

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біології та захисту лісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ГОДУЛЕВИЧ МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ

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

УДК 630*44 (477.42)

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

«Аналіз сучасного фітосанітарного стану в осередках інфекцій на основних листяних деревних видах у ДП «Житомирське ЛГ» та рекомендації щодо захисту»

(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 2021 р.

Завідувач кафедри _____

д.б.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Житова Олена Петрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

«__» грудня 2021 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Годулевич Михайло Юрійович** 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

Годулевич М. Ю. : «Аналіз сучасного фітосанітарного стану в осередках інфекцій на основних листяних деревних видах у ДП «Житомирське ЛГ» та рекомендації щодо захисту». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

У кваліфікаційній роботі наведено результати експериментальних досліджень фітосанітарного стану лісових насаджень за участю листяних видів деревних рослин безпосередньо в осередках хвороб інфекційної етіології у «Житомирське ЛГ». Середньозважений індекс санітарного стану лісових насаджень ДП «Житомирське ЛГ» розрахований на основі результатів розподілу дерев на категорії санітарного стану в межах ТПП, складає 1,74, що дозволяє нам характеризувати стан обстежуваних насаджень як задовільний. Акцентується увага, що захворювання інфекційної етіології різного типу були зареєстровані на дубі звичайному, ясені звичайному, липі дрібнолистій, клені гостролистому, березі повислій та тополі тремтячій. Констатується, що головними причинами розладнання лісових масивів ДП «Житомирське ЛГ» є комплексний вплив еколого-кліматичних чинників навколишнього середовища та сукупна шкодочинна дія комах з родини Короїди (Iridae) і грибів родини Ophiostomataceae, інфекційні хвороби лісу, стихійні явища, лісові пожежі та інші причини. Здійснена спроба виявлення наявних проблем фітосанітарного характеру та розробки пропозицій щодо профілактичних та оздоровлювальних заходів в межах досліджуваного регіону.

Ключові слова : інфекційні хвороби, збудник, симптоматика, патогенез, шкодочинність, бактеріальна водянка, поперечний рак, поширеність, туберкульоз.

ANNOTATION

Godulevych M. Yu.: «Analysis of the current phytosanitary condition in the foci of infections on the main deciduous tree species in the SE «Zhytomyr forestry» and recommendations for protection». Qualification work for a master's degree in specialty 205 – Forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2021.

The qualification work presents the results of experimental studies of phytosanitary condition of forest stands with the participation of deciduous species of woody plants directly in the foci of diseases of infectious etiology in "Zhytomyr forestry". The weighted average index of sanitary condition of forest stands of SE "Zhytomyr forestry", calculated on the basis of the results of the division of trees into categories of sanitary condition is 1.74, which allows us to characterize the condition of the surveyed stands as satisfactory. It is emphasized that diseases of infectious etiology of various types have been registered on oak, ash, linden, maple, birch and poplar. It is stated that the main causes of forest disruption of Zhytomyr forestry are the complex impact of ecological and climatic environmental factors and the cumulative harmful effects of insects of the family Ipsidae and fungi of the family Ophiostomataceae, infectious forest diseases, natural disasters and natural disasters. An attempt was made to identify existing phytosanitary problems and develop proposals for preventive and curative measures within the study region.

Key words: infectious diseases, pathogen, symptoms, pathogenesis, harmfulness, bacterial dropsy, transverse cancer, prevalence, tuberculosis.

ЗМІСТ

Анотація	3
Перелік умовних позначень і скорочень	6
Вступ	7
РОЗДІЛ І. РЕАЛЬНИЙ СТАН, ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ДЕГРАДАЦІЇ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ УКРАЇНИ ТА СВІТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)	10
РОЗДІЛ ІІ. МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Місцезнаходження, природно-кліматичні умови регіону досліджень, стисла характеристика лісового фонду	14
2.2. Моніторинг фітосанітарного стану середньовікових і стиглих лісостанів	17
РОЗДІЛ ІІІ. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Загальний фітосанітарний стан лісів Житомирщини	25
3.2. Характеристика пробних площ	27
3.3. Науковий аналіз отриманих результатів	35
Загальні висновки	46
Список використаних джерел	49
Додатки	53

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ЛГ – лісове господарство;

ДП – державне підприємство;

Сз – сосна звичайна;

Дз – дуб звичайний;

Яз – ясен звичайний;

Кг – клен гостролистий;

Ос – осика;

Бп – береза повисла;

Вч – вільха чорна;

вид. – виділ;

табл. – таблиця;

рис. – рисунок;

ВЛРЗ – вкриті лісовою рослинністю землі;

ТЛУ – тип лісорослинних умов;

ТУМ – тип умов місцезростання;

ТПП – тимчасова пробна площа;

НДТ – несправжній дубовий трутовик;

Бв – бактеріальна водянка;

КЕКФ – комплексний вплив еколого-кліматичних факторів.

ВСТУП

Періодичне масове відмирання лісових насаджень різних вікових груп свідчить про недостатні знання з етіології та патогенезу в загальному ланцюгу патології різних видів деревних рослин, зокрема, сосни звичайної, ялиці білої, дуба звичайного, берези повислої та ін. Нині існує понад 160 гіпотез щодо причин загибелі лісів. Це, зокрема, відхилення від багаторічних середніх величин метеорологічних чинників (літні та зимові посухи, екстремальні температури, зміна водного режиму тощо), ущільнення ґрунту, надмірне зріджування деревостанів, невиправдані у лісівничому аспекті підбір деревних і кущових порід, схем їхнього змішування, втрата лісом гомеостатичної рівноваги тощо, що спричиняє масове поширення шкідників і збудників хвороб. Тому аналіз сучасного фітосанітарного стану в осередках інфекцій на основних листяних деревних видах лісових насаджень конкретного регіону для ознайомлення із фактичними причинами ослаблення та встановлення видового складу і поширення збудників хвороб наразі є *актуальним* напрямком дослідження.

Мета роботи – встановлення етіології та патогенезу інфекційних хвороб листяних деревних видів у ДП «Житомирське ЛГ» з подальшою розробкою щодо їх захисту.

Для досягнення завдань, поставлених для виконання кваліфікаційної роботи згідно з темою досліджень було виконано наступну програму робіт:

1. Ознайомлення із стислою характеристикою ДП «Житомирське ЛГ» та оцінка стану охорони та захисту лісу у підприємстві.
2. Проведення фітосанітарного моніторингу стану лісових насаджень за участю листяних видів деревних рослин безпосередньо в осередках хвороб інфекційної етіології у «Житомирське ЛГ».
3. Визначення ступеня поширення, особливостей симптоматики та патогенезу найбільш поширених інфекційних хвороб листяних видів лісових деревних рослин.

4. Проведення фотозйомки типової симптоматики ураження листяних видів лісових деревних рослин збудниками інфекційних хвороб.

5. Здійснена спроба обґрунтування комплексу профілактичних та винищувальних лісозахисних заходів.

Об'єкт дослідження – лісові насадження за участю листяних видів деревних рослин ДП «Житомирське ЛГ» із типовими ознаками ураження збудниками інфекційних хвороб.

Предмет дослідження – процес фітосанітарного обстеження стану листяних лісів ДП «Житомирське ЛГ».

Методи досліджень. Обстеження фітосанітарного стану в осередках інфекцій на основних листяних деревних видах здійснювали за загальноприйнятими фітопатологічними і лісівничими методиками, у т.ч. із закладанням тимчасових пробних площ. Дослідні ділянки підбирались із таксаційного опису лісових масивів ДП «Житомирське ЛГ». Для визначення причин ослаблення та відпаду лісових деревних рослин здійснювали візуальний огляд за макроскопічними ознаками ураження. Відмічали категорію санітарного стану рослин, вид і ступінь пошкодження.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. **Godulevych M. Yu.**, Tararuk Yu. A., Shvets V. V., Stelmakh A. V. The main infectious diseases of deciduous stands in Zhytomyr Polissya of Ukraine. *Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення* : зб. матеріалів доп. учасн. Міжнар. наук.-практ. Конф. Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 45–47.

2. Shvets M. V., **Godulevych M. Yu.**, Tararuk Yu. A., Shvets V. V., Stelmakh A. V. Species composition of the infectious pathologies of deciduous stands in Zhytomyr Polissya. *Екосистемні послуги лісів та урболандшафтів* : зб. матеріалів доп. учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. Київ : Нубіп, 2021. С. 89–91.

3. Годулевич М. Ю. Аналіз сучасного фітосанітарного стану в осередках інфекцій на основних листяних деревних видах у ДП «Житомирське ЛГ».

Ліс, наука, молодь : зб. матеріалів учасн. наук.-практ. конф. Житомир : Поліський університет, 2021. С. 66.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати можуть бути корисними при виявленні та діагностуванні хвороб інфекційного походження на листяних видах лісових деревних рослин. А також бути використані в лісозахисній практиці ДП «Житомирське ЛГ» при вирощуванні високопродуктивних та біологічно стійких лісових насаджень.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів із підрозділами, висновків і додатків. Викладена на 58 сторінках комп'ютерного тексту, у тому числі основна частина – на 53 сторінках. Список використаної літератури – 42 літературних джерела.

РОЗДІЛ І

РЕАЛЬНИЙ СТАН, ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ДЕГРАДАЦІЇ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ УКРАЇНИ ТА СВІТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

Ліси – найбільш поширені наземні екосистеми, які займають понад 30 % поверхні суші нашої планети [10, 18]. У них сконцентровано більше половини всієї різноманітності сухопутних видів флори і фауни, вони вагомо впливають на вуглецевий бюджет Землі, відіграють провідну роль у пом'якшенні наслідків кліматичних змін, сприяючи збереженню ґрунтів і водних ресурсів в багатьох природних екосистемах [16].

Сучасний стан лісових екосистем в значній мірі визначається антропогенною діяльністю, яка охопила більшу частину вкритих лісом площ. Інтенсивне лісомисливське освоєння, техногенне забруднення, розвідка і видобуток корисних копалин, рекреаційне лісокористування, лісові пожежі, привели до розширення площі лісів з ознаками порушеності в багатьох регіонах. Найбільш трансформовані насадження, наближені до великих промислових вузлів і урботериторій, в межах останніх вони практично повністю втратили природні риси [17].

