 9ЯлЄ1Бкл+Гз. На даній пробі було перераховано: 157 дерев ялини європейської, 33 дерева бука лісового, 10 дерев граба звичайного. з даних 200 дерев було уражено грибами-ксилотрофами 5,0 % (10 дерев) з яких 4 дерева ялини європейської та 6 дерев бука лісового.(Рис. 5)



Рис. 2.5. Гриби роду саркосцифа (*Sarcoscypha*)

Пробна площа №6

Квартал 426. Виділ 1

Склад насадження 9ЯлЄ1Бкл+Гз. На даній пробі було перераховано: 137 дерев ялини європейської, 43 дерева бука лісового, 20 дерев граба звичайного. з даних 200 дерев було уражено грибами-ксилотрофами 10,0 % (20 дерев) з яких 14 дерев ялини європейської та 6 дерев бука лісового.(Рис. 6)



Рис. 2.6. Траметес різнобарвний

Рекомендація. В цьому виділі я як студент-практикант рекомендую провести санітарну рубку через те, що в попередньому виділі було виявлено меншу загрозу насадженням які ще не заражені. Через те що в цьому виділі найбільший відсоток заражених дерев то є пропозиція першочергово провести санітарні та оздоровчі рубки так як є найбільша загроза ураженню більшої кількості дерев.

Пробна площа №7

Квартал 426. Виділ 4

Склад насадження 9ЯлЄ1Бкл+Дз. На даній пробі було перераховано: 143 дерева ялини європейської, 47 дерев бука лісового, 10 дерев дуб звичайного. з даних 200 дерев було уражено грибами-ксилотрофами 7,0 % (14 дерев) з яких 10 дерев ялини європейської та 4 дерева бука лісового.(Рис. 7)



Рис. 2.7. Плодове тіло трутовика несправжнього

Пробна площа №8

Квартал 426. Виділ 2

Склад насадження 9ЯлЄ1Бкл+Дз. На даній пробі було перераховано: 120 дерев ялини європейської, 45 дерев бука лісового, 25 дерев дуба звичайного. З даних 200 дерев було уражено грибами-ксилотрофами 7,0 % (14 дерев), з яких 10 дерев ялини європейської та 4 дерев бука лісового. (Рис.8)



Рис. 2.8. Стереум жорстковолосистий

Висновок до розділу 2

Під час проходження виробничої практики у НПП "Вижницький" було проведено комплексне дослідження фітосанітарного стану лісових насаджень. На основі отриманих даних можна зробити такі висновки:

Стан управління та охорони: Система ведення лісового господарства у надлісництві базується на засадах екологічної безпеки та відповідає вимогам Лісового кодексу України. Охорону лісів забезпечує державна лісова охорона, яка

здійснює контроль за осередками шкідників (зокрема короїдів) та хвороб. Видовий склад ксилотрофів: Встановлено широке видове різноманіття грибів-ксилотрофів, що функціонують у змішаних насадженнях (ялина, бук, ялиця, дуб). Серед ідентифікованих видів переважають *Fomes fomentarius*, *Daedalea quercina*, *Phellinus igniarius*, *Stereum hirsutum* та інвазійний вид *Clathrus archeri*. Окрему загрозу становлять збудники раку бука (*Nectria ditissima*), що спричиняють усихання пагонів.

Аналіз ураженості деревостанів: За результатами закладання 8 тимчасових пробних площ встановлено, що середній рівень ураженості дерев грибами-ксилотрофами коливається в межах 5,0–7,0%. Найбільш критичний стан зафіксовано на пробній площі №6 (кв. 426, вид. 1), де рівень ураження сягнув 10,0%, що свідчить про необхідність термінового проведення санітарно-оздоровчих заходів у цьому виділі.

Екологічна роль та загрози: Ксилотрофні макроміцети відіграють двояку роль: з одного боку, вони є незамінними деструкторами мертвої органіки та учасниками кругообігу речовин, з іншого — за умови надмірного поширення на живих деревах призводять до зниження технічної якості деревини та втрати біологічної стійкості лісів.

Проектні пропозиції: Для покращення стану насаджень рекомендовано активізувати фітосанітарний моніторинг, особливо в стиглих та перестійних лісах віком понад 60–80 років. Своєчасне проведення вибіркового санітарних рубок та видалення сильно ослаблених дерев дозволить протягом 2-3 років мінімізувати втрати здорового деревостану та підвищити продуктивність лісів надлісництва.

РОЗДІЛ 3

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Історія створення НПП "Вижницький"

Створення Національного природного парку "Вижницький" має тривалу і складну передісторію, оскільки перші спроби заснування великої лісової природоохоронної території в Буковинських Карпатах датовані ще 1947–1948 роками. У сімдесятих та вісімдесятих роках минулого століття фахівці різних установ неодноразово активізували цей процес, проте через територіальну неконкретику, розбіжності у поглядах та супротив обласного тресту "Чернівецьліс" ці ініціативи не були реалізовані.

Попри це, на початку сімдесятих років на майбутній території парку почали з'являтися перші заповідні об'єкти, зокрема 29 грудня 1972 року рішенням Чернівецького облвиконкому № 473 було затверджено низку ботанічних пам'яток природи, серед яких виділялися "Яворів" площею 85,3 гектара та "Стаєчний" площею 25,0 гектара у Вижницькому лісництві. Після введення у 1978 році до класифікації природно-заповідного фонду України категорії заповідного урочища, рішенням облвиконкому № 198 від 30 травня 1979 року ці пам'ятки були переведені до нового статусу.

Заповідна мережа регіону продовжувала розширюватися, і у 1983 році на території Берегометського лісництва створили ландшафтний заказник республіканського значення "Стебник" площею 1656 гектарів, а у 1984 році в долині річки Виженка за ініціативи науковців кафедри ботаніки Чернівецького університету з'явився ландшафтний заказник республіканського значення "Лужки" площею 964 гектари. Таким чином, до середини вісімдесятих років сформувалася ціла мережа заповідних об'єктів, яка разом із пам'ятками природи "Німчич" площею 2,0 гектара, скелею "Протяте каміння" площею 2,0 гектара, "Печерою Довбуша" площею 0,1 гектара та джерелом "Лужки" площею 0,5 гектара охоплювала площу 2734,9 гектара.

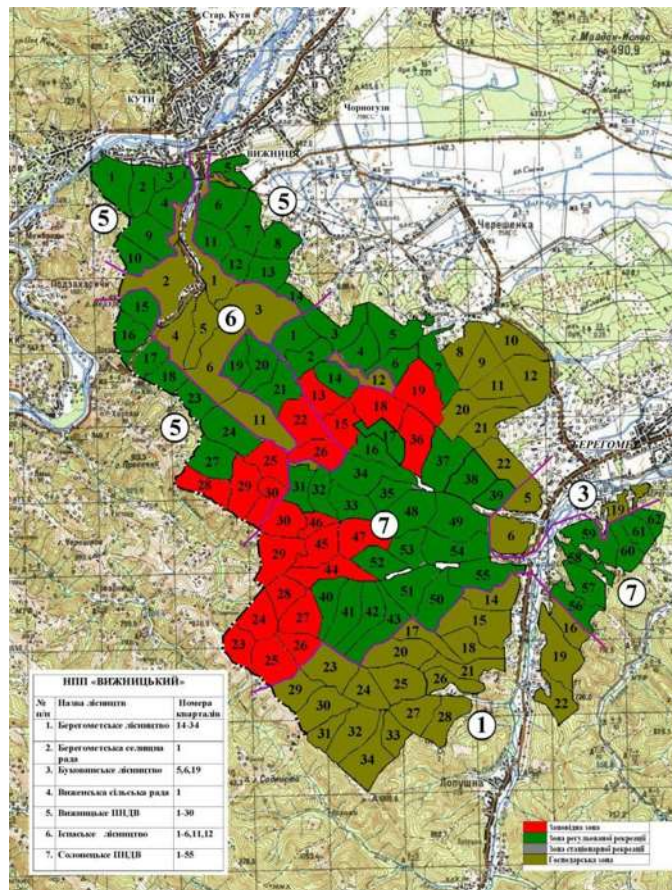


Рис 3.1. Місце розташування НПП "Вижницький" [13]

