

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біології та захисту лісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

БОЙКО ВАЛЕНТИН ВІТАЛІЙОВИЧ

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

УДК 630*44 (477.42)

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**«Аналіз фітосанітарного стану в осередках інфекцій листяних
деревостанів у ДП «Житомирське ЛГ»**

(тема роботи)

205 – лісове господарство

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Швець Марина Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

к.б.н.

(науковий ступінь, вчене звання)

Висновок кафедри _____

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____

№ __ від «__» грудня 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 **Бойко Валентин Віталійович** 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

Бойко В. В. : «Аналіз фітосанітарного стану в осередках інфекцій листяних деревостанів у ДП «Житомирське ЛГ». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

У випускній кваліфікаційній роботі наведено результати власних експериментальних досліджень щодо аналізу фітосанітарного стану в осередках інфекцій листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ». Констатується, що в обстежуваних лісових насадженнях спостерігається загальне ослаблення стану дерев дуба звичайного, ясена звичайного та берези повислої, проте фітосанітарний стан – задовільний. Середньозважений індекс санітарного стану листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» становить 1,76. Встановлено, що найпоширенішими інфекційними хворобами в умовах господарства в листяних деревостанах є поперечний рак дуба, халаровий некроз ясена та бактеріальна водянка берези, а також поширені плодові тіла дереворуйнівних грибів, що підсилюють загальну патологію. Відзначено, що головною причиною ураження дерев збудниками інфекційних хвороб є механічні травми деревних стовбурів та коренів у процесі висадки лісу і проведення доглядових рубань. Рекомендовано, з метою оздоровлення листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ», проведення комплексу лісівничих заходів, які спрямовані на вирощування біологічно стійких і продуктивних деревостанів.

Ключові слова : фітосанітарний стан, інфекційні хвороби, збудник, симптоматика, патологія, поширеність, поперечний рак, халаровий некроз, бактеріальна водянка, індекс санітарного стану.

ANNOTATION

Boyko V.V.: «Analysis of phytosanitary condition in the centers of deciduous tree infections in SE «Zhytomyr Forestry». Qualification work for a master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2021.

In the qualification work the results of own experimental researches concerning the analysis of a phytosanitary condition in the centers of infections of deciduous stands of SE «Zhytomyr forestry» have resulted. It is stated that in the surveyed forest stands there is a general weakening of the condition of trees of oak, ash, and birch, but the phytosanitary condition is satisfactory. The average index of sanitary condition of deciduous stands of SE «Zhytomyr forestry» is 1.76. It is established that the most common infectious diseases in conditions of deciduous stands are transverse oak cancer, Chalara necrosis of ash and bacterial dropsy of birch, as well as common fruiting bodies of wood-destroying fungi, which aggravate the general pathology. It is noted that the main cause of damage to trees by pathogens of infectious diseases is mechanical damage to trunks and roots during planting and felling of forest care. It is recommended in order to improve the deciduous stands of SE «Zhytomyr forestry» and increase their productivity of a set of forestry and forest protection measures aimed at creating biologically resistant stands.

Key words: phytosanitary condition, infectious diseases, pathogen, symptoms, pathology, prevalence, transverse cancer, necrosis, bacterial dropsy, sanitary index.

ЗМІСТ

Анотація		3
Умовні позначення і скорочення		6
Вступ		7
РОЗДІЛ І.	ЧИННИКИ ОСЛАБЛЕННЯ САНІТАРНОГО СТАНУ ЛІСУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)	10
РОЗДІЛ ІІ.	МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
	2.1. Коротка характеристика ДП «Житомирське»	15
	2.2. Методика дослідження фітосанітарного стану лісів	17
РОЗДІЛ ІІІ.	ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАКЛАДЕНИХ ПРОБНИХ ПЛОЩ. АНАЛІЗУВАННЯ ОТРИМАНИХ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
	3.1. Фітосанітарний стан листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ»	24
	3.2. Лісівничо-таксаційна характеристика тимчасових пробних площ	27
	3.3. Видовий склад збудників інфекційних хвороб листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ»	37
Висновки та рекомендації виробництву		46
Список використаних джерел		49
Додатки		53

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ І СКОРОЧЕННЯ

ДП – державне підприємство;

Сз – сосна звичайна;

ЛГ – лісове господарство;

Дз – дуб звичайний;

Яз – ясен звичайний;

Ос – осика;

Бп – береза повисла;

Кг – клен гостролистий;

табл. – таблиця;

вид. – виділ;

рис. – рисунок;

ВЛРЗ – вкриті лісовою рослинністю землі;

ТЛУ – тип лісорослинних умов;

НДТ – несправжній дубовий трутовик;

ТПП – тимчасова пробна площа;

Бв – бактеріальна водянка.

ВСТУП

Листяні деревні види, а головним чином дуб звичайний, в лісах України є однією з найбільш поширених і цінних у багатьох відношеннях породою, а експлуатація його лісостанів завжди була пріоритетною в господарській діяльності [9, 25, 38]. Не дивлячись на економічну стагнацію та сьогодишню невизначеність щодо основних принципів ринкового господарювання, потреба у високоцінних дубових сортиментах для господарських та промислових цілей залишається досить відчутною і гострою не лише в нашій державі, але й за її межами [35]. Набутий досвід, отриманий за багато років, переконує, що традиційне ведення господарювання з акцентуванням на суцільні рубання та наступне порослеве чи лісокультурне відновлення, не змогли втілити ідейність комплексного відтворення стійких і високопродуктивних дубових лісостанів [5, 27].

Неодноразові масові хвилі всихання нанесли відчутний удар по дубу, як основній лісотвірній породі, змусили внести певні корективи у господарство, зосередивши увагу, перш за все на проведенні санітарних рубок. Останні стали практично визначальним мірилом у комплексі господарських заходів у дібровах. Автоматично на другий план відійшли рубки догляду (особливо прорідження та прохідні рубки), основна мета яких полягає у підготовці та формуванні цінних дубових екземплярів майбутнього.

Всебічне вивчення лісостанів контрастних за режимом господарювання, рівнем продуктивності, складом та структурою, їх селекційної і генетичної цінності дозволить внести вже зараз певні корективи, спрямовані на підтримання складної ценотичної структури дібров, підвищення їх комплексної продуктивності, стабілізації еколого-захисних та санітарно-оздоровчих функцій, підтримання високої вітальності дуба, як головної породи у їх складі на тривалу перспективу.

Тому *актуальність дослідження причин погіршення загального фітосанітарного стану листяних видів деревних рослин, у т.ч. дуба звичайного,*

у лісових деревостанах ДП «Житомирське ЛГ» є одним з пріоритетних напрямків досліджень на сьогодні.

Мета роботи – визначення фактичного фітосанітарного стану листяних деревостанів у ДП «Житомирське ЛГ» з ідентифікацією видового складу найнебезпечніших збудників хвороб та їх поширеності.

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

1. Ознайомитись з матеріалами лісовпорядкування попередніх років, лісопатологічні обстеження (карти, звіти, плани, де описувався санітарний стан лісів);
2. Визначити загальний фітосанітарний стан дубових насаджень ДП «Житомирське ЛГ»;
3. Встановити видовий склад збудників інфекційних хвороб листяних деревних видів в умовах досліджуваних насаджень;
4. Виділити морфологічні та біологічні особливості основних збудників інфекційних хвороб листяних деревних видів у досліджуваному регіоні;
5. Встановити поширеність та шкодочинність основних збудників інфекційних хвороб листяних деревних видів у залежності від різних лісівничо-таксаційних показників;
6. Розробити пропозиції виробництву щодо профілактичних заходів з метою обмеження шкодочинної дії основних збудників інфекційних хвороб листяних деревних видів у деревостанах ДП «Житомирське ЛГ».

Об'єкт дослідження – лісові листяні деревостани різного віку, що ростуть в умовах ДП «Житомирське ЛГ».

Предмет дослідження – осередки поширення збудників інфекційних хвороб листяних деревних видів рослин у насадженнях ДП «Житомирське ЛГ».

Методи досліджень. Вихідними даними до випускної кваліфікаційної роботи були матеріали попередніх лісопатологічних досліджень, закладка пробних площ та аналіз даних, отриманих після проведення польових досліджень.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. **Бойко В. В.**, Попсуй А. О., Нелеп Д. В., Іващенко Н. В. Ефективність проведення лісопатологічної експертизи в осередках інфекційних патологій основних листяних деревних видів. *Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення* : зб. матеріалів доп. учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 22–24.

2. Shvets M. V., **Boyko V.V.**, Popsuy A.O., Nelep D.V., Ivashchenko N.V. Efficiency of conducting forest pathological examinations in the centers of infectious pathologies of main deciduous woody plants. *Екосистемні послуги лісів та урболандшафтів* : зб. матеріалів доп. учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. Київ : Нубіп, 2021. С. 120–121.

3. Бойко В. В. Аналіз фітосанітарного стану в осередках інфекцій листяних деревостанів у ДП «Житомирське ЛГ». *Ліс, наука, молодь* : зб. матеріалів учасн. наук.-практ. конф. Житомир : Поліський університет, 2021. С. 28.

Практичне значення отриманих результатів. Одержані власні наукові результати будуть перспективними при діагностиці та експертизі інфекційних збудників хвороб у листяних деревостанах ДП «Житомирське ЛГ».

Структура та обсяг роботи. Випускна робота складається зі вступної частини, трьох основних розділів, висновків, пропозицій і додатків. Оформлена на 57 сторінках комп'ютерного тексту, у тому числі основна частина – на 48 сторінках. Список використаної літератури – 41 літературне джерело.

РОЗДІЛ I

ЧИННИКИ ОСЛАБЛЕННЯ САНІТАРНОГО СТАНУ ЛІСУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

Термін «стан лісів» наразі оцінює можливість лісових насаджень виконувати функції екологічного характеру та відповідати головній меті ведення лісогосподарської діяльності [11, 29, 47]. У вузькому значенні «стан лісонасаджень» оцінюють при співвідношенні чисельності деревних рослин, розподіляючи їх на окремі категорії санітарного стану [6, 22]. Відповідність фактичного стану лісових дерев цим категоріям встановлюють візуально за сукупністю макроскопічних ознак і симптомів, зокрема за забарвленням і щільністю крони, присутністю чи відсутністю сухих гілок, водяних пагонів, плодових тіл дереворуйнівних грибів, морозобійних тріщин і некротичних ран стовбурів тощо [10, 21, 22].

