

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісівництва, лісових культур та таксації лісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ГЛЮЗА ВОЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ

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

УДК 630*4:582.284:633.872 (477.42)

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«Патогенез несправжнього дубового трутовика в насадженнях
ДП «Костопільське ЛГ»**
(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

Швець Марина Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

К.Б.Н.

(науковий ступінь, вчене звання)

Висновок кафедри _____

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____

№ __ від «__» грудня 2022 р.

Завідувач кафедри _____

К.С-Г.Н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сірук Юрій Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

«__» грудня 2022 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Глюза Володимир Васильович** 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

Глюза В. В. : «Патогенез несправжнього дубового трутовика в насадженнях ДП «Костопільське ЛГ». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

У випускній науковій кваліфікаційній роботі наведено результати власних експериментальних досліджень щодо особливостей біоекології несправжнього дубового трутовика в умовах ДП «Костопільське ЛГ», його поширеності на живих деревах дуба та сухостої, інтенсивності ураження та наслідків шкочинного впливу на дерева. Констатується, що несправжній дубовий трутовик – ксилотрофний макроміцет; облигатний паразит дуба звичайного, лігнофіл. Викликає світлу смугасту ядрову гніль деревини корозійного типу. Встановлено поширеність несправжнього дубового трутовика у насадженнях ДП «Костопільське ЛГ» на живих деревах дуба коливається в межах 0,80–1,60 %, а інтенсивність ураження деревостанів складає 0,09, тобто приблизно 1/10 частина деревини стовбура у хворих дерев уражена гниллю. Несправжній дубовий трутовик поширений у всіх типах дібров, але, оскільки сам гриб не веде до відмирання дерев (лише сприяє втраті стійкості та зниженню життєздатності), а поширеність його у насадженнях не перевищує зазвичай більше 5 %, то його можна віднести до патогенів середньої шкідливості. Рекомендовано з метою оздоровлення дубових деревостанів ДП «Костопільське ЛГ» та підвищення їхньої продуктивності проведення комплексу лісогосподарських та лісозахисних заходів, спрямованих на створення біологічно стійких насаджень.

Ключові слова : дуб звичайний, *Phellinus robustus*, поширеність, інтенсивність розвитку, відмирання, ступінь шкідливості, захворювання.

ANNOTATION

Glyuza V. V. : «Pathogenesis of *Phellinus robustus* in the stands of the State enterprise «Kostopilske forestry». Qualification work for a master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2022.

The final scientific qualifying work presents the results of our own experimental studies on the bioecology of the *Phellinus robustus* in the conditions of the State enterprise «Kostopilske forestry», its prevalence on living oak and dieback wood trees, the intensity of damage and the consequences of the harmful effects on trees.

Phellinus robustus – xylotrophic macromycete; obligate parasite of common oak. Causes light striped heartwood rot of the corrosive type. The prevalence of fungus in the stands of the State enterprise «Kostopilske forestry», on living oak trees has been established to range from 0.80–1.60%, and the intensity of damage to stands is 0.09, that is, approximately 1/10 of the trunk wood in diseased trees is affected rot.

Ph. robustus is common in all types of oak forests, but since the fungus itself does not lead to the dieback of trees (it only contributes to the loss of stability and a decrease in viability), and its prevalence in stands usually does not exceed 5%, it can be attributed to pathogens of medium harmfulness. Recommended for the purpose of improving the State enterprise «Kostopilske forestry» oak stands and increasing their productivity, a complex of forestry and forest protection measures aimed at creating biologically sustainable stands.

Key words: common oak, *Phellinus robustus*, prevalence, intensity of development, dieback, degree of harmfulness, disease.

ЗМІСТ

Анотація		3
Перелік умовних позначень і скорочень		6
Вступ		7
РОЗДІЛ І.	РОЛЬ ГРИБІВ-ДЕСТРУКТОРІВ У ПАТОЛОГІЇ ЛІСІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	10
РОЗДІЛ ІІ.	МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
	2.1. Коротка характеристика ДП «Костопільське ЛГ»	15
	2.2. Методика збору та обробки матеріалів	18
РОЗДІЛ ІІІ.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
	3.1. Особливості біоекології несправжнього дубового трутовика	22
	3.2. Поширення несправжнього дубового трутовика	27
	3.3. Інтенсивність ураження несправжнім дубовим трутовиком та розвиток патогенезу на деревах дуба	32
	3.4. Шкодочинний вплив несправжнього дубового трутовика на дерева дуба	33
Висновки та рекомендації виробництву		36
Список використаних джерел		40
Додатки		45

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ЛГ – лісове господарство;

Дз – дуб звичайний;

вид. – виділ;

кв. – квартал;

шт – штук;

табл. – таблиця;

рис. – рисунок;

ДП – державне підприємство;

ТЛУ – тип лісорослинних умов;

ДД – дослідна ділянка;

ТПП – тимчасова пробна площа;

НДТ – несправжній дубовий трутовик.

ВСТУП

Актуальність теми. Лісові біоценози – це єдність різноманітних таксономічних груп рослин, тварин і грибів, які взаємно пристосовані один до одного, і тому формуються впродовж тривалого часу. Їхнє цілісне угрупування підтримується численними трансбіотичними та консортними зв'язками, які проявляються у формі конкуренції за ресурси життя [6]. Найбільш розвинені і поширені у лісових ценозах зв'язки деревних рослин із грибами. За кількісним представництвом група ксилотрофів є найбільш істотною серед мікобіоти лісів. Паразитичні види грибів негативно впливають на фітосанітарний стан лісу як збудники стовбурових і корневих гнилей [1, 10]. З іншого боку, гриби-сапротрофи, здійснюючи розклад рослинної органіки, забезпечують колообіг енергії і речовини. Вивчення та дослідження видів дереворуйнівних грибів, що входять у екологічну консорцію дуба звичайного, представляє особливий інтерес, тому що це головна лісотвірна деревна порода, а характер взаємин видів-консортів і ядра консорції багато в чому визначає стан популяції останнього. Серед багаточисленних видів, пов'язаних із дубом, виділяється група грибних організмів (ксилотрофів) з добре видимими плодовими тілами, що ростуть на стовбурах дуба і є дереворуйнівними грибами. Деякі з них поселяються тільки на живих деревах дуба і викликають стовбурові, окоренкові і кореневі гнилі. Склад і структура мікобіоти грибів-деструкторів, здатних викликати захворювання живих дерев дуба звичайного, зазнають змін при переході дубових деревостанів з одного віку в інший. Одним з найпоширеніших, але недостатньою мірою вивчених збудників стовбурових гнилей, є *Phellinus robustus* Bourd. et Galz., тому актуальність комплексних досліджень особливостей патогенезу несправжнього дубового трутовика, приурочених до живих дерев дуба в умовах ДП «Костопільське ЛГ», є очевидною.

Мета роботи – з'ясування питань біоекології, поширеності та шкодочинності грибів-ксилотрофів, зокрема *Phellinus robustus*, приурочених до живих дерев дуба звичайного, у насадженнях ДП «Костопільське ЛГ».

Для реалізації поставлених до виконання завдань згідно теми досліджень виконано наступне:

– Встановлення загального санітарного стану насаджень за участю дуба звичайного в умовах ДП «Костопільське ЛГ»;

– Опрацювання літературних джерел щодо теми даної роботи, аналіз матеріалів лісовпорядкування, Листків наземної сигналізації про появу шкідників, Актів попереднього лісопатологічного обстеження, Звітів «Динаміки осередків шкідників та хвороб лісу за 2021–2022 рр.» та ін;

– Визначення особливостей біоекології несправжнього дубового трутовика; поширеності на живих деревах дуба та сухостої (зокрема динаміка ураженості в залежності від основних лісівничо-таксаційних показників деревостану); інтенсивності ураження; смертності дерев дуба внаслідок впливу *Phellinus robustus*; наслідків шкодочинного впливу на живі дерева, а також оцінка характеру стовбурової гнилі, спричиненої несправжнім дубовим трутовиком, в числі інших дереворуйнівних грибів у насадженнях за участю дуба звичайного в умовах ДП «Костопільське ЛГ»;

– Узагальнення місцевого досвіду щодо захисту лісових насаджень від дереворуйнівних грибів та власних досліджень і спостережень, обґрунтування комплексу записних інтегрованих заходів щодо зменшення шкодочинного впливу *Phellinus robustus* насаджень за участю дуба звичайного в умовах ДП «Костопільське ЛГ».

Об'єкт дослідження – дерева дуба звичайного з типовими ознаками ураження *Phellinus robustus* у насадженнях ДП «Костопільське ЛГ».

Предмет дослідження – патогенез *Phellinus robustus* у дубових насадженнях ДП «Костопільське ЛГ».

Методи досліджень. Матеріалами для магістерської роботи стали: дані попередніх фітопатологічних досліджень, закладання тимчасових пробних площ та аналіз даних, отриманих після проведення польових досліджень. У ході виконання поставлених завдань застосовані загальнонаукові, лісівничо-таксаційні та спеціальні фітопатологічні методи дослідження. Польові

дослідження фітопатологічної направленості проводились рекогносцирувальним (по ходових лініях) і детальним (на модельних деревах) методами.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. **Глюза В. В.**, Яремчук М. В., Федюк О. Ю. Гриби–ксилофаги у соснових насадженнях ДП «Романівський лісгосп АПК»: видовий склад та поширення. Юність науки – 2022: Соціально-економічні та гуманітарні аспекти розвитку суспільства: матер. міжн. науково-практич. конферен. студ., аспір. та молод. учених (15-16 червня 2022 року). Чернігів: Національний університет «Чернігівська політехніка», 2022. С. 624–625.

