

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри лісівництва

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

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: Фітосанітарний стан соснових насаджень
Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий
офіс» ДП «Ліси України»

Спеціальність _____ **205 «Лісове господарство»**

Гарант освітньої програми

канд. с.-г. наук, доцент

_____ (підпис)

Наталія ПУЗРІНА

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

д. б. наук, доцент

_____ (підпис)

Іванна КУЛЬБАНСЬКА

Виконала

_____ (підпис)

Микола МОЗГОВИЙ

КИЇВ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ННІ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри лісівництва

к.с.-г. наук, доцент _____ Н.В. Пузріна

« _____ » _____ 20 _____ року

З А В Д А Н Н Я

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Мозговий Микола Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність _____ 205 «Лісове господарство»

(код і назва)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи Фітосанітарний стан соснових насаджень Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України» затверджена наказом ректора НУБіП України від « 14 » _____ 11 _____ 2025 р. №2804 «С»_

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

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи Пояснювальна записка проекту організації і розвитку Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України», окремі матеріали лісовпорядкування, Листки наземної сигналізації про появу шкідників, Акти попереднього лісопатологічного обстеження, Звіт «Динаміка осередків шкідників та хвороб лісу за 2025-2026 рр. по Чернігівському надлісництву філії «Північний лісовий офіс», літературні дані, власні дослідження та спостереження.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Ознайомлення із короткою характеристикою Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України» та оцінка стану охорони та захисту лісу у підприємстві.
2. Проведення санітарного моніторингу стану лісів Чернігівського надлісництва.
3. Встановлення видового складу, а також поширеності шкідників і збудників хвороб у лісах Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс».
4. Закладання тимчасових пробних площ і проведення фотозйомки об'єктів дослідження.
5. Виявлення наявних проблем та здійснення розробки пропозицій щодо профілактичних та оздоровлювальних заходів в межах досліджуваних насаджень.

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

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

Завдання прийняв до виконання _____ Мозговий М.М.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

Випускна кваліфікаційна робота викладена на 52 сторінках друкованого тексту, складається з 4 розділів, загальних висновків, додатків, 8 таблиць, 9 рисунків, списку використаних літературних джерел 50 найменувань.

У першому розділі випускної кваліфікаційної роботи «Вплив кліматичних змін на поширення та інтенсивність хвороб лісу (огляд літератури)» проведено аналітичний огляд літератури, що висвітлює існуючі дослідження щодо взаємозв'язку між змінами клімату та розвитку хвороб лісових екосистем. У цьому розділі проаналізовано основні теоретичні підходи та дослідження, що висвітлюють вплив змін кліматичних умов на поширення шкідників і патогенів, а також на стан здоров'я лісів у різних регіонах світу.

У другому розділі випускної кваліфікаційної роботи «Методи та методика досліджень» описані різноманітні методи та методики дослідження збудників інфекційних хвороб та комах у лісах Чернігівського надлісництва.

У третьому розділі випускної кваліфікаційної роботи «Коротка характеристика Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» проаналізований актуальний стан лісового господарства та ключові напрямки діяльності підприємства. Представлено дані про його місцезнаходження, площу та структуру, а також природно-кліматичні умови, лісовий фонд та інші важливі характеристики.

У четвертому розділі випускної кваліфікаційної роботи «Аналіз отриманих результатів» наведені результати комплексного аналізу фітосанітарного стану лісових насаджень Чернігівського надлісництва, а також представлений видовий склад і шкодочинний вплив фітопатогенів та комах лісових дерев дослідного регіону.