Реакція лісових екосистем на рекреаційний вплив, її екологічні наслідки залежать з одного боку, від інтенсивності і тривалості навантажень, з іншого – від лісорослинних (орографічних і едафічних) умов, типу лісу, таксаційних показників деревостанів, еколого-біологічних особливостей рослинності. Порушення компонентів лісових екосистем, що відбуваються під впливом рекреаційного впливу, характеризуються послідовними стадіями деградації [11].

Явище деградації лісових ценозів, під яким розуміють повну або часткову втрату життєздатності лісових насаджень і їхню загибель внаслідок впливом тих чи інших чинників (зокрема, абіотичного і біотичного походження), стає актуальною проблемою сьогодення. Вона проявляється у вагомому погіршенні життєвого стану деревних видів рослин і всиханні цілих деревостанів, загибелі

підросту, зниженні біологічної продуктивності, спрощенні структури і скороченню видового різноманіття лісових екосистем. Проблема погіршення санітарного стану лісових деревостанів в останні роки привертає все більшу увагу вчених і громадськості [9, 35].

До усихання схильні більшою чи меншою мірою практично всі види деревних рослин в Євразії, Південній і Північній Америці, Африці, Австралії. Зокрема, на Британських островах вже більше 100 років загальноновизнаним фактом є загибель широколистяних видів дерев [35, 41]. Всихання обумовлено комплексним впливом низки чинників навколишнього середовища – клімату, особливо посухи, шкочинних комах і фітопатогенів. Відомо, що на південному заході Австралії спостерігається різке посилення всихання крон у евкالیптів, наразі практично не залишилося неуражених насаджень [9, 16]. В останні десятиліття спостерігається різкий розвиток процесів загибелі дуба звичайного в лісах Європі [6]. Перша згадка про масове всихання з'явилася в літературі більше 200 років тому. За підсумками, за останні 150 років площа дубових лісів у світі зменшилася в три рази [7, 25].

Швидка прогресуюча загибель сосни звичайної, а потім і інших порід зареєстрована в долині Аоста (Італія), особливо навесні, коли окремі цілком здорові деревні рослини або різновікові куртини сосни одночасно всихали [39]. Серед головних факторів ослаблення, дослідники даного питання, називають посуху і недостатній живильний статус, неправильне ведення лісового господарства (зокрема, відсутність прочисток), пошкодження хвої зірчастим ткачем-пильщиком та ін. Так само інтенсивне відмирання дерев у соснових лісах спостерігається в гірських районах Швейцарії [36]. В якості причин розглядаються такі фактори як зміна клімату, промислові викиди, старіння лісів. Найбільш сильнодіючим негативним чинником деградації соснових деревостанів визнано шкідників, особливо небезпечними вважаються малий та великий соснові лубоїди. Також серед стресових чинників розвитку нового типу всихання лісів, яка зачепило лісові масиви Чехії, Польщі та Німеччини, на початкових стадіях ослаблення вважається забруднення навколишнього

середовища, а ентомошкідникам відводиться провідна роль на завершальному етапі даного процесу [37]. Індивідуально кожен з цих чинників не може бути летальним для здорового лісового насадження.

Як показує практика, на території одного лісгосподарського підприємства протягом вегетаційного періоду при проведенні детального лісопатологічного обстеження може бути виявлено до 40 типів різноманітних за походженням патологічних чинників навколишнього середовища, які негативно впливають на стан лісових насаджень. Таке різноманіття факторів довкілля свідчить про складну природу патологічних процесів, що відбуваються в наших лісах, і спричинено комплексним характером фітосанітарних обстежень їхнього фактичного стану, при яких роботи по виявленню процесів патологічної етіології у лісових масивах можуть охоплювати до десяти лісових угруповань і весь віковий спектр деревостанів.



Рис. 1.1. Основні причини знеліснення та деградації лісових екосистем

Для спрощення розуміння місця та значення патологічних явищ у формуванні та подальшому функціонуванні лісових біоценозів потрібна їх

узагальнена класифікація. Найбільш зручно та доречно використовувати органотропну модифіковану класифікацію патологічних процесів, яка базується на їх прив'язці до різних тканин і органів деревної рослини [14]. Всі патологічні чинники розподілені в даній класифікації на п'ять окремих груп, які різняться поміж собою. Окрім того, необхідно зазначити, за яких саме умов доцільно виокремлювати осередки шкідливих організмів у лісових насадженнях. Для біотичних чинників довкіллі у залежності від конкретного виду шкідливого організму та інтенсивності пошкодження (ураження) можуть виділятися осередки, тобто ділянки лісового деревостану, в яких ступінь ураження (пошкодження) насаджень досяг об'ємів, що становлять загрозу для їх нормального функціонування [14, 16].

Класифікація патологічних процесів у межах лісових масивів (5 груп – хвороби і пошкодження асиміляційного апарату (листіків і хвої); хвороби і пошкодження провідних органів (пагонів, гілок і стовбурів); хвороби і пошкодження коренів; хвороби і пошкодження молодих рослин; абіотичні та інші стрес-фактори) дозволяє вагомо прискорити фіксацію та аналіз параметрів лісопатологічного стану насаджень у польову форму і застосовувати для обробки первинних даних про лісопатологічний стан об'єктів лісового фонду за допомогою сучасної комп'ютерної техніки, що полегшує інтерпретацію результатів обстеження.

Деструктивні чинники впливають на ліс комплексно і часто тісно пов'язані між собою (поява вітровалів призводить до виникнення осередків шкідливих комах, атмосферне забруднення знижує стійкість лісів до збудників хвороб і т. ін.). Тому причини деградації лісів повинні розглядатися комплексно, з урахуванням всіх значущих чинників, що визначають цей процес, і їх виявлення є наразі актуальною проблемою наукових досліджень [35].

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місцезнаходження, природно-кліматичні умови регіону досліджень, стисла характеристика лісового фонду

Місцезнаходження Державного підприємства «Житомирське лісове господарство» (ДП «Житомирське ЛГ») розташоване на межі північної частини правобережного Лісостепу і східного Полісся на території п'яти адміністративних районів.

Структурними одиницями господарства є вісім лісництв, лісовий базовий розсадник загальною площею 12 га, комплекс переробки лісу, склад лісу та автотранспортний цех.

Таблиця 2.1

Організаційна структура і загальна площа ДП «Житомирське ЛГ»

№пп	Назва лісництва	Загальна площа, га	Місцезнаходження, адміністративний район	Кількість майстерських діляниць / кількість обходів
1	Богунське	5881,3	Черняхівський, Пулинський і Житомирський	3/16
2	Березівське	4492,2	Житомирський	3/9
3	Корабельне	5151,0	Житомирський	2/9
4	Тригирське	4442,2	Житомирський та Романівський	2/7
5	Левківське	5115,1	Житомирський	2/9
6	Пилипівське	6296,7	Житомирський і Чуднівський	2/11
7	Новозаводське	4973,2	Червоноармійський	2/10
8	Сташишівське	2471,3	Житомирський та Черняхівський	2/9
Загальна площа ДП «Житомирське ЛГ»		38823,0		18/80

Загальна площа лісового фонду ДП «Житомирське ЛГ» складає 38823,0 га, в тому числі вкритих лісовою рослинністю – 37115,0 га. Головні лісоутворюючі види деревних рослин – сосна звичайна, дуб звичайний, ясен звичайний, клен гостролистий, береза повисла, вільха чорна, осика. Лісистість лісового господарства становить 23,5 %. Лісові масиви розташовані більш-менш рівномірно на території господарства. Розмір середнього приросту на 1 га лісових земель становить в середньому 4,4 м³, а середній розмір лісокористування складає 3,9 м³ з 1 га вкритих лісом земель.

Загалом до 60 % деревостанів основних лісотвірних видів мають I клас бонітету (найбільші бонітети у хвойних порід, найменші – у рослин роду верба) і середню повноту 0,72. У держлісгоспі також є деревостани 4 класу бонітету (147,1 га) і 5 класу (45,3 га).

Розподіл лісів у ДП «Житомирське ЛГ» відповідає основному господарському призначенню, еколого-біологічним умовам, раціональному і невиснажливому їхньому використанню і за групами та категоріями захисності чітко корелює із державними постановами [16].

Кліматичні умови місцезросташування лісгоспу є помірно-континентальними, з м'якою зимою і теплим вологим літом. Середньорічна температура повітря складає +7,1 °С. При цьому, абсолютна максимальна температура повітря дорівнює +37 °С, а абсолютна мінімальна –38 °С. Осінньо-зимовий і весняний періоди характеризуються найбільш нестійкою температурою, що призводить до постійних чергувань морозів та відлиг. Нерівномірне випадання опадів часто призводить до засух, які мають тривалість до 1 місяця (або більше) і циклічно повторюються через кожні 3-4 роки.

Середня кількість опадів на рік – 560 мм. Тривалість вегетаційного періоду – 205 днів. Панівними напрямками вітрів у ДП «Житомирське ЛГ» є південно-західні та південно-східні.

До кліматичних чинників, які мають негативний вплив на ріст і розвиток деревних видів належать: сухі і сильні вітри, пізні весняні заморозки, різкий

перепад температур повітря (особливо сухе і пекуче літо), нерівномірний розподіл снігових опадів, зливи і т.д [16].

Рельєф території ДП «Житомирське ЛГ» загалом рівнинний, але має помірне розділення ярами і балками, водоерозійний, широко і вузькохвилястий. Ґрунти представлені, в основному, дерново-підзолистими суглинками, дерново-підзолистими супіщаними та дерново-підзолисто-глеєвими типами. Більша частина ґрунтів за рівнем вологості відноситься до свіжих.

Територія лісгоспу розташована в басейні ріки Тетерів з її притоками Гнилоп'ять і Гуйва. Ступінь задернілості ґрунтів району гідрографічною сіткою є задовільною. Рівень ґрунтових вод у діапазоні від 40 м на плато та до 3 м у балках. Процеси, пов'язані із заболоченням, наявні на дуже незначних площах.

Головною метою створення ДП «Житомирське ЛГ» була організації ведення лісового господарства, охорони, раціонального використання та відтворення лісів.