2. Швець М. В., **Глюза В. В.**, Яремчук М. В., Федюк О. Ю. Видовий склад і поширення грибів-ксилотрофів у соснових лісах ДП «Романівський лісгосп АПК». *Ліси в умовах сучасних викликів* : матер. міжнарод. науково-практич. конфер. молодих вчених, аспірантів і здобувачів (20 жовтня 2022 року). Харків, 2022. С. 59–60.

3. **Glyuza V. V.**, Yaremchuk M. V., Fedyuk O. Yu., Smagin O. Yu. Xylophagous fungi in pine stands: species composition and distribution. *Проблеми ведення та експл. ліс. і мисливс. ресурсів* : збірн. матеріалів учасн. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : Поліський університет, 2022. С. 8–10.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані дані в процесі аналізу літературних джерел, узагальнення виробничого досвіду та власних досліджень можуть бути використані в лісозахисній практиці ДП «Костопільське ЛГ» при вирощуванні високопродуктивних та біологічно стійких насаджень за участю дуба звичайного.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох головних розділів із підрозділами, висновків і рекомендацій та додатків. Написана на 53 сторінках, у тому числі основна частина – на 44 сторінках. Список використаної наукової літератури – 43 джерела.

РОЗДІЛ I

РОЛЬ ГРИБІВ-ДЕСТРУКТОРІВ У ПАТОЛОГІЇ ЛІСІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Група ксилотрофів (грибів-деструкторів) об'єднує гриби, які здійснюють процес розкладання живої та відмерлої деревини, лісоматеріалів, дерев'яних предметів і споруд, а також деревного відпаду. Здатність синтезувати значний комплекс ензимів, які розщеплюють целюлозу, лігнін, геміцелюлозу, танін, пектин і формувати в процесі метаболізму гуміноподібні фізіологічно активні речовини, являється головною функціональною специфікою грибів-деструкторів у лісових екосистемах [10, 25]. У свою чергу із цієї групи можна виокремити дві підгрупи ксилотрофів – ксилотрофи-біотрофи та ксилосапротрофи. Підгрупа ксилотрофів-біотрофів являє собою гриби-паразити, які, поселяючись на ослаблених деревних рослинах, погіршують опірність рослинного імунітету до дії несприятливих факторів навколишнього середовища та руйнують деревину [10, 26, 33]. Ксилосапротрофи розвиваються на уже відмерлих стовбурах дерев, дерев'яних предметів і спорудах, рослинних рештках тощо.

Оскільки, відмерла деревина являється субстратом для різних організмів у лісових біоценозах, то вона має надзвичайно важливе значення для біорізноманіття в цілому. Саме дереворуйнівні гриби являються найпоширенішими колонізаторами, які асоційовані з відмерлою деревиною і відповідно займають провідні ролі в екології лісових угруповань [34]. Також ксилотрофи є головними агентами біологічного кругообігу речовин і хімічних елементів та розкладання деревини у природних лісах та пралісах.

Гриби-деструктори є визначальними компонентами та регуляторами інтенсивності колообігу поживних речовин та формування трофічних ланцюгів у лісових екосистемах [18]. Дереворуйнівні гриби, виступаючи редуцентами складників біогеоценозів, розщеплюють складні карбовмісні сполуки (йдеться про біологічні цикли карбону та азоту), засвоюють енергію органічних речовин недоступну для інших організмів, що і трансформують її у придатну для

використання форму [10, 19]. Також ксилотрофи беруть участь у процесі формування ґрунтів та їхньому збагаченню (забезпечуючи формування гумінових кислот), здійснюючи трансформацію і деструкцію деревного субстрату [18].

Таким чином, вивчення видового складу, морфологічних та екологічних особливостей біоти дереворуйнівних грибів становить значний інтерес для вивчення та дослідження. Як відомо, розкладання деревних решток ксилотрофами у лісових екосистемах відбувається протягом декількох взаємопов'язаних етапів, у зв'язку з чим, в цьому процесі беруть участь різні таксономічні групи грибних організмів (*Fungi*), які належать насамперед, до відділів *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Deuteromycota* і *Zygomycota* [17].

Загалом мікобіота деревних рослин планети Земля вивчена недостатньо, не в повній мірі і має локальний характер (відомо, що в країнах Північної Америки та Європи гриби, асоційовані із деревними рослинами вивчені більш повно, ніж у країнах південної півкулі). На сьогодні відомо про 5–6 тисяч видів грибів, виявлених на деревних рослинах, з них майже 900 видів належать до групи грибів-деструкторів (це число варіює в ході застосування новітніх методів і їх вивчення) [10, 18].

Видова та кількісна оцінка різноманіття грибів-ксилотрофів у світовому масштабі проведена мікологами П. Ф. Кенноном, Б. С. Саттоном та Д. Хавксвортом [18, 31]. Ними описано 23,5 тис. видів грибів та грибоподібних організмів, трофічно пов'язаних із процесом розкладання живої та відмерлої деревини. При цьому відомо, що інші дослідники припустили, що кількість видів суттєво більша. Найчисленнішими представниками є група грибів-деструкторів, а саме ксилотрофні сумчасті гриби (*Ascomycota*), які становлять 32 % у світовій біоті. Із цієї екологічної групи 10 тис. видів віднесено до 21 *Deuteromycota* (анаморфні гриби), 500 видів належать до відділів *Basidiomycota* і *Zygomycota*.

За оцінкою міколога Д. Гіббета у 2007 році, ксилотрофи із відділів *Ascomycota* і *Basidiomycota*, які трофічно приурочені до мертвої деревини, разом налічують більше 30 тис. видів [31]. Значна частина видів із цієї кількості

приурочена до конкретних біомів (80-85 %), інші 20-15 % є космополітами. Види з порядків *Helotiales* (*Leotiomycetes*), *Pezizales* (*Pezizomycetes*), *Xylariales* (*Sordariomycetes*) і *Diaporthales* є найпоширеніші із ксилотрофних аскових грибів [18].

Недостатня інформація про видове різноманіття дереворуйнівних грибів конкретного регіону пов'язана з тим, що дані про субстратні уподобання грибних організмів не завжди доступні в простій формі, а екологічні та таксономічні дослідження дуже рідко збігаються [9, 12]. Незважаючи на велику кількість реєстрів та баз даних мікобіоти, не всі відомі видові назви грибів зареєстровані, а також часто трапляються некоректні назви грибів та їхніх синонімів. Окрім того, деякі види грибів здатні змінювати стратегію свого живлення, тобто багато фітопатогенних і ендofітних видів можуть переходити до сапротрофного живлення, і навпаки [11].

Не слід забувати про те, що експериментально доведено присутність грибів в латентній або прихованій стадії свого розвитку в тканинах рослин, незалежно від їхнього географічного походження. А визначити мікологічне різноманіття на конкретній рослині можливо лише завдяки ідентифікації плодових тіл або органів розмноження грибів, які формуються при виникненні загрози існуванню гриба в латентній фазі [10]. Так, в ході ряду експериментів шляхом відбору пробних зразків тканин ялини звичайної (*Piceae abies*) із посівом їх на штучне живильне середовище, вдалось виділити та ідентифікувати 12 сумчастих і незавершених видів грибів [24].

Слід відмітити, що багато видів ксилотрофів здатні колонізувати нелігнінові субстрати, такі як мохи, клітини водоростей, протонеми, трав'яні рослини. Наприклад, за даними Л. Е. Петріні, гриб *Rosellinia subsimilis* поширена на мертвих гілках дерев та трав'яних стеблах [10].

Завдяки співставленню кількості видів рослин із кількістю видів грибів, можна розробляти робочі гіпотези щодо загального різноманіття грибів-ксилотрофів. Адже типовою особливістю багатьох видів ксилотрофів є залежність від певного деревного субстрату: окремі види дереворуйнівних

грибів можуть розвиватися тільки на конкретних деревних рослинах певного виду [16].

Враховуючи наведені приклади, наразі неможливо точно відповісти на просте запитання: «Скільки дереворуйнівних грибів об'єднує світова мікобіота?», адже досі не проведено спеціальних наукових досліджень та немає відповідних даних або вони є недостатніми, тому вивчення загальної характеристики грибів-деструкторів (ксилотрофів) лісових екосистем є актуальним напрямом фітопатологічних досліджень.

Серед причин всихання дібров, виділяють декілька факторів, зокрема: зміни гідрологічного режиму місцезростання лісових масивів за участю дуба звичайного, пошкодження корневих систем дуба в безсніжні морозні зими, що змінюються засухами; припинення хімічного захисту заплавних дібров від шкідливих комах в умовах різкого збідніння ентомофагами лісових біоценозів; порушення екологічної рівноваги лісових ценозів у результаті нерегульованих заготовки кормів і випасу тварин; високі рекреаційні навантаження на діброви та ін. [6, 23].

Вивченням причин всихання і погіршення загального стану деревостанів за участю дуба звичайного займалися ряд дослідників із зазначенням щодо погіршення санітарного стану дібров, що визначається складним комплексом абіотичних, біотичних і антропогенних чинників. Необхідно зауважити що на сьогоднішній день немає чіткого уявлення про причини деградації дібров, при цьому дослідники підкреслюють вплив окремих екологічних факторів на їхній стан [8, 15, 23, 27].

На фоні загального депресивного стану популяції *Quercus robur* L. у дубових масивах отримали широке поширення збудники гнилевих захворювань дерев дуба. Одним із найбільш поширених, але не досить вивчених збудників стовбурової гнилі являється *Phellinus robustus* Bourd. et Galz. Окремі аспекти біоекології і шкодочинності *Ph. robustus* вивчалися і розглядалися у відповідній літературі [7, 14, 23]. Проте літературні описи часто носять дуже загальний характер і потребують більшої визначеності і деталізації, наприклад, смертності

дерев дуба в умовах осередків ураження. Не проводилося також усебічного аналізу шкідливості *Ph. robustus* в дубових лісах [28, 40, 43].