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

ЗМІСТ

Розділ 1. ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ПОШИРЕННЯ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ ХВОРОБ ЛІСУ.....	5
1.1. Вплив клімату на хвороби та їх поширення.....	5
1.2. Огляд досліджень про взаємозв'язок клімату та стану лісів.....	10
Висновок до розділу 1.....	12
Розділ 2. МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	13
2.1. Мета та програма дослідження.....	13
2.2. Методи визначення фітосанітарного стану.....	14
2.3. Коротка характеристика тимчасових пробних площ.....	20
Висновок до розділу 2.....	22
Розділ 3. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДНОГО НАДЛІСНИЦТВА.....	23
3.1. Місцезнаходження і площа.....	23
3.2. Природно-кліматичні умови.....	24
3.3. Рельєф, гідрологічні та геологічні умови.....	26
3.4. Охорона і захист лісу.....	28
3.5. Характеристика лісового фонду.....	29
Висновок до розділу 3.....	30
Розділ 4. АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	32
4.1. Чинники ослаблення соснових насаджень Чернігівського надлісництва.....	32
4.2. Загальний санітарний стан лісів Чернігівського надлісництва.....	34
4.3. Характеристика фітопатогенів та шкідників лісів Чернігівського надлісництва.....	42
4.4. Рекомендації щодо покращення санітарного стану лісів Чернігівського надлісництва.....	45
Висновок до розділу 4.....	46
Використані джерела.....	48

ВСТУП

Актуальність дослідження. На сьогодні соснові ліси є базовим елементом лісосировинного та екологічного потенціалу України, оскільки вони виконують важливі середовищестабілізуючі, водоохоронні та кліматорегулюючі функції. Водночас глобальні кліматичні трансформації, що супроводжуються тривалими періодами посух, а також зростання антропогенного тиску провокують стрімке зниження біологічної стійкості цих екосистем. Найбільш деструктивним чинником, який зумовлює деградацію та масове відмирання соснових деревостанів, є біотичний фактор, зокрема поширення патогенної мікобіоти. Серед збудників інфекційних хвороб лісу особливу небезпеку становлять гриби-трутовики та рак-сірянка (смоляний рак).

Діяльність грибів-трутовиків (зокрема таких агресивних патогенів, як коренева та соснова губки) призводить до ураження корневих систем і внутрішніх шарів стовбура, викликаючи прогресуючі гнилі, що нівелює технічну якість деревини та провокує розвиток буреломів. У свою чергу, рак-сірянка, викликаний іржастими грибами, зумовлює хронічні патологічні зміни у судинній системі дерев, які проявляються у вигляді засмолених виразок, суховершинності та повної загибелі крони. Взаємодія цих патогенів формує стійкий негативний фітосанітарний фон, що робить насадження вразливими до заселення стовбуровими шкідниками. З огляду на це, моніторинг поширення зазначених хвороб у лісових масивах Чернігівщини є надзвичайно актуальним для розробки стратегії захисту лісу та прогнозування їхнього екологічного стану.

Об'єкт дослідження – соснові насадження Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Предмет дослідження – фітосанітарний стан соснових насаджень Чернігівського надлісництва.

Мета роботи – здійснення комплексної оцінки сучасного фітосанітарного стану соснових лісових масивів Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України», з'ясування закономірностей поширення

грибів-трутовиків і раку-сірянки та наукове обґрунтування заходів щодо стабілізації й підвищення стійкості цих деревостанів.

Для реалізації накресленої мети було поставлено такі завдання:

Проаналізувати поточний фітосанітарний стан соснових насаджень на території Чернігівського надлісництва.

Встановити видову різноманітність та екологічні особливості грибів-трутовиків у межах досліджуваних соснових лісоценозів.

З'ясувати роль досліджуваних хвороб у процесах деградації та формування хронічних осередків всихання соснових екосистем регіону.

Систематизувати отримані емпіричні дані та розробити практичні лісогосподарські й фітосанітарні рекомендації задля покращення стану соснових лісів.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що сформульовані висновки та зібрані матеріали можуть безпосередньо впроваджуватися у виробничу діяльність фітопатологів та інженерної служби Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Це дозволить оптимізувати лісопатологічний моніторинг, підвищити ефективність планування лісозахисних заходів та забезпечити збереження біологічної стійкості соснових культур.

Матеріали та методи дослідження. Збір фактичного матеріалу та аналіз фітосанітарного стану соснових лісів Чернігівського надлісництва здійснювалися протягом польового сезону із залученням класичних лісопатологічних та мікологічних підходів. Експериментальна частина роботи базувалася на проведенні маршрутних обстежень та детальному аналізі тимчасових пробних площ. На цих ділянках проводився подеревний санітарний облік із фіксацією наявності плодових тіл трутовиків та ідентифікацією симптомів смоляного раку (засмолених ран, некрозів, деформацій стовбурів).