Наразі основними напрямками діяльності лісового підприємства є:

- проведення лісовідновних заходів для підвищення їхньої продуктивності, зокрема, формування лісових масивів із технічно цінних та швидкоростучих видів деревних рослин;
- організація та ведення лісонасінневої справи та збільшення площ і асортименту лісових розсадників;
- покращення загального санітарного стану лісових насаджень, а також охорона та захист лісів від пожеж, шкідників та збудників хвороб;
- облік користувань лісом (у т.ч. грошова та матеріальна оцінка);
- ведення мисливського господарства (у т.ч. здійснення біотехнічних заходів, організація та проведення полювання) та контроль за дотримання правил полювання;
- виготовлення товарів і продукції народного вжитку, у т.ч. здійснення лісопильно-деревнообробних та лісозаготівельних та робіт;

- облік об'єктів лісового фонду з урахуванням усіх поточних змін у його складі;
- проведення заходів щодо підвищення показників продуктивності праці та бази механізації трудомістких лісогосподарських і лісокультурних робіт;
- популяризація серед громадськості ролі раціонального використання і збереження лісових ресурсів;
- встановлення провідних напрямів розвитку, підготовка пропозицій по створенню нормативних, технологічних та науково-технічних розробок;
- здійснення комплексу робіт, що стосуються сертифікації лісової продукції.

2.2. Моніторинг фітосанітарного стану середньовікових і стиглих лісостанів

Рекогносцирувальний спосіб обстеження стану лісових насаджень виконується по ходових лініях із використанням лісових доріг та стежок, розривів протипожежного призначення, кварталних просік, іноді по спеціальних візирах. Маршрутні ходи розміщуються через кожні 150–500 м (виключення становить відстань між маршрутними ходами при дослідженні розвитку та поширення гетеробазидіону багаторічного (кореневої губки) – 50 м) з таким розрахунком, щоб обхvatити всі таксаційні виділи обстежуваних лісових деревостанів [26].

Рекогносцирувальним способом обстеження і обліку фітопатогенів підлягають перш за все шпилькові деревостани, а також дубові, осикові, букові, насадження за участю дерев роду В'язові (Ulmaceae), тобто такі, в яких потенційно існує найвища небезпека виникнення та розвитку інфекційних хвороб [32]. При цьому також необхідно користуватися інформацією зі звітів про місцезонашування та площі осередків хвороб.

Уражені деревні види рослин визначають за присутністю базидіом (плодових тіл), суховершинності, дупел, ракових виразок та ін.; при кореневих гнилях – за зміною забарвлення хвої (пожовтінням), наявністю смолотечі та іншими типовими симптоматичними ознаками. Також по ходових лініях розраховують інтенсивність ураження деревної рослини тим чи іншим збудником хвороби у відсотках, застосовуючи методику простого розрахунку, співставляючи співвідношення 50–100 шт. облікованих дерев із урахуванням чисельності екземплярів, уражених інфекційними агентами (грибами, бактеріями, вірусами). У великих за розміром виділах доцільно здійснювати підрахунки дерев із симптомами ураження в двох–трьох місцях. Наявність буреломних, сніголамних і вітровальних дерев, а також екземплярів, пошкоджених шкідниками і т. д. також доцільно відмічати у ході проведення рекогносцирувальних обстежень [2, 20, 32].

Осередки ураження деревних рослин відзначають безпосередньо у плані, а отримані, в ході проведення рекогносцирувальних обстежень, дані заносять у «Лісопатологічний журнал». При умові, коли інтенсивність ураження дерев фітопатогенами на всьому таксаційному виділі відрізняється за ступенем або осередок ураження зосереджений лише на окремій частині виділу, то в таких випадках на план доцільно наносити спеціальні лісопатологічні виділи.

Загальну оцінку ступеня ураження лісових деревних рослин розраховують за відсотком дерев із типовими симптомам ураження у деревостані або в якійсь його окремій частині. Слабким ступенем ураження вважається ситуація, за якої кількість хворих деревних рослин складає менше 10 %, середнім ступенем – 10–25 і відповідно сильним ступенем – вище 25 % [26].

У лісових насадженнях, уражених гетеробазидіоном багаторічним (кореневою губкою), встановлюються зазвичай три рівні ураження: сильний, середній і слабкий [28, 38].

Як осередок хвороби на плані відзначаються лісові деревостани зі ступенем ураженням понад 10 %, за умови, що їхня площа перевищує 0,1 га

[27]. Незалежно від кількості уражених дерев кореневою губкою, осередком хвороби буде вважатися виділ цілком, і його наносять на лісопатологічну карту [20, 32].

Шляхом закладання пробних площ, у межах осередків ураження, проводять детальне лісопатологічне обстеження. На кожній пробній площі повинно бути обстежено не менше 200 дерев, а типовий розмір пробних площ, залежно від віку і повноти насадження, зазвичай коливається в межах 0,25–1 га. Чисельність пробних площ розраховується таким чином, щоб їхня площа охопила не менше 2–5 % загальної площі осередку ураження. За чисельністю дерев і за об'ємом ураженої деревини встановлюється показник ураженості насадження. У межах пробних площах здійснюють суцільний перелік дерев, по 2- або 4-сантиметрових ступенях товщини, виміряють їхні діаметри та висоти, проводять повний фітопатологічний і таксаційний опис [10]. Обліковані при проведенні переліку деревних видів рослин на пробних площах здійснюють розділ на категорії стану, зокрема, на здорові, ослаблені, уражені (безпосередньо з оцінкою ступеня та інтенсивності ураженості), всихаючі та мертві. Окрім того, на пробних площах здійснюють облік буреломних, сніголамних і вітровальних дерев, а іноді і свіжих пнів [23, 26].

Спосіб обробки модельних дерев і принцип добору, а також розподіл дерев за категоріями стану, розподіляють залежно від специфіки життєдіяльності збудників конкретних хвороб. Найбільш часто в насадженнях середнього віку відмічаються судинні захворювання (графіоз ільмових, трахеомікоз дуба), ракові ураження, кореневі гнилі, а в достигаючих, стиглих і особливо в перестійних – стовбурні гнилі. Хвороби листків і хвої в цих вікових категоріях досліджуються як виключення.

При дослідженні судинних або некрозних хвороб (голландська хвороба в'язових, некрозне усихання тополі) уражені дерева розподіляють на наступні групи: 1 – з початковими симптомами захворювання, 2 – при відмиранні до 50 % крони дерев, 3 – при відмиранні понад 50 % крони, 4 – мертві [32].

При захворюваннях дерева ракового типу їх можна розрізнити за характером хвороби (поперечний рак дуба, пухирчаста іржа сосни веймутової, рак ялиці та ін.). Окрім того, в залежності від масштабу і місця ураження (безпосередньо, на гілках, у верхній, середній або нижній частині стовбура) виділяють окремі категорії. Для детальнішого дослідження захворювання й встановлення заподіяного нею економічного та екологічного збитку у кожній конкретній окремій ситуації допустиме внесення змін у методику лісопатологічного обстеження. Для проведення детального дослідження з кожної групи ураження підбирають не менше трьох модельних дерев. На модельних деревах при обстеженні захворювань судинного типу досліджують безпосередньо кору, луб'яну і камбіальну частину, деревину гілок і стовбура загалом. Використовуючи у ході проведення обстеження приростного бурава або зарубок вивчають стан деревини, визначають ступінь розповсюдженість і ступінь глибини патологічних процесів у деревостані. Встановлюють також присутність або відсутність шкідливих комах – векторів поширення збудників інфекційних хвороб. При хворобах ракового типу досліджують ракові нарости і наближені до них ділянки деревини, в межах яких можуть розвиватися та поширюватися гнилеві процеси [12, 13, 40].

У шпилькових видів дерев, здорових й уражених збудниками гнилей кореневого типу, досліджують також приріст по висоті, з метою дослідження впливу фітопатогенів безпосередньо на ріст рослин. Цей шкодочинний вплив можна визначити, при вимірюванні щорічних приростів 10–20-річний період часу, за розміром річних кілець на висоті зрізу 1,3 м. При цьому доцільним буде одночасне порівняння приросту хворих і здорових деревних рослин, оскільки в ураженого інфекційним агентом дерева, часто спостерігається випадання річних кілець в нижній частині стовбура. Також випадання річних кілець можна помітити, порівнюючи ширину річних кілець на різній висоті стовбура лише ураженого дерева.

Важливим моментом при обстеженні лісових насаджень, уражених кореневими гнилями є виокремлення приховано-уражених екземплярів, які

зазвичай розташовуються на границі осередків відмирання та макроскопічних симптомів хвороби ще не формують. Для визначення динаміки розвитку хвороби необхідно здійснювати облік пнів за останні 5 років і більше, відмічаючи чисельність пнів із сформованими базидіомами [15, 32].

На пробних площах, закладених для дослідження збудників кореневих гнилей, здійснюють траншейне або суцільне викопування кореневих систем (окремих здорових, відмираючих та хворих дерев з метою визначення особливостей їх конструкцій, глибини розповсюдження гнилі, присутності чи відсутності деформацій та ін. Так, у ході проведення детального дослідження лісового деревостану, ураженого опеньком, доречно викопувати ґрунтові моноліти (0,5×0,5 м), розміщені по периферії або на межі зростання обстежуваних дерев [18, 26]. Окремо по шарах на викопують ризоморфи плодових тіл і безпосередньо коріння. Викопане коріння промивають, просушують, важать і сортують за діаметром і породами деревних видів, а також здійснюють розподіл за групами – живі, мертві і окремо ризоморфи опенька. Для визначення інтенсивності ураження та розповсюженості осередків опенька, а також з метою прогнозування подальшого розвитку патологічного процесу важливе значення мають характер гниття кореневої системи, присутність або відсутність ризоморф у різних типах лісу.

Для дослідження патогенезу хвороби в динаміці зрубують модельні дерева, які різняться за інтенсивністю розвитку захворювання (дерева, що всохли в рік дослідження і зростають на краю осередка: хворі дерева, розміщені на відстані 7–10 м від краю осередка, і загиблі дерева, що зростають в глибині деревостану). На модельних деревах проводять повний аналіз стовбура для дослідження об'єму та поширення гнилевих ділянок, а також приросту по діаметру, вимірюють поточний приріст за останні 10–15 років по висоті. При порівнюванні графіків росту хворих і здорових деревних рослин можна простежити низку закономірностей розповсюженості осередку і впливу фітопатогена на зростання дерев [20,32].