Процес деградації дібров ототожнюється з процесами періодичного відмирання дуба серед зарубіжних і вітчизняних науковців-фітопатологів і трактування цього явища доволі неоднозначне. Деякі дослідники ввели спеціальний термін-словосполучення, який найбільш повно характеризує явище деградації – «сукупність комплексних хвороб» [23, 29, 30, 41]. Загалом наслідком деградаційного процесу в дібровних екосистемах є зміна дуба звичайного його супутниками (наприклад, липою серцелистою, грабом звичайним, ясенем звичайним, кленом гостролистим та ін.) – дане явище фіксується в спеціальній літературі ще з початку ХІХ століття [6, 36, 42].

Втрачаючи біостійкість дуб звичайний стає легкодоступним більшій кількості видів дерореворуйнівних грибів, у тому числі і фітопатогенних. У їхньому числі одним з найбільш поширених та небезпечних є несправжній дубовий трутовик, що знаменує активний період процесу деградації дібров [23, 37, 39, 42]. Проведений огляд літературних джерел свідчить про недостатню вивченість екологічних особливостей НДТ. Наразі залишаються невивченими особливості формування осередків стовбурових гнилей в залежності від різних лісівничо-таксаційних показників деревостану, зокрема типу лісорослинних умов, віку, складу, повноти та ін.; не встановлені закономірності поширення гнилі в стовбурі дерева в залежності від «воріт інфекції» та виду травм, що фактично виключає раціональне розкрязування стовбурів дуба з ознаками ураження НДТ.

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика ДП «Костопільське ЛГ»

ДП «Костопільське ЛГ» є діючим об'єктом та розташовується в центральній частині Рівненської області на території Костопільського адміністративного району. Контора лісгоспу розташована в кв. 34 Мащанського лісництва в 35 км від м. Рівне [22]. Організаційна структура ДП «Костопільське ЛГ» включає в себе 18 лісництв (табл. 2.1), лісопереробний комплекс, автотранспортний цех та музей лісу.

Таблиця 2.1

Організаційна структура ДП «Костопільське ЛГ»

№ п/п	Назва лісництва	Місцезнаходження	Площа, га
1.	Базальтівське лісництво	с. Базальтове (кв.2 вид.13)	4806,5
2.	Деражненське лісництво	с. Деражня (кв.26 вид.32)	4471,1
3.	Злазненське лісництво	с. Злазне (кв.6 вид.2)	4356,3
4.	Здолбунівське лісництво	м. Здолбунів (кв.15 вид.12)	2797,4
5.	Клеванське лісництво	сmt. Клевань (кв.5 вид.10)	4706,6
6.	Корецьке лісництво	м. Корець (кв.26 вид.12)	5844,0
7.	Корчинське лісництво	с.Корчин (кв.16 вид.7)	4167,0
8.	Костопільське лісництво	м. Костопіль (кв.54 вид.11)	5858,8
9.	Любомирське лісництво	с. Нова Любомирка (кв.10 вид.1)	3308,3
10.	Мащанське лісництво	с. Маща (кв.54 вид 12)	5791,8
11.	Мидське лісництво	с. В.Мидськ (кв.26 вид.32)	5477,1
12.	Моквинське лісництво	с. Моквин (кв.53 вид.55)	6923,8
13.	Новоставське лісництво	с. Новостав (кв.4 вид.1)	4829,1
14.	Олександрійське лісництво	с. Олександрія (кв.18 вид.2)	3425,6
15.	Решуцьке лісництво	с. Решуцьк (кв.8 вид.10)	2970,2
16.	Сморжівське лісництво	с. Сморжів (кв.36 вид.22)	2685,1
17.	Стидинське лісництво	с.В.Стидин (кв.28 вид.41)	4749,8
18.	Сузьке лісництво	с. Сузьк (кв.16 вид.22)	4019,9

Район розташування ДП «Костопільське ЛГ» відноситься до числа с/г районів області з розвинутим сільським господарством. Промисловість представлена, в основному, підприємствами, які переробляють природну сировину, що складається з багатих унікальних покладів базальту, торфу, піску [22].

Лісистість адміністративного району на території, де розташований лісгосп, складає 41,4 %. Ліси на території району розташовані окремими дачами і контурами, які в районі м. Костопіль зливаються в один масив. Район розташування ДП «Костопільське ЛГ» характеризується достатньо розвинутою мережею шляхів транспорту загального користування. Господарська діяльність підприємства спрямована на виконання лісгосподарських, лісокультурних, протипожежних, рекреаційних та природоохоронних заходів з метою раціонального використання природних ресурсів [22].

Згідно поділу адмінрайонів України за зонами лісової рослинності територія ДП «Костопільське ЛГ» відноситься до зони Полісся, а відповідно до лісгосподарського районування, яке базується на поєднанні лісорослинного і лісоекономічного районувань і визначає основні напрямки ведення лісового господарства, територія лісгоспу відноситься до лісгосподарської області Полісся, входить до складу західно- та центрально-поліського округу [22].

Із факторів клімату, що шкодочинно впливають на лісову рослинність, слід відзначити: ранні осінні та пізні весняні заморозки; довготривалу відсутність опадів влітку; сильні вітри, що викликають інтенсивні вітровали. Проте, незважаючи на вказані негативні фактори, в цілому, клімат району сприятливий для успішного росту таких надзвичайно цінних деревних порід, як: сосна, дуб, вільха, береза і ряд інших. Середній приріст деревини з 1 га – 4,5 м. куб, середня зміна запасу на вкритих лісовою рослинністю землях – 151,9 тис. м. куб.

Площа фонду лісовідновлення на 2021 рік становила 325 га і представлена зрубамі минулого і частково поточного років. Головний спосіб лісовідновлення – створення лісових культур посадкою лісу. У поточному році лісові культури були створені на площі 215 га.

Безперервна, невиснажлива і раціональна експлуатація лісів задовольняє потреби як господарського виробництва, так і населення в деревині та продукції лісу, включає в себе відтворення, покращення видового складу і якості лісів, поліпшення їхньої продуктивності, збереження біологічного різноманіття [22].

Побічні лісові користування (заготівля дикоростучих ягід, грибів), проводяться місцевим населенням для задоволення власних потреб та приватними підприємствами.

Діяльність ДП «Костопільське ЛГ» базується на екопринципах ведення ЛГ, а саме:

- збереження цінних природоохоронних лісостанів;
- підтримання та оберігання біотичного різноманіття;
- покращення захисних, водоохоронних, оздоровчих, санітарно-гігієнічних властивостей лісостанів;
- проведення рубок, які відповідають екології лісу та мінімізація негативного впливу на довкілля підчас лісозаготівель;
- невиснажливого, безперервного і постійного лісокористування;
- охорона лісостанів від різних видів пожеж, захист від шкідників та збудників хвороб.

Основним напрямком розвитку ДП «Костопільське ЛГ» є комплексне ведення ЛГ, зорієнтоване на раціональне користування і, зокрема, відтворення ресурсів лісу, забезпечення народного господарства деревиною та іншими видами користування, підвищення водорегулюючих, захисних та рекреаційних функцій лісу.

2.2. Методика збору та обробки матеріалів

Об'єктом досліджень є несправжній дубовий трутовик (*Phellinus robustos* (Karst) – трутовий гриб родини гемінохетових порядку афіллофорових класу базидіоміцетів. Гриб є облигатним паразитом дуба, що викликає білу смугасту ядрову гниль. Широко поширений у межах всього ареалу дуба.

Польовими обстеженнями та дослідженнями охоплено основні дібровні масиви регіону ДП «Костопільське ЛГ» Рівненської області, вони проводились протягом 2021-2022 рр. у дубових деревостанах на 8 тимчасових пробних площах.

Методологія роботи базувалася на біоценологічних і лісопатологічних принципах дослідження [2, 20]. Польові дослідження фітопатологічного напрямку і проводилися рекогносцирувальними (по маршрутних ходах) і детальними (на модельних деревах) методами [20, 23].

Основне завдання досліджень полягало у з'ясуванні загального санітарного стану дубових насаджень та визначення розповсюдженості та шкодочинного впливу НДТ в умовах господарства.

Для реалізації поставлених завдань та відповідно до програми досліджень проводилися моніторингові дослідження фітопатологічного стану дуба звичайного. Протягом вегетаційного періоду 2021-2022 рр. був проведений рекогносцирувальний та детальний фітопатологічний моніторинг лісових насаджень. Вивчення санітарного стану проводили шляхом аналізу тимчасових пробних площ з урахуванням екології умов місцезростання дуба. Дослідження проводилися в межах лісових масивів ДП «Костопільське ЛГ». Санітарний стан дубових деревостанів у межах об'єктів дослідження визначалося відповідно до прийнятих методик і відповідно до Санітарних правил.

Для рекогносцирувального обстеження лісових насаджень Клеванського, Костопільського, Мащанського, Новоставського та ін. лісництв ДП «Костопільське ЛГ» методом ходових ліній використовувались дороги, просіки, візири, що дало змогу окомірно визначити загальний відсоток ураження

насадження НДТ. Також одночасно виконували облік плодових тіл НДТ на уражених стовбурах дерев, вивчали особливості поширення гнилей у стовбурі та розміщення уражених дерев у насадженні: поодинокі, групові, куртинні, суцільні [23].

Детальне обстеження проводили з метою одержання кількісних даних, що характеризують стан і перспективи розвитку НДТ в насадженнях лісництв ДП «Костопільське ЛГ». Пробні площі повинні становити від 0,25 до 1 га, залежно від складу насадження, повноти, віку та щоб на них було не менше 200 дерев досліджуваної деревної породи (дуба звичайного). На пробній площі проводили суцільний перелік дерев, при цьому поділяючи їх на: здорові, уражені (деревина з плодовими тілами НДТ), всихаючі і сухостійні. Проводили облік плодових тіл НДТ на одному дереві, визначали висоту прикріплення, зону поселення. Крім цього, на обстежуваних площах, визначали основні таксаційні та лісівничі показники насадження [35, 38].

