

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біології та захисту лісу

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Красницький Андрій Олександрович

УДК 630*453

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«СТОВБУРОВІ ВАДИ ДЕРЕВИНИ ТВЕРДОЛИСТЯНИХ ПОРІД
У ДП «КОРОСТЕНСЬКЕ ЛМГ»**

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ А. О. Красницький

Керівник роботи

Житова Олена Петрівна

доктор біологічних наук, професор

Житомир – 2021

Висновок кафедри біології та захисту лісу

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біології та захисту лісу

№ ____ від « ____ » _____ 2021 р.

Завідувач кафедри біології та захисту лісу

д. б. н., професор _____ Житова Олена Петрівна

« ____ » _____ 2021 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Красницький Андрій Олександрович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

АНОТАЦІЯ

Красницький А. О. «Стовбурові вади деревини твердолистяних порід у ДП «Коростенське ЛМГ»» – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Виявлено особливості розподілу дубових насаджень ДП «Коростенське ЛМГ» за походженням, типами лісорослинних умов і віком. Оцінено санітарний стан дубових насаджень. Виявлені плодові тіла та визначені до виду сім видів дереворуйнівних грибів. Встановлено, що поширеність дереворуйнівних грибів та інтенсивність розвитку гнилі є найбільшими у насадженнях природного походження, у вологому сугруді та зростають із віком деревостану.

Ключові слова: тип лісорослинних умов; санітарний стан насаджень; плодові тіла; дереворуйнівні гриби; стадія розвитку гнилі.

ANNOTATION

Krasnytskyi A.O. «Stem damage of hardwood tree species in the State Enterprise "Korostenske Forest & Hunting Economy"». – Qualifying work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 205 – forestry. – Poliskij National University, Zhytomyr, 2021.

The features of the distribution of oak stands on forest origin, forest site conditions, and age in the SE «Korostenske Forest & Hunting Economy» were studied. The health condition of oak stands is estimated. Seven species of wood destroying fungi are revealed and identified by fruit bodies. It was recognized that the occurrence of wood destroying fungi and intensity of rot development is the highest in the stands of natural origin in the wet relatively fertile forest site conditions and increases with the age of the stand.

Key words: forest site conditions; health condition of forest; fruit bodies; wood destroying fungi, stage of rot development.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Вади деревини.	8
1.2. Руйнування деревини біотичними чинниками	10
1.3. Заходи попередження руйнування деревини в лісі	14
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Загальна характеристика регіону досліджень	16
2.2. Методика досліджень	18
РОЗДІЛ 3. ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ДЕРЕВИНИ ТВЕРДОЛИСТЯНИХ ПОРІД У ДП «КОРОСТЕНСЬКЕ ЛМГ».....	19
3.1. Твердолистяні породи у лісовому фонді ДП «Коростенське ЛМГ».....	19
3.2. Дереворуйнівні гриби у дубових насадженнях	25
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	33
ДОДАТКИ	38

ВСТУП

У виникненні вад деревини велику роль відіграють дереворуйнівні гриби. Вони відіграють позитивну роль у циклах розкладання деревини та створенні умов для біорізноманіття [5, 20, 30]. Водночас у лісах, де ведеться господарство, поширення дереворуйнівних грибів негативно впливає на якість лісової продукції [33, 35, 41]. Особливості поширення дереворуйнівних грибів залежно від лісорослинних умов, походження й віку деревостану відрізняються за природними зонами та регіонами [2, 7, 19, 25]. Їх необхідно вивчати, щоб одержувати деревину раніше, ніж вона стане неліквідною, а в об'єктах природно-заповідного фонду сприяти збереженню біорізноманіття.

Мета роботи – виявити особливості поширення й розвитку дереворуйнівних грибів як найбільш поширених вад деревини дуба звичайного в лісах ДП «Коростенське ЛМГ».

Завдання роботи:

- виявити особливості поширення та структури дубових насаджень у лісовому фонді ДП «Коростенське ЛМГ»;
- визначити найбільш поширені види дереворуйнівних грибів у дубових насадженнях;
- розрахувати середню інтенсивність розвитку гнилей у деревині дуба звичайного на пробних площах.

Об'єкт дослідження – стовбурові гнилі дуба звичайного.

Предмет дослідження – поширеність стовбурових гнилей дуба звичайного та їхній вплив на стан насаджень у лісовому фонді ДП «Коростенське ЛМГ».

Методи дослідження: лісотаксаційні – під час обстеження насаджень і закладання пробних площ; фітопатологічні – під час оцінювання поширення та розвитку стовбурових гнилей сосни; статистичні – під час аналізу отриманих даних.

Новизна результатів дослідження:

- виявлено особливості розподілу дубових насаджень ДП «Коростенське ЛМГ» за типом лісорослинних умов, походженням і віком;
- виявлені плодові тіла несправжнього дубового трутовика, дубової губки, дуболюбного трутовика, справжнього трутовика, печіночниці звичайної, сірчано-жовтого трутовика та лускатого трутовика, зокрема на 1,4 % від обстежених живих дерев і 30,8 % – від загиблих дерев;
- встановлено, що середня зважена стадія розвитку гнилі становить 2,1. Вона є більшою у вологому сугруді, ніж у свіжому сугруді, а у насадженнях природного походження дещо більшою, ніж у культурах. Найбільшу інтенсивність розвитку гнилі відмічено у 100-річних деревостанах.

Практичне значення отриманих результатів. Запропоновано вдосконалити методи ранньої діагностики поширення дереворуйнівних грибів і уточнити віки стиглості дубових деревостанів з урахуванням ризику погіршення з віком якості деревини.

Особистий внесок. Полягає у проведенні інформаційного пошуку та аналізу літературних джерел, визначенні напрямку досліджень, постановці завдань, виконанні запланованого обсягу робіт, математико-статистичній обробці польового матеріалу, обґрунтуванні теоретичних положень, аналізі й узагальненні результатів.

Перелік публікацій за темою дослідження. Основні положення та висновки роботи представлені на міжнародній науково-практичній конференції «Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку (УкрНДІЛГА – 90 років)» (23–24 червня 2021 року, м. Харків) [17], міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років)» (7–8 жовтня 2021 року, м. Житомир) [23] та IX Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ліс, наука, молодь» (24 листопада 2021 року) [24].

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг роботи становить 40 сторінок друкованого тексту. Робота складається зі вступу, трьох розділів,

висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (42 найменування), додатку, містить 5 таблиць і 5 рисунків.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Вади деревини

Дерева у міру розвитку піддаються впливу різних абіотичних, біотичних і антропогенних чинників. Зазначені чинники впливають прямо і непрямо на санітарний стан дерев, їхню продуктивність і якість [4].

Якщо дерева ростуть у лісах, не дозволених для експлуатації, одержані механічні пошкодження, ходи стовбурових комах чи ураження дереворуйнівними грибами є ланкою природного кругообігу речовини, й відмерлі гілки й частини стовбура поступово заселяють різні комахи, гриби та інші організми, які формують біорізноманіття [21, 22].

Водночас якщо деревину використовують як будівельний матеріал, певні недоліки, пошкодження чи ураження можуть зробити її непридатною для використання у виробництві чи будівництві [38, 40].

Вади деревини розподіляють на такі групи:

- вади деревини, які позбавляють можливості застосовувати її у деяких конструкціях;
- вади деревини, що впливають на її якість лише на невеликій ділянці стовбура, тобто після їхнього вилучення деревина придатна для одержання певних виробів;
- вади, що виникають унаслідок розвитку шкідливих організмів, захворювання дерев і розкладання деревини, можуть бути джерелом пошкодження чи ураження інших дерев або деревини поряд [4].