При проведенні детального обстеження лісових насаджень, уражених збудниками стовбурових гнилей, виокремлюють дерева з симптомами прихованої і явної (базидіоми дереворуйнівних грибів, формування дупла) гнилі. Наявність у дереві прихованих гнилей можна встановити опираючись на метод «звукової проби», наявність «тютюнових сучків», формування морозобійних тріщин і т.п.). Для розрахунку проценту ураження дерев прихованими гнилями доцільно в деревостані закладати пробні ділянки на площах, призначених у рубку; спочатку тут здійснюють облік до початку рубки з встановленням дерев із типовими симптомами гнилі, а повторний облік проводять безпосередньо після рубки і розкрязування стовбурів.

Також на модельних деревах вивчають поширення і характер гнилей, а також їхній вплив на зниження виходу ділових сортиментів у відсотках і кубічних метрах. Так, з категорій стовбурів з прихованою і явною гниллю вибирають по три штуки модельних дерев, розкрязовують на висоті 1,3 м, 3 м, 5 м, 7 м, 9 м і т. д. до моменту виклинцьовування гнилевих ділянок. Розпочинаючи від пня, на всіх перетинах проводять замір діаметра дерева в корі, безпосередньо без кори, а також діаметр гнилевої ділянки з розподілом на початковий і кінцевий етапи. Щоб встановити об'єм стовбура і об'єм гнилі проводять заміри діаметра стовбура в корі і без кори у верхній частині стовбура, де вже відсутні гнилеві ділянки. У випадку, якщо гниль розміщена лише з однієї сторони стовбура, її вимірюють на різних висотах і замальовують у блокнот. Окрім цього, відмічають висоту формування і поширення базидіом дереворуйнівних грибів [26, 29-31].

Усі польові роботи з дослідження шкодочинності та розповсюдженості збудників інфекційних хвороб, зокрема фітопатогенних грибів, доцільно здійснювати з урахуванням типів лісу і природничо-історичних умов.

Для встановлення головних причин ураження надзвичайно важливо дослідити історію створення лісових насаджень та характерні особливості господарювання в них (зокрема, доглядові та санітарні рубання), зауважити несприятливі погодні й інші чинники (зокрема, буреломи, посухи та вітровали),

які спостерігались останніми роками, відмітити механічні пошкодження. Вплив екологічних і господарських чинників на розвиток захворювання доцільно вивчати на тимчасових або постійних пробних площах, які необхідно закладати групами (по 2–3) з розрахунком того, щоб при інших рівних умовах вони різнилися за походженням, віком, складом, способом ведення лісового господарства, а в гірських умовах – висотою над рівнем моря, крутизною схилів експозицією і т.д.

Більшу частину обстежень фітопатологічного характеру можна проводити протягом року, окрім дослідження судинних захворювань і хвороб асиміляційного апарату дерева; ураження омелою – у безлистяний період; збудників корневих гнилей – до початку замерзання ґрунту [4, 32].

На основі матеріалів і результатів проведення рекогносцирувальних і детальних фітосанітарних обстежень лісових угруповань необхідно сформувати «Лісопатологічну карту». На «Лісопатологічній карті» окреслюються екологічні ареали розповсюдженості та шкодочинності найбільш небезпечних інфекційних захворювань лісових деревних рослин, також умовними позначеннями відзначають осередки хвороб та шкідників, ступінь інтенсивності ураження.

На основі матеріалів лісопатологічних досліджень дозволено формувати прогнози розвитку та поширення захворювань, здійснювати планування і вдосконалення розробки ефективних і раціональних заходів боротьби з ними. Важливу вагу має можливість розрахунку економічних втрат, до якого призводять наслідки життєдіяльності фітопатогенних організмів, і ефективності проведення лісозахисних робіт.

Розрахунок втрат від шкодочинного впливу інфекційних хвороб лісових деревних рослин враховує не лише зменшення ціни деревини, виходу посівного і садивного матеріалу в лісових розсадниках або інші збитки, але і зменшення приросту деревостанів, наростання строків вирощування деревних рослин, потрібні витрати на поновлення і зменшення інших корисних функцій лісових ценозів. При розрахунках економічного характеру необхідно брати до уваги

специфіку об'єктів дослідження (штучні лісові насадження, розсадники, молодняки природного походження, стиглі і перестиглі деревостани та ін.).

В ході проведення розрахунку економічної оцінки проведення лісозахисних заходів доцільно враховувати їхній корисний вплив на сусідні лісові насадження, а також зниження шкодочинного впливу фітопатогенного організму. В переважній більшості – це результат ліквідації осередку ураження деревостану і, отже, зменшення ймовірності виникнення повторного ураження.

Окрім лісових деревостанів, специфічні обстеження лісопатологічного характеру здійснюють також у парках, лісопаркових, меліоративних і захисних насадженнях, заповідниках, а також у захисних придорожніх посадках і т. п.

Особлива увага, окрім розрахунку рівня ураження збудниками захворювання, у лісопаркових, паркових насадженнях і заповідниках приділяється наявності або відсутності механічних пошкоджень гілок і стовбурів, відстані від джерел забруднення повітря, інтенсивності дигресії та інших чинників навколишнього середовища, які вагомо зменшують резистентність та імунність насаджень.

У меліоративних та придорожніх захисних насадженнях, а також в межах полезахисних смуг доцільно приділяти увагу встановленню залежності розвитку захворювань (зокрема, усихання насаджень) від впливу антропогенного чинника, схем та структури посадок, механічних пошкоджень й інших чинників навколишнього середовища.

Лісопатологічні дослідження та обстеження в таких насадженнях є підґрунтям розробки економічно вигідних та екологічно безпечних лісозахисних заходів, направлених на продовження життєдіяльності окремих дерев і насаджень, а також підвищення їх корисних функцій.

РОЗДІЛ III

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБНИХ ПЛОЩ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Загальний фітосанітарний стан лісів Житомирщини

Загальний фітосанітарний стан лісів Житомирщини в даний час слід вважати задовільним. При цьому, значна частина лісових деревостанів (близько 10,0 %) наразі піддається нищівному впливу негативних факторів навколишнього середовища, зокрема: загальна площа осередків шкідників лісу (головним чином, комах з родини Короїди (Iridae) сягає понад 6,5 тис. га; площа осередків інфекційних хвороб лісу (часто спостерігається комплексний вплив збудників хвороб і шкочочинних комах) – 20,5 тис. га; абіотичні фактори (сніголами, буревії) та лісові пожежі охоплюють площу понад 10 тис. га. З року в рік спостерігається повільне, проте стійке погіршення фітосанітарного стану лісів, за рахунок зростання площ розладнаних та загиблих деревостанів за участю головних лісоутворюючих порід. Найчастіше лісівниками Житомирщини відмічається незворотні патологічні явища, зокрема всихання сосни звичайної, дуба звичайного, ясена звичайного, береза повислої та вільхи чорної.

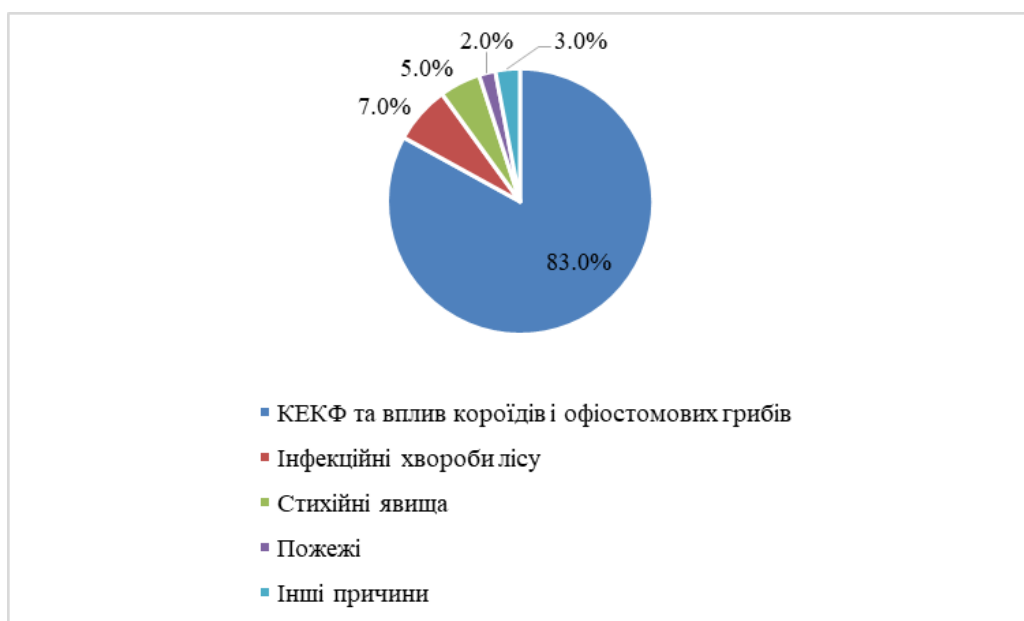


Рис. 3.1. Головні причини розладнання лісових масивів Житомирщини

Таким чином, головними причинами розладнання лісових масивів Житомирщини є, перш за все, КЕКФ – комплексний вплив еколого-кліматичних чинників (факторів) навколишнього середовища (тривалий бездощовий період, внаслідок чого різко впав рівень ґрунтових вод, дія швальних вітрів) та сукупна шкодочинна дія комах з родини Короїди (Iridae) і грибів родини Ophiostomataceae (83,0 %); інфекційні хвороби лісу (7,0 %) – коренева губка (*Heterobasidion annosum*), трутовик несправжній осиковий (*Phellinus tremulae*), поперечний рак дуба та ін.; стихійні явища – буреломи та вітровали (5,0 %); лісові пожежі (2,0 %); інші причини (3,0 %).

Таким чином, збільшення загальних площ осередків сукупного шкодочинного впливу збудників інфекційних хвороб і комах дуже часто є неочікуваними безпосередньо для практиків лісової галузі, зокрема через відсутність проведення вчасного та регулярного рекогносцирувального нагляду за станом лісових насаджень [24, 34]. Як наслідок, відбувається відтермінування здійснення санітарних рубань, а в межах насаджень формуються локальні розладнані ділянки, які є резерваторами інфекції для навколишніх лісових масивів [22, 25]. Тому здійснення ефективних та раціональних прийомів захист лісу можливий тільки при комплексному впровадженні правових, науково-технічних та організаційних заходів, які мають на меті одночасне формування умов, негативних для виникнення та розвитку патологічних явищ у поєднанні з сучасними методами й способами регулювання кількості шкодочинних організмів до господарсько безпечного ступеня. Також доречно застосовувати діагностування та оцінювання загального санітарного стану лісових насаджень Житомирщини з ціллю визначення видового складу головних збудників захворювань та шкідливих комах, що забезпечить ефективніше та раціональніше проектування та проведення заходів санітарно-оздоровчого спрямування.