Закладання ТПП виконували в насадженнях, що відрізняються за основними лісівничо-таксаційними показниками, з метою визначення впливу останніх на розповсюдженість та шкодочинний вплив НДТ в насадженнях господарства.

Наявність ксилотрофів виявляли на рівні органів зору, деревної рослини, популяції (виду), біогрупи (або ярусу), фітоценозу. Аналізували систематичну та трофічну структури дереворуйнівного мікокомплексу. Наявність грибних плодоношень занотовували з урахуванням онтогенетичних особливостей макроміцетів. Визначення дереворуйнівників, їхньої систематичної номенклатури здійснювали за актуальними інтернет-базами даних і методикою [3-5, 13, 17, 32]. Мертвий субстрат дерева-живителя і розвиток дереворуйнівних грибів кількісно і морфометрично характеризували за двома категоріями – лісовий опад і пеньки. Поширеність паразитичних грибів оцінювали за часткою дерев з характерними плодовими тілами від загальної кількості дерев на ТПП.

Стадії деструкції деревини визначали за шкалою П. В. Гордієнка [23] (табл. 2.2).

Шкала діагностики стадій деструкції деревини

Категорії деструкції	Симптоматичні ознаки
Слабка ступінь (I)	Деревина має щільну кору, ознаки деструкції видно подекуди.
Середня ступінь (II)	Деревина у своєму верхньому шарі м'яка, кора відлуплюється місцями, розкладання деревостану є помітним, формується призматична або пластинчаста гниль.
Сильна ступінь (III)	Тримається лише тільки форма стовбура, кора повністю відпадає з часом, спочатку на поверхні кори розвиваються формування синузій мохів та лишайників.

Поширеність (трапляння) захворювання, викликаного НДТ на живих деревах, оцінювали як відношення числа врахованих хворих живих дерев до загального числа врахованих живих дерев у складі деревостану. Хворим дерево вважалось за наявності явної ознаки ураження – плодових тіл НДТ. Життєздатність дерев оцінювали як поточну категорію стану життєздатності. Інтенсивність розвитку захворювання оцінювали по відносних розмірах розвитку гнилі, спричиненої НДТ. Ступінь розвитку захворювання в деревостані оцінювали як сукупність поширеності і інтенсивності. Смертність (поточний відпад) розглядали як частоту загибелі живих дерев у деревостані внаслідок розвитку гнилі спричиненої НДТ. При цьому враховували, що відмирання дерев від гнилевих хвороб стовбура частіше відбувається в результаті механічного зламу. Тобто смертність оцінювали як відношення числа уражених дерев, передчасно відмерлих в результаті механічного зламу (з тим, що збереглася периферійна частина крони або навіть з листяною кроною), до загальної кількості врахованих живих дерев у складі обстежуваного лісового масиву.

Шкідливість (міра шкідливості) оцінювалась з урахуванням поширеності патогена на живих деревах, інтенсивності захворювання, стану життєздатності уражених дерев, вірогідності відмирання уражених дерев внаслідок ураження НДТ.

Всього було обстежено 2677 дерева дуба звичайного на предмет встановлення поширеності, інтенсивності розвитку, смертності та шкідливості несправжнього дубового трутовика в насадженнях Клеванського, Костопільського, Мащанського, Новоставського та ін. лісництв ДП «Костопільське ЛГ».

Після цього проводили камеральні роботи (обробка зібраних польових даних) з використанням статистичних методик, прийнятих у лісівництві та лісовій таксації.

РОЗДІЛ III

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості біоекології несправжнього дубового трутовика

Санітарний стан насаджень дуба є об'єктивним показником їхньої деградації. При цьому пошкодження і ураження шкідниками і збудниками хвороб, не розглядаються як безпосередня причина деградації дібров, а оцінюються як її наслідок.

Несправжній дубовий трутовик (НДТ) (Basidiomycetes: Aphyllophorales) – ксилотрофний макроміцет; облігатний паразит дуба з можливістю нетривалого розвитку на зламаних стовбурах; лінфовіл. Викликає світлу смугасту ядрову гниль деревини, що переходить в заболонь, камбій і луб.

Базидіоспори НДТ під час спороношення переносяться вітром (анемохорія) і комахами (ентомохорія) і осідають на листках, гілках і стовбурах дерев; також спори збудника можуть проникати через відкриті рани, тріщини у корі, незарослі сучки, морозобоїни та ін. У ході досліджень встановлено, що наймасовіше поширення інфекції в ядрову частину стовбура дерева дуба відбувається через гнилі сучки, їхня частка в середньому по регіону становить 70,9 % (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Поширеність НДТ в залежності від «воріт інфекції» в стовбур дуба

Місце проникнення інфекції	Поширеність	
	шт.	%
Гнилі сучки, у т.ч. злами	18	70,9
Морозобійні тріщини, у т.ч. злами	2	6,8
Пухлинні виразки, у т.ч. злами	1	4,2
Розвилки, у т.ч. злами	3	8,6
Механічні пошкодження, у т.ч. злами	1	1,3
Комлеві (окоренкові) дупла, у т.ч. злами	2	8,2
Всього	27	100,0

Середнє положення в якості «воріт» для проникнення інфекції займають розвилки стовбура – 8,6 %, окоренкові дупла – 8,2 % і морозобоїни – 6,8 %. У районі пухлинних виразок і механічних пошкоджень проникнення інфекцій реалізується набагато рідше (4,2 і 1,3 % відповідно). Злами стовбурів на місці розташування гнилей тут не характерні (рис.3.1).



Рис. 3.1. Макроознака ураження дерев дуба НДТ (ТПП № 7)

Первинна грибниця формується із пророслих базидіоспор у вологому середовищі, розростаючись, вона інфікує живі тканини, проникаючи всередину стовбура. У місці первинного ураження формується видовжена вм'ятина, покрита відмерлою корою, на поверхні якої розвиваються плодові тіла. Уражена трутовиком деревина змінює забарвлення, спочатку буріє, пізніше на ній з'являються світло-жовті смуги; у завершальній стадії гниль стає жовтувато-білою, з тонкими звивистими темними лініями; часто серед візуальним ознак ураження відмічається скупчення рудої грибниці.

Виділяють три типи ураження дуба НДТ: гілково-сучкуватий, стовбуровий та комлевий (окоренковий). При гілково-сучкуватому типі ураження збудник проникає в тканини дерева через незарослі основи гнилевих сучків і всохлих гілок. Базидіоми формуються зазвичай у нижній частині стовбура. При

стовбуровому типі поселення збудник проникає через тріщини в стовбурі у багатoverшинних дерев (двійчатки-трійчатки), розриви тканин кори в місцях формування морозобоїн та розвитку поперечного раку. Плодові тіла НДТ утворюються переважно в місцях тріщин і розривів кори в нижній частині стовбура (рис. 3.2). При окореновому типі поселення, збудник проникає через дупла в комлевій частини дерева, що утворюються від побічних стовбурів. Плодові тіла НДТ утворюються по периферії дупла.



Рис. 3.2. Плодове тіло НДТ (ТПШ № 7)

Таким чином, серед факторів, які сприяють ураженню дуба НДТ необхідно виокремити: паростеве походження (призводить до формування багатoverшинності і дупел); надмірна загущеність лісового масиву (передача інфекції контактним шляхом); понижене місцезростаювання росту дуба (надмірне енергійне зростання дерев у висоту що випереджає процес очищення стовбура від сучків); відсутність своєчасного нагляду на проведення санітарно-оздоровчих заходів (надмірна загущеність деревостанів і формування багатoverшинності) (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Група базидіом НДТ (ПП № 4)

Плодові тіла НДТ багаторічні. Щорічно формується і наростає новий спороносний шар (гіменофор з гіменієм), при цьому спостерігається позитивний геотропізм: максимальна орієнтація в горизонтальній проекції гіменофора, навіть на повалених стовбурах (рис. 3.4). Розміри базидіом знаходяться в наступних межах – до 20 см в діаметрі і до 10 см товщиною. Поверхня плодових тіл темно-бура, темно-сіра або майже чорна; у багаторічних базидіом – із тріщинами і концентрично розташованими борозенками. Забарвлення нижньої поверхні базидіом варіює від світло-жовтого, пісочного до іржавого кольору. Внутрішня частина базидіом оранжево-червона, іржава або буро-іржава. Консистенція плодових тіл дерев'яниста, дуже тверда.



Рис. 3.4. Шкодочинність НДТ (ТПП № 9)

Середня висота розташування плодових тіл НДТ в дібровах ДП «Костопільське ЛГ» досягає в середньому шести метрів. В умовах сухої та свіжої діброви плодові тіла гриба, а, отже, і гнилеві виразки, розташовуються найбільш високо, часто безпосередньо під кроною і навіть в її межах. У свіжій і вологій судіброві часто плодові тіла розташовані по стовбуру дерева нижче його крони, що свідчить про більш раннє ураження дерев. Злами стовбура відбуваються, як правило, вище середнього рівня розташування базидіом гриба і характерні для дерев із високим розташуванням гнилі.

Плодові тіла НДТ починають формуватися при середній протяжності гнилі близько 3,5 м; прихована гниль (без формування базидіом) має середню протяжність близько 0,5 м. Середня швидкість поширення гнилі по стовбуру становить 6–12 см за рік, а по діаметру – 0,3–12 см. Загальна протяжність гнилі – від 1 до 9 метрів. Гниль може розвиватися у стовбурі дерева до 50 років і більше.