Перші дві групи називають також вадами здорової деревини, а останню – біологічним руйнуванням деревини.

Серед вад здорової деревини значне місце посідають сучки – основа гілок, які живі чи відмерлі під час росту дерева. Біля сучків порушується

розташування волокон і зменшується міцність деревини, а також ускладнюється обробка матеріалу [4].

Серед вад форми стовбура поширена кривизна, з якої зменшується міцність пиломатеріалів або колоди втрачають придатність для розпилювання. У зв'язку з наявністю поздовжніх виступів і западин в окоренковій частині стовбура поперечний розріз має вигляд зірки. За такої вади утворюється штучний косий шар, і міцність пиломатеріалів знижується [37].

Іншими вадами є різке і значне потовщення окоренку, надмірне зменшення товщини стовбура від окоренку до верхівки [37].

Вади структури деревини включають гвинтоподібне розташування волокон у дереві, що знижує міцність дошок і брусів. Хвилясте розташування волокон (свилеватість) ускладнює обробку, але в деяких випадках дає можливість одержати гарний малюнок на поверхні виробу [4].

Тріщини виникають під впливом різкої зміни температури чи сильного вітру. Під час великих морозів утворюються морозобоїни, оскільки зовнішні шари дерева розриваються під час різкого зменшення їхнього об'єму [39].

Морозобоїна може сягати серцевини стовбура, бути відкритою або зарослою. Уздовж морозобоїни зазвичай утворюються нарости. Часто у місці морозобоїни поширюється гниль [42]. Іноді тріщини виникають унаслідок нерівномірного зменшення об'єму різних шарів деревини під час сушки. Тріщини можуть виникати на торцях, бути односторонніми чи наскрізними, а також бічними, що не сягають торця [4].

Деякі механічні ушкодження кори створюють умови для проникнення дереворуйнівних грибів. Прорість виникає у разі омертвіння фрагментів деревини або кори та їхнього заростання. Сухобокість виникає внаслідок опіку дерева вогнем або втрати кори з одного боку стовбура. Біля таких ділянок стовбура часто розвивається гнилизна [34]. Іноді у свіжозрубаному дереві утворюються ділянки з підвищеним вмістом вологи, так званий водостій, після висихання цих ділянок утворюються тріщини, в які проникають дереворуйнівні гриби [35].

1.2. Руйнування деревини біотичними чинниками

Деревину руйнують комахи під час прогризання ходів, а також гриби та бактерії внаслідок свого розвитку в живих, загиблих деревах і заготовлених деревині [6, 9, 10, 27, 28].

Комахи, які прогризають ходи під корою, не впливають на якість деревини, оскільки периферійна частина колоди вилючається. Водночас такі комахи, як короїди, також спроможні занести в деревину спори гриба, який її руйнуватиме [27].

Чорні вусачі, деревинники й рогахвости прокладають у деревині ходи діаметром понад 6 мм і на глибині понад 5 см. У такому разі деревина може стати дров'яною [28].

Найбільш небезпечними для готових дерев'яних конструкцій є меблевий і будинковий точильники, які перебувають у сухій деревині. З поверхні ходів не видно, але вся деревина перетворюється на деревне борошно [28].

Гниття є наслідком діяльності дереворуйнівних грибів і бактерій. Ураження грибами може з'явитися у лісі, на складі та у виробках і конструкціях із деревини [6, 8, 14, 15].

Під час гниття деревина перетворюється на речовини, які розчинні у воді й використовуються для росту грибів і бактерій [41].

Після цього деревина змінює колір, запах, консистенцію і властивості, стає непридатною для використання [42].

Гриби, що руйнують деревину на складі, можуть розвиватися лише за додатної температури, наявності вологи та кисню. Суха та покрита водою деревина не гниє. Так залишені на зрубках лісосічні залишки у випадку надмірного висихання не заселяють гриби та комахи, й ці залишки можуть роками залишатися без змін [38].

Серед способів зберігання деревини є її покриття водою або утримання за мінусової температури. Найбільш небезпечними для поширення гнилі деревини є стовпи у місцях виходу із землі [37].

Інфекція проникає в деревину завдяки перенесення спор вітром, звірами, птахами, комахами, а також у разі безпосереднього контакту здорової деревини з грибницею [34].

Гриби, що спричиняють гнилизну, умовно розподілені на три групи: лісові, складські, домові [37].

Лісові гриби уражають лише живі дерева і зрідка – зрубані частини.

Складські гриби розвиваються на деревині, яка ще зберігає достатній рівень вологи, переважно під час зберігання у штабелях, що погано провітрюються. Оскільки складські гриби живляться вмістом клітин деревини і не руйнують їхніх стінок, це практично не порушує механічну міцність деревини [40].

Деякі складські гриби спричиняють зміни кольору деревини – синяву, жовтизну, почорніння. Частини дерева із синявою можна застосовувати для конструкцій у сухих місцях [42].

Домові гриби за сприятливих умов можуть швидко зруйнувати деревину. Гриб домовий справжній під час свого розвитку спричиняє побуріння деревини, вкриття поперечними тріщинами, втрату міцності. Цей гриб поширюється переважно у підвалах, де відсутні свіже повітря та сонячне світло [40].

Гнилі у зрубаній або мертвій деревині не є хворобами. Хвороби можуть уражати лише живі організми. Тип гнилі залежить від того, чи розкладає гриб целюлозу або лігнін [38].

У випадку руйнування целюлози оболонка клітини рівномірно розчиняється, зменшується об'єм клітин і ураженої деревини загалом. Деревина тріскається, кришиться, розпадається на шматочки, розтирається в порошок. Змінюється її колір. Таку гниль називають деструктивною [37].

Інші гриби – лігнінруйнівні – розкладають і целюлозу, і лігнін, але різні гриби роблять це в певному порядку. Так для справжнього трутовика характерним є формування білої гнилі. Гниль, яка викликана цими грибами, називається корозійною. Вона характерна зокрема для справжнього і несправжнього трутовиків [37].

Процес розвитку гнилі зазвичай розподіляють на чотири стадії. Спочатку гіфи гриба накопичуються в порожнинах судин. Потім руйнуються оболонки клітин і утворюються білі плівки міцелію, після руйнування оболонок клітин погіршуються механічні й фізичні властивості деревини. На третій стадії деревина змінює колір і стає трухлявою, а на четвертій стадії утворюється дупло [40].

Буру, строкату і білу гнилі можливо розрізнити на другій і третій стадіях гниття [40].

У випадку розвитку бурої, або трухлявої (деструктивної) гнилі уражена тканина буріє, розтріскується й розтирається в порошок. У разі розвитку строкатої гнилі на бурому відтінку деревини видно білі плями целюлози, а потім – порожнечі, й деревина стає як губка, легко розщеплюється на волокна, але не кришиться. Під час розвитку білої (корозійно-деструктивної) гнилі деревина має світліший відтінок у порівнянні зі здоровою, розщеплюється на ламкі волокнисті частини і легко розтирається в порошок [41].

Деякі гриби спроможні заселяти хвойні та листяні породи дерев (сірчано-жовтий трутовик, опеньок, дібровний трутовик), а інші – лише листяні або лише хвойні [37].

Несправжній трутовик, дубовий трутовик і кленовий трутовик розвиваються лише на листяних породах [38].

Дібровний трутовик – *Inonotus dryadeus* (Pers. ex Fr.) Murr. (*Polyporus dryadeus* Fr.) – спричиняє білу волокнисту кореневу гниль дуба [11], печіночниця звичайна – *Fistulina hepatica* Schaeff. ex Fr. – темнокоричневу ядрову окоренкову гниль дуба. Плодові тіла – однорічні [13].