3.2. Характеристика тимчасових пробних площ

Пробна площа №1

Лісництво	Левківське
Місцезнаходження	Квартал 16, виділ 1
Площа	19,0 га
Склад насадження	10Сз+Дз
Вік деревостану	91 років
Походження насадження	Насіннєве
Середня висота деревостану	27 м
Середній діаметр деревостану	30 см
Повнота деревостану	0,6
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини сосни на 1 га	360 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	Ліщина, брусниця, свидина, крушина ламка, калина, бузина та інші породи.
Підріст	10Сз, 15 років, висота – 4 м.
Живий надґрунтовий покрив	Брусниця, зелені мохи, костяниця, орляк, квасениця, чорниця, копитняк, маренка, зірочник, яглиця.
Загальна кількість дерев на ПП, штук	206
Видовий склад збудників інфекційних хвороб	Поперечний рак дуба, трутовик помилковий дубовий

Ураженість деревних видів рослин інфекційними хворобами на ПП №1

Всього дерев на ТПП, шт.	Розподіл дерев за категоріями санітарного стану						І.с.
	I	II	III	IV	V	VI	
206	141	21	11	20	9	4	1,77

Пробна площа №2

Лісництво	Корабельне
Місцезнаходження	Квартал 59, виділ 7
Площа	8,2 га
Склад насадження	8Сз2Дз+Ос+Бп
Вік деревостану	61 років
Походження насадження	Насіннєве
Середня висота деревостану	25 м
Середній діаметр деревостану	36 см
Повнота деревостану	0,8
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини сосни на 1 га	420 м ³
Лісорослинні умови	С ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	Ліщина, брусниця, свидина, крушина ламка, калина, бузина та інші породи.
Підріст	–
Живий надґрунтовий покрив	Брусниця, зелені мохи, костяниця, орляк, квасениця, чорниця, копитняк, маренка, зірочник, яглиця.
Загальна кількість дерев на ПП, штук	212
Видовий склад збудників інфекційних хвороб	Нумулярієвий некроз, борошниста роса дуба, бактеріальна водянка, березова губка, некрозно-ракові захворювання стовбурів

Ураженість деревних видів рослин інфекційними хворобами на ПП №2

Всього дерев на ТПП, шт.	Розподіл дерев за категоріями санітарного стану						I.c.
	I	II	III	IV	V	VI	
212	132	27	10	12	20	11	2,12

Пробна площа №3

Лісництво	Плесецьке
Місцезнаходження	Квартал 41, виділ 10
Площа	3,5 га
Склад насадження	7Сз1Дз1Язв1Бп+Кг
Вік деревостану	66 років
Походження насадження	Насіннєве
Середня висота деревостану	27 м
Середній діаметр деревостану	36 см
Повнота деревостану	0,7
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини сосни на 1 га	330 м ³
Лісорослинні умови	C ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	Ліщина з домішкою крушини ламкої, горобини, бруслини бородавчастої.
Підріст	–
Живий надґрунтовий покрив	Орляк, молінія, чорниця, веснівка дволиста, зірочник лісовий, маренка запашна, квасениця, одинарник, брусниця, костяниця, яглиця.
Загальна кількість дерев на ПП, штук	228
Видовий склад збудників інфекційних хвороб	Вертицильозне в'янення, борошниста роса, бактеріальна водянка, рітзма кленова, туберкульоз ясена

Ураженість деревних видів рослин інфекційними хворобами на ПП №3

Всього дерев на ТПП, шт.	Розподіл дерев за категоріями санітарного стану						І.с.
	I	II	III	IV	V	VI	
228	170	11	12	14	21	0	1,75

Пробна площа №4

Лісництво	Корабельне
Місцезнаходження	Квартал 44, виділ 12
Площа	0,9 га
Склад насадження	5Сз1Дз3Бп1Лпд
Вік деревостану	61 років
Походження насадження	Насіннєве
Середня висота деревостану	26 м
Середній діаметр деревостану	36 см
Повнота деревостану	0,7
Продуктивність (бонітет)	ІА
Запас стовбурової деревини сосни на 1 га	270 м ³
Лісорослинні умови	В ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	–
Підріст	–
Живий надґрунтовий покрив	Брусниця, зелені мохи, костяниця, орляк, квасениця, чорниця, копитняк, маренка, зірочник, яглиця.
Загальна кількість дерев на ПП, штук	192
Видовий склад збудників інфекційних хвороб	Бактеріальна водянка, трутовик справжній, тиростромоз, поперечний рак дуба, борошниста роса, антракноз

Ураженість деревних видів рослин інфекційними хворобами на ПП №4

Всього дерев на ТПП, шт.	Розподіл дерев за категоріями санітарного стану						І.с.
	I	II	III	IV	V	VI	
192	175	4	5	1	4	0	1,20

Пробна площа №5

Лісництво	Березівське
Місцезнаходження	Квартал 21, виділ 5
Площа	5,8 га
Склад насадження	6Сз2Бп1Дз1Язв+Лпд+Кг+Ос
Вік деревостану	58 років
Походження насадження	Насіннєве
Середня висота деревостану	25 м
Середній діаметр деревостану	30 см
Повнота деревостану	0,7
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини сосни на 1 га	310 м ³
Лісорослинні умови	C ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	Ліщина, брусниця, свидина, крушина ламка, калина, бузина та інші породи.
Підріст	–
Живий надґрунтовий покрив	Брусниця, зелені мохи, костяниця, орляк, квасениця, чорниця, копитняк, маренка, зірочник, яглиця.
Загальна кількість дерев на ПП, штук	213
Видовий склад збудників інфекційних хвороб	Поперечний рак дуба, трутовик помилковий дубовий, бактеріальна водянка, трутовик помилковий осиковий, рітізма кленова, нектріоз

Ураженість деревних видів рослин інфекційними хворобами на ПП №5

Всього дерев на ТПП, шт.	Розподіл дерев за категоріями санітарного стану						I.c.
	I	II	III	IV	V	VI	
213	130	32	18	10	20	5	2,08

Пробна площа №6

Лісництво	Березівське
Місцезнаходження	Квартал 48, виділ 1
Площа	2,0 га
Склад насадження	4ДзбЯзв+Лпд+Кг+Бп
Вік деревостану	52 років
Походження насадження	Насіннєве
Середня висота деревостану	19 м
Середній діаметр деревостану	20 см
Повнота деревостану	0,8
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини сосни на 1 га	360 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	Ліщина, брусниця, свидина, крушина ламка, калина, бузина та інші породи.
Підріст	–
Живий надґрунтовий покрив	Брусниця, зелені мохи, костяниця, орляк, квасениця, чорниця, копитняк, маренка, зірочник, яглиця.
Загальна кількість дерев на ПП, штук	215
Видовий склад збудників інфекційних хвороб	Трутовик справжній, трутовик лускатий, трутовик помилковий дубовий, туберкульоз ясена, поперечний рак дуба, нектріоз, борошниста роса, рітїзма кленова

Ураженість деревних видів рослин інфекційними хворобами на ПП №6

Всього дерев на ТПП, шт.	Розподіл дерев за категоріями санітарного стану						І.с.
	I	II	III	IV	V	VI	
215	146	17	8	23	19	2	2,03

Пробна площа №7

Лісництво	Березівське
Місцезнаходження	Квартал 67, виділ 9
Площа	1,3 га
Склад насадження	8Сз2Дз+Бп+Ос
Вік деревостану	81 років
Походження насадження	Насіннєве
Середня висота деревостану	29 м
Середній діаметр деревостану	40 см
Повнота деревостану	0,7
Продуктивність (бонітет)	ІА
Запас стовбурової деревини сосни на 1 га	430 м ³
Лісорослинні умови	С ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	Ліщина, брусниця, свидина, крушина ламка, калина, бузина та інші породи.
Підріст	–
Живий надґрунтовий покрив	Брусниця, зелені мохи, костяниця, орляк, квасениця, чорниця, копитняк, маренка, зірочник, яглиця.
Загальна кількість дерев на ПП, штук	207
Видовий склад збудників інфекційних хвороб	Поперечний рак дуба, трутовик справжній, бактеріальна водянка, трутовик справжній, некрозно-ракові захворювання стовбурів, трутовик помилковий осиковий

Ураженість деревних видів рослин інфекційними хворобами на ПП №7

Всього дерев на ТПП, шт.	Розподіл дерев за категоріями санітарного стану						І.с.
	I	II	III	IV	V	VI	
207	166	8	13	10	4	6	1,47

Пробна площа № 8

Лісництво	Березівське
Місцезнаходження	Квартал 32, виділ 4
Площа	2,0 га
Склад насадження	5Сз2Дз2Яз1Лпд+Ос+Бп
Вік деревостану	71 років
Походження насадження	Насіннєве
Середня висота деревостану	29 м
Середній діаметр деревостану	36 см
Повнота деревостану	0,8
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини сосни на 1 га	322 м ³
Лісорослинні умови	C ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	Горобина, крушина ламка, бруслина бородавчаста, бузина червона.
Підріст	–
Живий надґрунтовий покрив	Орляк, буквиця, медунка вузьколиста, суниця, сон-трава, костяниця, перстач, брусниця, верес, зіновать, зелені мохи.
Загальна кількість дерев на ПП, штук	211
Видовий склад збудників інфекційних хвороб	Бактеріальна водянка, туберкульоз, тиростромоз, трутовик лускатий, поперечний рак

Ураженість деревних видів рослин інфекційними хворобами на ПП №8

Всього дерев на ТПП, шт.	Розподіл дерев за категоріями санітарного стану						І.с.
	I	II	III	IV	V	VI	
211	168	19	5	6	9	4	1,53

3.3. Науковий аналіз отриманих результатів

Результати проведених лісопатологічних досліджень загального фітосанітарного стану лісових насаджень ДП «Житомирське ЛГ» засвідчують, що листяні види деревних рослин в біоценозах лісу часто уражуються мікозами та бактеріозами у різній ступені інтенсивності, формуючи комплексну інфекцію, яка призводить до глибокої патології у рослин.

В ході рекогносцирувальних і детальних обстежень із закладанням тимчасових пробних площ виявлено типові симптоми прояву інфекційних хвороб на наступних листяних видах деревних рослин у лісах ДП «Житомирське ЛГ»: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), тополя тремтяча (*Populus tremula* L.).