Наприкінці 1988 року, завдяки створенню обласного комітету з охорони природи на базі відомчих інспекцій, з'явилися реальні організаційні та фінансові можливості для конкретизації ідеї національного парку. Завідувач сектору заповідної справи облкомітету Коржик В.П., враховуючи ландшафтну будову, екологічну та економічну ситуацію, розробив концепцію створення Національного природного парку "Вижницький", яку затвердили у межах Обласної цільової комплексної науково-практичної програми "Екологія" на 1989–1995 роки. У первісному проекті передбачалося включити до складу парку угіддя Вижницького, Берегометського та Жовтневого лісництв Берегометського лісокомбінату, а також частину лісів колгоспів "Україна", "Світанок", імені Кірова та "Буковина" Вижницького й Путильського районів загальною площею понад 16 тисяч гектарів за басейновим принципом. Проте процес погодження збігся з початком роздержавлення земель, що викликало значні юридичні перепони та небажання землекористувачів і Путильської райдержадміністрації передавати угіддя,

внаслідок чого реальна площа парку скоротилася майже до 8 тисяч гектарів суто у межах Вижницького району і без Жовтневого лісництва.

Через це поза межами заповідної зони спочатку залишилися такі відомі об'єкти, як "Печера Довбуша", "Протяте каміння", ландшафтний заказник "Буковинські водоспади" та ботанічна пам'ятка "Німчич".

Офіційне заснування відбулося 30 серпня 1995 року згідно з Указом Президента України № 810/95 "Про створення національного природного парку "Вижницький" на площі 7013,4 гектара. Протягом 1998–2007 років науковці установи проводили активну роботу щодо розширення меж, що увінчалася виданням Указу Президента від 4 вересня 2007 року № 818, за яким територія збільшилася на 3309,6 гектара.

Новітній етап розширення відбувся відповідно до Указу Президента України № 6/2022 від 2 січня 2022 року "Про зміну меж територій та об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного значення", коли до парку додали ще 131,0 гектара за рахунок земель державного підприємства "Вижницький держспецлісгосп АПК" площею 107,0 гектара та державного підприємства "Берегометське лісомисливське господарство" площею 24,0 гектара, завдяки чому наразі загальна площа Національного природного парку "Вижницький" становить 11369,0 гектара.

3.2. Природні умови та характеристика лісових насаджень НПП "Вижницький"

Територія парку розміщена в межах Берегометського низькогір'я та підгірних височин, отже характеризується помірно-теплим кліматом з відносно високою вологістю повітря та помітними відмінами в мікрокліматі гірських долин, передгір'я та гірських пасом і вершин. Клімат тут формується під впливом складної взаємодії радіаційного режиму та процесів атмосферної циркуляції, характер прояву яких зумовлений географічним положенням і особливостями підстилаючої поверхні. Кліматичні особливості окремих частин гірського району визначаються

їх відотною та абсолютною висотами, а мікрокліматичні особливості - характером рельєфу [<https://vyzhnytskyi-park.in.ua/doslidzhuy/pryroda-parku/klimat/>].

Найвищі температури повітря бувають в липні (+30 - +35 °C). Найнижчі показники температури повітря спостерігаються в січні (- 20 - -25 °C).

Циклограма середньомісячних температур повітря за природний 2019-2020 рік

В окремі роки температури повітря сильно відрізняються від середньо багаторічних. Так, середній з абсолютних мінімумів повітря становить -27 °C, абсолютний мінімум -33 °C. Максимум температури повітря за рік +36 °C градуси. У гірських долинах помітні досить суттєві добові коливання температури за рахунок активного радіаційного випромінювання в нічний час, яке підсилюється під час надходження з рівнин потужних холодних мас повітря. Натомість, в окремі періоди під час різких проривів з півночі холодних мас незначної потужності спостерігається бар'єрний ефект, коли температура в гірських котловинах значно вища, ніж в підгірній зоні [13].

Річна сума опадів в районі Берегометського низькогір'я коливається в межах 700 - 1000 міліметрів. Найбільше їх випадає в червні-серпні.

Відносна вологість повітря становить в середньому 80% за рік. Переважають вітри південно-східного і північно-західних напрямків. Середня швидкість вітру становить 2,8м/сек. за рік. Тривалість безморозного періоду в районі національного парку становить в середньому 110 - 130 днів; останні весняні заморозки закінчуються в другій декаді травня, хоча в окремі роки можуть траплятися й пізніше, перші осінні розпочинаються, як правило, з другої декади вересня.

Порівняно активною є грозова діяльність: кількість днів з грозами 35 - 40. Грози можливі протягом усього року, однак взимку вони рідкі і трапляються під час проходження активних циклональних фронтів. На кожні 20 - 30 днів з грозами припадає один день з градом, або в середньому 1 - 2 на рік.

На території парку влаштований метеомайданчик, де ведуться постійні спостереження за такими метеорологічними показниками: максимальна, мінімальна і строкова температура повітря та ґрунту, характер і кількість опадів, висота снігового покриву [13].

3.3. Флора і Фауна НПП "Вижницький"

У рослинному покриві території Національного парку переважає лісова рослинність, яка за характером відрізняється від решти території Українських Карпат переважанням буково-ялицевих та ялицево-букових лісів. Це пов'язано із м'якшим та теплішим кліматом цієї території, оскільки бук і ялиця більш теплолюбні породи, ніж ялина. В комплексі із лісовою рослинністю зустрічаються ділянки післялісових лук (на схилах та гребенях) здебільшого антропогенного походження, виходи каміння, ділянки сіривільшаників на річкових терасах.



Рис 3.2. Хвойний (зліва) і буковий (справа) ліс

Флора вищих судинних рослин на території Національного природного парку "Вижницький" налічує 831 видів. У складі флори парку нараховується 42 рідкісних та зникаючих видів рослин, що занесені до Червоної книги України", зокрема: шафран Гейфелів (*Crocus heuffelianus*), підсніжник білосніжний (*Galanthus nivalis*), коручка болотна (*Epipactis palustris*), косарик черепитчасті (*Gladiolus imbricatus*),

На території Національного природного парку "Вижницький" відмічені 8 угруповань із Зеленої книги України: угруповання сіривільхових лісів (*Alneta incanae*) з домінуванням у травостойі страусового пера звичайного (*Matteuccia struthiopteris*), угруповання букових лісів (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням барвінку малого (*Vinca minor*), угруповання букових лісів (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням у травостойі цибулі ведмежої (*Allium ursinum*), угруповання букових

лісів (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням у травостої лунарії оживаючої (*Lunaria rediviva*), угруповання букових лісів (*Fageta sylvaticae*) з домінуванням плюща звичайного (*Hedera helix*), угруповання яворових лісів (*Acereta pseudoplatani*) з домінуванням у травостої лунарії оживаючої (*Lunaria rediviva*) та угруповання скельнодубово-букових лісів (*Querceto (petraeae) – Fageta (sylvaticae)*) [13].

На сьогодні на території парку виявлено 147 видів та 1 різновидність агарикоїдних (шапинкових) грибів. Слід зазначити, що 57 видів та 1 різновидність виявилися новими для Карпатських лісів України, з них 56 видів та 1 різновидність були вперше знайдені в Українських Карпатах. В свою чергу, серед останніх 17 видів та 1 різновидність вперше зареєстровані на території України [13].