Лускатий трутовик – *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr. заселяє живі дерева та пні різних листяних порід через рани, механічні пошкодження, морозобоїни. Деревина світлішає, тріщини заповнюються білою масою міцелію, потім деревина розпадається на окремі пластинки й кубики [7].

Несправжній трутовик – *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel. – спричиняє

білу смугасту ядрову гниль листяних порід. Гриб проникає в дерева через обламані гілки, механічні пошкодження й морозобійні тріщини стовбура. Міцелій спричиняє в центральній частині стовбура центральну гниль. Деревина стає червоно-бурою. На поперечному перерізі стовбура видно плями, а на поздовжньому – смуги. Деревина спочатку залишається твердою, потім у ній виникають світлі смужки целюлози. Потім колір змінюється ще у міру розвитку гнилі, а на останній стадії гниття деревина стає рихлою, розділяється на волокна та кришиться [38].

Несправжній дубовий трутовик – *Phellinus robustus* (Karst.) Bourd. et Galz. – спричиняє білу смугасту ядрову гниль дуба. Патоген проникає в дерево через рани й морозобоїни. Уражує заболонну деревину, луб і камбій в місці проникнення. Ріст деревини припиняється, утворюються ранові напливи, а потім виразка. На останній стадії гниття утворюється дупло [12].

Дубовий трутовик – *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr. – спричиняє строкату ядрову гниль дуба звичайного. Патоген заражає дерево через сучки або механічні пошкодження. Після проростання спор міцелій проникає в ядро й викликає гниття ядрової деревини. Деревина набуває спочатку бурого забарвлення, потім в ній з'являються білі плями целюлози, пізніше порожнини. Гниль охоплює ядро, а смуга заболоні залишається [11].

Сірчано-жовтий трутовик *Laetiporus sulphureus* (Bull. et Fr.) Bond. et Sing. спричиняє буру призматичну ядрову гниль дуба звичайного та інших листяних і навіть хвойних порід [10].

Дубова губка – *Daedalea quercina* L. ex Fr. спричиняє темно-буру окоренкову ядрова гниль дуба. Збудник проникає в дерево через механічні пошкодження стовбура, а в порослеві екземпляри – від пня. Уражена деревина повністю втрачає технічні властивості [14].

1.3. Заходи попередження руйнування деревини в лісі

Поширеність вад деревини, що виникають під впливом несприятливих погодних умов, можна зменшити вирощуванням мішаних насаджень оптимальних складу та густоти з урахуванням типу лісорослинних умов [20].

Поширеність шкідливих комах і збудників хвороб тісно пов'язана з ослабленням насаджень різними чинниками – пожежами, посухами, повеннями, техногенними викидами, пошкодження копитними тваринами та комахами-фітофагами [26].

Виявлення осередків комах і збудників хвороб здійснюють під час нагляду за станом крон з використанням наземних методів, авіації, камер відеоспостереження та космічних знімків. Відібрані зразки культивують і мікроскопують, за можливості використовують молекулярні методи визначення збудників хвороб [26, 28].

Стосовно найбільш поширених збудників хвороб відомі біологічні особливості та умови середовища, сприятливі для дерева й несприятливі для патогена. Підвищення стійкості насаджень до збудників хвороб досягається шляхом підбору сортів і клонів дерев, складу та густоти насаджень, вчасного проведення доглядів [34].

Концентрацію інфекційного матеріалу у лісовому середовищі можливо зменшити певними лісівничими заходами, застосуванням фунгіцидів або вилученням інфікованого субстрату [37].

Одним із біологічних методів захисту від коренових гнилей є внесення грибів-антагоністів. Так на основі флєбіопсиса виробляють комерційні препарати – PG IBL у Польщі, PG Suspension у Великій Британії, Rotstop® у Фінляндії. Ці препарати вносять ін'єкцією у пні або обприскуванням пнів під час рубки [38].

Важливе місце у запобіганні поширенню хвороб належить селекції деревних порід на стійкість до збудників хвороб. У будь-якому разі переваги

матимуть мішані насадження, оскільки кожна порода є чутливою до певної хвороби [40].

Оскільки рубки спричиняють механічні пошкодження дерев на межі зі зрубом, або тих, що лишаються під час вибіркових рубок, то будь-які рубки слід проводити в науково-обґрунтовані терміни як за роками, так і у межах сезону, коли періоди спроможності патогена проникнути в дерево та сприйнятливості дерев не збігаються в часі [37].

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика регіону досліджень

Державне підприємство «Коростенське лісомисливське господарство» розміщене на території Коростенського та Володарсько-Волинського (Хорошівського) адміністративних районів Житомирської області. У складі господарства – п'ять лісництв: Бехівське, Омелянівське, Турчинецьке, Ушомирське та Шершнівське. Коростенський лісгосп організовано у 1940 році. До цього ліси Шершнівського й Турчинецького лісництв входили до складу Малинського лісгоспу, а Ушомирського та Омелянівського лісництв – до складу Лугинського лісгоспу. Бехівське лісництво належало до Коростенського райлісгоспу. Після утворення Житомирського обласного управління лісового господарства держлісгосп має сучасну назву – скорочено ДП «Коростенське ЛМГ».

Територія ДП «Коростенське ЛМГ» належить до Західного і Центрального Полісся, до Центральнополіського лісогосподарського району Полісся [3].

Регіон характеризується рівнинним рельєфом. Найбільша висота ділянок – 210 м над рівнем моря. Підвищені ділянки розміщені у південно-східній частині території лісомисливського господарства, а понижені (153–155 м) – на річці Уж, на північ від міста Коростень і на півночі та сході Шершнівського лісництва [3]. У долинах річок і на вододілах на поверхню часто виходять кристалічні породи, майже повсюдно розповсюджені антропогенові відклади. Покривна порода представлена переважно флювіогляціальними відкладами.

Ерозійні процеси не поширюються, оскільки пересіченість місцевості невисока.

Найбільш поширені типи лісорослинних умов, де ростуть дубові ліси, – свіжий і вологий сугруди.

На ділянках свіжого сугруду (C_2) ґрунти – дерново-середньопідзолисті, сірі лісові, еродовані чорноземи. Корінні деревостани багатоярусні та мають високу продуктивність. У першому ярусі представлені дуб, береза й осика, у другому ярусі – дуб, липа, клен гостролистий, граб, у третьому – граб. Підлісок розвинений, із ліщини, горобини, бруслини, крушини ламкої, жимолості. У живому надґрунтовому покриві – також куничник, деревій, герань, суниці, купина, фіалка, а також мохи – дикран, плевроцій, гілокомій. Похідні деревостани представлені чистими березняками, осичниками, липняками та грабняками [3].

У вологому сугруді (C_3) ґрунти – типові підзолисті. Продуктивність дуба, як і у свіжих умовах. У першому ярусі представлені сосна та дуб. У підліску – ліщина, жимолость, горобина, бруслина, крушина й інші породи. Живий надґрунтовий покрив мало розвинений, залежить від зімкненості намету деревного ярусу. Поширені костяниця, чорниця, копитняк, герань, орляк. Похідні лісостани – березняки, вільшаники та грабняки [3].

Клімат регіону помірно-континентальний [29]. Середня річна температура повітря становить 6–7°C, середня температура у січні – -6°C, у липні – 17–19°C. Абсолютна мінімальна температура повітря – -34– -35°C, максимальна – 36–38°C. На рік випадає в середньому 570 мм опадів. Негативно впливати на ріст і розвиток лісових насаджень можуть пізні весняні та ранні осінні приморозки, коливання рівня ґрунтових вод, а також сильні вітри, що спричиняють буреломи та вітровали.