Вплив збудників хвороб лісових насаджень негативно позначається на загальному санітарному стані лісу, в якому накопичується велика кількість ослаблених і всихаючих дерев, сухостою, а також вітровалу і бурелому. Останніми роками в умовах ґрунтово-кліматичних змін, ослаблення і загибель окремих дерев і насаджень цілком відбувається стрімко, що також посилюється малим об'ємом проведених санітарно-оздоровчих заходів. В результаті даних явищ в лісовому фонді відбулося накопичення великої кількості площ насаджень, уражених збудниками небезпечних інфекційних хвороб, що в свою чергу призвело до загального зниження їх захисних функцій.

На стовбурах **дуба звичайного** ідентифіковано (за типовими симптоматичними ознаками) поширення поперечного раку дуба (збудник не встановлений) різних форм (закрита, перехідна і відкрита) (рис. 3.2). Уражаються товсті гілки і стовбури всіх видів дуба не залежно від віку, викликаючи при цьому різні потовщення і ракові утворення. У процесі росту дерева пухлини розростаються в поперечному напрямку, на корі пухлин утворюються тріщини посередині, а краї ран набувають неправильних форм. Іноді пухлина розвивається у вигляді муфти навколо стовбура (гілки), причому

тріщини не формуються, але поперечна межа завжди є. Згодом кора на поверхні пухлини відмирає і відпадає, оголюючи деревину. У місцях розвитку пухлини стовбур деформується, потовщується. Хвороба не викликає загибелі дерев, а лише знижує вихід ділових сортиментів. Проте, ураження стовбура відкритою формою поперечного раку є місцем проникнення дереворуйнівних грибів, які не тільки викликають руйнування деревини, але й сприяють буреломній захворюваності, що значною мірою погіршує санітарний стан дубових насаджень [5].



Рис. 3.2. Поперечний рак дуба: відкрита та закрита форми

Осередки поширення трутовика помилкового дубового (*Phellinus robustus*) поширені повсюдно в насадженнях дуба звичайного середнього, пристигаючого і стиглого віку (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Група базидіом трутовика помилкового дубового

На ослаблених і відмираючих гілках дуба відмічено симптоми у вигляді чорних плям нумулярієвого некрозу (*Nummularia bulliardi*) (рис. 3.4), який викликає в периферійній частині стовбура потемніння деревини, що згодом переходить у світло-жовту заболонну гниль з чорними звивистими лініями.



Рис. 3.4. Симптоми ураження дуба нумулярієвим некрозом

Асиміляційний апарат дуба страждає внаслідок ураження борошнистою росою (*Microsphaera alphitoides*) і антакнозом (бура плямистість) (*Gloeosporium quercinum*) (рис. 3.5), наслідками розвитку яких є деформація листової пластини, порушення процесів фотосинтезу та транспірації дерева, передчасне всихання та опадання листків. Загальний фітосанітарний стан дубових насаджень в основному характеризується як ослаблений. Осередки ураження носять хронічний характер. Найбільші площі уражень дуба зафіксовані в

лісовому фонді 5-х лісництв (Березівське, Корабельне, Плесецьке, Станишівське та Тригирське).



Рис. 3.5. Симптоми борошнистої роси та антракнозу дуба звичайного

На ослаблених, відмерлих або зрубаних гілках **ясена звичайного** ідентифіковано симптоми нектріозу (усихання гілок і пагонів листяних порід) (*Nectria cinnabarina*), який спричинює білу гниль деревини [8]. Також ідентифіковано небезпечне захворювання бактеріальної етіології – туберкульоз ясена (*Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*), збудник якого уражає гілки і стовбури, трапляється повсюдно в межах його ареалу, викликаючи епіфітотії. Симптоматика пов'язана із формуванням типових туберкульозних виразок на уражених органах, з яких витікає рідина (бактеріальний ексудат) з запахом бродіння. Щороку кількість і розміри туберкульозних виразок збільшуються, іноді повністю вкриваючи поверхню стовбура (рис. 3.6), що призводить до утворення вад деревини – порожнин, каверн, раковин, які знецінюють деревину ясена, фактично перетворюючи її в дрова [1,3]. З часом на уражених деревах спостерігається формування, замість квіток і крилаток, дрібних темно-коричневих туберкульозних скупчень, дерево перестає плодоносити.



Рис. 3.6. Туберкульозні виразки на стовбурі ясена звичайного та вади деревини спричинені ураженням туберкульозу

Асиміляційний апарат ясена страждає внаслідок ураження листків бурою плямистістю (філlostіктозом) (*Phyllosticta fraxinicola*). Також відмічені на ростучих стовбурах ясена поодинокі плодові тіла трутовика лускатого (*Polyporus squamosus*), який спричиняє розвиток білої центральної гнилі.

Стан дерев **липи дрібнолистої** загалом добрий. Було зареєстровано лише поодинокі випадки зрідження крон (через наявність у кроні окремих гілок, які передчасно втратили листки, але при цьому на них збереглися нерозпущені бруньки). На корі гілок помітні темні, злегка вдавлені плями. Пізніше на цих місцях утворюються тріщини, кора повністю засихає і відмирає. Дані симптоми схожі на первинні ознаки ураження липи тиростромозом (інфекційне всихання) (*Thyrostroma compactum*).

Видовий склад збудників інфекційних хвороб **клена гостролистого** в межах обстежуваних лісових насаджень налічує чотири типи хвороб, зокрема, всихання, нальоти, плямистості і бактеріоз. Найбільш небезпечним захворюванням, що виявляється у всиханні окремих гілок або всієї крони дерев будь-віку є вертицильозне в'янення клена (вілт) (*Verticillium albo-atrum*). Під час обстеження крон клена відмічено ажурність та водяні пагони що є первинними симптомами ураження даного захворювання (рис. 3.7). З часом

вілт викликає повне або часткове відмирання коренів, поширюється від кореневої шийки та супроводжується руйнуванням деревини. Деревина ураженого дерева набуває світло-зеленого, зеленувато-чорного або оливкового забарвлення.



Рис. 3.7. Типова симптоматика вілту клена

Асиміляційний апарат клена страждає внаслідок ураження борошнистою росою (*Uncinula aceris*) та рітизою кленовою (*Rhytisma acerinum*) (рис. 3.8).

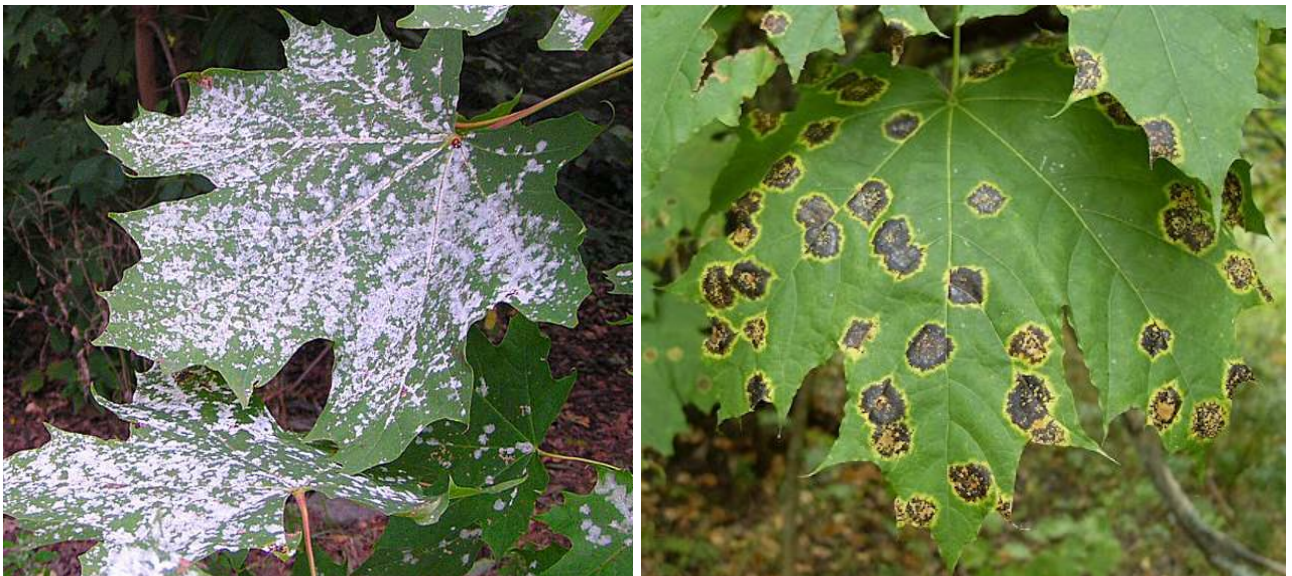


Рис. 3.8. Симптоми ураження листків клена гостролистого борошнистою росою та чорною плямистістю

Окремо слід виділити симптоми (формування постійно мокнучої плями з виділенням характерного запаху бродіння), що віднесені до бактеріозу

(бактеріальної водянки) клена гостролистого збудником вважається бактерія *Bacillus subtilis* [19].

Погіршення санітарного стану **берези повислої** у лісових насадженнях ДП «Житомирське ЛГ» пов'язане із масовим поширенням бактеріальної водянки (*Lelliottia nimipressuralis*), патогенез якої характеризується наступними симптомами: формування некротичних мокрим плямам у місцях проникнення інфекційного агента (рис. 3.9); слизовими патьоками (виділення ексудату); обводненням заболоневої та ядрової частин стовбура; формуванням мокрого ядра; здуттям та відшаровуванням перидерми і корку навколо пагонів, сучків, стовбура у вигляді кільця; зріджена крона. Уражуються дерева різних вікових груп. Хвороба протікає в гострій формі, призводячи до відмирання дерев протягом одного-двох вегетаційних періодів.

Також на ростучих і відмерлих стовбурах берези були відмічені екземпляри дереворуйнівних грибів, зокрема трутовика справжнього (*Fomes fomentarius*) (викликає інтенсивну білу, мармурову гниль деревини) (рис. 3.10) та березової губки (*Fomitopsis betulina*) (викликає інтенсивну жовто-буру або червоно-буру гниль деревини) (рис. 3.10).