Висновок до розділу 3

Створення Національного природного парку "Вижницький" пройшло тривалий і складний шлях науково-організаційного та юридичного становлення від перших заповідних ініціатив кінця сорокових років двадцятого століття до офіційного заснування у 1995 році. Формування сучасної просторової структури парку відбувалося поетапно на базі первинної мережі ботанічних і ландшафтних заказників, таких як Стебник та Лужки, а також заповідних урочищ Вижницького лісництва. Незважаючи на початкові територіальні обмеження та юридичні перепони під час роздержавлення земель, внаслідок яких реальна площа парку на момент створення була зменшена майже вдвічі порівняно з початковим басейновим проектом, протягом наступних десятиліть науковцям вдалося забезпечити послідовне розширення заповідних територій. Завдяки Указам Президента України від 2007 та 2022 років за рахунок приєднання цінних лісових угідь державних лісгосподарських підприємств загальна площа НПП "Вижницький" була збільшена до сучасних 11369,0 гектарів, що суттєво підвищило екологічну репрезентативність та природоохоронний статус об'єкта. Фізико-географічне положення парку в межах Берегометського низькогір'я та підгірних височин зумовлює формування специфічного помірно-теплого клімату з високим рівнем зволоження, де річна сума опадів сягає від 700 до 1000 міліметрів з максимумом у

літній період. Складний гірський рельєф, вертикальна диференціація висот та басейнова архітектура долин і вершин ініціюють виражену мікрокліматичну неоднорідність, що проявляється в суттєвих добових коливаннях температур, проявах бар'єрного ефекту та температурних інверсіях у котловинах під час прориву холодних повітряних мас. Стабільна середньорічна вологість повітря на рівні 80 відсотків та тривалий безморозний період, який становить від 110 до 130 днів, створюють оптимальний гідротермічний режим для функціонування стійких лісових біогеоценозів Буковинських Карпат. Наявність стаціонарного метеорологічного майданчика на території парку забезпечує безперервність моніторингових спостережень за кліматичними параметрами, що є надійним підґрунтям для довгострокового екологічного прогнозування та вивчення сукцесійних процесів у лісових насадженнях.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1. Чинники ослаблення санітарного стану лісів

Ослаблення санітарного стану лісових насаджень НПП "Вижницький" є результатом комплексної взаємодії природно-кліматичних, біотичних та антропогенних чинників.

Враховуючи гірський та передгірський рельєф, а також видову структуру лісів (де переважають ялина європейська, ялиця біла та бук лісовий), головні чинники деградації та втрати біологічної стійкості насаджень можна розділити на кілька ключових груп. Моніторинг як система спостережень за станом навколишнього середовища в Україні. Фітосанітарний моніторинг Інтенсивна господарська діяльність людини призводить порушення механізмів самовідновлення і саморегуляції екосистеми, що, відповідно, може призвести до його деградації. Ці порушення мають глобальний характер і це, в свою чергу, може спричинити загибель біосфери. Тому єдиним і безальтернативним шляхом є розвиток моніторингу навколишнього середовища і за його допомогою – максимальна оптимізація антропогенного впливу на нього. Термін «моніторинг» доповнює термін «контроль», але, на відміну від останнього, передбачає елементи управління не власне біосферою, а процесами, які відбуваються за антропогенного впливу на навколишнє середовище. Залежно від призначення моніторинг навколишнього природного середовища поділяють на загальний (стандартний), оперативний (кризовий) та фоновий (науковий). Загальний (стандартний) моніторинг – це оптимальні за кількістю параметрів спостереження на пунктах, об'єднаних в єдину інформаційно-технологічну мережу, які дають змогу на основі оцінки та прогнозу стану навколишнього середовища (екосистеми) регулярно розробляти управлінські рішення на всіх рівнях.

Фітосанітарний моніторинг – система спостережень і контролю поширення, щільності, інтенсивності розвитку та шкідливості шкідливих організмів. Основною метою фітосанітарного моніторингу є отримання необхідної інформації для

складання прогнозів і сигналізації щодо появи, поширення, розвитку і збільшення чисельності шкідливих організмів та прийняття рішення щодо заходів лісозахисту.



Рис. 4.1. Загальний вигляд лісів НПП "Вишнівецький"

Фітосанітарний моніторинг базується на основі фітосанітарної діагностики – визначення видів і показників шкідливих організмів за допомогою відповідних лісопатологічних обстежень і технічних засобів. Нагляд як складова моніторингу. Нагляд здійснюють із метою виявлення осередків пошкодження, ураження чи ослаблення насаджень лісових масивів, лісових смуг, незімкнених насаджень, селекційних об'єктів, теплиць і розсадників, а також заготовленої деревини шкідливими організмами, а також під впливом аномальних погодних умов (посухи, сильного вітру, навал снігу, ожеледі тощо), пожеж, рекреації, господарської діяльності, техногенного забруднення тощо, тобто різноманітних природних і антропогенних чинників. Результати нагляду є підставою для прогнозування тенденцій зміни стану насаджень або окремих деревних видів, визначення можливості попередження поширення усихання, призначення обстеження та здійснення за необхідності інших лісозахисних заходів.

Таблиця 4.1

Зведена відомість осередків шкідників, хвороб лісу та стихійних явищ

Назва патології	Видова назва	Площа осередку, га
Шкідники лісу	<i>Ips typographus</i> L., <i>Pityogenes chalcographus</i> L.	19,8
Хвороби лісу – всього		103,0
Дереворуйнівні гриби	<i>Fomes fomentarius</i> (L. ex Fr.) Gill., <i>Daedalea quercina</i> L. ex Fr., <i>Phellinus igniarius</i> (L.: Fr.) Quel), <i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.: Fr.) Bond. et Sing., <i>Coriolus versicolor</i> (L.) Quél. 1886, <i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers. 1800, <i>Daldinia concentrica</i> (Bolton) Ces. & De Not. 1863, <i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P.Kumm. (1871), <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm. 1871, <i>Phellinus hartigii</i> (Allesch. & Schnabl) Pat. 1903, <i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill, (1920), <i>Polyporus squamosus</i> (Huds.) Fr., 1821, <i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff.) With. 1792, <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref., 1889, <i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P.Karst., 1881	50,5
Збудники хвороб	<i>Nectria ditissima</i> Tul. & C.Tul., <i>Melampsorella cerastii</i> Wint.	34,0
Рослини-напівпаразити	<i>Viscum album</i> L.	18,5
Несприятливі погодні умови	Вітровал, буурелом	16,3

Під час проведення фітосанітарної діагностики були виявлені осередки грибів-ксиротрофів на ділянках, які являються власністю Лупушнянського лісництва, також були виявленні осередки шкідників (короїди та лубоїди). По проведеній роботі було узгоджені санітарні рубки за для очищення насаджень від заражених дерев та перешкоджання їх розповсюдження. Охорону і захист лісу

здійснює державна лісова охорона. Основними її завданнями є здійснення державного контролю за всіма лісокористувачами, за дотриманням лісового законодавства, забезпечення охорони лісів від пожеж, незаконних рубок, шкідників і хвороб лісу, запобіганням правопорушенням та контроль за використанням лісових ресурсів. Регулювання діяльності лісової охорони здійснюється згідно Положенням про державну лісову охорону (2009).

Для покращання охорони лісів від пожеж та інших лісопорушень, а також метою більш якісного виконання запроектованих обсягів лісогосподарських лісокультурних робіт, проектується 124 майстерських обходів.

4.2. Видове різноманіття грибів-ксилотрофів у лісах НПП "Вижницький"

Ліси НПП "Вижницький" розташовані на стику Буковинського Прикарпаття та Гірського Шарму Українських Карпат. Таке географічне положення, висотна зональність та висока концентрація відмерлої деревини (сухостій, валеж, пні, залишки після рубок) створюють ідеальні екологічні ніші для ксилотрофів - грибів, що розкладають деревину.

Оскільки в надлісництві поєднуються хвойні (ялина європейська, ялиця біла) та листяні (бук лісовий, явір, граб) ліси, мікобіота ксилотрофів тут надзвичайно багата і налічує сотні видів. Їх прийнято розділяти за типом руйнування деревини (біла та бура гнилі) та за екологічними формами.