Санітарний стан лісових деревостанів вагомо корелює з показником їхньої резистентності або біологічної стійкості, яка, в свою чергу, залежить від сукупного впливу факторів навколишнього середовища, що розподіляються на три групи: абіотичні, біотичні та антропічні [4, 18, 29]. На біостійкість штучних за походженням деревостанів найбільш суттєво мають вплив фактори антропічного походження, серед яких провідне місце належить діяльності людини по створенні лісових культур [34, 37].

Фактори антропічного походження визначають і модифікують склад деревостану, а також мають вплив на його структуру, форму, функціональні властивості та системні зв'язки. Вплив антропічних факторів на біостійкість лісових насаджень штучного походження (позитивний або негативний) може виявляється як прямо, зокрема внаслідок використання тих чи інших методів їх закладки (висіву, посадки), конкретного виду посадкового матеріалу (насіння, сіянців чи саджанців із пошкодженою і непошкодженою кореневою системою), введення і використання науково та економічно обґрунтованих або

необґрунтованих схем деревного, деревно-тіньового чи деревно-чагарникового змішування, так і безпосередньо – через зміну абіотичних і біотичних факторів навколишнього середовища [17, 23, 36]. Тому до сучасних факторів ослаблення та погіршення стану лісових насаджень України, половина з яких є створеними руками людини, також віднесені прорахунки та помилки у відновлені та розведені лісу, допущені у минулому.



Рис. 1.1. Тріада основних екологічних чинників, які визначають процеси захворювання та відмирання лісів

Таким чином, під впливом факторів ослаблення відбувається процес природного відпаду деревних рослин протягом життя, але в деяких окремих випадках він може стати патологічним [24, 28], і, як наслідок, призведе до розладнання деревостанів. Внаслідок цього явища до віку зрілості мають шанс уціліти далеко не всі лісові насадження [7, 15, 37]. Тому потрібно проаналізувати структуру лісових насаджень за віком із урахуванням типу умов місцезростання та лісорослинних умов, а також окремих лісівничо-таксаційних показників – повноти, складу та бонітету лісових насаджень, що дасть можливість встановити вік стиглості деревостану диференційовано, поки деревина ще не погіршила свої ділові якості.

Як відомо, стан деревних рослин не є сталим показником протягом їхнього життя і може вагомо погіршуватися чи, навпаки, покращуватися під

впливом різноманітних факторів навколишнього середовища. Стан лісонасаджень суттєво ослаблюється на великих площах безпосередньо під впливом рекреаційного навантаження, викидів техногенного походження, лісових пожеж, посушливих умов клімату, ураганів, спалахів масового розмноження та поширення комах-фітофагів, а також виникнення епіфітотій захворювань мікозного або бактеріального походження [14, 28, 35].

Аналізуючи основні причини ослаблення та відмирання лісових насаджень дослідники завжди намагаються виокремити фактори, які призводять спершу до ослаблення і погіршення стану, а згодом і до інтенсивного відмирання деревних рослин. Чинники, які призводять до відмирання різних типів лісів наведено у вигляді рисунків (рис. 1.2, 1.3, 1.4).

I призводять до погіршення стану	II ініціюють (запускають) процеси відмирання	III підсилюють процеси деградації
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Походження та генетичні особливості ялиників; ✓ Склад, структура та вік деревостанів; ✓ Кліматичні умови (посухи, високі температури повітря та ґрунту); ✓ Антропогенний вплив (збільшення обсягів промислових викидів, зокрема двоокису сірки, окислів азоту, озону та ін. оксидантів). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Мікrokліматичні особливості території; ✓ Погіршення умов мінерального живлення (порушення симбіотичних зв'язків між коренями дерев коризоутворюючими грибами); ✓ Попередня лісогосподарська діяльність. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Зміни у функціонуванні паразитарних систем: <ul style="list-style-type: none"> • кореневі гнилі, • стовбурові гнилі, • комахи камбіо- та ксилофаги; ✓ Зміни видового складу ґрунтових безхребетних; ✓ Вплив стовбурових нематод.

Рис. 1.2. Чинники, які призводять до відмирання ялинових лісів

Основними абіотичними факторами навколишнього середовища, що впливають на ріст і фактичний стан лісових насаджень, є безпосередні зміни екологічних умов довкілля – різкі коливання температурних показників, підвищення чи пониження рівня вологи, зміна вітрового режиму та ступеня освітленості, які відбуваються як внаслідок глобальних кліматичних змін, так і внаслідок змін мікrokлімату під впливом людської життєдіяльності. Внаслідок цих явищ також відзначаються суттєві зміни ґрунтових умов (зокрема,

погіршується родючість, порушується структура і текстура, понижується пористість, зазнає змін хімічний склад ґрунту, а також спостерігаються негативні зміни щодо водного і повітряного режимів) та гідрологічний режим (нестабільність рівня ґрунтових вод, а також вмісту вологи у ґрунті) [19].

I призводять до погіршення стану	II ініціюють (запускають) процеси відмирання	III підсилюють процеси де- градації
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Походження, склад, структура та вік деревостанів; ✓ Кліматичні умови (посухи, високі температури повітря та ґрунту); ✓ Падіння рівня ґрунтових вод. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Мікрокліматичні особливості території; ✓ Погіршення умов мінерального живлення (порушення симбіотичних зв'язків між коренями дерев та ікоризоутворюючими грибами); ✓ Попередня лісгосподарська діяльність; ✓ Інтенсивне розмноження комплексу комах-камбіофагів. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Зміни у функціонуванні паразитарних систем: <ul style="list-style-type: none"> • кореневі гнилі, • стовбурові гнилі, • комахи камбіо- та ксилофаги; ✓ Вплив стовбурових нематод.

Рис. 1.3. Чинники, які призводять до відмирання соснових лісів

Наведені вище чинники призводять до змін природних ареалів головних лісотвірних деревних рослин, просторової структури та видового складу лісових масивів [15, 31, 36]. До провідних факторів біотичного походження, які мають найбільш негативний вплив на продуктивність і стійкість лісових екологічних систем, а також визначають процеси трансформації, відносяться, перш за все, інвазії шкідливих комах, епіфітотії збудників інфекційних хвороб, життєдіяльність диких хребетних тварин і нерегульоване випасання худоби [12, 29, 32]. Таким чином, відновлення лісів штучним способом після проведення рубок головного користування, а також вирощування дерев-інтродуцентів плантаційним способом призводять до вагомих змін породного складу лісових насаджень і досить часто – до масово ураження деревостанів збудниками хвороб інфекційної етіології та пошкодження комахами-фітофагами [1, 2, 16, 18, 20, 29, 33].

Наслідки життєдіяльності диких хребетних тварин, зокрема пошкодження природного поновлення лісу на значних площах, зумовили зміни у рослинному

покриві лісових насаджень та сповільнення формування підросту. Нерегульоване випасання худоби в лісових насадженнях спричиняє суттєві зміни у видовому складі та структурі лісових масивів, а також порушує цілісність лісових екологічних систем. Пошкодження механічного характеру молодого підросту, кори і корневих лап деревних рослин формує умови сприятливі для розвитку та поширення збудників хвороб, а також масових розмножень шкідників. Інтенсивне випасання худоби в лісах ущільнює ґрунтовий покрив, сприяє зменшенню його пористості та вологості, що веде до зниження фізико-хімічних властивостей ґрунту та уповільнення зростання рослин [15, 19].

I призводять до погіршення стану	II ініціюють (запускають) процеси відмирання	III підсилюють процеси де- градації
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Поширення та розвиток інвазійного фітопатогена; ✓ Походження та генетичні особливості насаджень; ✓ Кліматичні умови (сприятливі для розвитку фітопатогена-інвайдера). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Попередня лісогосподарська діяльність; ✓ Склад, структура та вік деревостанів; ✓ Антропогенний вплив випас худоби, (рекреація, випасання худоби, збільшення обсягів промислових викидів). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Зміни у функціонуванні паразитарних систем: <ul style="list-style-type: none"> • кореневі гнилі, • стовбурові гнилі, • комахи ксило- та камбіофаги.

Рис. 1.3. Чинники, які призводять до відмирання листяних лісів

Особливо гостро негативний вплив абіотичних і біотичних факторів навколишнього середовища виявляється у сукупній взаємодії з антропогенними чинниками, серед яких перші місця займають: порушення ведення лісогосподарської діяльності, рекреаційний вплив, пожежі, забруднення довкілля та ін. [13].

Порушення екологічного балансу лісових фітоценозів, особливо в лісових монокультурах, призводить до порушень водного режиму територій, зміни світлових і температурних умов у насадженнях, а всі разом – до формування умов, більш сприятливих для розвитку шкідників і хвороб.

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика ДП «Житомирське ЛГ»

ДП «Житомирське ЛГ» перебуває у державній власності, підпорядковане Державному агентству лісових ресурсів України і Житомирському обласному управлінню лісового та мисливського господарства.

Організаційна структура ДП «Житомирське ЛГ» включає в себе Богунське, Березівське, Корабельне, Тригірське, Левківське, Пилипівське, Новозаводське та Станишівське лісництва; лісовий базовий розсадник, комплекс переробки лісу, склад лісу та автотранспортний цех. Загальна площа ДП «Житомирське ЛГ» складає 38823,0 га [26].

Господарська діяльність ДП «Житомирське ЛГ» спрямована на комплексний розвиток лісового господарства, охорону, захист, раціональне використання та відтворення лісів, контроль за відтворенням та використанням державного мисливського фонду, лісорозведення та підвищення стійкості лісонасаджень, зміцнення їхніх захисних властивостей, збереження естетичних і санітарно-гігієнічних функцій.

Територія ДП «Житомирське ЛГ» знаходиться на межі північної частини правобережного Лісостепу і східного Полісся. Найхолоднішими місяцями є січень та лютий, а найтеплішими – липень і серпень. Середня температура весняного періоду дорівнює 7,4 °С, літнього – 18,8 °С, осіннього – 7 °С, зимового – 4,5 °С. Осінньо-зимовий і весняний періоди характеризуються найбільш нестійкою температурою, призводить до постійних чередувань морозів та відлиг. Нерівномірність опадів призводить до засух тривалістю до місяця, які повторюються кожні 3–4 роки.