Рис. 3.9. Симптоматика бактеріальної водянки на березі повислій



Рис. 3.10. Базидіома трутовика справжнього та група базидіом березової губки

Встановлено, що найбільшу загрозу для насаджень за участі **тополі тремтячої** представляють некрозно-ракові захворювання стовбурів. Дане захворювання уражає всі групи вікових груп деревних рослин. Також відмічені поодинокі ураження стовбурів осики трутовиком помилковим осиковим (*Phellinus tremulae*) (рис. 3.11), який зростає переважно на живих стовбурах, спричиняючи центральну (ядрову) білуватую або жовтувату гниль деревини.



Рис. 3.11. Плодові тіла трутовика помилкового осикового

Фітосанітарним обстеженням листяних видів деревних рослин у лісових масивах ДП «Житомирське ЛГ» було охоплено 1684 шт. дерева. Кількість екземплярів із типовими симптоматичними ознаками ураження збудниками мікозів і бактеріозів склала 456 шт. (72,9 % від сумарної кількості облікованих деревних рослин). Середньозважений індекс санітарного стану лісових насаджень ДП «Житомирське ЛГ», розрахований на основі результатів розподілу дерев на категорії санітарного стану в межах ТПП, складає 1,74 (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Індекс санітарного стану насаджень

№ПП	Всього дерев, шт.	Категорія стану дерев						Індекс стану
		I	II	III	IV	V	VI	
ПП1	206	141	21	11	20	9	4	1,77
ПП2	212	132	27	10	12	20	11	2,12
ПП3	228	170	11	12	14	21	0	1,75
ПП4	192	175	4	5	1	4	0	1,20
ПП5	213	130	32	18	10	20	5	2,08
ПП6	215	146	17	8	23	19	2	2,03
ПП7	207	166	8	13	10	4	6	1,47
ПП8	211	168	19	5	6	9	4	1,53
Разом	1684	1228	139	82	96	106	32	-

Таким чином, в ході проведення фітопатологічних обстежень листяних видів деревних рослин у лісових масивах ДП «Житомирське ЛГ» на предмет встановлення їх фактичного санітарного стану, ідентифіковано наступні групи хвороб, які сформували типову симптоматику з макроспопівними ознаками. Так, нормальне функціонування (порушення процесів дихання, транспірації та фотосинтезу) асиміляційного апарату дерев дуба звичайного, ясена звичайного та клена гостролистого порушене в різній ступені внаслідок впливу наступних інфекційних агентів: *Microsphaera alphitoides* (збудник борошнистої роси дуба), *Gloeosporium quercinum* (збудник антракнозу), *Phyllosticta fraxinicola* (збудник філlostіктозу), *Uncinula aceris* (збудник борошнистої роси клена), *Rhytisma acerinum* (збудник чорної плямистості клена). Хвороби гілок та стовбурів (у т.ч. хвороби бактеріальної етіології) зафіксовані на деревах дуба звичайного, ясена

звичайного, липи дрібнолистої, клена гостролистого, берези повислої та тополі тремтячої і пов'язані зі шкодочинною життєдіяльністю поперечного раку дуба, *Nummularia bulliardi* (збудник нумулярієвого некрозу дуба), *Nectria cinnabarina* (збудник нектріозу листяних), *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (збудник туберкульозу ясеня), *Thyrostroma compactum* (збудник тиростромозу липи), *Verticillium albo-atrum* (збудник інфекційного в'янення клена), *Bacillus subtilis* (збудник бактеріальної водянки клена), *Lelliottia nimipressuralis* (збудник бактеріальної водянки берези), некрозно-ракові захворювання стовбурів тополі тремтячої. Плодові тіла дереворуйнівних грибів були відмічені на деревах дуба звичайного, ясеня звичайного, берези повислої, тополі тремтячої, зокрема це групи базидіюм *Phellinus robustus* (трутовик помилковий дубовий) та *Polyporus squamosus* (трутовик лускатий), а також поодинокі екземпляри *Fomes fomentarius* (справжній трутовик), *Fomitopsis betulina* (березова губка) та *Phellinus tremulae* (трутовик помилковий осиковий). Видовий склад інфекційних хвороб і їх збудників на основних листяних деревних видах у ДП «Житомирське ЛГ» наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Інфекційні хвороби і їх збудники на основних листяних деревних видах у ДП «Житомирське ЛГ»

№пп	Деревний вид	Об'єкт, хвороба	Патоген
1	Дуб звичайний	Поперечний рак дуба	Збудник не встановлений
2		Трутовик помилковий дубовий	<i>Phellinus robustus</i>
3		Нумулярієвий некроз	<i>Nummularia bulliardi</i>
4		Борошниста роса	<i>Microsphaera alphitoides</i>
5		Антракноз (бура плямистість)	<i>Gloeosporium quercinum</i>
6	Ясен звичайний	Нектріоз (усихання гілок і пагонів)	<i>Nectria cinnabarina</i>
7		Туберкульоз ясеня	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>savastanoi</i>
8		Бура плямистість (філlostіктоз)	<i>Phyllosticta fraxinicola</i>

9		Трутовик лускатий	<i>Polyporus squamosus</i>
10	Липа дрібнолиста	Тиростромоз (інфекційне всихання)	<i>Thyrostroma compactum</i>
11	Клен гостролистий	Вертицильозне в'янення клена (вілт)	<i>Verticillium albo-atrum</i>
12		Борошниста роса	<i>Uncinula aceris</i>
13		Рітизма кленова	<i>Rhytisma acerinum</i>
14		Бактеріальна водянка	<i>Bacillus subtilis</i>
15	Береза повисла	Бактеріальна водянка	<i>Lelliottia nimipressuralis</i>
16		Трутовик справжній	<i>Fomes fomentarius</i>
17		Березова губка	<i>Fomitopsis betulina</i>
18	Тополя тремтяча	Некротно-ракові захворювання стовбурів	Збудник не встановлений
19		Трутовик помилковий осиковий	<i>Phellinus tremulae</i>

Результати аналізу сучасного фітосанітарного стану в осередках інфекцій на основних листяних деревних видах лісових насаджень ДП «Житомирське ЛГ» дають підстави стверджувати, що погіршення загального фітосанітарного стану дерев дуба звичайного, ясена звичайного, липи дрібнолистої, клена гостролистого, берези повислої та тополі тремтячої пов'язано із шкодочинним впливом хвороб інфекційної етіології. Зокрема, найбільш небезпечними захворюваннями є бактеріози (зокрема, бактеріальна водянка берези, бактеріальна водянка клена та туберкульоз ясена), які характеризуються гострим характером протікання патологічного процесу та призводять, головним чином, до стрімкого відмирання уражених деревних рослин протягом короткого періоду [33, 21, 41, 42]. Окрім, згаданих бактеріальних хвороб, відносно поширеними, проте менш шкодочинними є мікози. Так, наприклад, у обстежуваних лісових насадженнях високою розповсюдженістю характеризується хвороба поперечний рак дуба (збудник наразі не встановлений), яка супроводжує рослини дуба практично все життя, не призводячи до їх відмирання, проте, вагомо, погіршує ділові якості деревини. При цьому, показник середнього індексу санітарного стану лісових насаджень ДП «Житомирське ЛГ», розрахований на основі результатів розподілу дерев на

категорії санітарного стану в межах тимчасових пробних площ, дозволяє нам характеризувати стан обстежуваних насаджень як задовільний. Таким чином, лісгоспу необхідно розробляти та впроваджувати нові, науково обгрунтовані та економічно доцільні, санітарно-оздоровчі заходи згідно з вимогами «Санітарних правил в лісах України» відповідно до фактичного санітарного стану лісових насаджень.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Загальний фітосанітарний стан лісів Житомирщини в даний час слід вважати задовільним. При цьому, значна частина лісових деревостанів (близько 10,0 %) наразі піддається нищівному впливу негативних факторів навколишнього середовища. З року в рік спостерігається повільне, проте стійке погіршення фітосанітарного стану лісів, за рахунок зростання площ розладнаних та загиблих деревостанів за участю головних лісоутворюючих порід, зокрема, сосни звичайної, дуба звичайного, ясеня звичайного, береза повислої та вільхи чорної.

Таким чином, головними причинами розладнання лісових масивів Житомирщини є, перш за все, комплексний вплив еколого-кліматичних чинників навколишнього середовища та сукупна шкодочинна дія комах з родини Короїди (Iridae) і грибів родини Ophiostomataceae (83,0 %); інфекційні хвороби лісу (7,0 %) – коренева губка (*Heterobasidion annosum*), трутовик несправжній осиковий (*Phellinus tremulae*), поперечний рак дуба та ін.; стихійні явища – буреломи та вітровали (5,0 %); лісові пожежі (2,0 %); інші причини (3,0 %).

На стовбурах **дуба звичайного** у лісових насадженнях ДП «Житомирське ЛГ» ідентифіковано поширення поперечного раку дуба. Відмічені осередки поширення в насадженнях дуба звичайного середнього, пристигаючого і стиглого віку трутовика помилкового дубового (*Phellinus robustus*). Також на ослаблених і відмираючих гілках дуба відмічено симптоми ураження

нумулярієвим некрозом (*Nummularia bulliardi*). Асиміляційний апарат дуба страждає внаслідок ураження борошнистою росою (*Microsphaera alphitoides*) і антакнозом (бура плямистість) (*Gloeosporium quercinum*).

На ослаблених, відмерлих або зрубаних гілках **ясена звичайного** у лісових насадженнях ДП «Житомирське ЛГ» ідентифіковано симптоми нектріозу (усихання гілок і пагонів) (*Nectria cinnabarina*), який спричинює білу гниль деревини. Також ідентифіковано небезпечне бактеріальне захворювання – туберкульоз ясена (*Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*), збудник якого уражає гілки і стовбури, трапляється повсюдно в межах його ареалу, викликаючи епіфітотії. Асиміляційний апарат ясена страждає внаслідок ураження листків бурою плямистістю (філlostіктозом) (*Phyllosticta fraxinicola*). Також були відмічені на ростучих стовбурах ясена поодинокі плодові тіла трутовика лускатого (*Polyporus squamosus*), який спричиняє розвиток білої центральної гнилі.

Стан дерев **липи дрібнолистої** у лісових насадженнях ДП «Житомирське ЛГ» загалом добрий. Було зареєстровано лише поодинокі випадки зрідження крон. На корі гілок помітні первинні ознаки ураження липи тиростромозом (інфекційне всихання) (*Thyrostroma compactum*).