Ксилотрофні гриби є основними розкладниками деревини, що сприяє поверненню поживних речовин у ґрунт. Вони здатні розкласти целюлозу та лігнін, що робить їх незамінними для підтримки екологічного балансу. Процес розкладання, здійснюваний ксилотрофними грибами, сприяє формуванню гумусу, що покращує структуру ґрунту та його родючість. Це, в свою чергу, позитивно впливає на рослинність лісів. Ксилотрофні макроміцети є важливими для підтримки біорізноманіття в лісах. Вони створюють середовище для життя багатьох інших організмів, таких як бактерії, безхребетні та інші гриби. Ксилотрофні гриби взаємодіють з різними організмами в лісових екосистемах. Вони можуть бути

симбіонтами, паразитами або сапрофітами. Ці взаємодії впливають на структуру та функціонування лісових фітоценозів. Отже, ксилотрофні макроміцети відіграють важливу роль у лісових фітоценозах, виконуючи численні екологічні функції. Їхня діяльність сприяє розкладанню органічних матеріалів, формуванню ґрунту та підтримці біорізноманіття. Дослідження видового складу і поширення цих грибів та їхнього середовища існування є важливим завданням для збереження здоров'я лісових екосистем.

В НПП "Вижницький" видовий склад становить 7Бкл3ЯлБ+Гз в деяких насадженнях природного поновлення склад може мінятися до 6Бкл4ЯлБ+Дз.

На стовбурах буків нами ідентифіковані плодові тіла дереворуйнівних грибів: *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill., *Daedalea quercina* L. ex Fr., *Phellinus igniarius* (L.: Fr.) Quel, *Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Bond. et Sing., *Coriolus versicolor* (L.) Quél., *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers., *Daldinia concentrica* (Bolton) Ces. & De Not., *Armillariella mellea* (Vahl) P.Karst. та *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P.Kumm. Біля гнилих пнів бука відмічені групи *Coprinus micaceus* (Fr.) та *Hypholoma capnoides* (Fr. ex Fr.) Kumm. Також нам трапилася унікальна знахідка – інвазійний червонокнижний *Clathrus archeri* (Berk.) Dring. В ході обстежень зареєстровані плодові тіла типових представників класу сумчасті гриби – *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev. та *Xylaria hypoxylon* (L.: Fr.) Grev). На відмерлому стовбурі бука європейського були ідентифіковані представники ксилофільних аскоміцетів – *Bisporella citrina* (Batsch) Korf et S.E. Carp.

Зафіксовані симптоми усихання центральних пагонів і бокових гілок, відмирання кори бука європейського, що безпосередньо пов'язане із життєдіяльністю *Nectria ditissima* Tul. & C.Tul. Відмічені сукупні прояви патологій інфекційного і неінфекційного характеру.

Ксилотрофні гриби поширені по всій території Чернівецької області, де є ліси. Найбільша їхня концентрація спостерігається в лісових масивах гірських районів – Вижниччини, Путильщини та Сторожинеччини. Саме тут, завдяки великій кількості старих лісів та поваленої деревини, створюються ідеальні умови для їхнього росту та розвитку.



Рис 4.2. Загальний вигляд грибів-ксилотрофів НПП "Вижицький" (А – базидіома дереворуйнівного гриба, Б – гриби роду саркосцифа, В – трутовик облямований, Г – плодове тіло трутовика несправжнього)

Отримані результати підтверджують важливу роль грибів-ксилотрофів у функціонуванні лісових екосистем НПП «Вижицький». З одного боку, вони виконують екологічну функцію деструкторів органічної речовини та підтримують біологічне різноманіття лісу, а з іншого – можуть виступати індикаторами ослаблення деревостанів та сприяти прискоренню процесів деградації окремих дерев. Тому регулярний фітосанітарний моніторинг насаджень і контроль за станом ослаблених дерев є необхідною складовою системи охорони та захисту лісів регіону.

Таблиця 4.2

Видовий склад грибів ксилотрофів в лісах НПП "Вижницький"

№ПП	Склад деревостану	Кількість та видова назва обстежених дерев	Виявлені види грибів- ксилотрофів
1	8ЯлЄ2Бкл+Дз	156 дерев ялини європейської, 32 дерева бука лісового, 12 дерев дуба звичайного	Трутовик облямований
2	9ЯлЄ1Бкл+Дз	140 дерев ялини європейської, 42 дерева бука лісового, 18 дерев дуба звичайного	Трутовик облямований
3	9ЯлЄ1Бкл+Дз	122 дерева ялини європейської, 58 дерев бука лісового, 20 дерев дуба звичайного	Базидіома дереворуйнівного гриба
4	9ЯлЄ1Бкл+Гз	167 дерев ялини європейської, 22 дерева бука лісового, 11 дерев граба звичайного	Трутовик Гартіга
5	9ЯлЄ1Бкл+Гз	: 157 дерев ялини європейської, 33 дерева бука лісового, 10 дерев граба звичайного	Гриби роду саркосцифа
6	9ЯлЄ1Бкл+Гз	137 дерев ялини європейської, 43 дерева бука лісового, 20 дерев граба звичайного	Траметес різнобарвний
7	9ЯлЄ1Бкл+Дз	143 дерева ялини європейської, 47 дерев бука лісового, 10 дерев дуб звичайного	Плодове тіло трутовика несправжнього
8	9ЯлЄ1Бкл+Дз	120 дерев ялини європейської, 45 дерев бука лісового, 25 дерев дуба звичайного	Стереум жорстковолосистий

Обстежені хвойно-широколистяні ліси з домінуванням ялини європейської (77.4% від 1476 оглянутих дерев) мають ознаки ослаблення та втрати біологічної стійкості. Найбільшу загрозу для живого лісостану становлять виявлені стовбурові патогени: трутовик Гартіга (ПП №4), який викликає гниль і буреломність ялини, та трутовик несправжній (ПП №7), що руйнує серцевину супутніх листяних порід. Наявність фітопатогенної базидіоми на ПП №3 також підтверджує процеси внутрішнього ураження дерев.

Інші знайдені види належать до сапротрофів, які утилізують уже відмерлу біомасу: трутовик облямований (ПП №1, №2) руйнує хвойний сухостій, а траметес різнобарвний (ПП №6) і стереум жорстковолосистий (ПП №8) очищають ділянки від листяного хмизу та пнів.

Гриби роду саркосцифа (ПП №5) є безпечними екологічними індикаторами вологості підстилки. Загалом стан деревостанів вимагає проведення лісопатологічного моніторингу та призначення вибіркового санітарних рубок на ділянках №1, №2, №4 і №7 для вилучення джерел інфекції. Хоча більшість ксилотрофних грибів є неїстівними, вони відіграють ключову екологічну роль, прискорюючи розкладання деревини та звільняючи поживні речовини для інших організмів.

Таблиця 4.3

Трофічна спеціалізація грибів-ксилотрофів в лісах

Українська назва	Бук європейський	Ялина європейська	Ялиця біла
Трутовик справжній	+++ (Основний)	—	—
Трутовик несправжній	++	—	—
Трутовик сірчано-жовтий	++ (На живих)	—	—
Траметес різнокольоровий (Коріол)	+++	+ (Рідко)	+ (Рідко)
Стереум жорстковолосистий	+++	—	—
Дальдінія концентрична	++	—	—
Опеньок осінній справжній	+++ (Паразит)	+++ (Головний патоген)	+++ (Паразит)
Глива звичайна	+++	—	+ (Рідко)
Гнійник мерехтливий (Копринел)	++ (Біля пнів)	—	—
Опеньок сіропластинчастий	—	+++ (На пнях)	+++ (На пнях)
Ксиларія багатоморфна («Пальці мерця»)	+++	—	—
Ксиларія гіпоксилон	+++	—	—
Біспорелла лимонно-жовта	+++	—	—
Клатрус Арчера («Пальці диявола»)	+ (В опаді)	—	—
Трутовик дубовий (Дедалея)	— (Тільки Дуб)	—	—

Аналіз субстратної приуроченості виявлених ксилотрофів свідчить про чітку екологічну спеціалізацію мікобіоти щодо головних лісоутворюючих порід НПП "Вижницький". Найбільшим видовим різноманіттям характеризується комплекс грибів бука європейського, де більшість видів є спеціалізованими деструкторами листяної деревини. Серед них трутовик справжній і несправжній, стереум жорстковолосистий, глива звичайна, а також аскоміцети (ксиларії та біспорелла) масово заселяють буковий валеж і пні. Трутовик сірчано-жовтий виступає небезпечним стовбуровим паразитом живого бука, тоді як гнійник мерехтливий та інвазійний клатрус Арчера екологічно пов'язані з розкладом прикореневих субстратів та листяного опаду.