Тривалість безморозного періоду у ДП «Житомирське ЛГ» складає в середньому 160 днів. Самі пізні весняні заморозки спостерігаються до 25 травня, перші осінні заморозки настають після 1 жовтня. Глибина промерзання

грунту в середньому 55-60 см. Найвищої середньомісячної температури ґрунт набуває в серпні – 27 °С, а саму низьку в січні – 10 °С, а повністю відтає в кінці березня або на початку квітня [26].

Опади нерівномірні як по роках, так і по місяцях. Максимальна кількість опадів припадає на вегетаційний період – 370 мм, який триває приблизно 184 дні, з 1 травня по 1 листопада.

Перший снігопад у ДП «Житомирське ЛГ» спостерігається на початку листопада, іноді в жовтні, але стійкий сніговий покрив встановлюється в другій половині грудня, досягає висоти 15-20 см і сходить до третьої декади березня. Середня вологість повітря дорівнює 67 % з коливанням по місяцях від 51 % в серпні до 87 % в грудні.

Панівними вітрами на території ДП «Житомирське ЛГ» є північно-західні: найбільш сильні в лютому і найбільш слабкі в липні. Клімат області помірно-континентальний.

Головними кліматичними факторами, що негативно впливають на ріст, розвиток та стійкість насаджень ДП «Житомирське ЛГ» є: ранньоосінні та пізньовесняні заморозки; високі річні амплітуди температур; малосніжні зими, нерівномірно розподілений сніговий покрив; зливи і опади, що сприяють розвитку ерозійних процесів; поривчасті сильні вітри, що визивають вітровали та буреломи [26].

Ґрунтоутворюючою породою на території ДП «Житомирське ЛГ» є лес і лесовидні суглинки, які, маючи в своєму складі велику кількість карбонатів кальцію, коагулюють суміші сполуки і є найбільш цінною ґрунтоутворюючою породою. Переважаючими типами ґрунтів є дерново-підзолисті, опідзолені лісові суглинки на лесі та сірі лісові ґрунти. За механічним складом суглинисті. За умовами поживного режиму ці суглинисті ґрунти є досить забезпеченими.

Характер рельєфу і ступінь тренованості ґрунтів створюють сприятливі умови поверхневого і внутрішнього стоку.

Лісогосподарське виробництво у ДП «Житомирське ЛГ» включає в себе наступні етапи: заготівля лісопродукції в порядку рубок головного

користування; проведення рубок догляду за лісом, санітарних та інших рубок, лісовідновлення та лісорозведення, заготівля насіння.

Аналіз сучасного розподілу площ лісового фонду ДП «Житомирське ЛГ» за категоріями земель дозволяє зробити висновок, що лісові землі в практичній діяльності держлісгоспу використовуються досить ефективно. Про це свідчить невелика питома вага не покритих лісом земель 1,8 %. ВЛРЗ становлять 97,0 % від лісової площі, в тому числі лісові культури – 70,3 %. Незімкнуті лісові культури враховані на площі 332,6 га, що складає 3,5 % від лісової площі і 4,9 % від загальної площі лісових культур, не вкриті лісом землі являють собою вирубки, утворені в результаті рубок головного користування. Площі нелісових земель складають 3,2 % від загальної площі лісгоспу і найбільшу питому вагу складають дороги і просіки (1,2 %), орні землі (0,9 %), сінокоси (0,6 %), болота (0,6 %) [26].

Діяльність ДП «Житомирське ЛГ» направлена, в першу чергу, на раціональне використання природних багатств земель державного лісового фонду. Ліс відіграє важливу роль, як у задоволенні народного господарства в деревині, так і як фактор покращення водоохоронних, санітарно-гігієнічних, естетичних, ґрунтозахисних функцій. Крім того, лісові масиви мають санітарно-гігієнічне і естетичне значення і являються місцем відпочинку. Перераховані функції лісу мають велике екологічне і економічне значення в господарській діяльності ДП «Житомирське ЛГ» [26].

2.2. Методика дослідження фітосанітарного стану лісів

Обстеження насаджень проводили за загальноприйнятими методами [8]. У ході роботи застосовані наступні методи дослідження: лісівничо-таксаційні – при проведенні рекогносцирувальних та детальних обстежень насаджень, зокрема при закладанні пробних площ та визначенні таксаційних показників; фітопатологічні – при ідентифікації збудників інфекційних хвороб, встановленні їхньої поширеності та інтенсивності ураження; статистичні – при аналізі отриманих даних.

На першому етапі здійснено рекогносцирувальне обстеження лісових насаджень ДП «Житомирське ЛГ» із метою виявлення ознак патологічних змін на рослинах, визначення видового складу збудників та встановлення площі осередків ураження. Візуально визначено ступінь відпаду й ослаблення. При рекогносцирувальних обстеженнях проводили огляд уражених (пошкоджених) насаджень по ходових лініях, використовуючи лісові дороги, візири і просіки для кожного виділу, встановлювали окомірно відсоток уражених (пошкоджених) дерев.

Оцінка стану насаджень проводиться за трьома категоріями, або класами, біологічною стійкістю до комплексу індикаторних показників, якими є розмір поточного і загального відпаду (всихання), характер відпаду, пошкодженість, деревостану шкідниками, хворобами і іншими чинниками несприятливої дії, стан лісового середовища і ін. [8, 22].

За кількісними і якісними показниками виділяють три категорії насаджень: стійкі насадження (I), з порушеною стійкістю (II), втратили стійкість (III). Це дозволяє згодом виділити якісно різні ділянки для подальшого детального обстеження і диференційовано підійти до призначення лісозахисних заходів.

Крім ступеня ураження, відзначали характер розташування уражених (пошкоджених) дерев: поодинокі – уражені (пошкоджені) дерева зустрічаються у насажденні окремими екземплярами; групове – при ураженні (пошкодженні) дерев групами від трьох до десяти екземплярів; куртинне – уражені (пошкоджені) дерева групами більше десяти екземплярів або осередок ураження (пошкодження) спостерігається на площі до 0,25 га; суцільне – уражені (пошкоджені) дерева охоплюють площу понад 0,25 га [22].

Зразки органів з ознаками пошкодження збирали для визначення збудників хвороб. Видовий склад патогенних грибів визначено за фітопатологічними професійними рекомендаціями [3, 22].

Усі виявлені при рекогносцирувальному обстеженні ділянки із зараженістю більше 10 % (за одним типом хвороби), відзначаються як

«осередки» і в цих місцях проводиться детальне обстеження. Для цього закладають пробні площі розміром 0,25 га, але з розрахунку, щоб на кожній було не менше 200 дерев головної породи. Розміщують пробні площі так, щоб охопити усю різноманітність виділів насаджень та виявлених в них осередків [8].

Детальні лісопатологічні обстеження проводили на тимчасових пробних площах, закладених за загальноприйнятими в лісовій таксації методами. З метою визначення загального санітарного стану лісових насаджень, а також дослідження особливостей виникнення, розвитку та поширення основних збудників інфекційних хвороб в умовах ДП «Житомирське ЛГ» було закладено 9 пробних площ у деревостанах, які відрізняються складом насадження, віком та повнотою.

Опис пробної площі заноситься у відомість. На кожній пробній площі зрізують 3 модельні дерева з різними ступенями розвитку хвороби і вивчають інтенсивність та характер розповсюдження, вплив збудників хвороб на приріст дерева по висоті й діаметру.

Уражені дерева визначають по наявності плодових тіл, дупел, суховершинності, раковим наростам. Інтенсивність ураження встановлюють у відсотках простим підрахунком 100 шт. дерев по ходових лініях, з урахуванням кількості екземплярів, уражених патогенами. У великих виділах проводять підрахунки в двох-трьох місцях. При рекогносцирувальних обстеженнях відзначають також наявність вітровалів, сніголамів, дерев, пошкоджених комахами і т.д. [8, 22, 32].

Загальну оцінку ураження виводять за відсотком хворих дерев в насадженні або в якійсь його частини. Слабким вважається ураження, коли хворих дерев менше 10 %, середнім – 10-25 і сильним – вище 25 % [8].

Обмір дерев здійснюється таксаційною вилкою по чотирьох сантиметровим ступеням на висоті грудей. Результати обстеження пробних площ оброблялися в камеральних умовах.

На пробних площах проведений суцільний перелік дерев за ступенями

товщини та розподілом їх за категоріями стану, яка служить якісною їх характеристикою за комплексом показників, що відображає відповідність об'єкта певній нормі [8].

Для визначення розряду висот деревостану на пробних площах проведено замір висоти модельних дерев.

При вивченні ракових хвороб дерева розрізняють за характером хвороби (виду збудника), виділяють категорії в залежності від розміру і місця розміщення ракових утворень: у нижній, середній, верхній частині стовбура або на гілках. При вивченні пухлин також відмічають стадії (закрита, напіввідкрита чи відкрита пухлина) та кількість їх на дереві. Типовий приклад – поперечний рак дуба.

Для вивчення патологічного процесу і впливу хвороби (поперечного раку дуба) на форму стовбура і вихід ділових сортиментів необхідно взяти 3 модельних дерев із центральних ступенів товщини та провести їх розкрязування на 2-х метрові секції (один з розрізів повинен проходити через пухлину, що дасть можливість вивчити характер руйнування деревини й інших особливостей патологічного процесу). При цьому, потрібно виміряти протяжність сухобочини вниз і вгору від місця пухлини, а потім визначити об'єм дерева, виходячи з того, що середній діаметр у двох перпендикулярах буде менший внаслідок утворення сегмента чи іншої фігури, а не кола, і порівняти об'єм з нормальним (здоровим) стовбуром. Окрім того, на зрізах доцільно визначити частку заболоневої деревини в об'ємі стовбура і порівняти її з часткою заболоневої деревини здорового дерева аналогічних розмірів [8, 22].