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ПОШИРЕННЯ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ ХВОРОБ ЛІСУ

1.1. Вплив клімату на хвороби та їх поширення

Деревні рослини відрізняються за своїми вимогами до ґрунтових умов. Вони здатні існувати навіть у несприятливому середовищі – від торф'яних боліт до малородючих сухих пісків. Проте вирощування деревних порід на невідповідних ґрунтах, особливо поблизу меж їх екологічного ареалу, супроводжується появою різних патологічних явищ. Спочатку зовнішні ознаки невідповідності ґрунту малопомітні, але з часом вони проявляються у пригніченні росту та зменшенні розмірів листків або хвої. За більшого розвитку хвороби змінюється забарвлення листя, воно жовтіє, гілки всихають, а окремі рослини або навіть усе насадження можуть загинути. Однією з головних умов нормальної життєдіяльності та продуктивності рослин є достатнє забезпечення їх необхідними елементами живлення. Відсутність або нестача будь-якого з цих елементів у ґрунті може призвести до суттєвих порушень росту й розвитку рослин [8],[43],[23].

Ріст і життєдіяльність деревних рослин значно знижуються при різкій зміні гідрологічних умов, насамперед за нестачі вологи. Ростові процеси особливо чутливо реагують на зневоднення колоїдів цитоплазми, тому дефіцит води спричиняє виникнення різноманітних хвороб рослин [1],[16].

Відповідно до довгострокових прогнозів, зміни метеорологічних чинників також сприятимуть посиленню поширення видів фітофтори. Одним із найпоширеніших її представників нині є ґрунтовий вид *Phytophthora cinnamomi*, який має найбільш виражений патогенний вплив на лісові рослини. Цей збудник поширений у регіонах із помірним і субтропічним кліматом та уражає понад 1 000 видів рослин. Інфікування *P. cinnamomi* та деякими іншими спорідненими

видами призводить до розвитку кореневої гнилі й часто закінчується загибеллю рослин [49],[10].

Кліматичні зміни, що відбулися за останні 60 років, зокрема підвищення середньої температури взимку, зміна сезонного розподілу опадів і зростання їх інтенсивності, спричинили посилення ураження рослин кількома видами фітофтори в країнах Центральної Європи. Очікується, що подальше підвищення температури сприятиме розширенню потенційного ареалу вздовж західного узбережжя Європи – від кількох десятків до сотень кілометрів углиб материка від Атлантичного узбережжя протягом століття. За прогнозами, упродовж найближчих десятиліть у помірних широтах обох півкуль зростатиме поширення захворювань дерев, пов'язаних із кореневою гниллю, тоді як у тропічних і субтропічних регіонах рівень захворюваності рослин зменшуватиметься. Така тенденція зберігається й нині [17],[31],[40].

Під впливом підвищених температур і посушливих умов активніше поширюється коренева гниль, збудниками якої є гриби роду *Armillaria*. За таких умов це захворювання швидко розповсюджується, охоплюючи значні площі лісів. У Європі переважно уражаються хвойні ліси, проте в Україні цю хворобу спостерігають і в листяних насадженнях.

Кліматичні зміни разом із антропогенною діяльністю формують передумови для скорочення біорізноманіття лісових екосистем. Водночас це сприяє посиленню впливу так званих чужорідних (адвентивних) видів – організмів, які не є природними для певної території, але поширилися за межі своїх ареалів унаслідок діяльності людини [24],[29],[35].

Верхівковий короїд переважно заселяє найвищі дерева сосни, які добре прогріваються сонцем, утворюючи осередки всихання, що можуть швидко розширюватися. За сприятливих погодних умов заселення сосен розпочинається вже в першій половині квітня. Розвиток одного покоління верхівкового короїда триває приблизно 40–45 днів, однак у холодну та дощову погоду цей період може подовжуватися [20],[18].