Клімат загалом є сприятливим для росту дуба звичайного, сосни звичайної, вільхи чорної, берези повислої, осики та інших, що ростуть за I-м і вищими класами бонітету.

У районі розташування ДП «Коростенське ЛМГ» сільське господарство має зерновий і тваринницький напрями. Напрями промисловості – машинобудівна, гірничорудна, деревообробна, фарфоро-фаянсова та хімічна.

Санітарний стан деревостанів загалом непоганий, що пов'язане з переважанням свіжих і вологих лісорослинних умов [3].

2.2 Методика досліджень

В аналізі використано архівні матеріали Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства, ДП «Коростенське ЛМГ» та базу даних ВО «Укрдержліспроєкт» станом на 1.01.2019 року.

Обстеження дубових насаджень, закладання пробних площ і облік поширення стовбурових гнилей здійснювали згідно з рекомендаціями [26–28, 31, 36]. Санітарний стан насаджень оцінювали згідно із «Санітарними правилами в лісах України» [32].

Загалом обстежено дубові насадження на 30 пробних площах у п'яти лісництвах. Пробні площі закладали у свіжому та вологому сугруді у деревостанах природного та штучного походження, де головною породою є дуб звичайний, віком близько 40 років, близько 70 і близько 100 років.

На кожній висічці визначали стадію гниття за чотирма балами: I стадія – ксилема блідо-рожева, структура та міцність деревини не змінені; II стадія – забарвлення ксилеми є від рожевого до коричневого, наявні перші кишені; III стадія – ксилема червонуватого або коричневого відтінку; видно розтріскування вздовж кілець і вбік серцевинних променів і кишені, заповнені білою целюлозою. Якщо натиснути, деревина тріскається, розсипається в порошок. IV стадія – наявність порожнин усередині стовбура [37].

Статистичний аналіз даних [1] здійснювали за допомогою пакету програм MS Excel.

РОЗДІЛ 3

ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ДЕРЕВИНИ ТВЕРДОЛИСТЯНИХ ПОРІД У ДП «КОРОСТЕНСЬКЕ ЛМГ»

3.1. Твердолистяні породи у лісовому фонді ДП «Коростенське ЛМГ»

За даними аналізу бази даних лісовпорядкування ДП «Коростенське ЛМГ» у лісовому фонді цього підприємства 91 % становлять насадження восьми порід (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Площа насаджень найбільш поширених головних порід у лісовому фонді ДП «Коростенське ЛМГ» у порядку зменшення площі

Породи	Площа, га	Частка, %
Сосна звичайна	11407,5	38,8
Дуб звичайний	9135,5	31,1
Береза повисла	4561,5	15,5
Вільха чорна	1041,1	3,5
Осика й тополі	544,3	1,9
Граб звичайний	56,2	0,2
Ясен звичайний	2,6	0,01
Клен гостролистий	0,8	0,003
Інші	26749,5	9,0
Разом	29386,2	100

Найбільшу площу становлять соснові насадження (11407,5 га, або 38,8 %). Дубові насадження посідають друге місце за площею, березові – третє, вільхові – четверте. Ясенові насадження представлені лише на площі 2,6 га,

хоча як домішка або декілька одиниць присутні у складі деяких дубових насаджень.

У зв'язку з переважанням серед твердолистяних насаджень деревостанів із дубом звичайним як головною породою, ми приділяли увагу саме дубовим насадженням.

У лісовому фонді ДП «Коростенське ЛМГ» переважають дубові насадження природного походження (6388 га, або 69,9 %) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Розподіл дубових насаджень різного походження
за типами лісорослинних умов**

ТЛУ	Площа, га			Частка, %		
	Природні	Штучні	Незімкнені культури	Природні	Штучні	Незімкнені культури
B ₂	65,0	26,5	4,5	1,0	1,1	1,2
B ₃	107,1	44,5	28,1	1,7	1,9	7,7
B ₄	0,0	1,8	0,0	0,0	0,1	0,0
C ₂	2270,7	404,2	93,0	35,5	17,5	25,6
C ₃	3921,6	1829,7	237,8	61,4	79,0	65,4
C ₄	23,6	6,6	0,0	0,4	0,3	0,0
D ₂	0,0	3,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Разом	6388,0	2316,3	363,4	100,0	100,0	100,0

На штучні насадження припадає 25,4 %, на незімкнені культури – 4 %, а решта – на загиблі насадження, свіжі зруби та інші категорії земель.

Дуб звичайний представлений як головна порода у семи типах лісорослинних умов (див. табл. 3.2). Найбільші площі дубових насаджень як природного, так і штучного походження представлені у вологих і свіжих сугрудах.

Під час аналізу вікового складу деревостанів ми позначили як класи віку, так і роки створення цих насаджень (рис. 3.1).

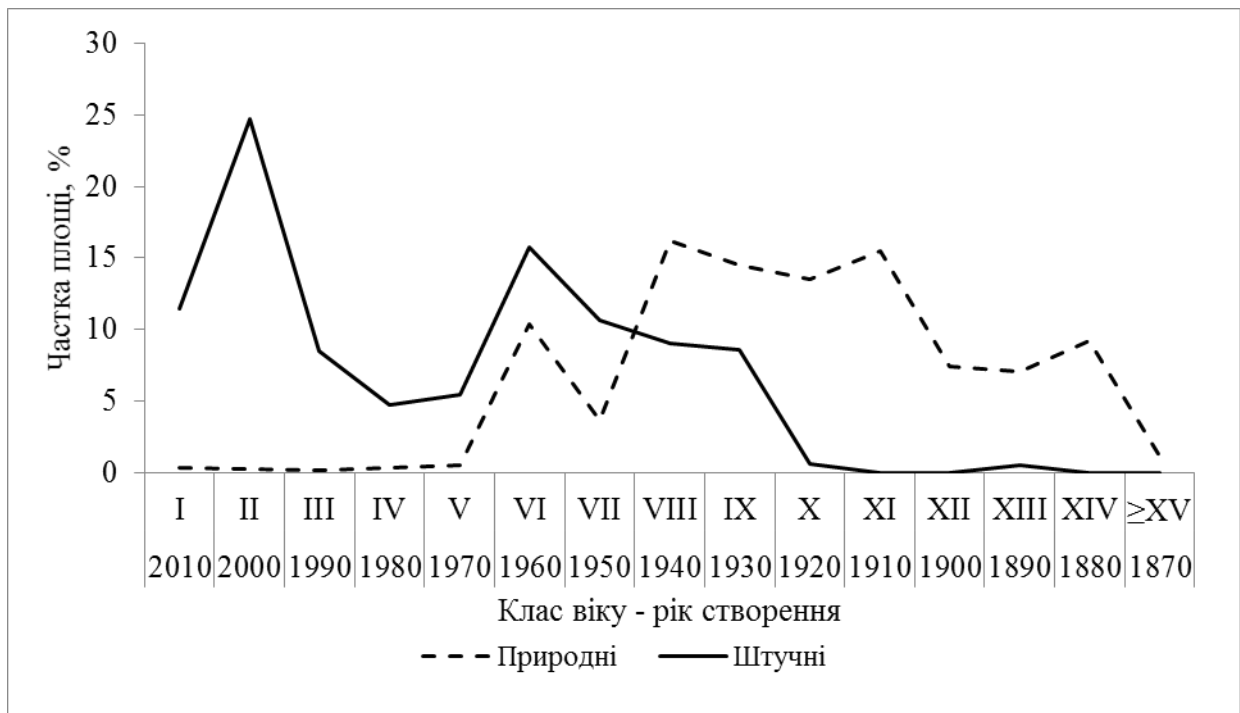


Рис. 3.1. Розподіл за класами віку дубових насаджень природного і штучного походжень у лісовому фонді ДП «Коростенське ЛМГ»

Аналіз рис. 3.1 свідчить, що частка дубових деревостанів природного походження віком до V класу віку дуже мала (менше 0,5 % на клас віку). Більшість дубових насаджень природного походження мають вік понад 80 років, причому у VIII–XIV класах віку їхня частка поступово зменшується, що пов'язано певним відмиранням із часом і проведенням лісгосподарських заходів, зокрема після досягнення віку стиглості – рубок головного користування.