Для хвороб, які мають фіксовані ділянки ураження і не завжди призводять до відмирання дерев і навіть до їхнього послаблення (зокрема, закрита форма раку) не доцільно вводити показник бальної оцінки. Проте такий показник можна розробити, виходячи з кількості пухлин на стовбурі у поєднанні з висотою їх розміщення та формою раку (табл. 2.1). На кожній пробі слід зробити ґрунтовий розріз для об'єктивного порівняння умов

місцезростання.

Таблиця 2.1

**Розподіл дерев дуба звичайного за формами поперечного раку,
щільністю та висотою поселення пухлин**

Ступені товщини	Форми поперечного раку			Висота поселення пухлин на стовбурі, шт.				Кількість пухлин на стовбурі, шт.			Примітка*
	відкрита	перехідна	закрита	до 2 м.	2-4 м.	4-6 м.	вище 6 м.	1	2-3	> 3	

* У цій графі або на окремому аркуші відмічають певні особливості. Зокрема, дерева з численними (10 і більше пухлинами на одному стовбурі), інші, окрім раку, хвороби.

Обстеження розсадника на ураженість збудниками хвороб. Якщо за даними рекогносцирувального обстеження ураженість сіянців і саджанців збудниками хвороб вище 10 %, здійснюють детальне їх обстеження шляхом аналізу стану і ураженості рослин на пробних майданчиках. Під час детального обстеження в уражених місцях закладаються облікові ділянки розміром 1 пог. м ряду, а при суцільних посівах – 1 м². Кількість облікових площадок і обстежених сіянців залежить від характеру посадкового матеріалу й особливостей хвороби. В середньому детальним обстеженням необхідно охопити не менш 0,3 % площі, займаної кожною ураженою деревною породою [8, 22].

Розміщують пробні майданчики рівномірно по ділянці, двом його діагоналям або випадковою вибіркою з використанням таблиці випадкових чисел. У останньому варіанті кожну з двох сторін обстежуваної ділянки, що умовно вирівнюються, розбивають на 100 частин і використовують як координатні осі. Вибрані пари випадкових чисел відміряють по двох сторонах ділянки і по цих координатах вибирають місця розташування пробних майданчиків.

Методика аналізу вибірових одиниць залежить від виду хвороби і форми

її прояву. На пробних (облікових) ділянках підраховують рослини по групах здорові, уражені, загиблі.

Якщо на цій же площі рослини уражені різними патогенами відзначається ураження кожним збудником окремо.

Для обліку збудників хвороб підраховують розповсюдженість та інтенсивність їх розвитку. Розповсюдженість хвороби – це кількість хворих рослин чи органів рослин, виражена у відсотках. Розрахунки проводять за формулою:

$$P = \frac{n}{N} \cdot 100$$

де: P – поширення патології, %

N – сумарна кількість деревних рослин на пробній площі, шт.

n – кількість хворих рослин на пробній площі, шт.

Інтенсивність розвитку хвороби є якісним показником процесу розвитку хвороби та розраховується у випадку, коли потрібно провести оцінку стану рослин у балах.

$$R = \frac{\sum (a \cdot b)}{n}$$

де: R – інтенсивність розвитку хвороби, бал

$\sum (a \times b)$ – сума добутків кількості рослин (органів) на відповідний бал ураження;

n – загальна кількість рослин чи органів при обліку.

Якщо виникають труднощі з визначенням збудників хвороби, відбирають зразки (не менш 5-10 шт. для кожної категорії ураження) і проводять аналіз методами фітопатологічних досліджень.

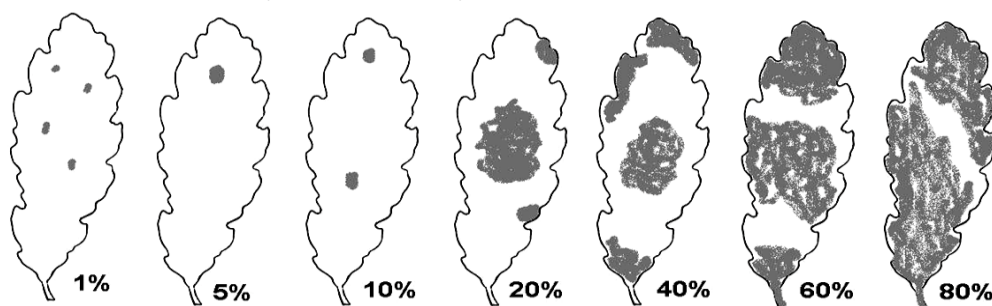
Ураження листків та хвої різними збудниками хвороб мають різний характер та ознаки. Тому, визначення ураження листків рослин збудниками борошнистої роси та інших локальних хвороб (плямистостей) проводять окомірно за фактично зайнятою міцелієм поверхнею листків за шкалою (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Шкала оцінки ураження листків та хвої борошнистою росою та локальними хворобами (плямистостями)

Бали	Види ураження (симптоми хвороби)	Площа ураження поверхні листка (%)
0	відсутність симптомів хвороби;	–
1	наліт або плямистість	5
2	наліт або плямистість	10
3	наліт або плямистість	25
4	наліт або плямистість	40
5	наліт або плямистість	65
6	наліт або плямистість	понад 65

Для цього застосовують і шкалу :



Для встановлення балу ураження рослин борошнистою росою та плямистостями використовують показники:

- 1 – ураження відсутнє;
- 3 – слабке ураження – уражені одиничні верхівки та листки переважно на пагонах поточного року;
- 5 – середнє ураження – уражено до 50 % листків поточного року;
- 7 – значне ураження – листя повністю уражене на пагонах поточного року, всихає та опадає, спостерігається масове ураження нездерев'янілих пагонів.

На базі зібраного польового матеріалу проведено статистичну обробку отриманих результатів з подальшим їх науковим обґрунтуванням [8, 22].

РОЗДІЛ III
ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАКЛАДЕНИХ ПРОБНИХ ПЛОЩ.
АНАЛІЗУВАННЯ ОТРИМАНИХ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фітосанітарний стан листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ»

Фітосанітарним обстеженням листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» було охоплено 2017 шт. листяних дерева, зокрема дуба звичайного, ясена звичайного та берези повислої. Загальна кількість дерев з ознаками ураження збудниками інфекційних хвороб склала 597 шт. (29,6 % від загальної кількості обстежених дерев). Середній індекс санітарного стану насаджень становить 1,76.

Індекс санітарного стану листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» наведено в табл. 3.1 та на рис. 3.1.

Таблиця 3.1

Індекс санітарного стану листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ»

№ пп	Всього дерев, шт.	Категорія стану дерев						Індекс стану
		I	II	III	IV	V	VI	
ПП1	188	124	20	11	20	8	5	1,85
ПП2	150	102	12	12	5	11	8	1,90
ПП3	179	121	6	15	14	23	0	1,95
ПП4	203	185	8	5	1	3	1	1,19
ПП5	195	118	16	19	13	23	6	2,10
ПП6	211	129	11	17	28	24	2	2,11
ПП7	186	140	17	12	9	3	5	1,56
ПП8	244	189	24	8	8	10	5	1,53
Разом	2017	1420	185	131	114	124	43	-
	100,0	70,4	9,2	6,5	5,7	6,1	2,1	-

Аналізуючи табл. 3.1 бачимо, що обстежувані листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» характеризується слабким ступенем пошкодження, тобто ослаблених, усихаючих і усохлих дерев не більше 10 %, при цьому вони

формують поодинокі куртини,. Стан деревостану – ослаблений (ПП №1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10), ступінь пошкодження – слабкий, окрім насаджень на ПП №4, де фактично відсутні візуальні ознаки пошкодження шкідниками чи ураження збудниками хвороб.

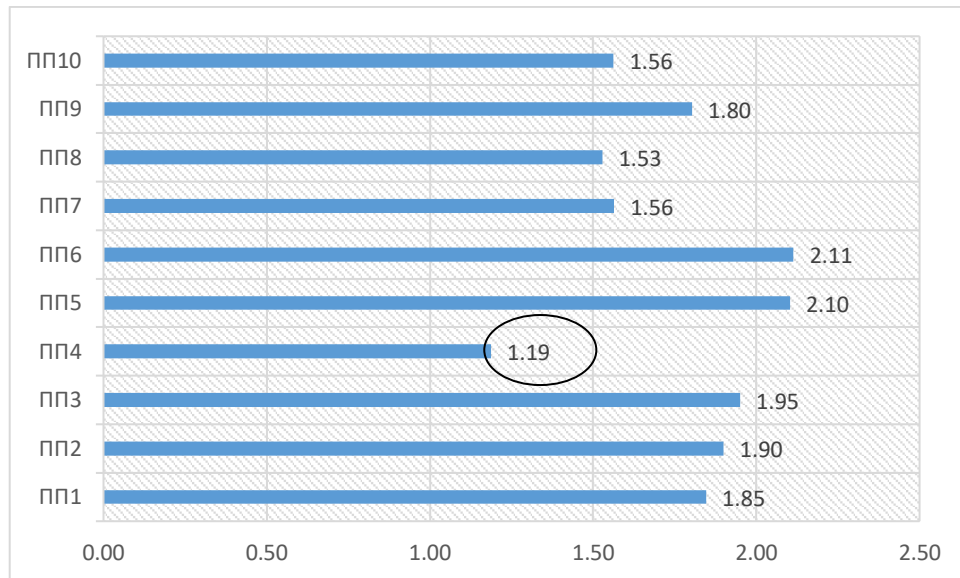


Рис. 3.1. Індекс санітарного стану листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ»

У ході встановлення індексу санітарного стану листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» було здійснено розподіл обстежених дерев на 6 категорій стану (рис. 3.2).