Хвойний субстратний комплекс (ялина європейська та ялиця біла) має значно бідніший, але вузькоспеціалізований склад, де основним утилізатором пнів та порубкових залишків є опеньок сіропластинчастий. Окремі види, як-от траметес різнокольоровий та глива звичайна, виявляють високу екологічну пластичність, зрідка переходять на хвойний валеж. Наскрізним і найнебезпечнішим патогеном для всіх трьох порід є опеньок осінній справжній, який масово уражає живі дерева і викликає деградацію деревостанів. Винятком у зборі є трутовик дубовий, який є суворим монофагом дуба і не бере участі в деструкції досліджуваних порід. Загалом структура мікобіоти відображає природний баланс між лісовими сапротрофами та паразитичними видами, що вимагає диференційованого підходу до захисту лісу.

4.3. Поширення грибів-ксилотрофів у лісах НПП "Вижницький"

Поширення грибів-ксилотрофів у лісах НПП "Вижницький" має чітко диференційований характер і прямо залежить від екологічної стратегії видів (паразити чи сапротрофи) та таксаційних характеристик деревостанів, зокрема їхнього віку, складу порід і об'єму відмерлої деревини. Для якісно-кількісної оцінки мікобіоти в лісівничій практиці використано чотирирівневу екологічну шкалу, яка включає категорії: «Поодинокі» (1–2 знахідки на гектар), «Рідко» (3–5 осередків на гектар), «Звичайно» (заселено від 5% до 20% доступного субстрату) та «Масово»

(заселено понад 20% субстрату або наявні великі хронічні осередки). За результатами проведених обстежень виявлені види було чітко розподілено за цими рівнями щільності. До групи з масовим поширенням увійшов головний наскрізний патоген насаджень – опеньок осінній справжній, який формує великі осередки всихання у смеречниках, а також активні сапротрофи: трутовик справжній, що домінує на буковому валежі, та опеньок сіропластинчастий, який масово заселяє хвойні пні й порубкові залишки. Звичайний статус поширення мають типові деструктори листяного відпаду та пнів – траметес різнокольоровий і стереум жорстковолосистий, а на живих і відмерлих стовбурах бука стабільно трапляється трутовик несправжній. Цю ж категорію розділяє стабільний комплекс ксилофільних аскоміцетів, що включає ксиларію багатоморфну, ксиларію гіпоксилон та біспореллу лимонно-жовту, які заселяють зволожені букові пні під наметом лісу, де поруч на стадії глибокого розкладу деревини також фіксується гнійник мерехтливий.

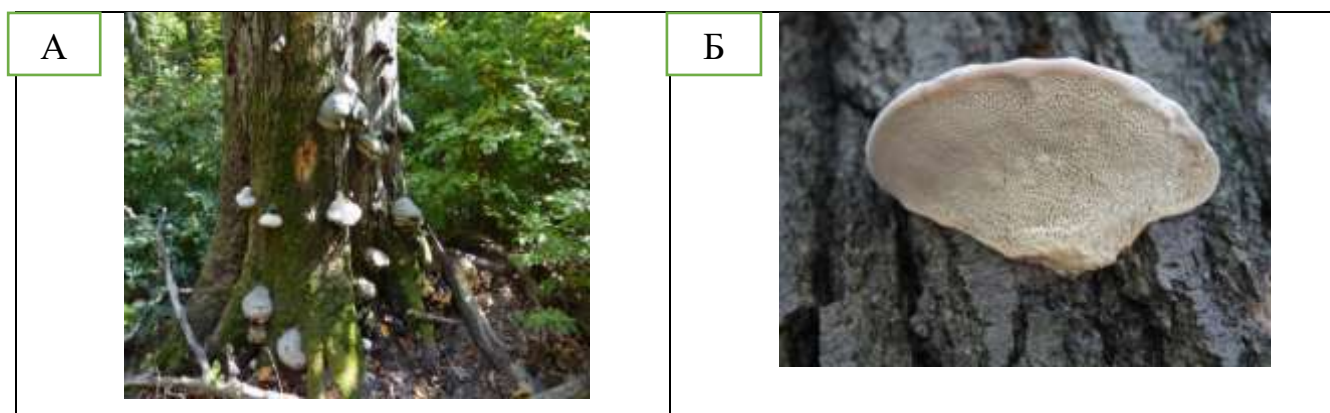


Рис. 4.3 Група плодових тіл трутовика справжнього на стовбурі вікового дерева Б – бука європейського (*справа*) та А – гіменофор дубової губки (*зліва*)

Рідко в деревостанах реєструються стовбуровий паразит старовікових буків трутовик сірчано-жовтий, а також сапротрофи глива звичайна та дальдінія концентрична, яка заселяє сухі гілки на освітлених ділянках лісу. Поодинокий характер поширення властивий лише для двох специфічних видів – червонокнижного інвазійного гриба клатруса Арчера, виявленого у вологих екотопах на багатому підстилковому субстраті, та трутовика дубового, зустрічальність якого суворо обмежена поодинокими деревами дуба в нижньому

передгірному поясі надлісництва. Отримана структура поширення ксилотрофів повноцінно відображає поточний баланс між сапротрофною деструкцією та патогенезом, що є важливим підґрунтям для лісопатологічного моніторингу філії.

Таблиця 4.4

**Трофічна спеціалізація грибів-ксилотрофи в дослідних лісах НПП
"Вижницький"**

Українська назва	Субстратна приуроченість (основна)	Тип гнилі / Трофічний статус	Лісівниче значення
Трутовик справжній	Бук європейський (валеж, сухостій)	Біла мармурова / Сапротроф, рідко паразит	Головний деструктор букової деревини
Опеньок осінній справжній	Ялина, ялиця, бук (живі дерева, пні)	Біла периферійна / Небезпечний паразит	Найагресивніший патоген; викликає всихання
Опеньок сіропластинчастий	Ялина європейська, ялиця біла (пні)	Бура деструктивна / Сапротроф	Активний утилізатор хвойних пнів після рубок
Траметес різнокольоровий	Листяні порід (бук, граб), рідко хвойні	Біла ноздрювата / Сапротроф	Очищає лісосіки від дрібних порубкових залишків
Стереум жорстковолосистий	Бук європейський, граб (гілки, хмиз)	Біла колірنا / Сапротроф	Первинний руйнівник дрібного листяного відпаду
Трутовик несправжній	Бук, граб, верба (живі й відмерлі)	Біла серцевинна / Факультативний паразит	Руйнує стовбури, знижує сортність деревини
Ксиларія багатоморфна	Бук європейський (гнилі пні, коріння)	Біла (помірна) / Ксилотрофний сапротроф	Бере участь у глибокому розкладі пнів
Ксиларія гіпоксилон	Бук європейський (пні, залишки деревини)	Біла (помірна) / Ксилотрофний сапротроф	Руйнівник прикореневих залишків листяних порід
Біспорелла лимонно-жовта	Бук європейський (волога деревина)	Поверхнєве руйнування / Мікросапротроф	Індикатор стабільно високої вологості під наметом