Частка дубових насаджень штучного походження є найбільшою у II класі віку (24,7 % від площі всіх штучних дубових насаджень). Частка штучних і природних дубових насаджень V–VII класів віку змінюються майже синхронно, але в більш старших класах віку частка штучних насаджень неухильно зменшується, й насадження: лісові культури дуба X класу віку представлені лише на площі 15 га, а культури XIII класу – на площі 11,6 га. Це пов'язано із тим, що дубові культури в регіоні почали успішно створювати лише у 30-ті роки минулого століття.

Від типу лісорослинних умов залежать умови росту дерев, їхня продуктивність, якість деревини. Мікроклімат ділянок насаджень, зокрема режим температури та вологості, впливає на зазначені вище властивості насаджень, а також прямо й опосередковано – на санітарний стан насаджень, на їхню резистентність і толерантність до шкідливих комах і збудників хвороб, а також на розвиток і життєздатність зазначених шкідливих організмів.

Ризик пошкодження чи ураження насаджень тими чи іншими чинниками залежить від їхнього віку. Молодняки пошкоджують і уражують специфічні види комах і збудники хвороб. Водночас найбільш пошкоджені й уражені дерева вилучають під час рубок догляду. Пошкодження листя комахами може позначитися на величині радіального приросту, але до досягнення віку стиглості ці втрати певною мірою компенсуються. Найбільш шкідливими з погляду впливу на якість деревини є гнилі, спричинені дереворуйнівними грибами, які можуть розвиватися десятиліттями без зовнішніх ознак ураження дерев. За відсутності плодових тіл діагностика цих захворювань дуже складна, але за сильного ураження все ж погіршується санітарний стан насаджень.

Зважаючи на те, що з віком у дубових насадженнях поширюються хвороби, спричинені дереворуйнівними грибами, ми розрахували площі деревостанів цієї породи за 40 річними інтервалами віку (табл. 3.3, 3.4).

Дубові насадження природного походження наявні лише у п'яти типах лісорослинних умов (табл. 3.3).

У свіжих суборах природні дубові насадження віком понад 120 років, а у вологих суборах – віком понад 160 років не представлені. Найбільша площа природних дубових насаджень у цих типах лісорослинних умов має вік 41–80 років (див. табл. 3.3). У свіжому сугруді природні дубові насадження майже однаково представлені у вікових інтервалах 41–80 і 81–120 років. У вологому суборі більше ніж на половині площі ростуть дубові деревостани віком 81–120 років і на понад удвічі меншій площі – деревостани віком 41–80 і 121–160 років. С₃ – єдиний тип лісорослинних умов, у якому представлені природні дубові насадження віком понад 160 років. У вологому сугруді дубові майже всі

насадження природного походження (97,9 %) належать до вікової групи 41–80 років.

Таблиця 3.3

Розподіл за 40-річними інтервалами віку площі дубових насаджень природного походження у лісовому фонді ДП «Коростенське ЛМГ»

ТЛУ	Вік, років					Разом
	до 40	41 – 80	81 – 120	121 – 160	161–200	
B ₂	2,0 / 3,1	58,6 / 90,2	4,4 / 6,8	0 / 0	0 / 0	65,0 / 100,0
B ₃	9,9 / 9,2	82,3 / 76,8	14,3 / 13,4	0,6 / 0,6	0 / 0	107,1 / 100,0
C ₂	17,3 / 0,8	955,1 / 42,0	1047,3 / 46,1	251,0 / 11,1	0 / 0	2270,7 / 100,0
C ₃	32,5 / 0,8	838,9 / 21,4	2191,1 / 55,9	858,2 / 21,9	0,9 / 0,02	3921,6 / 100,0
C ₄	0 / 0	23,1 / 97,9	0,5 / 2,1	0 / 0	0 / 0	23,6 / 100,0
Разом	61,7 / 0,97	1958,0 / 30,7	3257,6 / 51,0	1109,8 / 17,4	0,9 / 0,01	6388 / 100,0

Примітка: чисельник – площа, га; знаменник – частка площі певної групи віку, %

Дубові насадження штучного походження представлені у семи типах лісорослинних умов (табл. 3.4).

Вік штучних дубових насаджень лише у свіжому й вологому сугруді перевищує 80 років і лише у свіжому сугруді перевищує 120 років. У вологому субору, сирому сугруді та свіжому груді вік штучних дубових деревостанів не перевищує 40 років, у свіжому суборі вік штучних дубових деревостанів не перевищує 80 років, а у сирому суборі всі наявні насадження мають вік в інтервалі 41–80 років.

Таблиця 3.4

**Розподіл за 40-річними інтервалами віку площі дубових насаджень
штучного походження у лісовому фонді ДП «Коростенське ЛМГ»**

ТЛУ	Вік, років				Разом
	до 40	41 – 80	81 – 120	121 – 160	
В ₂	20,4 /	6,1 /	0 /	0 /	26,5 /
	77,0	23,0	0	0	100
В ₃	44,5 /	0 / 0	0 /	0 /	44,5 /
	100,0		0	0	100
В ₄	0 / 0	1,8 /	0 /	0 /	1,8 /
		100,0	0	0	100
С ₂	194,7 /	140,2 /	57,7 /	11,6 /	404,2 /
	48,2	34,7	14,3	2,9	100
С ₃	885,0 /	787,6 /	157,1 /	0 /	1829,7 /
	48,4	43,1	8,6	0	100
С ₄	6,6 /	0 /	0 /	0 /	6,6 /
	100,0	0	0	0	100
D ₂	3,0 /	0 /	0 /	0 /	3,0 /
	100,0	0	0	0	100
Разом	1154,2 /	935,7 /	214,8 /	11,6 / 0,5	2316,3 /
	49,8	40,4	9,3		100

Примітка: чисельник – площа, га; знаменник – частка площі певної групи віку, %

Одержані дані стосовно розподілу дубових насаджень за віком свідчать, що загалом ризик поширення дереворуйнівних грибів не є дуже великим.

3.2. Дереворуйнівні гриби у дубових насадженнях

На пробних площах на живих і загиблих деревах були виявлені плодові тіла дереворуйнівних грибів. Ми змогли визначити сім видів.

Плодові тіла печіночниці звичайної – *Fistulina hepatica* (Schaeff.) With. [= *Fistulina hepatica* (Schaeff.) Fr.] – виявляли в окоренковій частині стовбурів. Вона спричиняла темно-буру ядрову деструктивну гниль.

Плодові тіла сірчано-жовтого трутовика – *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill [= *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bondet Sing.] – частіше були розміщені у нижній частині стовбура, але іноді – також на висоті понад 4 метри. Цей гриб спричиняв ядрову червоно-буру деструктивну гниль.