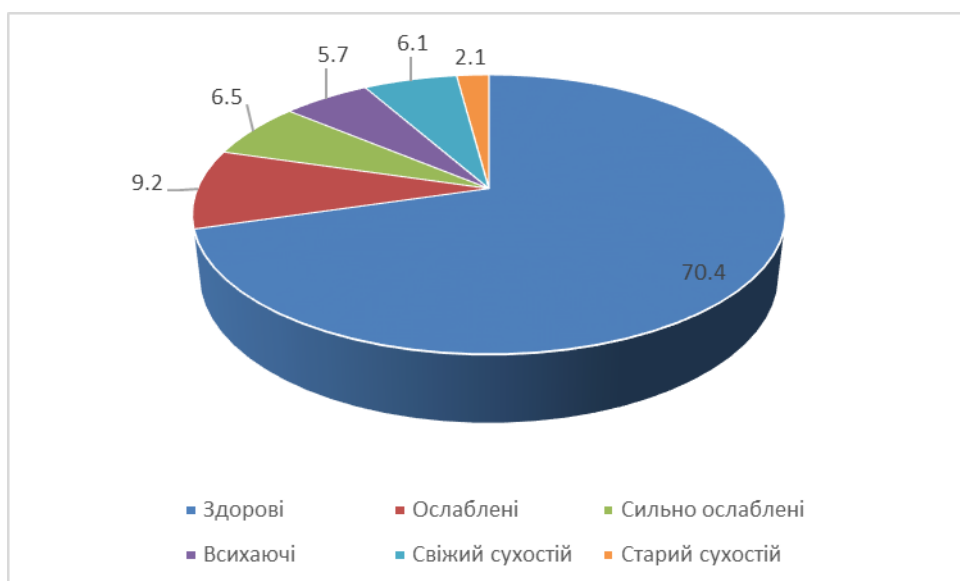


Рис. 3.6. Частка дерев у кожній категорії санітарного стану, %

Таким чином, до I категорії стану, тобто дерева без ознак ослаблення, віднесено 1420 шт. дерев, що склало 70,4 % від загальної кількості. До II категорії стану, тобто дерева ослаблені, віднесено 185 шт. дерев, що склало 9,2 % від загальної кількості. До III категорії стану, тобто дерева сильно ослаблені, віднесено 131 шт. дерев, що склало 6,5 % від загальної кількості. До IV категорії стану, тобто дерева всихаючі, віднесено 114 шт. дерев, що склало 5,7 % від загальної кількості. До V категорії стану, тобто сухостій поточного року, віднесено 121 шт. дерев, що склало 6,1 % від загальної кількості. До VI категорії стану, тобто старий сухостій, віднесено 43 шт. дерев, що склало 2,1 % від загальної кількості.

На основі дослідження видового складу збудників хвороб та інших причин ослаблення листяних насаджень ДП «Житомирське ЛГ» було встановлено, що загальний фітосанітарний стан лісів страждає внаслідок впливу на дерева дуба звичайного, ясена звичайного та берези повислої факторів абіотичного та біотичного походження:

- поперечний рак дуба;
- борошниста роса дуба (збудник – *Microsphaera alphitoides* Grif. et Maubl.);
- наявність сухих гілок і водяних пагонів;
- механічні пошкодження та пошкодження морозом;
- бактеріоз ясена (збудник – *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*);
- халаровий некроз (збудник – *Hymenoscyphus fraxineus*);
- бактеріальна водянка (збудник – *Erwinia multivora* Scz-Parf.);
- дереворуйнівні гриби, зокрема *Phellinus robustus* (Karst.), *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr, *Bjerkandera fumosa* (Pers.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull, et Fr) Bond, et Sign., *Phellinus nigricans* (Fr.) P. Karst., *Piptoporus betulinus*, *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Schizophyllum commune* Fr., *Armillaria* sp., *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk тощо.

3.2. Лісівничо-таксаційна характеристика тимчасових пробних площ

Пробна площа № 1

Лісництво	Березівське
Місцезнаходження	Квартал 30, виділ 4
Площа	2,6 га
Склад насадження	6Дз2Язв2Лп
Вік деревостану	120 років
Походження насадження	Лісові культури
Середня висота деревостану	28 м
Середній діаметр деревостану	44 см
Повнота деревостану	0,6
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини на 1 га	330 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	ліщина, свидина, клекачка, бруслина, глід, калина
Живий надґрунтовий покрив	яглиця, маренка запашна, медунка широколистяна, копитняк, зеленчук, зірочник, дріоптерис чоловічий, осока волосиста, просянка розлога, костриця велетенська
Загальна кількість дерев на ПП, штук	188
Кількість уражених дерев, штук	50
Патоген	Поперечний рак, халаровий некроз, трутовик сірчано-жовтий, несправжній дубовий трутовик

Пробна площа № 2

Лісництво	Березівське
Місцезнаходження	Квартал 35, виділ 1
Площа	1,1 га
Склад насадження	7Дз3Сз
Вік деревостану	90 років
Походження насадження	Лісові культури
Середня висота деревостану	26 м
Середній діаметр деревостану	42 см
Повнота деревостану	0,6
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини на 1 га	290 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	ліщина, свидина, клекачка, бруслина, глід, калина
Живий надґрунтовий покрив	яглиця, маренка запашна, медунка широколистяна, копитняк, зеленчук, зірочник, дріоптерис чоловічий, осока волосиста, просянка розлога, костриця велетенська
Загальна кількість дерев на ПП, штук	150
Кількість уражених дерев, , штук	42
Патоген	Поперечний рак, несправжній дубовий трутовик, борошниста роса, сірчано-жовтий трутовик, дубовий трутовик, водяні пагони

Пробна площа № 3

Лісництво	Корабельне
Місцезнаходження	Квартал 12, виділ 2
Площа	0,7 га
Склад насадження	8Сз2Дз+Лп, Бп
Вік деревостану	100 років
Походження насадження	Лісові культури
Середня висота деревостану	28 м
Середній діаметр деревостану	46 см
Повнота деревостану	0,8
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини на 1 га	300 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	ліщина, свидина, клекачка, бруслина, глід, калина
Живий надґрунтовий покрив	яглиця, маренка запашна, медунка широколистяна, копитняк, зеленчук, зірочник, дріоптерис чоловічий, осока волосиста, просянка розлога, костриця велетенська
Загальна кількість дерев на ПП, штук	179
Кількість уражених дерев, , штук	45
Патоген	Поперечний рак, сірчано-жовтий трутовик, трутовик плоский, бактеріальна водянка, трутовик справжній

Пробна площа № 4

Лісництво	Левківське
Місцезнаходження	Квартал 9, виділ 2
Площа	1,2 га
Склад насадження	6Сз2Дз1Яз1Бп
Вік деревостану	70 років
Походження насадження	Лісові культури
Середня висота деревостану	22 м
Середній діаметр деревостану	38 см
Повнота деревостану	0,8
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини на 1 га	280 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	ліщина, свидина, клекачка, бруслина, глід, калина
Живий надґрунтовий покрив	яглиця, маренка запашна, медунка широколистяна, копитняк, зеленчук, зірочник, дріоптерис чоловічий, осока волосиста, просянка розлога, костриця велетенська
Загальна кількість дерев на ПП, штук	203
Кількість уражених дерев, , штук	66
Патоген	Поперечний рак, бактеріальна водянка, бактеріоз ясена, березова губка, схізифіл звичайний, несправжній дубовий трутовик

Пробна площа № 5

Лісництво	Левківське
Місцезнаходження	Квартал 10, виділ 1
Площа	0,8 га
Склад насадження	7Дз2Яз1Лп
Вік деревостану	60 років
Походження насадження	Лісові культури
Середня висота деревостану	20 м
Середній діаметр деревостану	32 см
Повнота деревостану	0,8
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини на 1 га	250 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	ліщина, свидина, клекачка, бруслина, глід, калина
Живий надґрунтовий покрив	яглиця, маренка запашна, медунка широколистяна, копитняк, зеленчук, зірочник, дріоптерис чоловічий, осока волосиста, просянка розлога, костриця велетенська
Загальна кількість дерев на ПП, штук	195
Кількість уражених дерев, штук	53
Патоген	Поперечний рак дуба, бактеріоз ясена, опеньок, водяні пагони, сірчано-жовтий трутовик, трутовик димчастий, трутовик несправжній

Пробна площа № 6

Лісництво	Пилиціпівське
Місцезнаходження	Квартал 30, виділ 2
Площа	3,1 га
Склад насадження	9Сз1Дз+Бп
Вік деревостану	50 років
Походження насадження	Лісові культури
Середня висота деревостану	20 м
Середній діаметр деревостану	28 см
Повнота деревостану	0,7
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини на 1 га	240 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	ліщина, свидина, клекачка, бруслина, глід, калина
Живий надґрунтовий покрив	яглиця, маренка запашна, медунка широколистяна, копитняк, зеленчук, зірочник, дріоптерис чоловічий, осока волосиста, просянка розлога, костриця велетенська
Загальна кількість дерев на ПП, штук	211
Кількість уражених дерев, штук	55
Патоген	Поперечний рак дуба, несправжній дубовий трутовик, бактеріальна водянка, трутовик справжній, березова губка

Пробна площа № 7

Лісництво	Новозаводське
Місцезнаходження	Квартал 39, виділ 2
Площа	2,2 га
Склад насадження	5Сз4Дз1Яз
Вік деревостану	70 років
Походження насадження	Лісові культури
Середня висота деревостану	25 м
Середній діаметр деревостану	28 см
Повнота деревостану	0,8
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини на 1 га	275 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	ліщина, свидина, клекачка, бруслина, глід, калина
Живий надґрунтовий покрив	яглиця, маренка запашна, медунка широколистяна, копитняк, зеленчук, зірочник, дріоптерис чоловічий, осока волосиста, просянка розлога, костриця велетенська
Загальна кількість дерев на ПП, штук	186
Кількість уражених дерев, штук	56
Патоген	Поперечний рак дуба, бактеріоз ясена, халаровий некроз, несправжній дубовий трутовик, трутовик плоский

Пробна площа № 8

Лісництво	Новозаводське
Місцезнаходження	Квартал 5, виділ 2
Площа	1,3 га
Склад насадження	9Сз1Дз+Яз, Лп
Вік деревостану	70 років
Походження насадження	Лісові культури
Середня висота деревостану	22 м
Середній діаметр деревостану	32 см
Повнота деревостану	0,75
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини на 1 га	275 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	ліщина, свидина, клекачка, бруслина, глід, калина
Живий надґрунтовий покрив	яглиця, маренка запашна, медунка широколистяна, копитняк, зеленчук, зірочник, дріоптерис чоловічий, осока волосиста, просянка розлога, костриця велетенська
Загальна кількість дерев на ПП, штук	244
Кількість уражених дерев, , штук	64
Патоген	Поперечний рак, халаровий некроз, трутовик несправжній, схізофіл звичайний, опеньок