Продовження табл. 4.4

Українська назва	Субстратна приуроченість (основна)	Тип гнилі / Трофічний статус	Лісівниче значення
Біспорелла лимонно-жовта	Бук європейський (волога деревина без кори)	Поверхнєве руйнування / Мікросапротроф	Індикатор стабільно високої вологості під наметом
Гнійник мерехтливий	Бук (біля гнилих пнів, заглиблена деревина)	Гумусовий сапротроф, ксилофіл	Кінцева стадія мінералізації деревини
Трутовик сірчано-жовтий	Бук європейський (живі старовікові дерева)	Бура деструктивна / Стовбуровий паразит	Спричиняє дуплистість та буреломність старих буків
Глива звичайна	Бук європейський, дуже рідко – ялиця біла	Біла целюлозна / Ксилотрофний сапротроф	Цінний їстівний гриб; руйнівник листяного валежу
Дальдінія концентрична	Бук європейський (сухі гілки, стовбури)	Біла / Ксилофільний аскоміцет	Утилізує деревину на прогрітих сонцем ділянках
Клатрус Арчера	Листяний опад та гнила тріска бука	Підстилковий сапротроф / Інвазійний вид	Червона книга України; індикатор потепління
Трутовик дубовий	Дуб звичайний (у складі супутніх порід)	Бура деструктивна / Суворий моносапротроф	Руйнує лише дуб; не уражає бук, ялину та ялицю

Глибокий аналіз структури та екологічного спрямування мікобіоти НПП "Вижницький" дозволяє оцінити поточний санітарний стан насаджень та вектори деструкції деревини. За трофічною структурою виявлені ксилотрофи чітко розділяються на дві функціональні групи: небезпечні для лісового господарства біотрофні паразити (*Armillariella mellea*, *Phellinus igniarius*, *Laetiporus sulphureus*), які уражають живі дерева, викликаючи серцевинні гнилі, приховану дуплистість і всихання, та екологічно корисні сапротрофи (*Fomes fomentarius*, *Hypholoma capnoides*, *Coriolus versicolor*), які забезпечують колообіг речовин шляхом руйнування відмерлого субстрату. Аналіз субстратної приуроченості підтверджує, що ядром мікоценозу є буковий комплекс (11 видів із 15), що доводить автохтонність бука європейського як породи-еdifікатора для цього регіону, де

простежується повна сукцесійна лінія розкладу від живого стовбура до гумусованої тріски. Менш чисельний хвойний комплекс (ялина, ялиця) характеризується високою агресивністю патогенів, де особливе лісівниче значення має *Huipholoma carpinoide* як активний індикатор і деструктор лісосічного субстрату. За біохімічним типом руйнування лігнін-целюлозного комплексу більшість виявлених видів викликають білу гниль, що є екологічно вигідним для лісу, оскільки такий субстрат довше утримує вологу й сприяє відновленню мохового покриву, тоді як менша група збудників бурої гнилі стрімко знижує механічну міцність стовбурів, провокуючи буреломи. Виявлені ксилофільні аскоміцети (*Bisporrella citrina*, види роду *Xylaria*) слугують біоіндикаторами природної структури насаджень та стабільно високої вологості під наметом лісу, а знахідка червонокнижного інвазійного виду *Clathrus archeri* відображає стійкий тренд пом'якшення та потепління місцевого мікроклімату. У лісівничому аспекті висока щільність патогенів вимагає від лісової охорони регулярного моніторингу та проведення своєчасних санітарно-оздоровчих заходів для запобігання вітровалам, при цьому зберігаючи баланс залишеної мёртвої деревини для підтримання загального біорізноманіття екосистеми надлісництва.

4.4. Вплив грибів-ксилотрофів на деревні види в НПП "Вижницький"

Вплив виявлених грибів-ксилотрофів на деревні види в лісових масивах НПП "Вижницький" має комплексний характер і чітко розділяється за типом взаємодії на патогенний та сапротрофний. Найбільш деструктивний вплив на життєздатність головних лісоутворюючих порід виявляє патогенний комплекс, лідером якого є наскрізний біотрофний паразит опеньок осінній справжній (*Armillariella mellea*), що уражає кореневі системи та прикореневу частину стовбурів ялини, ялиці й бука, викликаючи білу периферійну гниль і призводячи до утворення великих куртинальних осередків всихання, особливо в ослаблених та штучних смеречниках.



Рис 4.4. Гора «Стіжок» один із головних осередників грибів-ксилотрофів який можна використовувати як місце для збору даних

Важливим фактором ослаблення букових деревостанів виступає некрозно-раковий патоген *Nectria ditissima*, життєдіяльність якого викликає відмирання кори, утворення характерних ступінчастих ракових ран, а також симптоми патологічного всихання центральних пагонів і бічних гілок. Ослаблені цим аскоміцетом дерева стають першочерговою мішенню для факультативних паразитів, серед яких трутовик несправжній (*Phellinus igniarius*) та трутовик сірчано-жовтий (*Laetiporus sulphureus*) уражають живі стовбури бука, де перший викликає білу серцевинну, а другий – деструктивну буру гниль, що призводить до внутрішньої дуплистості, різкого зниження товарної сортності ділової деревини та стимулює масовий бурелом.

Локальний патогенний вплив виявляє також глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*), яка здатна заселяти живі травмовані стовбури бука, розвиваючи білу целюлозну гниль, хоча частіше функціонує як сапротроф. Сапротрофний комплекс грибів виконує екологічно корисну функцію біодеструкції, очищаючи лісосіки й насадження від захаращеності, проте суттєво знижує технічні якості лісоматеріалів, що залишаються в лісі. Головним утилізатором букового валежу та великого сухостою виступає трутовик справжній (*Fomes fomentarius*), який викликає

інтенсивну білу мармурову гниль. Первинне руйнування дрібніших порубкових залишків, хмизу та пнів листяних порід забезпечують траметес різнокольоровий (*Coriolus versicolor*) та стереум жорстковолосистий (*Stereum hirsutum*), які формують білу ноздрювату й колірну гнилі. Натомість утилізацію хвойного субстрату після проведення рубок догляду активно здійснює опеньок сіропластинчастий (*Hypholoma capnoides*), виступаючи домінуючим деструктором хвойних порубкових залишків і продукуючи буру гниль. Група виявлених аскоміцетів, що включає ксиларію багатоморфну (*Xylaria polymorpha*), ксиларію гіпоксилон (*Xylaria hypoxylon*), біспореллу лимонно-жовту (*Bisporella citrina*) та дальдінію концентричну (*Daldinia concentrica*), здійснює поверхневий та помірний розклад деревини бука на пізніх стадіях її деструкції, виступаючи важливими інфікаторами мікрокліматичної стабільності й високої вологості під наметом лісу. Завершальні етапи мінералізації сильно розкладених букових субстратів та меліорації лісової підстилки забезпечують гнійник мерехтливий (*Coprinus micaceus*) та унікальний для надлісництва інвазійний вид клатрус Арчера (*Clathrus archeri*), які функціонують як гумусово-підстилкові сапротрофи й не несуть загрози живим деревам. Вузьку субстратну спеціалізацію виявляє трутовик дубовий (*Daedalea quercina*), який є суворим монофагом дуба і викликає буру гниль виключно на поодиноких деревах цієї породи в нижньому ярусі, не впливаючи на стан буково-хвойних насаджень. Таким чином, сукупний вплив мікобіоти в НПП "Вижницький" відображає чітку схему екологічної сукцесії, де первинне патогенне ослаблення дерев грибами *Nectria ditissima* та *Armillariella mellea* відкриває шлях для подальшої масової утилізації деревини технічно шкідливими, але екологічно необхідними стовбуровими сапротрофами.