Дуболюбний трутовик *Inocutis dryophila* (Berk.) Fiasson & Niemelä [= *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murrill] і несправжній дубовий трутовик – *Fomitiporia robusta* (P. Karst.) Fiasson & Niemelä [= *Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourdot & Galzin] спричиняли жовто-білу гниль.

Плодові тіла справжнього трутовика *Fomes fomentarius* (L.) Fr. [= *Fomes fomentarius* (L.) Gill.] розташовувалися на різній висоті стовбура. Цей гриб уражав не тільки дуб, але й інші види дерев, розвивався на живих і загиблих екземплярах.

Плодові тіла лускатого трутовика *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr. [= *Polyporus squamosus* Fr.] виявляли у різних частинах стовбурів різних порід, зокрема клена гостролистого, частіше біля окоренку, причому крона мала вигляд як у здорового, іноді – дещо ослабленого дерева.

Дубова губка *Daedalea quercina* (L.) Pers. [= *Daedalea quersina* Fr.] уражувала лише дерева дуба.

У разі розвитку білої гнилі ураження охоплювало і целюлозу, і лігнін, що призводило до пом'якшення деревини та її розподілення на волокна. У разі розвитку бурої гнилі руйнувалася целюлоза, а лігнін залишався. Тому при розтиранні ураженої деревини залишався пил без волокон. Це так звана деструктивна гниль.

Різні дереворуйнівні гриби розкладають целюлозу і лігнін із різною інтенсивністю. Тому за відсутності плодових тіл фахівці можуть визначити вид гриба за виглядом деревини.

Наприклад, якщо гриб розкладає целюлозу та лігнін, то в деревині видно отвори й білі волокна целюлози, така гниль називається деструктивною. В іншому випадку в деревині виявляються фрагменти зруйнованих клітин і незруйнованих, тобто порожнини різного розміру. Така деревина не зменшує об'єму [37].

Загалом дерева з наявністю плодових тіл дереворуйнівних грибів становили 1,4 % від обстежених живих дерев і 30,8 % – від виявлених на пробних площах загиблих дерев (табл. 3.5).

На пробних площах у дубових насадженнях ДП «Коростенське ЛМГ» плодові тіла усіх виявлених видів дереворуйнівних грибів знаходили на загиблих деревах. На живих деревах виявляли плодові тіла сірчано-жовтого трутовика, несправжнього дубового трутовика та печіночниці звичайної.

Найчастіше на живих деревах виявляли плодові тіла печіночниці та сірчано-жовтого трутовика, а на загиблих – печіночниці та дуболюбного трутовика.

Дерева з наявністю гнилей були розподілені згідно зі стадіями гниття. На деревах із I стадією гнилі було видно місцеве потемніння деревини. Наявність плівок міцелію свідчила, що гниль перебуває у II стадії. На III стадії змінювалося забарвлення деревини, й у ній було видно призматичні фрагменти або волокна. На IV стадії у дереві утворювалося дупло [37].

Аналіз даних стосовно поширення гнилі в деревині уражених екземплярів дуба звичайного свідчить про її більш інтенсивний розвиток у дерев старшого віку як у свіжому сугруді (рис. 3.2), так і у вологому сугруді (рис. 3.3).

**Поширеність окремих видів дереворуйнівних грибів
у дубових насадженнях ДП «Коростенське ЛМГ»**

Види грибів	Кількість дерев із плодовими тілами, екземплярів		Частка дерев із плодовими тілами, %	
	живі	загиблі	живі	загиблі
Дубова губка	0	11	0,0	3,5
Дуболюбний трутовик	0	17	0,0	5,4
Лускатий трутовик	0	13	0,0	4,1
Несправжній дубовий трутовик	2	12	0,2	3,8
Печіночниця	8	19	0,7	6,0
Сірчано-жовтий трутовик	6	15	0,5	4,8
Справжній трутовик	0	10	0,0	3,2
Разом дерев із плодовими тілами	16	97	1,4	30,8
Разом усіх обстежених дерев	1185	315	100,0	100,0

Показник інтенсивності розвитку гнилі – середня зважена стадія її розвитку – у свіжому сугруді у віці 40 років і у віці 70 років не залежить від походження насаджень, а у віці 100 років є дещо більшим у лісових культурах (2,1 і 2,2 у насадженнях природного та штучного походжень відповідно) (див. рис. 3.2).

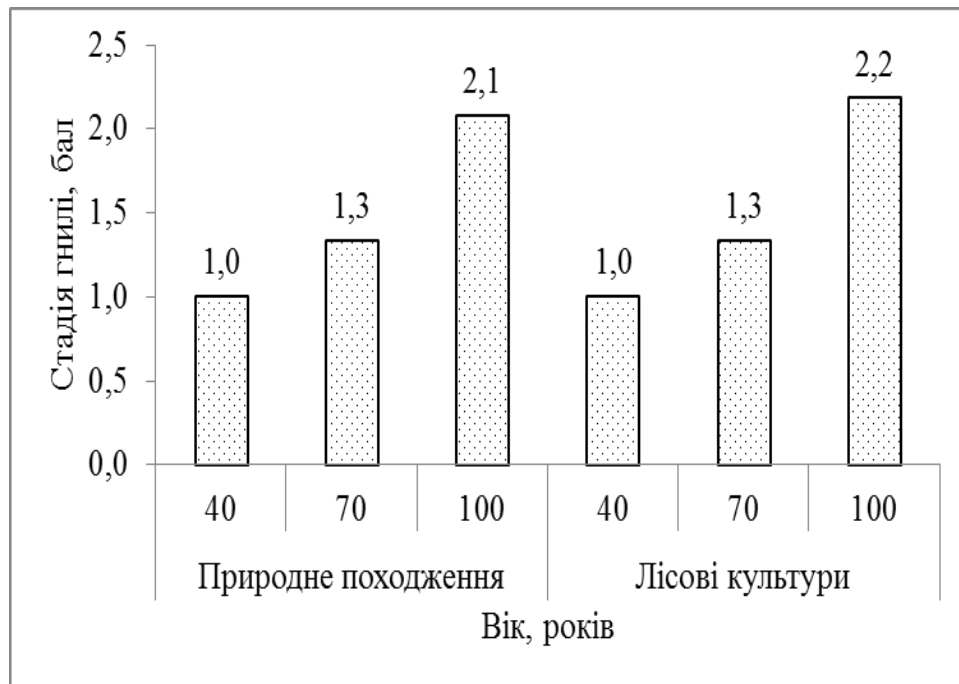


Рис. 3.2. Середня зважена стадія гнилі в деревині дерев дуба звичайного з наявністю плодових тіл дереворуйнівних грибів на пробних площах у свіжому сугруді

На відміну від свіжого сугруду, у вологому сугруді у кожній віковій групі інтенсивність розвитку гнилі в насадженнях природного походження є більшою, ніж у лісових культурах (рис. 3.3). Це може бути пов'язане з більш вологими умовами в свіжому сугруді і певними відмінностями структури природних дубових насаджень у таких умовах.

Групування даних стосовно розвитку гнилі у деревині дуба звичайного на пробних площах залежно від типу лісорослинних умов, походження та віку насаджень свідчить, що в середньому цей показник в обстежених насадженнях становить 2,1 (рис. 3.4). У середньому, без урахування походження та віку насаджень, інтенсивність розвитку гнилі більша у вологому сугруді, ніж у свіжому сугруді, а у насадженнях природного походження дещо більша, ніж у культурах. Найбільшу інтенсивність розвитку гнилі відмічено у 100-річних деревостанах.