Пробна площа № 9

Лісництво	Сташинівське
Місцезнаходження	Квартал 6, виділ 1
Площа	1,6 га
Склад насадження	8Сз1Дз1Бп
Вік деревостану	90 років
Походження насадження	Лісові культури
Середня висота деревостану	22 м
Середній діаметр деревостану	38 см
Повнота деревостану	0,7
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини на 1 га	340 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	ліщина, свидина, клекачка, бруслина, глід, калина
Живий надґрунтовий покрив	яглиця, маренка запашна, медунка широколистяна, копитняк, зеленчук, зірочник, дріоптерис чоловічий, осока волосиста, просянка розлога, костриця велетенська
Загальна кількість дерев на ПП, штук	228
Кількість уражених дерев, , штук	59
Патоген	Поперечний рак, бактеріальна водянка, трутовик справжній, березова губка, сірчано-жовтий трутовик

Пробна площа № 10

Лісництво	Сташинівське
Місцезнаходження	Квартал 111, виділ 2
Площа	1,1 га
Склад насадження	7Дз2Яз1Лп
Вік деревостану	80 років
Походження насадження	Лісові культури
Середня висота деревостану	22 м
Середній діаметр деревостану	36 см
Повнота деревостану	0,7
Продуктивність (бонітет)	I
Запас стовбурової деревини на 1 га	280 м ³
Лісорослинні умови	B ₂
Характеристика ґрунту	Дерново-підзолистий
Рельєф місцевості	Рівнинний, злегка хвилястий
Підлісок	ліщина, свидина, клекачка, бруслина, глід, калина
Живий надґрунтовий покрив	яглиця, маренка запашна, медунка широколистяна, копитняк, зеленчук, зірочник, дріоптерис чоловічий, осока волосиста, просянка розлога, костриця велетенська
Загальна кількість дерев на ПП, штук	233
Кількість уражених дерев, , штук	64
Патоген	Поперечний рак, бактеріоз ясена, водяні пагони, халаровий некроз, сірчано-жовтий трутовик, несправжній дубовий трутовик, трутовик плоский

3.3. Видовий склад збудників інфекційних хвороб листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ»

Оцінюючи фітосанітарний стан листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» відмічено загальне ослаблення дерев дуба звичайного, ясена звичайного та берези повислої. Найбільш вагомими патологіями відмічені та ідентифіковані у ході проведення детального фітосанітарного обстеження із закладанням тимчасових пробних площ. Аналізуючи результати суцільного переліку дерев листяних порід та їх розподіл на категорії санітарного стану, можна стверджувати, що найпоширенішим захворюванням листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» є хвороба невизначеної етіології – поперечний рак дуба, яка була зареєстрована на кожній обліковій ділянці. При тому, поширеність хвороби та інтенсивність ураження була відносно невисокою.



Рис. 3.3. Поперечний рак дуба (відкрита форма), ПП №1

Поперечний рак дуба уражає стовбури і товсті гілки, викликаючи потовщення і ракові утворення. Спочатку на стовбурах формуються невеликі пухлини (потовщення). З віком деревної рослини вони збільшуються в розмірах з подальшим розтріскуванням на них кори. Характерною ознакою є утворення поперечної тріщини з нерівними краями, що оголює деревину. У місці

ураження стовбур деформується, а приріст притупляється. Прийнято виділяти 3 форми поперечного раку: відкриту (рис. 3.3), перехідну і закриту пухлину. Хвороба середньої шкідливості, тому що вона не викликає загибелі дерев (тобто не несе екологічної шкоди), а лише знижує вихід ділових сортиментів (тобто несе економічні втрати господарству).

Для більш детального дослідження особливостей патогенезу поперечного раку дуба у листяних деревостанах ДП «Житомирське ЛГ» на основі обробки даних пробних площ встановлено середньозважений відсоток ураження дерев поперечним раком.

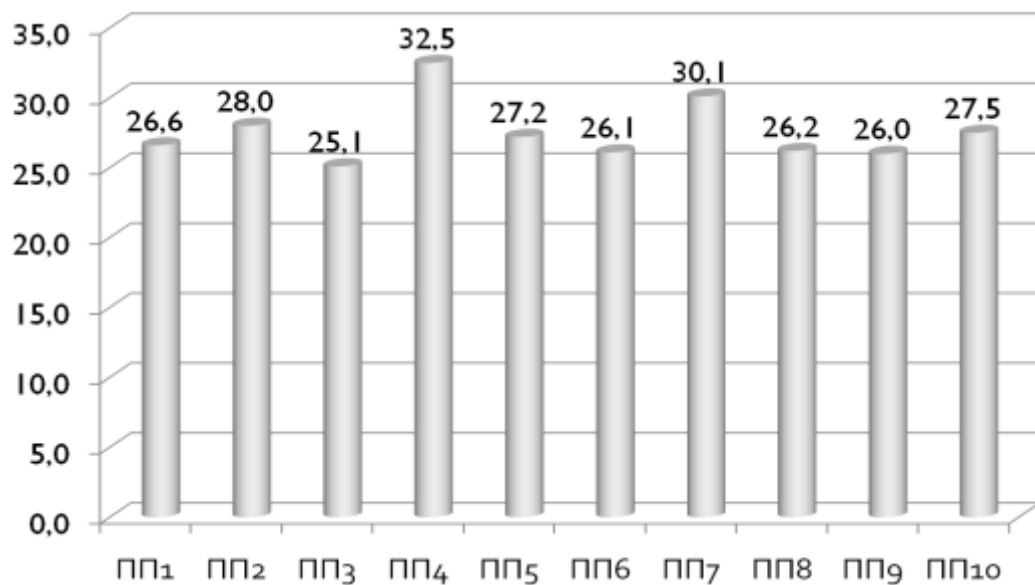


Рис. 3.4. Середньозважений відсоток ураження дерев дуба поперечним раком в умовах ДП «Житомирське ЛГ»

Таким чином, на основі аналізу рис. 3.4, можна стверджувати, що в умовах даного господарства відсоток поширеності поперечного раку дуба коливається в межах від 25,1 (ПП 3) до 32,5 % (ПП 4), а середньозважений показник становить близько 27,9 %. Слід врахувати, що у нашому дослідженні не були охоплені всі вікові групи дерев дуба звичайного, їх можливі варіації участі у складі насаджень тощо. Тобто ці дані репрезентують поширеність хвороби лише в конкретних насадженнях певних лісівничо-таксаційних показників.

Якщо аналізувати показники розподілу дерев дуба звичайного за формами поперечного раку, щільністю та висотою поселення пухлин, то наші дослідження показали, що 79,7 % всіх уражених дерев дуба мали пухлини поперечного раку до висоти стовбура 4 м (60,0 % (122 шт.) – до висоти стовбура 2 м і 19,7 % (40 шт.) – до висоти 2-4 м), а до висоти стовбура 4-6 м таких дерев було 15,3 % (31 шт.) і тільки 5,0 % (10 шт.) дерев мали пухлини на стовбурах вище 6 м (рис. 3.3). Слід також зауважити, що в ході проведення обстежень були виявлені поодинокі пухлини на висоті стовбура від 8 до 12 м, а вище цієї висоти видимі ознаки ураження поперечним раком не відмічені. Очевидно, поперечний рак поселяється в нижній частині стовбура, уражаючи найбільш цінну деревину.

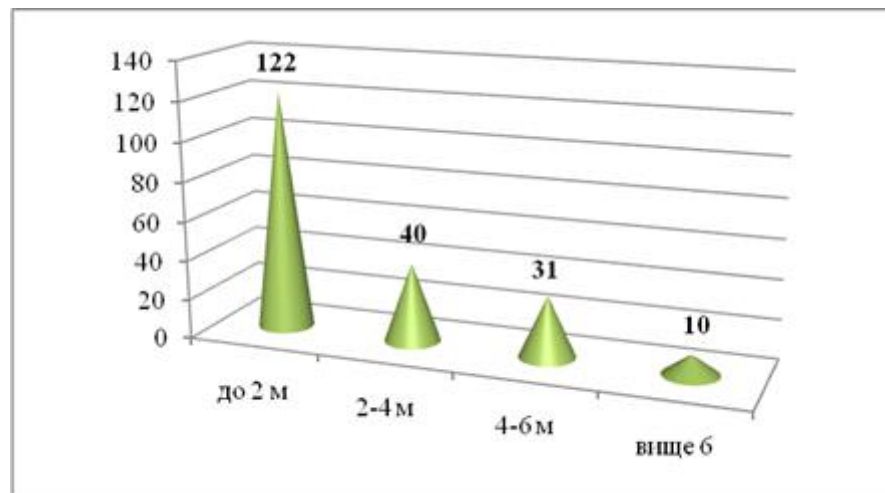


Рис. 3.5. Розміщення пухлин поперечного раку на різній висоті стовбурів дуба

У ході наших досліджень встановлено, що 79,8 % всіх врахованих хворих дерев мали по одній пухлині поперечного раку, 14,3 % – по дві-три пухлини і 5,9 % – більше трьох пухлин на одне уражене дерево, тобто в середньому кількість уражених дерев дуба з однією пухлиною суттєво переважає.

Щодо поширеності різних форм поперечного раку у насадженнях ДП «Житомирське ЛГ» (рис. 3.6), то отримані такі результати: найчастіше на дубі звичайному зустрічається закрита форма поперечного раку (37,4 %), трохи рідше – перехідна (35,5 %), і найменше – відкрита (27,1 %).