Загальна протяжність гнилей від НДТ збільшується в напрямку від прикомлевого рівня вгору, по стовбуру вона скорочується. У прикомлевій частині гниль поширюється переважно вгору від рівня плодових тіл; в середній і

верхній частинах стовбура переважає більш інтенсивний її розвиток нижче рівня базидіом. Зазначене свідчить про більш раннє ураження трутовиком нижніх ділянок стовбура дуба і поступове поширення патології вгору по стовбуру в процесі очищення дерева від сучків. Також відслідковується приуроченість більш пізніх стадій гниття до нижніх рівнів стовбура, а ранніх – до верхніх.

3.2. Поширення несправжнього дубового трутовика

Фази деградації дібров характеризуються масовим проявом ряду грибних захворювань таких як кореневі гнилі, викликані опеньком осіннім; стовбурові гнилі, викликані ксилотрофами і, перш за все, несправжнім дубовим трутовиком. Осередки поширення останнього досягли широкого поширення в регіоні дослідження. У той же час, вивченість його екології та ролі в деградації дібров явно недостатня, що і визначило напрямок нашого дослідження.

Поширеність НДТ оцінювали за часткою дерев із характерними плодовими тілами від загальної кількості дерев на ТПП. Проведені польові дослідження свідчать, що поширеність (трапляння) НДТ у насадженнях ДП «Костопільське ЛГ» на живих деревах дуба коливається в межах 0,80–1,60 % (табл. 3.1). Середній показник має значення 1,01 %. Серед сухостійної частини дубового деревостану поширеність НДТ знаходилась в межах 0,00–2,78 % (табл. 3.1); цей показник у середньому дещо вищий, ніж на живих деревах дуба і становить 1,36 %. Варто зауважити, що була недооблікована частина уражених дерев, яка характеризується прихованим типом протікання патологічного процесу (без формування видимих плодових тіл на стовбурах дуба). Проте, узагальнений аналіз стану живої, сухостійної та вітроломної частини деревостану дозволяє практично ліквідувати цей недолік (табл. 3.1).

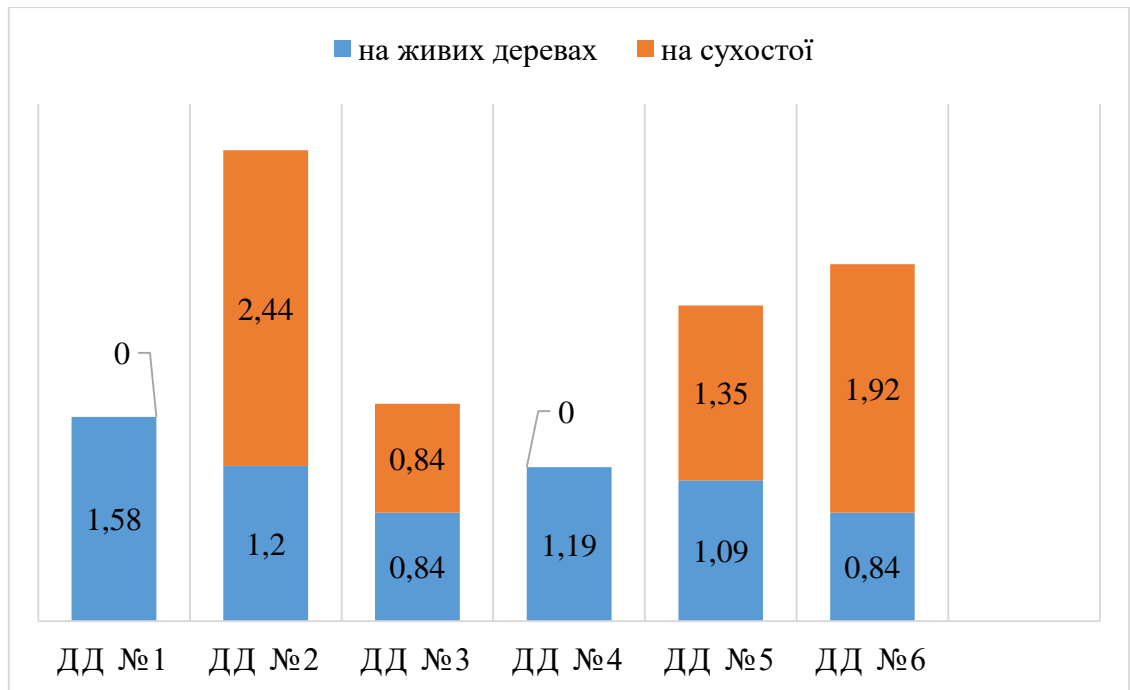


Рис. 3.5. Поширеність НДТ у ДП «Костопільське ЛГ»

Число обстежених живих дерев дуба з плодовими тілами НДТ дорівнює 27 шт. (табл. 3.1). Число обстежених живих дерев дуба звичайного у ДП «Костопільське ЛГ» дорівнює 2677 шт. (табл. 3.1), сухостійних – 446 шт.

Аналіз стану уражених живих дерев дуба звичайного свідчить про те, що стан їхньої життєздатності знижено. Якщо в здоровій частині деревостану переважна більшість дерев мають I–II категорії стану, то дерева, уражені НДТ мають, як правило, II–III категорії (середня категорія стану уражених дерев в обстежених деревостанах II, 3).

Таблиця 3.1

Поширеність несправжнього дубового трутовика в дубових деревостанах

ДП «Костопільське ЛП»

Лісництво, квартал, виділ	Кількість врахованих дерев у складі деревостану, шт./%		Кількість дерев, уражених НДТ, п, шт./%		Поширеність НДТ, %	
	живих ростучих дерев, N_1 , шт. ($D_{1,3}$, см)	сухостій, N_2 , шт. ($D_{1,3}$, см)	серед врахованих живих ростучих дерев, n_1 , шт. ($D_{1,3}$, см)	серед врахованого сухостою, n_2 , шт. ($D_{1,3}$, см)	на живих (n_1/N_1) \times 100%	на сухості (n_2/N_2) \times 100%
Костопільське лісництво, кв. 19, вид. 2	126/28,4	34/20,2	2/30,4	0/0	1,58	0,0
Костопільське лісництво, кв. 30, вид. 19,20	501/29,2	82/22,8	6/35,6	2/26,6	1,20	2,44
Мащанське лісництво, кв. 34, вид. 25, 26, 27	716/30,6	119/21,6	6/31,8	1/29,2	0,84	0,84
Новоставське лісництво, кв. 32, вид. 13	252/27,0	33/18,6	3/33,6	0/0	1,19	0,0
Клеванське лісництво, кв. 33, вид. 15,16	366/24,6	74/15,6	4/25,6	1/19,2	1,09	1,35
Клеванське лісництво, кв. 21, вид. 8, 9, 11	716/27,4	104/18,4	6/31,4	2/29,4	0,84	1,92
По усіх деревостанах	2677/28,4	446/18,6	27/32,2	6/23,6	1,01	1,34

У ході досліджень та спостережень встановлено, що характер ураження дуба звичайного дереворуйнівними грибами, зокрема *Phellinus robustus*, визначається станом і ступенем життєздатності скелетних гілок крони дерев,

особливостями очищення від сучків стовбура, а також тісно корелює з основними лісівничо-таксаційними показниками деревостану: склад насадження (рис. 3.6), середній вік (рис. 3.7) та тип лісорослинних умов (рис. 3.8), що показано у вигляді діаграм з відповідними назвами.

Поширення *Phellinus robustus* в умовах ДП «Костопільське ЛГ» тісно пов'язано із таким лісівничо-таксаційним показником, як склад деревостану. Найвищий ступінь ураження дерев дуба звичайного НДТ у обстежуваних деревостанах зафіксовано у насадженнях зі складом 9Дз1Кг (1,20 % на живих деревах і 2,44 % на сухостійних); спостерігається поступове зниження загального інфекційного фону зі зменшенням частки дуба у складі – 1,19 % на живих деревах і 0,00 % на сухостої при складі 6Дз3Кг1Язв (рис. 3.6).

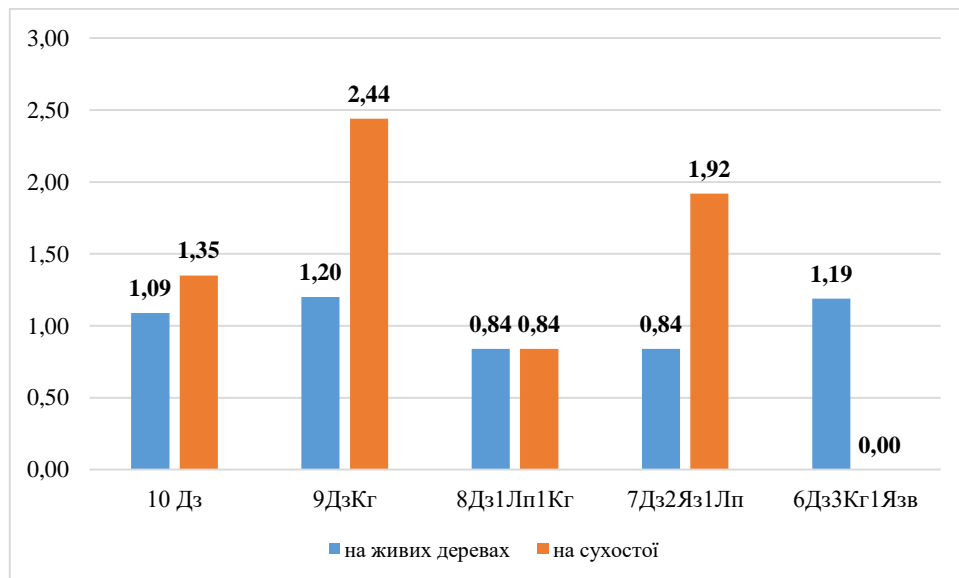


Рис. 3.6. Поширеність НДТ в умовах ДП «Костопільське ЛГ» в залежності від складу насадження

Найвищий ступінь ураження *Phellinus robustus* зафіксовано у насадженнях 60–80 річного віку (1,20, % на живих деревах і 2,44 % на сухостійних), що безумовно пов'язано з процесом відмирання гілок нижньої частини крони дуба. У наступний віковий період (80-100 років) спостерігається спад частки уражених дерев дуба – відповідно 0,84 % на живих деревах і 0,84 % на сухостійних, що пов'язано із періодом інтенсивного проведення вибіркового санітарного рубання. Простежується поступове зменшення частки уражених дерев із віком, зокрема у вікових (100 років і вище) дубових деревостанах розвиток гнилі від *Ph. robustus*

уповільнюється до фактично повного припинення, а відпад дерев скорочується завдяки частковій стабілізації їхнього стану (рис. 3.7). У деревостанах за участю дуба звичайного 100-річного віку у складі ознаки ураження ксилотрофами відмічаються, в основному, лише серед нежиттєздатних дерев.