Маточні та личинкові ходи він прокладає в гілках, а також у верхній і середній частинах стовбура. На початковому етапі ураження всихають окремі гілки, згодом – верхівка крони, а пізніше відмирає все дерево. небезпека полягає і в тому, що цей короїд сприяє зараженню дерев офіостомовими грибами – збудниками синизни деревини. Це пришвидшує відмирання дерев і водночас суттєво знижує якість деревини. Зимівля відбувається під корою дерев, де перебувають личинки, лялечки та молоді жуки [7],[14].



Рис. 1.1. Ураження деревини сосни збудником синизни *Ceratocystis* та верхівки верхівковим короїдом (*Ips acuminatus* G.) [7]

На погіршення стану соснових насаджень впливають також кореневі гнилі, зокрема коренева губка *Heterobasidion annosum* Fr. та опеньок осінній *Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm. Коренева губка становить найбільшу небезпеку для деревостанів віком до 50 років. Вона є збудником кореневої та комлевої строкатої гнилі. Плодові тіла утворюються у порожнинах ґрунту, поблизу всохлих дерев і на пнях.

Опеньок осінній є збудником білої периферійної гнилі та здатний погіршувати стан як молодих насаджень, так і деревостанів середнього й старшого віку [37],[26].

Розмноження бактерій здійснюється вегетативним способом – шляхом поділу клітин. Їхнє розмноження та подальший розвиток залежать від різних

чинників. Фітопатогенні бактерії починають активно розмножуватися при 5-10°C, найсприятливіша температура для цього становить 25-30°C, а припиняється розмноження за температури 33-40°C. Термальна межа загибелі становить +40°C.

На відміну від грибів, для яких оптимальним є кисле середовище, фітопатогенні бактерії віддають перевагу нейтральному або слабколужному середовищу та негативно реагують на підвищену кислотність [4],[50].

Вітровали та буреломи широко поширені в лісах і завдають значної шкоди лісовому господарству. Вони виникають під дією сильного вітру та стають осередками масового розмноження стовбурових шкідників. Найчастіше від вітровалів страждають дерева зі слабкорозвиненою і поверхневою кореневою системою [25].

У соснових насадженнях, залежно від часу утворення бурелому, його заселяють соснові лубоїди *Tomicus piniperda*, *T. minor* – переважно в затінених місцях, тоді як короїди *Ips sexdentatus* та *I. acuminatus* – у більш освітлених ділянках. Окрім короїдів, буреломні та вітровальні сосни також заселяють вусачі *Acanthocinus aedilis*, *Monochamus galloprovincialis*, *Rhagium inquisitor*, а іноді й синя соснова златка (*Phaenops cyanea*) [3],[12].



Рис 1.3. Наслідки вітровалу та бурелому [6]

Сніголоми, сніговали та ожеледиця є типовими явищами, під час яких у великій кількості сніг затримується на кронах дерев. Насамперед пошкоджуються дерева зі слабким розвитком, кронами неправильної форми та стовбурами, відхиленими від вертикальної осі. У пошкоджених соснових лісостанах часто виникають осередки стовбурових шкідників, особливо короїдів (*Scolytinae sp.*) і смолюхів (*Pissodes sp.*). Крім того, внаслідок сніголаму розвивається багатoverхівковість, з'являються викривлення стовбурів і грибні хвороби [3],[44].

Знищення комахами хвої спричиняє послідовні зміни в житті лісового біогеоценозу. У дерев, які втратили хвою, порушуються нормальний водообмін і процес фотосинтезу, що призводить до тимчасового зниження або повної втрати приросту та стійкості [33].

У молодому віці чисті соснові культури на бідних піщаних ґрунтах сильно пошкоджуються пагонов'юнами, внаслідок чого багато рослин стають викривленими, двовершинними, відстають у рості та формують малопродуктивний деревостан. Характерно, що насадження сосни природного насіннєвого походження є більш стійкими до пошкодження пагонов'юнами [38].

Отже, щоб запобігти суттєвому впливу змін клімату на ліс, доцільно використати такі три стратегії:

Збереження лісових насаджень. Лісівники намагаються зберегти наявну структуру лісу, навіть попри сукцесійні зміни, які в кінцевому підсумку відбуватимуться внаслідок кліматичних змін. Такий підхід є виправданим у високопродуктивних насадженнях старшого віку, деревина яких має високу економічну цінність і які демонструють значну стійкість до змін клімату [42],[11].