Видовий склад збудників інфекційних хвороб **клена гостролистого** у лісових насадженнях ДП «Житомирське ЛГ» налічує чотири типи хвороб. Найбільш небезпечним захворюванням, що виявляється у всиханні окремих гілок або всієї крони дерев будь-віку є вертицильозне в'янення клена (вілт) (*Verticillium albo-atrum*). Асиміляційний апарат клена страждає внаслідок ураження борошнистою росою (*Uncinula aceris*) та рітізмою кленовою (*Rhytisma acerinum*). Окремо слід виділити симптоми, що віднесені до бактеріозу (бактеріальної водянки), збудник – *Bacillus subtilis*.

Погіршення санітарного стану **берези повислої** у лісових насадженнях ДП «Житомирське ЛГ» пов'язане із масовим поширенням бактеріальної водянки (*Lelliottia nimipressuralis*). Також на ростучих і відмерлих стовбурах

берези відмічені екземпляри дереворуйнівних грибів, зокрема трутовика справжнього (*Fomes fomentarius*) та березової губки (*Fomitopsis betulina*).

Встановлено, що найбільшу загрозу для насаджень за участі **тополі тремтячої** у лісових насадженнях ДП «Житомирське ЛГ» представляють некрозно-ракові захворювання стовбурів. Також зафіксовано поодинокі ураження стовбурів осики трутовиком помилковим осиковим (*Phellinus tremulae*).

Середньозважений індекс санітарного стану лісових насаджень ДП «Житомирське ЛГ», розрахований на основі результатів розподілу дерев на категорії санітарного стану в межах ТПП, складає 1,74, що дозволяє характеризувати стан обстежуваних насаджень як задовільний.

Таким чином, лісгоспу необхідно розробляти та впроваджувати нові, науково обґрунтовані та економічно доцільні, санітарно-оздоровчі заходи згідно з вимогами «Санітарних правил в лісах України» відповідно до фактичного санітарного стану лісових насаджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баюра О. М. Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) та його форми: біоекологія, розмноження і використання в Правобережному Лісостепу України: автор. дисер. канд. с.-г. наук : 06.03.01. Київ, 2012. 23 с.
2. Бублик Л. І. Довідник із захисту рослин. Київ: Урожай, 1999. 744 с.
3. Василяускас А., Юодвалькис А., Трейгене А. Причини масового усыхания ясеня обыкновенного в лесах Литвы. Проблемы лесной фитопатологии и микологии: материалы V международной конференции. Москва : Юран, 2002. С. 35-37.
4. Гарибова Л. В., Лекомцева С. Н. Основы микологии : Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов : [учебник]. Москва, 2005. 220 с.
5. Гвоздяк Р. І., Гойчук А. Ф. «До питання про збудника поперечного раку». Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : зб. матеріалів доп. учасників Міжнарод. наук.-прак. конф. Київ : НАУ, 1992. № 5. 18 с.
6. Гвоздяк Р. І., Гойчук А. Ф. Бактеріальна водянка дуба звичайного на Україні. Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : зб. матеріалів доп. учасників Міжнарод. наук.-прак. конф. Київ : НАУ, 1990. № 2. С. 22–23.
7. Гвоздяк, Р. И., Гордиенко М. И., Гойчук А. Ф. Дуб черешчатый в Украине : монография. Киев, 1993. 224 с.
8. Гойчук А. Ф., Кульбанська І. М. Патологія ясеня звичайного в насадженнях Західного Поділля. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2013 URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/licgos_2013_3_3.pdf. (дата звернення: 10.09.2020).
9. Границі досліджень всихання *Fraxinus* : матеріали міжнар. Конф. у межах проекту Європейської Кооперації з науки і технологій (COST) Action FP1103 «Всихання *Fraxinus* у Європі: розробка порадників і стратегії невиснажливого

- ведення лісового господарства». Швеція, Мальмо, 3–8 вересня 2013 р. URL: uriffm.org.ua/files/meshkova_zvit_full_1.pdf. (дата звернення: 20.10.2020).
10. Гром М. М. Лісова Таксація : підручник. Львів, 2007. 165 с.
 11. Деградація дубрав Центрального Черноземья : монографія / Харченко Н. А. и др. Воронеж, 2010. 604 с.
 12. Дунаев А. В., Дунаева Е. Н., Афанасенкова О. В. Патогенные ксилотрофные базидиомицеты, которые приуроченные к комлево-корневой части дуба черешчатого в лесостепных дубравах. *Защита и карантин растений*. 2010. № 9. С. 39–40.
 13. Екологія грибів: монографія / Антоняк Г. Л., Калинець-Мамчур З. І., Дудка І. О., Бабич Н. Є. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2013. 628 с.
 14. Захист лісу від шкідників та хвороб URL: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=118935&cat_id=118 (дата звернення 18.09.2021 р.).
 15. Исиков В. П., Конопля Н. И. Дендромикология. Луганск : Альма-Матер, 2004. 347 с.
 16. Комплексна оцінка поширення лісопатологічних процесів (диференційовано адміністративним областям України) та прогноз поширення патологічних процесів у лісах України до 2015 року / відп. укладач І. М. Усицький. Харків, УкрНДІЛГА, 2010. 53 с.
 17. Концепція реформування та розвитку лісового господарства. URL: <http://www.Український лісовий ринок>. (дата звернення: 23.09.2021).
 18. Краснов В. П., Ткачук В. І., Орлов О. О. Довідник із захисту лісу / Під. ред. д.с.-г.н., проф. В. П. Краснова. Київ : Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2011. 528 с.
 19. Лісова фітопатобактеріологія / Гвоздяк Р. І. та ін. Київ : ВД «Вініченко», 2014. 252 с.
 20. Марченко А. Б., Хахула В. С. Інфекційні хвороби деревних порід: посібник для студентів ВНЗ агрономічного факультету за напрямом підготовки ЛГ та СПГ. Біла Церква, 2014. 160 с.

21. Мацях І. П., Крамарець В. О. Всихання ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) на заході України. *Науковий вісник НЛТУ України* : зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ, 2014. Вип. 24.7. С. 67–74.
22. Мешкова В. Л. Целесообразность и сроки проведения санитарных мероприятий в лесах с учетом сроков сезонного развития насекомых и особенностей микроклимата. *Наука о лесе XXI века*: матер. межд. науч.-практ. конф. Гомель : Ин-т леса НАН Беларуси, 2010. С. 352-356.
23. Минкевич И. И., Дорофеева Т. Б., Ковязин В. Ф. Фитопатология. Болезни древесных и кустарниковых пород: учебник. Санкт-Петербург, 2011. 160 с.
24. Михайлів О. Б. Зв'язок поширення борошнистої роси дуба (*Microspora alphitoides* Greff. Et Maubl.) із метеорологічними чинниками. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.5. С. 38-46.
25. Патологія дібров /А. Ф. Гойчук та ін./ за ред. М. І. Гордієнка. Вид. 2-ге, перероб. і допов. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 470 с.
26. Пробні площі лісовпорядні. Метод закладання : СОУ 02.02-37-476:2006 від 26 груд. 2006 р. Київ : Мінагрополітики України, 2007. 13 с.
27. Про затвердження Санітарних правил в лісах України: Постанова Кабінету міністрів від 27.07.1995 р. № 555. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/555-95-п> (дата звернення 18.09.2021 р.).
28. Стороженко В. Г. Микоценоз и микоценология. Москва: «Гриф и К», 2013. 191 с.
29. Світ грибів України. URL: <http://gribi.net.ua/uk/%d0%b7%d0%b1%d0%b8%d1%80%d0%b0%d1%94%d0%bc%d0%be-%d0%b3%d1%80%d0%b8%d0%b1%d0%b8/>. (дата звернення: 08.10.2021).
30. Товкач М.О., Порхун Б.А., Сулік Р.М., Фрусевич С.А. Оцінка сучасного стану поширення інфекційних патологій на основних листяних деревних видах у Житомирському Поліссі України. Ліс, наука, молодь : зб. матеріалів доп. учасн. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : ЖНАЕУ, 2020. С. 166-167.

31. Цилюрик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. Київ : КВІЦ, 2008. 464 с.
32. Усцький І. М., Мусієнко С. І., Никитюк П. А. Поширення патологічних процесів у лісах України за період 1991–2009 рр. Лісівництво і агролісомеліорація. 2015. Вип. 127. С. 193-203.
33. Швець М. В. Асоційовані з *Enterobacter nimipressuralis* бактерії у патології бактеріальної водянки *Betula pendula* Roth. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(3). С. 66-70. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2017_27.3_16
34. Явний М. І., Пузріна Н. В. Еколого-патологічний моніторинг санітарного стану в'язових порід Київського Полісся. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2017. № 13. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2017_13_13.
35. Яремко О. П. Еколого-економічний аналіз сучасного стану лісового господарства України. *Ефективна економіка*, 11. 2016. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua?op=1&z=5461>
36. Abrego N. Wood-inhabiting fungal communities: Effects of beech forests management and conservation / Doctoral Thesis. Spain. Universidad del Pais Vasco, 2014. 179 p.
37. Fungi From Different Substrates / J. K. Misra, Jalpa P. Tewari, S. K. Deshmukh, C. Vágvolgyi. CRC Press, 2014. 486 p.
38. Fungi, Algae, and Protists / Ed. Kara Rogers. Britannica Educational Publishing, 2011. 209 p.
39. Gadgil P. D., Bulman L. S., Dick M. A., Bain J., 2000. Dutch elm disease in New Zealand. In: Dunn CP, ed. The elms – Breeding, Conservation and Disease management. Boston, USA: Kluwer Academic Publishers, 189-200.
40. Goychuk, A. F., Drozda, V. F., Kulbanska, I. M., & Shvets, M. V. Bacteriosis of forest woody plants in the forests of Polissya and Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 10(2), 2019. 14–25. URL: <https://doi.org/10.31548/forest2019.02.014>.

41. Kowalski T., Czekał A. Symptomy chorobowe i grzyby na zamierających jesionach (*Fraxinus excelsior* L.) w drzewostanach Nadleśnictwa Staszów. *Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers)*. 2010. Vol. 71 (4). Pp. 357–368.
42. Matsiakh I. P., Kramarets V. O. Declining of Common Ash (*Fraxinus excelsior* L.) in Western Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2014. Vol. 24(7). Pp. 67–74.
URL: http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2014/24_7/12.pdf. (дата звернення: 01.10.2021).