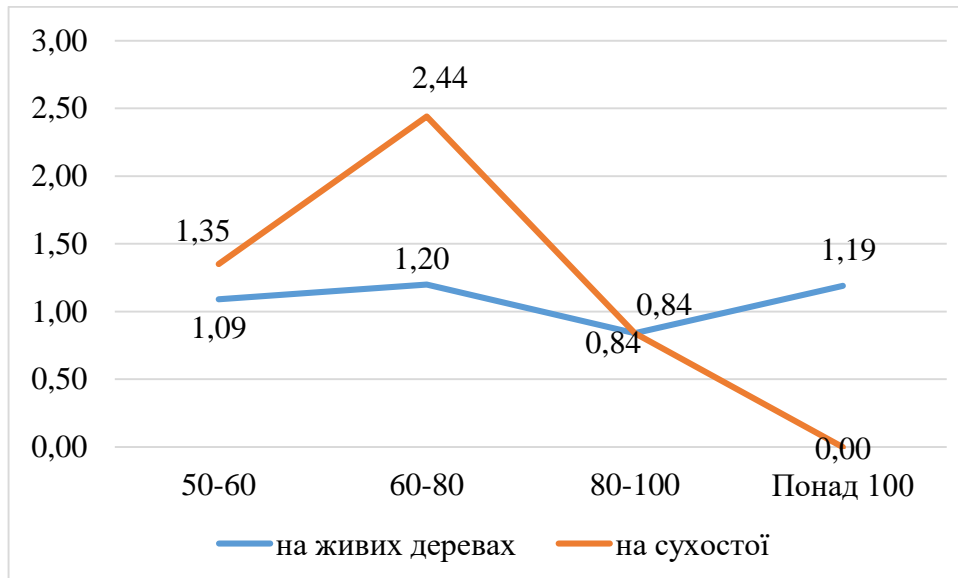


Рис. 3.7. Поширеність НДТ в умовах ДП «Костопільське ЛГ» в залежності від віку насадження

Основною причиною масового інфікування дерев дуба звичайного *Ph. robustus* на бідних лісових ґрунтах є уповільнений процес заростання гнилевих сучків.

Відповідно до категорій життєздатності дерев структура насаджень в різних типах умов місцезростання (в межах окремих лісових ділянок) відрізняється. Ознаки патологічного впливу грибів-деструкторів, зокрема НДТ, найбільш чітко виражені і проявляються у дібровних умовах зі збільшенням віку деревостану. При цьому відносно висока біостійкість дерев дуба проти ксилотрофів характерна для умов Д₃ (рис. 3.8).

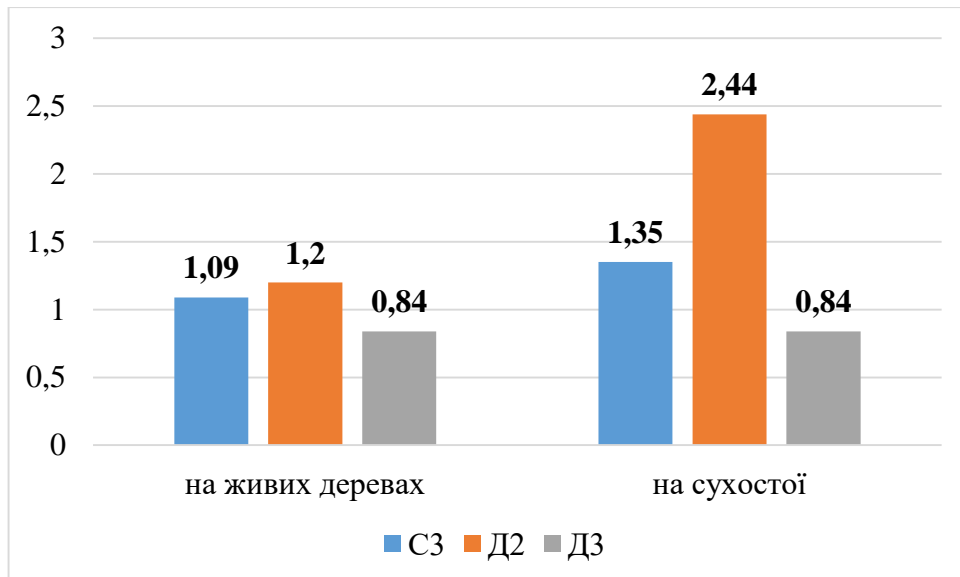


Рис. 3.8. Поширеність НДТ в умовах ДП «Костопільське ЛГ» в залежності від ТЛУ

Характеризуючи особливості стовбурової гнилі, сформованої внаслідок життєдіяльності *Ph. robustus* відзначаємо, що спостерігається наростання загальної протяжності від прикомлевого рівня (гниль поширюється вгору) до певної висоти стовбура. Сформовані базидіоми НДТ трапляються дисперсно починаючи від прикореневої частини стовбура («ворота інфекції» – механічні травми, морозобійні тріщини та пухлинні виразки) до середнього яруса крони дерева («ворота інфекції» – тріщини в розвилках і гнилеві сучки). Вік гнилі можна визначити за кількістю сформованих плодових тіл *Ph. robustus*.

3.3. Інтенсивність ураження несправжнім дубовим трутовиком та розвиток патогенезу на деревах дуба

Розміри гнилі від НДТ досліджували на шести модельних деревах дуба звичайного. Розміщення гнилі на обстежуваних стовбурах дуба – змішане (комлево-стовбурове). Розміри гнилі (тобто протяжність уздовж стовбура×протяжність упоперек стовбура) знаходяться в межах 59-180×14-25 см. Середні розміри гнилі на стовбурах дуба, викликані несправжнім дубовим трутовиком становить 89,2×19,3 см. Середня висота модельних дерев дуба –

20 м. Знаючи, що ділова частина стовбура складає половину висоти дерева, можна оцінити інтенсивність ураження стовбурів дерев дуба звичайного.

Інтенсивність ураження коливається в межах $0,59/10$ (0,06) – $1,80/10$ (0,18). У середньому інтенсивність ураження деревостанів у ДП «Костопільське ЛГ» НДТ становить $0,89/10=0,09$, тобто приблизно $1/10$ частина деревини стовбура у хворих рослин уражена гниллю.

Визначення величини поширеності та інтенсивності ураження тим чи іншим патогеном дає повне уявлення про ступінь розвитку та патогенність хвороби в досліджуваному деревостані. Поширеність НДТ в дубових деревостанах ДП «Костопільське ЛГ» становить 1,01 %, інтенсивність розвитку гнилі – 0,09, отже ступінь розвитку хвороби, викликаної НДТ, в середньому становить $1,01 \times 0,09$, тобто, близько 0,09 %. Показник ступеня розвитку хвороби для різних деревостанів коливається в межах від $0,80 \times 0,09$ (0,07 %) – до $1,60 \times 0,09$ (0,14 %).

3.4. Шкодочинний вплив несправжнього дубового трутовика на дерева дуба

Присутність сухостійних дерев у обстежуваних насадженнях ДП «Костопільське ЛГ» приурочена до наслідків дії комплексу несприятливих факторів, зокрема йдеться про ураження коренів і окоренкової частини *Armillariella mellea*, наявність плодових тіл грибів-ксилотрофів (*Phellinus robustus*, *Inonotus dryophilus*, *Inonotus dryadeus*, *Grifola frondosa* та ін.), дефоліація комахами-листогризами (представники родини *Tortricidae* та *Geometridae*). Лише такий фактор смертності дерев дуба як вітровал (або бурелом) не можемо поставити під сумнів. Таким чином, трапляння сухостійних дерев дуба звичайного з плодовими тілами НДТ перевищує в середньому трапляння живих дерев з плодовими тілами цього патогена. При цьому, не знайдено доказів того, що відмирання дерев на корені є наслідком виключно ксилотрофної активності *Phellinus robustus*.

Шкодочинний вплив НДТ виявляється у втраті стійкості до дії сильного вітру та суттєвому зменшенні життєздатності уражених дерев дуба. Зазвичай зламу піддаються дерева більш низьких ступенів товщини.

Уражена *Ph. robustus* деревина змінює типове забарвлення і стає бурою, смугастою, згодом білувато-жовтою зі звивистими темними, тонкими лініями. З часом формується світла, корозійна, ядрова гниль, яка відносно швидко поширюється по діаметру (0,5–10 см) та вздовж (5–12 см) ураженого стовбура. Розвиток гнилі тривалий і може розтягнутися до 50 років, при цьому може утворитися гниль довжиною до 10 м; протяжність прихованих гнилей значно менша – до 1 м. Плодові тіла починають формуватися за середньої протяжності гнилі близько 3,5 см.