Висновок до розділу 4

Санітарний стан хвойно-широколистяних насаджень НПП "Вижницький" формується під дією взаємопов'язаних природно-кліматичних, біотичних та антропогенних чинників, де вітровали й буреломи на площі 16,3 га порушують біологічну стійкість лісостанів і створюють передумови для спалахів чисельності

стовбурових шкідників (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus* — 19,8 га) та масового поширення фітопатогенів на загальній площі 103,0 га. Досліджена мікобіота ксилотрофів чітко диференційована за субстратною приуроченістю, а її ядром є буковий комплекс (11 видів із 15), що підтверджує автохтонність бука європейського як породи-едифікатора регіону, де також виявлено унікальну для місцевих екотопів знахідку інвазійного виду із Червоної книги України — клатруса Арчера (*Clathrus archeri*), який виступає біоіндикатором сучасних тенденцій пом'якшення та потепління мікроклімату Буковини. Найбільшу лісівничу та економічну загрозу для живого деревостану становить біотрофний комплекс, у якому наскрізний патоген опеньок осінній справжній (*Armillariella mellea*) формує масштабні куртинальні осередки всихання у смеречниках, а наявність некрозно-ракового аскоміцета *Nectria ditissima* на буку провокує відмирання кори й утворення ракових ран, що відкриває шлях стовбуровим паразитам — трутовику несправжньому (*Phellinus igniarius*) та трутовику сірчано-жовтому (*Laetiporus sulphureus*), які викликають серцевинні й деструктивні гнилі, внутрішню дуплистість, стрімко знижують товарну сортності деревини та стимулюють буреломність лісомасивів. Екологічно корисну функцію біодеструкції та біологічного кругообігу речовин виконують гриби-сапротрофи, серед яких трутовик справжній (*Fomes fomentarius*) виступає головним утилізатором букового валежу й сухостою, траметес різнокольоровий (*Coriolus versicolor*) та стереум жорстковолосистий (*Stereum hirsutum*) активно очищають лісосіки від дрібних порубкових залишків і хмизу, а у хвойному комплексі провідним деструктором пнів та коріння ялини й ялиці після проведення рубок догляду є опеньок сіропластинчастий (*Hypholoma capnoides*). Зафіксований рівень поширення стовбурових патогенів та шкідників вимагає від державної лісової охорони посилення фітосанітарного моніторингу, оптимізації кількості майстерських обходів (запроєктовано 124) та своєчасного проведення вибіркових санітарних рубок на обстежених ділянках для вилучення джерел інфекції, з обов'язковим дотриманням екологічного балансу щодо збереження нормативно визначеної частини мертвої деревини для підтримання загального біорізноманіття лісових екосистем Карпатського регіону.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У бакалаврській кваліфікаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення науково-практичного завдання щодо встановлення видового складу, екологічних особливостей та характеру поширення ксилотрофних грибів у лісових насадженнях Національного природного парку «Вижницький». Узагальнення теоретико-методологічних засад показало, що ксилотрофні гриби, зокрема афілофороїдні базидіоміцети та ксилофільні аскоміцети, займають центральне місце в архітектоніці лісових біогеоценозів, формуючи ядро гетеротрофного блоку та здійснюючи фундаментальну подвійну, динамічно збалансовану роль у життєдіяльності лісу через поєднання сапротрофної утилізаційної діяльності з лісопатологічним впливом. Під час мікологічних та лісопатологічних обстежень у насадженнях парку, які мають формулу складу від 7Бк3Ял+Б, Гз до 6Бк4Ял+Б, Дз, було ідентифіковано низку провідних видів дереворуйнівних грибів. Зокрема, на стовбурах бука європейського виявлено базидіоми *Fomes fomentarius*, *Daedalea quercina*, *Phellinus igniarius*, *Laetiporus sulphureus*, *Coriolus versicolor*, *Stereum hirsutum*, *Daldinia concentrica*, *Armillariella mellea* та *Pleurotus ostreatus*, тоді як у комлевій частині та біля гнилих пнів зафіксовано групи *Coprinus micaceus* та *Hypholoma capnoides*, а серед ксилофільних аскоміцетів — *Xylaria polymorpha*, *Xylaria hypoxylon* та *Bisporella citrina*.

Проведені дослідження підтвердили високу середовищеутворюючу роль еколого-трофічної групи сапротрофів, де такі види, як трутовик справжній (*Fomes fomentarius*) — головний утилізатор букового валежу, а також *Coriolus versicolor* та *Stereum hirsutum*, забезпечують біодеструкцію стійких рослинних полімерів (лігніну та целюлози), прискорюючи очищення лісосік від залишків, стимулюючи ґрунтоутворення та колообіг речовин. Водночас унікальною знахідкою для території Парку став інвазійний червонокнижний вид квітохвісник Арчера (*Clathrus archeri*), наявність якого, поряд із іншими рідкісними макроміцетами, свідчить про високу екологічну цілісність та низький рівень антропогенної трансформації лісових масивів.

З лісопатологічного погляду встановлено, що найбільша концентрація ксилотрофів спостерігається в гірських лісових масивах Вижниччини. За результатами таксаційного переліку дерев на восьми закладених тимчасових пробних площах, частка ураження деревостанів грибами-ксилотрофами коливається в межах 5,0–7,0% від загальної кількості облікованих дерев, а основними ураженими породами є ялина європейська та бук лісовий. При цьому паразитична діяльність таких видів, як *Phellinus igniarius*, *Laetiporus sulphureus*, а також некрозно-ракового аскоміцета *Nectria ditissima*, що викликає відмирання кори бука й усихання гілок, спричиняє розвиток серцевинних гнилей, дуплистість та істотно знижує товарну якість і технічну сортність ділової деревини.

Незважаючи на те, що в екологічному вимірі діяльність патогенів є природним механізмом відбору та створення біологічної мозаїчності лісу, господарський рівень шкодочинності вимагає активного лісівничого втручання. У зв'язку з цим державній лісовій охороні НПП «Вижницький» рекомендовано посилити фітосанітарний моніторинг у вогнищах інфекцій та своєчасно планувати лісозахисні заходи. Зокрема, на ділянках із підвищеним рівнем ураження, як-от на пробній площі №2, де зафіксовано 7,0% уражених дерев, доцільно провести обґрунтовані вибіркові санітарні рубки для попередження поширення стовбурових патогенів, запобігання масовій буреломності та збереження загальної біологічної стійкості й біорізноманіття заповідних насаджень Парку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бублик Я. Ю., Климишин, О. С. Різноманіття ксилотрофних аскомікотів у лісах Сколівських Бескидів. *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень*, 2019. С. 72.
2. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л., Максимчук Н. В. (2012). Методи лісопатологічних обстежень. Житомир: Полісся, 128 с.
3. Гойчук А.Ф. Кульбанська І.М. (2021). Атлас–визначник «Інфекційні хвороби лісових деревних і декоративних рослин». К. : Редакційно–видавничий відділ НУБіП України, 144 с.
4. Гойчук А.Ф. Кульбанська І.М. *Атлас-визначник «Інфекційні хвороби лісових деревних і декоративних рослин»*. К. : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2021. 144 с.
5. Гойчук А.Ф., Решетник Л.Л. *Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах*. Житомир: Полісся. 2015. 224 с.
6. Дакриміцес зникаючий (*Dacrymyces stillatus*). URL: <http://gribi.net.ua/uk/dacrymyces-deliquescens/> (дата звернення: 20.04.2026)
7. Кавун, Е. М., & Логінова, С. О. (2017). Динаміка та поширення основних шкідників ялини європейської і сосни звичайної в умовах Вінницької та Житомирської областей. *Сільське господарство та лісівництво*, (5), 174-182.
8. Климишин О. С., Бублик Я. Ю. Екологічні ніші ксилосапротрофних аскомікотів. *Editorial board*. 2022. С. 121.
9. Корольова О. В. Аскові та базидіальні гриби ландшафтного заказника загальнодержавного значення Саги (Херсонська область, Україна). *Природничий альманах. Серія: біологічні науки*. 2019. №26. С. 102-110.
10. Крамарець, В. О., & Мацяк, І. П. (2017). Масове відмирання лісів—причини, наслідки, можливі шляхи протидії. Наукові основи збереження біотичної різноманітності, 8(15), 45-62.
11. Краснов В. П., Ткачук В. І, Орлов О. О. (2011). Довідник із захисту лісу: Київ: Видавничий дім «ЕКО–інформ», 528 с.