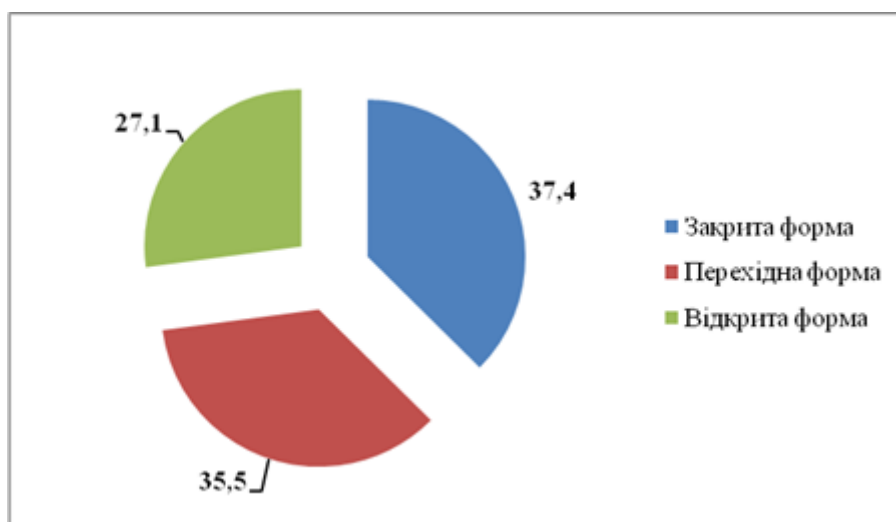


Рис. 3.6. Поширеність різних форм поперечного раку дуба у насадженнях ДП «Житомирське ЛГ»

Як відомо з літератури, інтенсивність ураження дуба звичайного поперечним раком залежить, в більшому ступені, від ряду екологічних і лісогосподарських факторів, як правило, в чистих дубових насадженнях інтенсивність ураження вище, ніж в мішаних, що і підтверджено в ході наших рекогносцирувальних та детальних обстежень. При тому, варто зауважити, що розвиткові хвороби сприяють різні механічні пошкодження і загущеність молодняків.

Також на деревах дуба звичайного та його підрості було відмічене захворювання асиміляційного апарату – борошниста роса (збудник – *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl) (рис. 3.7). На основі аналізу даних на період виявлення перших симптомів захворювання середньозважений відсоток (за даними облікових ділянок) поширення борошнистої роси становив 16,5 %, площа ураження листових пластинок була незначна, а площа нальоту не перевищувала 0,3 см². При цьому, слід відзначити, що загалом 2021 рік був не досить сприятливий для поширення і розвитку хвороби. Шкідливість борошнистої роси полягає в тому, що листки, вкриті грибноцею, знижують асиміляцію, скручуються, буріють і передчасно опадають.



Рис. 3.7. Борошниста роса дуба, ПП №8

Уражені борошнистою росою пагони і бруньки не визрівають і, як правило, обмерзають. Внаслідок засихання верхівкових бруньок або верхівкового пагона сіянці часто гинуть, дубки в молодих культурах погано ростуть, стають багатoverшинними, набувають кущової форми. Це понижує приріст, викликає деформацію пагонів і цілого стовбурця.

На ослаблених гілках на стовбурах дуба ідентифіковані плодові тіла дереворуйнівних грибів, які підсилювали загальну патологію. Можна констатувати той факт, що значне інфікування дереворуйнівниками спостерігається в насадженнях 50-70-річному віці [39, 40]. Найбільш поширеним виявився несправжній дубовий трутовик (*Phellinus robustus* (Karst.) Bourd. et Galz.), який трапляється на третині обстежених дерев дуба звичайного і спричиняє руйнування ядрової частини деревини, згодом проникаючи у внутрішні шари деревини: луб, камбій і заболонь. У результаті цього на стовбурах утворюються вдавненості, а надалі – ракові рани.

Зазвичай в окоренковій частині стовбура дуба реєстрували плодові тіла сірчано-жовтого трутовика (*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond. et Sinq).

Також в ході рекогносцирувальних обстежень були виявлені поодинокі

екземпляри плодових тіл дубової губки (*Daedalea quercina* (L.) Fr.), дібровного трутовика – *Inonotus dryadeus* (Pers. et Fr.) Murr та гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quel.).

Найчастіші симптоми ослаблення дерев ясена звичайного – наявність сухих гілок і водяних пагонів (11,0 %). В окремих виділах фіксували дефоліацію крон і механічні поранення (3,0 %) та пошкодження морозобоїнами (1,0 %). Серед чинників інфекційного походження дерев ясена найчастіше виявляються бактеріоз (9,2 %), халаровий некроз (5,7 %), стовбурові та окоренкові гнилі (20,6 %).

Типовими симптомами ураження дерев ясена халаровим некрозом (*Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz = *Chalara fraxinea* T. Kowalski) є всихання окремих гілок у кроні та формування «водяних» пагонів у вигляді пучків. Інфекція поширюється центральною жилкою на листовий черешок і проникає в пагони поточного року. Уражені пагони поточного року відмирають, колір їх змінюється на червонувато-бурий з часом змінюється на охристий або брудно-жовтий. Замість ураженого пагона на наступний рік формується два, які в свою чергу можуть також уражатися, що призводить до утворення пучків пагонів різної давності усихання, характерних для пневої порослі.



Рис. 3.8. Всихання дерев ясена під впливом халарового некрозу

Хронічне ураження дерев приводить до відмирання окремих великих гілок і знижує загальну стійкість рослини.

Як відомо, дане захворювання характеризується хронічним патогенезом, тобто не вбиває дерево, а робить його більш уразливим (наприклад, для вторинних патогенів – різних видів опеньків – збудники білої кореневої гнилі). Погодні аномалії посилюють стрес дерев і знижують їх стійкість до корневих патогенів. Деревина корневих систем швидко руйнується, що призводить до інтенсивних вітровальних явищ.

Бактеріоз ясена (*Pseudomonas syringae* van Hall.) формує типові симптоми ураження на стовбурах та гілках, що мають вигляд овальних або округло-овальних гладких пухлин. Пізніше у центрі пухлини утворюється вузька, неглибока, пряма чи вигнута тріщина. У міру розвитку хвороби тріщини розширюються, подовжуються, з'являються нові та поступово утворюються характерні ракові рани. Кора у місцях ураження розтріскується, лушиться, відмирає і опадає, оголюючи деревину. При сильному ураженні численні рани зливаються по довжині стовбура, що призводить до формування сухобочин.



Рис. 3.9. Бактеріоз ясена звичайного

Бактеріоз ясена у листяних деревостанах ДП «Житомирське ЛГ» явище відносно поодиноке, а шкодочинність його полягає у порушенні ділових якостей деревини та формуванні на поверхні уражених органів різноманітних вид у вигляді пухлин наростів каверн некротичних ділянок тощо.

На ослаблених та відмираючих деревах ясена звичайно ідентифіковані плодові тіла дереворуйнівних грибів: трутовика несправжнього, трутовика димчастого, розщепку звичайну, трутовика плоского, опенька осіннього, оксипоруса тополевого тощо.

Головною причиною погіршення фітосанітарного стану дерев берези повислої у листяних деревостанах ДП «Житомирське ЛГ» є поширення бактеріальної водянки (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.). На ранній стадії розвитку хвороби її опосередкованими ознаками служать розрідженість крони, наявність сухих гілок і водяних пагонів, а візуальними – невеликі цятки на корі світло-іржавого кольору переважно овальної форми, з яких згодом витікає рідина з характерним кислим запахом бродіння.



Рис. 3.10. Симптоми ураження берези бактеріальною водянкою

Остання стадія розвитку хвороби характеризується великими іржаво-бурими, майже чорного кольору, плямами, що зливаються під корою в одну

велику рану, протяжність якої стовбуром дерева може досягати декількох метрів. Луб дерева повністю зруйнований, деревина заселена дереворуйнівними грибами та бактеріями.

На ослаблених та відмираючих деревах берези повислої ідентифіковані плодові тіла дереворуйнівних грибів трутовик справжнього (*Fomes fomentarius* (L.) Fr.) та березової губки (*Piptoporus betulinus*).

Підсумовуючи, за результатами проведених досліджень можна стверджувати, що листяні деревостани ДП «Житомирське ЛГ» мають ослаблений, проте задовільний фітосанітарний стан. Про це свідчить невелика кількість всохлих і всихаючих дерев у обстежуваних насадженнях. Найпоширенішими інфекційними хворобами в умовах господарства в листяних деревостанах є поперечний рак дуба (середньозважений відсоток ураження 27,9 %), халаровий некроз (середньозважений відсоток ураження 13,7 %), бактеріальна водянка берези (середньозважений відсоток ураження 35,0 %) та представники дереворуйнівних грибів, зокрема несправжній дубовий трутовик (*Phellinus robustus* (Karst.), дубовий трутовик (дуболюбивий) – *Inonotus dryophilus* (Berk.), сірчано-жовтий трутовик – *Laetiporus sulphureus* (Bull, et Fr) Bond, et Sign. тощо. Головною причиною ураження дерев збудниками інфекційних хвороб є механічні ушкодження деревних органів у процесі висадки лісу і проведення доглядових рубань.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Фітосанітарним обстеженням листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» було охоплено 2017 шт. листяних дерева, зокрема дуба звичайного, ясена звичайного та берези повислої.

Середньозважений індекс санітарного стану листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» становить 1,76 і характеризується слабким ступенем пошкодження, стан деревостану – ослаблений.

На основі дослідження видового складу збудників хвороб та інших причин ослаблення листяних насаджень ДП «Житомирське ЛГ» було встановлено, що загальний фітосанітарний стан лісів страждає внаслідок впливу на дерева факторів абіотичного та біотичного походження.

Найпоширенішим захворюванням листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» є хвороба невизначеної етіології – поперечний рак дуба, яка була зареєстрована на кожній обліковій ділянці. В умовах даного господарства відсоток поширеності поперечного раку дуба коливається в межах від 25,1 % (ПП 3) до 32,5 % (ПП 4), а середньозважений показник становить близько 27,9 %. Також встановлено, що найчастіше на дубі звичайному зустрічається закрыта форма поперечного раку (37,4 %), трохи рідше – перехідна (35,5 %), і найменше – відкрита (27,1 %).

Також на деревах дуба звичайного та його підрості було відмічене захворювання асиміляційного апарату – борошниста роса (збудник – *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl). Середньозважений відсоток (за даними облікових ділянок) поширення борошнистої роси становив 16,5 %.