НДТ поширений у всіх типах дібров, проте, оскільки сам гриб не веде до відмирання дерев (лише сприяє втраті стійкості та зниженню життєздатності), а поширеність його у насадженнях не перевищує зазвичай більше 5 %, то, його можна віднести до патогенів середньої шкідливості.

Оцінюючи шкодочинний вплив НДТ на деревах дуба звичайного враховано наступні показники: поширеність НДТ у обстежуваних насадженнях, інтенсивність ураження та розвитку патогена, фактичну та потенційну смертність (поточний відпад) дерев дуба та ін. Середня поширеність *Phellinus robustus* у деревостанах ДП «Костопільське ЛГ» становить 1,01 % (тобто, фактично лише одне зі ста обстежуваних дерев має типові візуальні ознаки ураження трутовиком). Таким чином, шкодочинний вплив НДТ на дерева дуба звичайного слід визнати невисокою (низькою), оскільки обрахована вірогідність загибелі дерев внаслідок вітролому коливається в межах від 0,00 до 33,3 %. При цьому, життєздатність обстежуваних дерев дуба на окремих ділянках знижена до III категорії стану, а концентрація *Ph. robustus* досягає рівня 3–5 % – вірогідність відмирання уражених дерев суттєво зростає. Поточний відпад на зазначених лісорослинних ділянках лише внаслідок розвитку гнилі від НДТ може сягати рівня 1,0–1,6 % ($3 \times 0,33 - 5 \times 0,33$).

Оцінюючи поріг шкодочинності розвитку гнилі внаслідок патогенного впливу НДТ, було застосовано співвідношення поперечних і поздовжніх розмірів зламаних стовбурів дуба: $24/34,2=0,702$ (співвідношення поперечних розмірів), $1,25/22=0,057$ (співвідношення поздовжніх розмірів). Отже, можна спрогнозувати виникнення явища бурелому дерев дуба (особливо високостовбурних) при поздовжньому розвитку гнилі, викликаній *Phellinus robustus*, яка захоплює 0,05-0,06 частину висоти дерева і при поперечному розвитку гнилі, яка захоплює 0,7 частину діаметра стовбура дерева.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Вивчення та дослідження видів дереворуйнівних грибів, що входять у екологічну консорцію дуба звичайного, представляє особливий інтерес, тому що це головна лісотвірна деревна порода, а характер взаємин видів-консортів і ядра консорції багато в чому визначає стан популяції останнього. Серед багаточисленних видів, пов'язаних із дубом, виділяється група грибних організмів (ксилотрофи із відділів *Ascomycota* і *Basidiomycota*, які трофічно приурочені до мертвої деревини) з добре видимими плодовими тілами, що ростуть на стовбурах дуба і є дереворуйнівними грибами. Деякі з них оселяються тільки на живих деревах дуба і викликають стовбурові, окоренкові і кореневі гнилі. Склад і структура мікобіоти грибів-деструкторів, здатних викликати захворювання живих дерев дуба звичайного, зазнають змін при переході дубових деревостанів з одного віку в інший. Одним з найпоширеніших, але недостатньою мірою вивчених збудників стовбурових гнилей є несправжній дубовий трутовик (*Phellinus robustus* Bourd. et Galz.), тому актуальність комплексних досліджень особливостей патогенезу несправжнього дубового трутовика, приурочених до живих дерев дуба в умовах ДП «Костопільське ЛГ» є очевидною.

1. Група ксилотрофів об'єднує гриби, які здійснюють процес розкладання живої та відмерлої деревини, лісоматеріалів, дерев'яних предметів і споруд, а також деревного відпаду. Вони є головними агентами біологічного кругообігу речовин і хімічних елементів та розкладання деревини.

2. Вивченням причин всихання і погіршення загального стану деревостанів за участю дуба звичайного займалися ряд дослідників, які виділили наступні фактори, зокрема: зміни гідрологічного режиму, пошкодження кореневих систем дуба; припинення хімзахисту дібров від шкідливих комах; високі рекреаційні навантаження на діброви та ін.

3. Польовими обстеженнями та дослідженнями охоплено деревостани за участю дуба звичайного у ДП «Костопільське ЛГ» Рівненської області, які проводились протягом 2021-2022 рр. на 8 тимчасових пробних площах

(дослідних ділянках). Методологія роботи базувалася на біоценологічних і лісопатологічних принципах дослідження. Польові дослідження фітопатологічного напрямку і проводилися рекогносцирувальними (по маршрутних ходах) і детальними (на модельних деревах) методами. Також проводили камеральні роботи з використанням статистичних методик, прийнятих у лісівництві та лісовій таксації.

4. Видовий склад ксилотрофів дуба звичайного надзвичайно різноманітний, зокрема в межах регіону дослідження обмежується наступними видами – несправжній дубовий трутовик (*Phellinus robustus*), дуболюбивий трутовик (*Inonotus dryophilus*), дібровний трутовик (*Inonotus dryadeus*), грифола кучерява (*Grifola frondosa*), які є представниками класу Basidiomycetes, тому була наведена детальна морфолого-біологічна характеристика цих видів.

5. Несправжній дубовий трутовик – ксилотрофний макроміцет; облигатний паразит дуба звичайного, лінфовіл. Викликає світлу смугасту ядрову гниль деревини корозійного типу. Шляхи проникнення збудника: дупла, тріщини, незарослі сучки і всохлі гілки. У ході досліджень встановлено, що наймасовіше поширення інфекції в ядрову частину стовбура дерева дуба відбувається через гнилі сучки, їхня частка в середньому по регіону становить 70,9 %. Середні положення в якості «воріт» для проникнення інфекції займають розвилки стовбура – 8,6 %, окоренкові дупла – 8,2 % і морозобоїни – 6,8 %. У районі пухлинних виразок і механічних пошкоджень проникнення інфекцій реалізується набагато рідше (4,2 і 1,3 % відповідно).

6. Поширеність (трапляння) несправжнього дубового трутовика у насадженнях ДП «Костопільське ЛГ» на живих деревах дуба коливається в межах 0,84–1,58 %.

7. У середньому інтенсивність ураження деревостанів ДП «Костопільське ЛГ» несправжнім дубовим трутовиком становить 0,09, тобто приблизно 1/10 частина деревини стовбура у хворих дерев уражена гниллю.

8. Несправжній дубовий трутовик поширений у всіх типах дібров, проте, оскільки сам гриб не веде до відмирання дерев (лише сприяє втраті стійкості та

зниженню життєздатності), а поширеність його у насадженнях не перевищує зазвичай більше 5 %, то, його можна віднести до патогенів середньої шкідливості.

9. Можна спрогнозувати виникнення явища бурелому дерев дуба при поздовжньому розвитку гнилі, викликаної *Phellinus robustus*, яка захоплює 0,05–0,06 частину висоти дерева і при поперечному розвитку гнилі, яка захоплює 0,7 частину діаметра стовбура дерева.

Економічний та екологічний збиток від збудників стовбурових гнилей суттєвий, а представники даної групи патогенів численні і мають широке поширення в різних регіонах, тому захист лісових насаджень повинен бути комплексним та диференційованим з урахуванням віку насаджень та їхнього цільового призначення.

Важливим етапом розробки системи заходів захисту лісових насаджень є періодичне проведення лісопатологічних обстежень (моніторинг і нагляд) для вчасного виявлення та ідентифікації видового складу дереворуйнівних грибів, встановлення ступеня поширеності та ураженості ними насаджень, розробка прогнозів щодо наслідків шкодочинного впливу та ін.

Особливого значення на сьогодні набуває процес створення стійких до збудників гнилей з правильним розміщенням і підбором видів деревних порід, зокрема йдеться про застосування інтродуцентів та ін.

Також серед профілактичних заходів захисту насаджень від збудників стовбурових гнилей доцільно формувати змішані за складом (шпильково-листяні) деревостани із застосуванням видів, які володіють підвищеною імунністю, підібраних методом генетичного аналізу. У насадженнях необхідно періодично прибирати і знищувати плодові тіла грибів-ксилотрофів. Слід запобігати нанесенню деревам механічних чи інших видів травм і пошкоджень. Для зменшення пошкоджень стовбурів дерев (представниками дикої теріофауни) необхідно проводити регулювання їхньої чисельності. Вчасно провести заходи із прибирання відмерлої деревини, вітровальних і буреломних дерев, сухостою тощо.

Безпосередньо для боротьби з НДТ необхідно видаляти уражені дерева дуба зі сформованими базидіомами. При ураженні дерев у насадженні понад 40 % слід проводити суцільні санітарні рубання. Варто проводити реконструкцію малоцінних насаджень, охороняти стовбури від механічних ушкоджень.

Індивідуальний захист дерев від грибів-ксилотрофів можливий у лісопарках і міських посадках у вигляді обрізки усохлих, уражених і пошкоджених гілок, видалення базидіом грибів, лікування та замазування ран після обрізки, пломбування дупл. Обрізку уражених або усохлих гілок проводять з подальшою дезінфекцією поверхні зрізу. Навесні проводять лікування ран, яке сприяє заживанню і заростанню ран, шляхом очищення їх шкребком чи ножом, стерилізацію за допомогою 5%-го розчину мідного купоросу і покриттям петролатумною замазкою (петролатум – 80 %, каніфоль – 10 %, рослинна олія – 10 %), садовим варом або олійною фарбою. Влітку в суху погоду проводять пломбування, попередньо дупло очищають і дезінфікують його поверхню, застосовуючи бітумну емульсію або олійну фарбу. Згодом порожнину дупла заповнюють цементуючою сумішшю.