12. Краснов В. П., Ткачук В. І., Орлов О. О. *Довідник із захисту лісу* / за ред. В. П. Краснова. Київ : ЕКО–інформ. 2011. 295 с.
13. Ксиларія гіпоксилон (*Xylaria hypoxylon*). URL: <http://gribi.net.ua/uk/xylaria-hypoxylon-2/> (дата звернення: 20.04.2026)
14. Кульбанська, І. М. (2024). Моніторинг змін площ лісового покриву Покутсько-Буковинських Карпат засобами геоінформаційних технологій. *Науковий вісник НЛТУ України*, 34(5), 23-28.
15. Кульбанська, І. М. (2024). Санітарний стан лісів Національного природного парку «Гуцульщина» та причини його ослаблення. *Науковий вісник НЛТУ України*, 34(3), 45-52.
16. Масловата С. А., Осіпов М. Ю. 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. 2020. С. 17–20.
17. Методика оцінювання антропогенного порушення лісових екосистем за структурою, поширенням та активізацією афілорофороїдних грибів. В. В. Лавров, О. І. Блінкова, О. М. Іваненко, З. В. Поліщук. Біла Церква: БНАУ, 2018. 46 с.
18. Михайлова О. Б. Морфолого-культуральні властивості лікарського гриба *Piptoporus betulinus* (Basidiomycetes) на агаризованих живильних середовищах. *Український ботанічний журнал*. 2014. Т. 71, № 5. С. 603-609.
19. Національний природний парк «Вижницький». URL: <https://vyzhnyskyi-park.in.ua/> (дата звернення: 20.04.2026)
20. Поліщук З. В. Поширення та структура дереворуйнівних грибів у рекреагенно трансформованих судібровах Київського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. №27(6). С. 42-46.
21. Пузріна Н.В. *Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин*. Частина 1. К.: редакційно-видавничий центр НУБіП. 2020. 571 с.
22. Решетник, Л. Л. Поширеність дереворуйнівних грибів у листяних насадженнях (на прикладі Вовківського лісництва ДП Борщівське лісове господарство. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2015. №8.

23. Світ грибів України. URL: <http://gribi.net.ua/> (дата звернення: 20.03.2026)
24. Слесар К. А., Кульбанська І. М. Афілофороїдні 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. Тишко-Хмеловец П., Куява А. *Гриби на деревах*. Посібник для інспекторів стану дерев. Чернівці: Друк Арт, 2023. 126 р.
26. Траметес різнобарвний (*Trametes versicolor*). URL: <http://gribi.net.ua/uk/trametes-versicolor/> (дата звернення: 20.04.2026)
27. Тремела оранжева (*Tremella mesenterica*). URL: <http://gribi.net.ua/uk/tremella-mesenterica/> (дата звернення: 20.04.2026)
28. Трутовик дубовий (*Buglossoporus pulvinus*). URL: <http://gribi.net.ua/uk/piptoporus-quercinus-2/> (дата звернення: 20.04.2026)
29. Швець М. В., Вишневський А. В., Кульбанська І. М. *Лісова фітопатологія: схеми, фотовизначення, практичні і тестові завдання*. Навчальний посібник. Житомир : Волинь. 2023. 185 с.
30. Шевченко С. М., Міронова Н. Г., Єфремова О. О., Кратюк О. Л. Видове різноманіття та особливості поширення дереворуйнівних грибів у парку культури і відпочинку імені Михайла Чекмана міста Хмельницького. 2019. С. 61-63.
31. Akkuş M., Akçay Ç., & Yalçın M. Antifungal and larvicidal effects of wood vinegar on wood-destroying fungi and insects. *Maderas. Ciencia y tecnología*. 2022. P. 24.
32. Bleha R., Skrynnikova A., Jablonsky I., & Sinica A. Оцінка плодових тіл дереворуйнівних грибів роду *Ganoderma* методом ІКФС-ППВВ спектроскопії. *Problems of Environmental Biotechnology*. 2017. №1. P. 45-51.
33. Blinkova O. I., & Ivanenko O. M. Koadaptyvna systema derevnykh roslyn ta ksyloτροφnykh hrybiv yak bioindykatsiia stanu lisiv Kyivskoho Polissia ta Kyivskoi vysochynnoi oblasti [Co-adaptive system of tree plants and xylotrophic fungi as a bioindication of the forests of the Kyiv Polissya and the Kiev highland region]. *Pytannia bioindykatsii ta ekolohii*. 2014. №19(2). P. 14–32.

34. Elkhateeb W., Thomas P., Elnahas M., & Daba G. Hypogeous and epigeous mushrooms in human health. In *Advances in Macrofungi*. 2021. P. 7-19). CRC Press.
35. Emmerich L., Bleckmann M., Strohbusch S., Brischke C., Bollmus S., & Militz H. Growth behavior of wood-destroying fungi in chemically modified wood: wood degradation and translocation of nitrogen compounds. *Holzforschung*. 2021. №75(9). P. 786-797.
36. *Fomes fomentarius* – Світ грибів України URL: <http://gribi.net.ua/uk/fomes-fomentarius/> (Дата звернення: 20.03.2026)
37. *Fomitopsis pinicola* URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Fomitopsis_pinicola (Дата звернення: 20.03.2026)
38. Fukasawa Y. Ecological impacts of fungal wood decay types: A review of ecosystem functions. *Fungal Ecology*, 2021. 53, 101059.
39. Gáper J., Gáperová S., Pristas P., & Naplavova K. Medicinal value and taxonomy of the tinder polypore, *Fomes fomentarius* (Agaricomycetes): a review. *International Journal of Medicinal Mushrooms*. 2016. №18(10).
40. Grebenia, H. V. Protection of Fungi of the Red Book of Ukraine in the Ukrainian Carpathians. *Науковий вісник ХЛТУ України*. 2017. №27(1). P. 29-32.
41. Kalitukha L., & Sari M. Fascinating vital mushrooms. Tinder fungus (*Fomes fomentarius* (L.) Fr.) as a dietary supplement. *Int J Res Stud Sci Eng Technol*. 2019. №6(1). P. 1-9.
42. Kulbanska, I. M., Shvets, M. V., Rusnak, O. D., & Vyshnevskyi, A. V. (2024). BEECH FORESTS OF THE "VYZHNYTSKYI NATIONAL NATURAL PARK: CURRENT SANITARY CONDITION AND PROBLEMS OF PRESERVATION. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*, 55(1), 18-25.
43. Kulbanska, I., Boiko, H., Shvets, M., Vyshnevskyi, A., & Savchenko, Y. The role of aphylloroid macromycetes as indicators of forest ecosystem disruption and reducers of biomass accumulation. *Scientific Horizons*. 2023. 26 (3), pp. 70-80.
44. Kulbanska, I., Boiko, H., Shvets, M., Vyshnevskyi, A., & Savchenko, Y. (2023). The role of aphylloroid macromycetes as indicators of forest ecosystem disruption and reducers of biomass accumulation. *Scientific Horizons*, 3(26), 70-80.

45. Li T. Wood-decay fungi: Global diversity and ecological significance. *Mycological Progress*, 2022. 21(7), 45–63.
46. Marcot B. G. The role of fungi in wood decay and forest ecosystem processes. *US Forest Service Technical Report*, 2017. PNW-GTR-938.
47. Storozhenko V. G. Strategy of wood-destroying fungi behavior related to dynamics of forest biogeocenoses. *Contemporary problems of ecology*. 2015. №8(7). P. 879-884.
48. Wang Y., Zhang Z., Fan H., & Wang J. Wood carbonization as a protective treatment on resistance to wood destroying fungi. *International Biodeterioration & Biodegradation*. 2018. №129. P. 42-49.