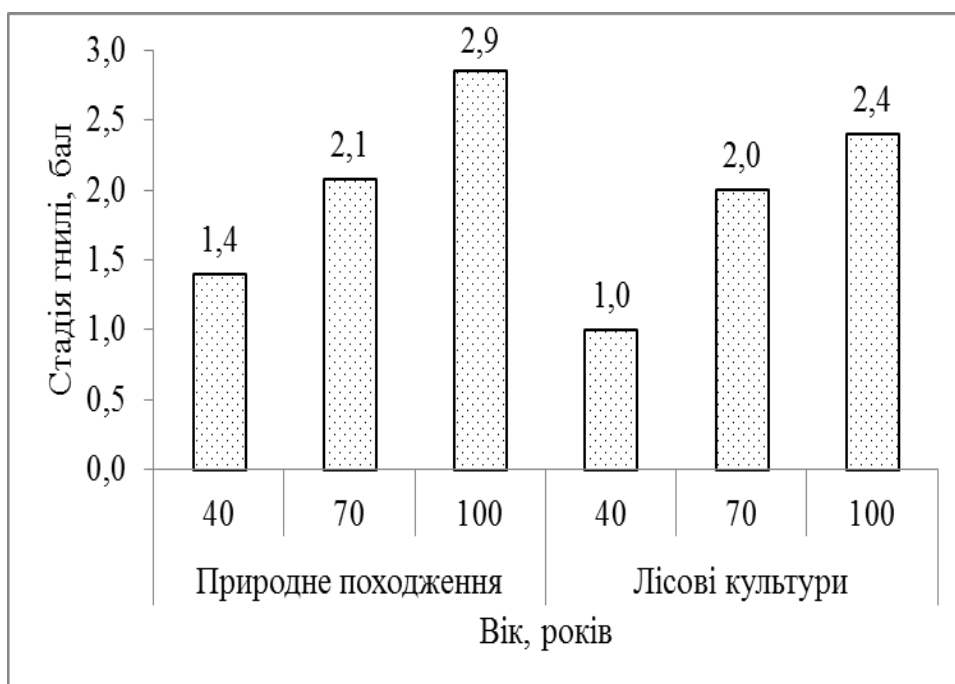


Рис. 3.3. Середня зважена стадія гнилі в деревині дерев дуба звичайного з наявністю плодових тіл дереворуйнівних грибів на пробних площах у вологому сугруді

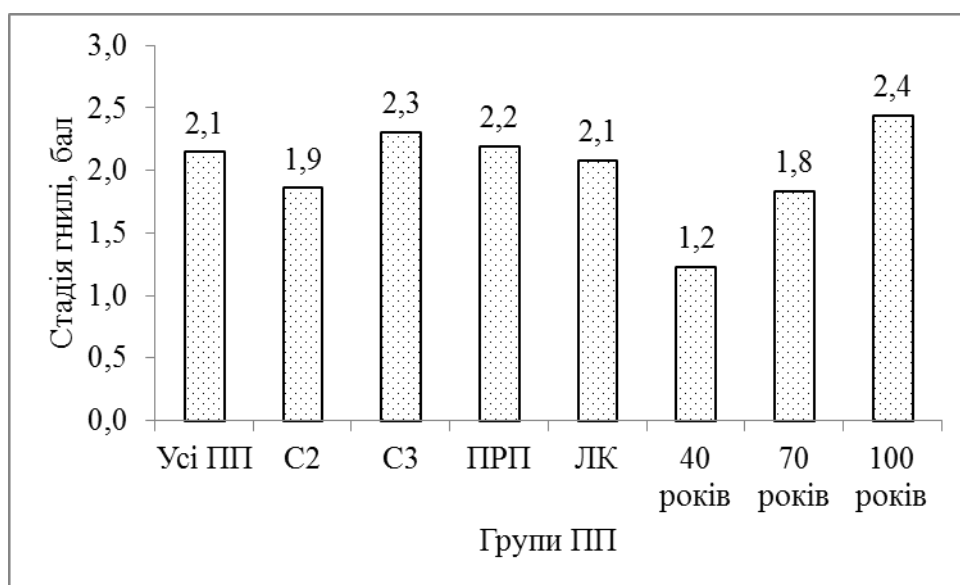


Рис. 3.4. Середня зважена стадія гнилі в деревині дерев дуба звичайного з наявністю плодових тіл дереворуйнівних грибів на пробних площах, згрупованих за типом лісорослинних умов, походженням і віком насаджень (ПРП – природне походження, ЛК – лісові культури)

Таким чином, доволі високі поширення та інтенсивність розвитку дереворуйнівних грибів у дубових насадженнях можуть негативно вплинути на якість деревини та її вартість. Це свідчить, з одного боку, про необхідність розвитку методів ранньої діагностики ураження дерев дереворуйнівними грибами, а з іншого – про необхідність уточнення віків стиглості дубових деревостанів з урахуванням не тільки їхньої потенційної продуктивності, але й із погляду зниження якості деревини з віком унаслідок ураження дереворуйнівними грибами.

Зазначені заходи є обов'язковими лише в лісах, дозволених для експлуатації. Водночас у лісах природно-заповідного фонду дерева, уражені дереворуйнівними грибами є складовою біорізноманіття, оскільки у зруйнованій різною мірою деревині розвивається велика кількість видів комах, грибів та інших організмів. Уражені дереворуйнівними грибами дерева в об'єктах природно-заповідного фонду доцільно вилучати лише у разі загрози травмування ними рекреантів, працівників або пошкодження транспортних засобів.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У лісовому фонді ДП «Коростенське ЛМГ» дубові насадження становлять 31,1% за площею. З них на насадження природного походження припадає 69,9 % площі. Дуб звичайний представлений як головна порода у семи типах лісорослинних умов, зокрема природного походження – лише у п'яти типах лісорослинних умов. Найбільші площі дубових насаджень як природного, так і штучного походження представлені у вологих і свіжих сугрудах. Вік дубових насаджень природного походження переважно перевищує 80 років. Вік штучних дубових насаджень лише у свіжому сугруді перевищує 120 років, у свіжому й вологому сугруді перевищує 80 років.

4. На пробних площах виявлені плодові тіла семи видів грибів: несправжнього дубового трутовика, дубової губки, дуболюбного трутовика, справжнього трутовика, печіночниці звичайної, сірчано-жовтого трутовика та лускатого трутовика, зокрема на 1,4 % від обстежених живих дерев і 30,8 % – від загинувших дерев. На загинувших деревах знаходили плодові тіла всіх семи видів грибів, а на живих – лише трьох: сірчано-жовтого трутовика, несправжнього дубового трутовика та печіночниці звичайної. Найчастіше на живих деревах виявляли плодові тіла печіночниці та сірчано-жовтого трутовика, а на загинувших – печіночниці та дуболюбного трутовика.

5. Середня зважена стадія розвитку гнилі становить 2,1. Вона є більшою у вологому сугруді, ніж у свіжому сугруді, а у насадженнях природного походження дещо більша, ніж у культурах. Найбільшу інтенсивність розвитку гнилі відмічено у 100-річних деревостанах.