Таким чином, фітосанітарний стан насаджень дуба є об'єктивним показником їхньої деградації. При цьому пошкодження і ураження шкідниками і збудниками хвороб не розглядаються як безпосередня причина деградації дібров, у тому числі і ураження несправжнім дубовим трутовиком, а оцінюються як її наслідок, що безумовно підтверджує актуальність комплексних досліджень особливостей патогенезу *Phellinus robustus*, приурочених до живих дерев дуба в умовах ДП «Костопільське ЛГ».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ботаніка. Водорості та гриби: Навчальний посібник, 2-е видання, переробл. / І. Ю. Костіков та ін. Київ : Арістей, 2006. 476 с.
2. Бойко В. В., Попсуй А. О., Нелеп Д. В.. Ефективність проведення ЛПЕ в осередках інф. патологій основних листяних деревних видів. *Сучасні проблеми ЛГ – шляхи вирішення* : зб. матеріалів доповідей. учасник. Міжнарод. наук.-практ. конференц. Житомир: Поліський університет, 2021. С. 22–24.
3. Визначник грибів України / Д. К. Зеров та ін. Київ : Наукова думка, 1969. Т.2. 517 с.
4. Визначник грибів України / Д. К. Зеров та ін. Київ : Наукова думка, 1971. Т.3. 696 с.
5. Визначник грибів України / Д. К. Зеров та ін. Київ : Наукова думка, 1971. Т.4. 316 с.
6. Гвоздяк, Р. І., Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф. Дуб черешчатий в Україні : монографія. Київ, 1993. 224 с.
7. Глюза В. В., Яремчук М. В., Федюк О. Ю. Гриби–ксилофаги у соснових насадженнях ДП «Романівський лісгосп АПК»: видовий склад та поширення. «Юність науки – 2022: Соціально-економічні та гуманітарні аспекти розвитку суспільства: матер. міжнар. конф. (15-16 червня 2022 року). Чернігів: Національний університет «Чернігівська політехніка», 2022. С. 624–625.
8. Годулевич М. Ю. Аналіз фітосанітарного стану в осередках інфекцій на основних листяних деревних породах у ДП «Житомирське лісове господарство». *Ліс, наука, молодь* : збірник матеріал. учасник. науково-практ. конфер. Житомир : Поліський нац. університет, 2021. С. 66.
9. Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України / І. О. Дудка та ін. Київ : Інститут ботаніки ім. Холодного Нац. академії наук України, 2009. Т. 2. 428 с.
10. Екологія грибів: монографія / Г. Л. Антоняк та ін. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2013. 628 с.

11. Ісіков В. П., Конопля Н. І. Дендромікологія. Луганськ : Альма-Матер, 2004. 347 с.
12. Ісіков В. П. Гриби, виявлені на *Pistacia mutica* Fisch. et Mey в Криму. *Україн. бот. журнал* 1988. Т.45, № 1. С. 59–61.
13. Калинець-Мамчур З. Довідник з альгології і мікології. Львів : ЛНУ імені І. Франка, 2011. 399 с.
14. Кашпуренко В. С. Особливості етиології і патогенезу *Ph. robustus* у дубових деревостанах ДП «Смільчинське ЛГ». *Лісова типологія як основа наближеного до природи лісівництва*: зб. матеріалів доп. учасн. І Міжнар. наук.-практ. конф. Київ : Нубіп, 2019. С. 109-110.
15. Кашпуренко В. С. Збереження і раціональне використання дубових лісостанів у ДП «Смільчинське лісове господарство», уражених *Phellinus robustus*. *Відновлення, охорона й збереження рослинності України в умовах змін клімату* : зб. матеріалів доп. учасн. І Міжнар. наук.-практ. конф. Київ : Нубіп, 2019. С. 47.
16. Кашпуренко В. С. Гнилі, викликані *Phellinus robustus*, у дубових деревостанах ДП «Смільчинське лісове господарство». *Лісівнича наука і освіта у контексті сучас. викликів ліс. галузі* : зб. матеріалів учасн. наук.-практ. конф. Житомир : ЖНАЕУ, 2019. С. 103-104.
17. Краснов В.П., Орлов О.О. Довідник із захисту лісу. Київ. 2011. 528 с.
18. Леонтьєв Д. В., Акулов О. Ю. Загальна мікологія. Харків : Основа, 2007. 228 с.
19. Методика оцінювання антропогенного порушення лісових екосистем за структурою, поширенням та активізацією афілорофороїдних грибів. / В. В. Лавров та ін. Біла Церква: БНАУ, 2018. 46 с.
20. Мигаль А. В., Чепур С. С. Методичні вказівки до лабораторних робіт з Фітопатології для студентів ВНЗ напряму «Лісове та садово-паркове господарство». Ужгород : Говерла, 2011. 54 с.
21. Нелеп Д. В. Аналіз видового складу інфекційних хвороб на листяних деревних видах у ДП «Словечанське ЛГ». *Ліс, наука, молодь* : збірник матеріал.

учасник. науково-практ. конфер. Житомир : Поліський нац. університет, 2021. С. 158–159.

22. Офіційний сайт ДП «Костопільське ЛГ». Режим доступу: <https://liskostopil.org.ua/lisgosp/pro-nas.html> (дата звернення 01.05.2021 р.)

23. Патологія дібров: [монографія] / Гойчук А. Ф. та ін. Київ: ННЦ ІАЕ, 2004. 470 с.

24. Поліщук З. В. Поширення і структура дереворуйнівників у рекреагенно трансформованих судібровах Київського Полісся. *Вісник НЛТУ*. 2017. № 6. С. 42–46.

25. Приседський Ю. Г., Решетник К. С., Ситник Ю. Ю. Видове різноманіття і особливості поширення дереворуйнівників Немирівського району. *Біологія. Біотехнологія. Екологія*. 2020. № 2. С. 1–9.

26. Стойко С. М. Праліси як екологічні моделі для ренатуралізації вторинних фітоценозів. *Укр. бот. журн*. 2006. Т. 63, № 3. С. 358–368.

27. Товкач М. О., Сулік Р. М., Порхун Б. А. Оцінка сучасного стану поширення інфекційних патологій на листяних деревних видах у Житомирському Поліссі. *Ліс, наука, молодь* : збірник матеріал. учасник. науково-практ. конфер. : ЖНАЕУ, 2020. С. 166–168.

28. Усиченко А. С., Ординець А. В., Глущенко В. І. До морфології *Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourd. et Galz. f. *robiniae* Bond. *Вісник ХНУ імені Каразіна*. 2006. № 729, вип. 3. С. 236–239.

29. Швець М. В., Глюза В. В., Яремчук М. В., Федюк О. Ю. Видовий склад і поширення грибів-ксилотрофів у соснових лісах ДП «Романівський лісгосп АПК». *Ліси в умовах сучасних викликів* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, аспірантів і здобувачів (20 жовтня 2022 року). Харків, 2022. С. 59–60.

30. Abrego N. Wood-inhabiting fungal communities. Doct. Thesis. Spain : Univer. del Pais Vasco, 2014. 178 p.

31. Cannon P. F., Hawksworth D. L. The diversity of fungi associated with vasc. plants: the known, the unknown, and the need to bridge the knowledge gap. *Plant Pathology*. 1995. No. 11. P. 277–302.
32. Dictionary of the fungi. 10th ed. / P. M. Kirk and others. CABI Europe: UK, 2008. 770 p.
33. Fungi and Protists / Ed. Kara Rogers and others. Brit. Educat. Publishing, 2011. 211 p.
34. Fungi From Different Substrates / J. K. Misra, and others. CRC Press, 2014. 486 p.
35. Godulevych M. Yu., Tararuk Yu. A. The main infectious diseases of deciduous stands in Zhytomyr Polissia of Ukraine. *Сучасні проблеми ЛГ – шляхи вирішення* : зб. матеріалів доповідей. учасник. Міжнарод. наук.-практ. конференц. Житомир: Поліський університет, 2021. С. 45–47.
36. Kowalski T. Symptomy chorobowe i grzyby na zamierających jesionach. *Leśne Prace. Forest Research*. 2010. № 4. P. 357–369.
37. Kulbanska I.M., Goychuk A.F., Shvets M.V. Ecological and forestry essence of bacteriosis in the forests of the forest-steppe and Polissya. International scientific and practical conference 12-13 March, 2021. Lublin, the Republic of Poland. P. 95–99.
38. Meshkova V. L. Assessment and prediction of biotic risks in the forests. *Bucovina Forestiera*. 2019. № 21(1). P. 83–92.
39. Sunhede S., Asiliauskas R. Ecology and decay pattern of *Ph. robustus* in old-growth *Q. robur*. *Karstenia*. 2000. № 42. P. 1–11.
40. Tovkach M.O., Porhun B.A., Sulik R.M., Frusevich S.A. Current condition of the spread of infectious pathologies on the main deciduous tree species of Zhytomyr Polissya. *Пробл. ведення та експлуатації ліс. і мислив. ресурсів* : зб. матеріалів доп. учасн. II Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : ЖНАЕУ, 2020. С. 66–68.
41. Shvets M.V., Tovkach M.O., Porkhun B.A., Sulik R.M., Frusevich S.A. The main diseases of deciduous stands in Zhytomyr Polissia. *Лісівнича наука* : стан,

проблеми, перспективи розвитку : зб. матеріалів учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. Харків : УкрНДІЛГА, 2020.

42. Shvets M. V., Popsuy A.O., Nelep D.V. Efficiency of conducting forest pathological examinations in the centers of pathologies of deciduous woody trees. *Екосистемні послуги лісів* : збір. матеріал. допов. учасник. Міжнарод. науково-практич. конф. Київ : НУБІПУ, 2021. С. 132–135.

43. Shvets M. V., Godulevych M. Yu., Tararuk Yu. A. Species composition of the infectious pathologies of deciduous stands in Zhytomyr Polissia. *Екосистемні послуги лісів* : збір. матеріал. допов. учасник. Міжнарод. науково-практич. конф. Київ : НУБІПУ, 2021. С. 89–91.