Найчастіші симптоми ослаблення дерев ясена звичайного – наявність сухих гілок і водяних пагонів (11,0 %). В окремих насадженнях трапляються дефоліація крон, механічні пошкодження (3,0 %) та пошкодження морозом (1,0 %). Серед чинників інфекційного походження дерев ясена найчастіше виявляються бактеріоз (*Pseudomonas syringae* van Hall.) (9,2 %), халаровий некроз (*Hymenoscyphus pseudoalbidus* Queloz = *Chalara fraxinea* T. Kowalski) (13,7 %), стовбурові та окоренкові гнилі (20,6 %).

Головною причиною погіршення фітосанітарного стану дерев берези повислої у листяних деревостанах ДП «Житомирське ЛГ» є поширення бактеріальної водянки (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.). Середньозважений відсоток (за даними облікових ділянок) поширення бактеріальної водянки становив 35,0 %.

- На ослаблених гілках на стовбурах дуба звичайного, ясена звичайного та берези повислої ідентифіковані плодові тіла дереворуйнівних грибів, які підсилювали загальну патологію. Зокрема, вдалося ідентифікувати такі патогени як: *Phellinus robustus* (Karst.), *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr, *Bjerkandera fumosa* (Pers.) P. Karst., *Laetiporus sulphureus* (Bull, et Fr) Bond, et Sign., *Phellinus nigricans* (Fr.) P. Karst., *Piptoporus betulinus*, *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Schizophyllum commune* Fr., *Armillaria* sp., *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk тощо.

З метою оздоровлення листяних деревостанів ДП «Житомирське ЛГ» та підвищення їхніх захисних властивостей рекомендовано проводити комплексні лісівничі заходи, що спрямовані на вирощування біологічно стійких деревостанів, використовувати місцевий насінневий матеріал, вчасно проводити видалення із лісостанів потенційних джерел гнилевих патологій (плодові тіла дереворуйнівних грибів), максимально обмежувати дерева від механічних пошкоджень, застосувати лісогосподарські заходи.

Боротьбу з хворобами сіянців у розсадниках необхідно проводити комплексно, застосовуючи систему профілактичних та винищувальних заходів. Зокрема, з метою обмеження поширення первинної інфекції спричиненої *Microsphaera alphitoides* слід дотримуватись сівозмін, високої агротехніки їх вирощування, не допускати загущення посівів та їх забур'янення. Рослинні рештки сходів і сіянців з ознаками ураження слід видаляти та утилізувати, а ґрунт – розпушувати. Доцільно використовувати систему заходів, що включає лісокультурні, селекційно-насінневі, фізичні, біологічні та хімічні методи. Дієвим є інтегрований метод захисту, який поєднує в собі відмічені вище методи у певній послідовності та відповідно до періодів онтогенезу рослин.

Також можна використовувати хімічні препарати такого типу як: Вектра, Стробі, Абіга-Пік, а також – бордоську суміш, мідний або залізний купорос, колоїдну сірку тощо. З метою підвищення біостійкості листяних деревостанів до збудників гнилевих хвороб слід створювати мішані за складом насадження, використовуючи генетично-стійкі види лісових деревних рослин.

Для створення сприятливих умов росту дерев у лісостанах треба періодично проводити санітарні рубки та доглядові рубання. Заражені стовбуровими гнилями, раковими, судинними хворобами дерева потрібно негайно видаляти із насадження.

Уражені деревні рослини, а також плодові тіла трутовиків, які зростають на пнях, необхідно регулярно видаляти з лісу з метою оздоровлення насаджень та попередження розповсюдження гнилей.

Рациональне використання пошкодженої деревини (антисептування, висушування, просочування) дозволить суттєво зменшити господарські втрати від дереворуйнівних грибів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баранчиков Ю. Н. Коэволюционные аспекты инвазийности лесных дендрофильных насекомых. *Известия лесотехнической академии*. № 192. СПб.: СПбГЛТА, 2010. С. 31–38.
2. Баранчиков Ю. Н., Кондаков Ю. П. Вспышки массового размножения сибирского шелкопряда как фактор сельскохозяйственного освоения таёжных территорий Сибири. *Санитарное состояние и комплекс мероприятий по защите лесов, пострадавших от лесных пожаров*. 2002. С. 10–12.
3. Бондар О. О., Білоус В. П. Захист лісу від шкідників та збудників хвороб. Боярка, 2007. 84 с.
4. Бородавка В. О., Гетьманчук А. І., Кичиліук О. В., Войтюк В. П. Патологічні процеси у всихаючих соснових насадженнях Волинського Полісся. *Науковий вісник НУБіП України*. 2016. Вип. 238. С. 102–118.
5. Букша І. Ф., Банік М. В. Методичні рекомендації з моніторингу лісів України І рівня. Харків: УкрНДІЛГА, 2002. 33 с.
6. Воронцов А. И. Патология леса. Москва: Лесная промышленность, 1978. 272 с.
7. Воронцов А. И., Мозолевская Е. Г. Технология защиты леса. Москва: Экология, 1991. 304 с.
8. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л., Максимчук Н. В. Методи лісопатологічних обстежень: [навчальний посібник]. Житомир: Полісся, 2012. 145 с.
9. Голубец М. А. Ельники Украинских Карпат. Киев: Наукова думка, 1978. 264 с.
10. Горшенин Н. М., Шевченко С. В. О причинах гибели культур ели в Прикарпатье. *Научные записки Львовского сельскохозяйственного института*. 1954. Т. 4. С. 174–176.

11. Жигунов А. В., Семакова Т. А. Массовое усыхание лесов на Северо-Западе России. *Научная конференция, посвященная 50-летию Института леса*. 2007. С. 42-52.
12. Завада М. М. Лісова ентомологія. Київ: КВЦ, 2007. 216 с.
13. Козловський М. П., Крамарець В. О., Сучасні тенденції та причини всихання ялинових лісостанів у Бескидському регіоні і шляхи покращення їхнього санітарного стану. *Збереження біотичної різноманітності*. 2013. № 1. С. 167–181.
14. Козловський М. П. Фітонематоди наземних екосистем гірських Карпат. Львів: Манускрипт, 2009. 317 с.
15. Козловський М. П., Крамарець В. О. Основні причини всихання смереки в похідних лісах Українських Карпат. *II всеукраїнський з'їзд екологів із міжнародною участю (Екологія / Ecology – 2009)*. 2009. С. 224–227.
16. Крамарець В. А. Профилактика развития стволовых вредителей в производных ельниках Украинских Карпат. *Устойчивое управление лесами и рациональное лесопользование: материалы Междунар. науч.-практ. конф.* Минск: БГТУ, 2010. Кн. 1. С. 309–313.
17. Крамарець В. О. Лісозахист. *Порадник карпатського лісівника*. 2008. С. 233–276.
18. Литвак П. В. Лесные экосистемы Полесья Украины. Житомир: Полісся, 2001. 340 с.
19. Манько Ю. И., Гладкова Г. А. Усыхание ельников в контексте глобального ухудшения темнохвойных лесов. Владивосток: Дальнаука, 2001. 228 с.
20. Маслов А. Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов. Москва: ВНИИЛМ, 2010. 138 с.
21. Мацях І. П., Крамарець В. О. Всихання *Fraxinus excelsior* L. на заході України. *Вісник НЛТУ*. 2014. № 24.7. С. 67–74.
22. Мешкова В. Л. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозу поширення шкідників і збудників хвороб лісу для рівнинної частини України.

Харків: ТОВ Планета-Прінт, 2020. 92 с.

23. Мешкова В. Л. Целесообразность и сроки проведения санитарных мероприятий в лесах с учетом особенностей микроклимата. *Наука о лесе XXI века*. Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2010. С. 352–356.

24. Мозолевская Е. Г., Катаев О. А., Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. Москва: Лесная промышленность, 1984. 152 с.

25. Парпан В. І., Шпарик Ю. С., Слободян П. Я., Парпан Т. В. Особливості ведення лісового господарства в похідних ялинниках Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2014. Вип. 12. С. 20–29.

26. Офіційна сторінка ДП «Житомирське ЛГ». URL: <https://ztlis.com.ua/golovna.html> (дата звернення: 10.09.2021).

27. Полянская А. В. О причинах деградации дубов. *Лесоведение*. 1991, № 5. С. 60–66.

28. Попкова К. В. Загальна фітопатологія. Москва : Дрофа. 2005, 269 с.

29. Пузріна Н. В. Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин. Київ : НУБіП України, 2020. 527 с.

30. Сазонов А. А., Кухта В. Н., Блинцов А. И. Проблема массового усыхания ельников Беларуси и пути решения. *Лесное и охотничье хозяйство*. 2013. № 7. С. 10–15.

31. Сазонов А., Звягинцев В. «Биологический пожар» соснового леса. *Лесное и охотничье хозяйство*. 2016. № 6. С. 9-13.

32. Санітарні правила в лісах України: URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (дата звернення 04.04.2021 р.).

33. Селиховкин А. В. Количественная оценка воздействия насекомых дендрофагов на состояние лесов. *Известия Лесотехнической академии*. 2009б. Вып. 187. С 285–296.

34. Селиховкин А. В. Могут ли вспышки массового размножения насекомых-дендрофагов оказать влияние на состояние биосферы?

Междисциплинарный научный и прикладной журнал “Биосфера”. 2009а. Т. 1, № 1. С. 72–81.

35. Стойко С. М. Дубові ліси Українських Карпат: екологічні особливості, відтворення, охорона. Львів, 2009. 220 с.

36. Усицький І. М., Мусієнко С. І., Поширення фітопатологічних процесів у лісах України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. Вип. 127. С. 193–203.

37. Циліорик А. В., Шевченко С. В. Лісова патологія: [підручник]. Київ: КВІЦ, 2008. 466 с.

38. Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология. Москва: Дроф, 2004. 416 с.

39. Черпаков В. В. Бактериальные болезни лесных пород в патологии леса. СПб: ГЛТУ. 2012. № 200. С. 292–303.

40. Davydenko K., Meshkova V. European ash dieback – situation in Ukraine and Europe. *Лісове і садово-паркове господарство*. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc_2014_5_6 (дата звернення 04.04.2021 р.).

41. Matsiakh I., Solheim H., Nagy N.E., Hietala A.M. Tissue specific DNA levels in stems of naturally infected *Fraxinus excelsior* saplings. *Forest Pathology*. 2015. P. 2–12.