6. Необхідно розробляти методи ранньої діагностики ураження дерев дереворуйнівними грибами та уточнювати віки стиглості дубових деревостанів з урахуванням не тільки їхньої потенційної продуктивності, але й із погляду зниження якості деревини з віком унаслідок ураження дереворуйнівними грибами. Зважаючи на роль дерев, уражених дереворуйнівними грибами, у

підтриманні біорізноманіття, в об'єктах природно-заповідного фонду доцільно вилучати лише у разі загрози травмування ними рекреантів, працівників або пошкодження транспортних засобів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атраментова Л. А., Утевская О. М. Статистические методы в биологии. Горловка: ЧП «Видавництво Ліхтар», 2008. 248 с.
2. Богомолова О. И. Некоторые закономерности заражённости стволовыми гнилями *Quercus robur* L. на территории Оренбургской области. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013, 4 (42). С. 224–226.
3. Бузун В. О., Турко В. М., Сірук Ю. В. Книга лісів Житомирщини: історико-економічний нарис: монографія. Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2018. 440 с.
4. Вади деревини та дефекти обробки. Терміни та визначення (ДСТУ 2152-93). [Введ. 1993-01-07]. К.: Держстандарт України. 1993. 47 с.
5. Ванин С. И. Гниль дерева. Ее причины и меры борьбы. М.-Л.: Гос. изд-во сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1930. 157 с.
6. Гойчук А. Ф., Дрозда В. Ф., Кульбанська І. М. Туберкульоз ясен звичайного у Західному Поділлі України: етіологія, симптоматика, патогенез. Наукові праці лісівничої академії наук України, 2018. 16, 31-40.
7. Дунаев А. В. Структура сообществ патогенных трутовых грибов на дубе черешчатом в биоценозах нагорных дубрав юго-запада среднерусской возвышенности: монография. Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2017. 228 с.
8. Дунаев А. В., Дунаева Е. Н. Поперечный надломовидный рак дуба в белгородских дубравах. Защита и карантин растений. 2012. (1). с.44
9. Дунаев А. В., Дунаева Е. Н., Калугина С. В. Вредоносность печеночницы обыкновенной в лесостепных дубравах. Защита и карантин растений. 2013. (1). С.40.

10. Дунаев А. В., Дунаева Е. Н., Калугина С. В. Вредоносность серно-желтого трутовика в белгородских дубравах. Защита и карантин растений. 2013. (5). 52–53.

11. Дунаев А. В., Дунаева Е. Н., Калугина С. В. Дубовый трутовик *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr. в Белгородских дубравах. Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. 2013. № 3 (146). Вып. 22. С.36-41.

12. Дунаев А. В., Дунаева Е. Н., Калугина С. В. Ложный дубовый трутовик *Phellinus robustus* Bourd Et Galz. в белгородских дубравах (биоэкология, распространение, вредоносность). Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2011. 15(9 (104)). С. 35–42.

13. Дунаев А. В., Дунаева Е. Н., Калугина С. В. Печеночница обыкновенная *Fistulina hepatica* Fr. в Белгородских дубравах. Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2012. № 9 (128). Вып. 19. С. 72–76.

14. Дунаев А. В., Калугина С. В. Дубовая губка *Daedalea quercinna* (L) Fr. в дубравах южной лесостепи. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2011. 14(3-1 (98)). С. 75–80.

15. Дунаев А. В., Калугина С. В. Серно-желтый трутовик *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond. Et Sing. в порослевых дубовых древостоях. Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2012. (6). С. 44–47

16. Дунаева Е. Н., Дунаев А. В., Калугина С. В. Особенности распространности печеночницы обыкновенной (*Fistulina hepatica* Fr.) в порослевых дубравах. Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2013. №10 (153). Вып. 23. С. 5–12.

17. Жук С. В., Кучеренко А. О., Кутишенко В. В., Красницький А. О., Курдиш З. С. Залежність поширення шкідників лісу від структури соснових насаджень Житомирської області. Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку (УкрНДІЛГА – 90 років). Матеріали міжнародної

науково-практичної конференції (23–24 червня 2021 року, м. Харків). Харків: Планета-Прінт, 2021. С.178–179.

19. Здоровцов В. А., Дунаев А. В. К вопросу о состоянии старовозрастных древостоев дуба в фитоценозах лесостепных заповедных дубрав. Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. 2017. № 4 (253). Выпуск 38. С.68–75.

20. Каплина Н. Ф., Селочник Н. Н. Текущее и долговременное состояние дуба черешчатого в трех контрастных типах леса Южной Лесостепи. Лесоведение. 2015, № 2. С. 191–201.

21. Коваль І. М., Бологов О. В., Нусбаум С. А., Юзвінський Г. А. Радіальний приріст дуба звичайного та ясена звичайного як індикатор стану лісових екосистем в умовах Новоград-Волинського фізико-географічного району. Лісівництво і агролісомеліорація. 2015. 126. С. 202-211.

22. Коваль І. М., Борисова В. Л. Реакція на зміни клімату радіального приросту ясена звичайного в насадженнях Лівобережного Лісостепу. Науковий вісник НЛТУ України. 2019, т. 29, № 2. С. 53–57.

23. Красницький А. О. Твердолистяні породи у насадженнях ДП «Коростенське ЛМГ». Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років) Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С.91.

24. Андреева О. Ю., Лук'янчук Г. М., Красницький А. О., Кутишенко В. В., Кучеренко А. О. Типологічне різноманіття лісів ДП «Коростенське ЛМГ». IX Всеукраїнська науково-практична конференція «Ліс, наука, молодь». (24 листопада 2021 року). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 18-19.

25. Максимчук Н. В. Біологічні особливості поширення збудників стовбурових гнилей в дубових насадженнях (на прикладі ДП Березнівське ЛГ). Науковий вісник Національного університету біоресурсів і

природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво. 2013, 187 (1). С. 266-271.

26. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України / Під ред. В.Л. Мешкової. Харків: ТОВ Планета-Прінт, 2020. 92 с.

27. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу / відпов. укладач В. Л. Мешкова. Х.: УкрНДІЛГА, 2011. 27 с.

28. Мозолевская Е. Г., Катаев О. А., Соколова Э. С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 152 с.

29. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія. Х.: ХНАУ, УкрНДІЛГА, 2002. 204 с.

30. Патологія дібров / А. Ф. Гойчук, М. І. Гордієнко, Н. М. Гордієнко та ін. / за ред. М. І. Гордієнка. К.: ННЦ ІАЕ, 2004. 470 с.

31. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. К. : Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

32. Санітарні правила в лісах України : Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (дата звернення 04.10.2021 р.)

33. Сафонова Т. И. Грибы, определяющие гнилевые фауны в лесах Оренбургской области. Составители: Научно-издательский центр «Мир науки», 2016. 16–91.

34. Семенова И. Г. Фитопатология. Дереворазрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определяющие таблицы): Учебное пособие для студентов спец. 260400. 2-е изд., стер. М.: МГУЛ, 2002. 58 с.

35. Стороженко В. Г. Гнилевые фауны коренных лесов Русской равнины. М., 2001. 157 с.

36. Усиченко А. С. Методика обследования очагов гнилевых заболеваний древесных пород. Х., 2007. 34 с.

37. Федоров Н. И. Лесная фитопатология. Учебник для студентов специальности "Лесное хозяйство". Мн.: БГТУ, 2004. 438 с.
38. Цилюрик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. К.: КВІЦ, 2008. 464 с.
39. Черпаков В. В. Бактериальные болезни лесных пород в патологии леса. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. СПб.: СПб ГЛТУ, 2012. Вып. 200. С. 292–303.
40. Чураков Б. П., Чураков Д. Б. Лесная фитопатология: Учебник. / Под ред. проф. Б. П. Чуракова. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: Изд-ательство «Лань», 2012. 448 с.
41. Чураков Б. П., Чураков Р. А. Влияние сердцевинных гнилей на древесную продукцию дуба черешчатого. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, (1 (37)). 2017. С. 82-86.
42. Шевченко С. В. Лесная фитопатология. Львов: из-во Львовского университета, 1968. 344 с.