Активна адаптація передбачає застосування методів лісівництва (наприклад, рубок догляду) для зміни структури та складу насаджень таким чином, щоб сформований ліс був краще пристосований до впливу кліматичних змін, ніж за умов природного розвитку. Ця стратегія також включає цілеспрямовану перебудову насаджень із заміною чутливих до кліматичних змін

видів дерев на більш стійкі та витривалі. Її доцільно використовувати в насадженнях, які є дуже чутливими до змін клімату, або за наявності високого ризику для прилеглих насаджень і лісів (наприклад, пожежі, вітровали, поширення короїдів) [22],[39].

Пасивна адаптація. У межах цієї стратегії передбачається використання процесів природної адаптації лісів до змін клімату, які відбуваються спонтанно за рахунок природного поновлення насаджень і міграції видів. Цей підхід не потребує значних капітальних вкладень чи спеціальних заходів, однак лісівники не можуть контролювати зміни складу та структури насаджень, що є важливим для подальшого функціонування лісу. Такий варіант доцільний для лісових насаджень із низькою економічною або екологічною цінністю, або у випадках, коли витрати на перебудову насаджень не забезпечують реального результату (є економічно не вигідними та екологічно недоцільними) [27],[45].

1.2. Огляд досліджень про взаємозв'язок клімату та стану лісів

Аналіз чисельних науково-теоретичних джерел і спеціальної лісопатологічної літератури засвідчує, що сучасні глобальні та регіональні кліматичні зміни стали провідним абіотичним тригером масштабної трансформації та деградації лісових екосистем по всьому світу. Численні дослідники підкреслюють, що тривале зростання середньорічних температур у поєднанні з хронічним дефіцитом ефективних опадів руйнує природну фізіологічну стійкість лісових ценозів, трансформуючи їхню структуру та роблячи вразливими до вторинних біотичних чинників. У наукових працях, присвячених моніторингу хвойних насаджень, констатується, що зміна гідротермічного режиму безпосередньо впливає на водний баланс дерев, викликаючи глибокий водний стрес, емболію ксилеми та зниження інтенсивності фотосинтезу. Зазначені патологічні процеси призводять до виснаження вуглеводневих резервів рослин та критичного послаблення їхнього захисного

імунітету, зокрема здатності до інтенсивного смоловиділення, яке є головним бар'єром проти проникнення ксилофагів та мікопатогенів [13],[21],[36].

Особлива увага у спеціальній літературі приділяється вивченню синергетичного ефекту між кліматичними аномаліями та спалахами масового розмноження стовбурових шкідників і збудників хвороб. Дослідники доводять, що м'які безморозні зими та тривалі спекотні літні періоди суттєво оптимізують умови для перезимівлі та розвитку комах, забезпечуючи формування додаткових генерацій шкідників (наприклад, верхівкового та великого соснового короїдів) протягом одного вегетаційного сезону. Водночас посушливі умови пригнічують життєздатність насаджень, переводячи їх із категорії здорових у класи ослаблених та всихаючих, що створює колосальну кормову базу для комах-ентомофагів. Паралельно у наукових статтях фіксується зміна ареалів та агресивності фітопатогенних грибів; зокрема, за умов підвищених температур та періодичного перезволоження ґрунту під час затяжних весняних дощів активізуються кореневі патогени, такі як коренева та соснова губки, які викликають приховану гниль кореневих систем та комлевих частин стовбурів [9],[34],[47].

У контексті вітчизняних досліджень, орієнтованих на зону Українського Полісся та Чернігівську підзону зокрема, науковці відзначають стрімке зміщення лісорослинних зон та падіння рівня ґрунтових вод, що зумовлено безсніжними зимами й нерівномірним розподілом опадів. Це призводить до масового «кризи сосняків», коли штучні соснові монокультури, створені на непридатних або виснажених землях, першими втрачають біологічну стійкість під дією комплексу кліматичних факторів. У підсумку науковий огляд підтверджує, що сучасний фітосанітарний стан лісів є прямим віддзеркаленням кліматичної нестабільності, де абіотичний стрес запускає ланцюгову реакцію патологічного відпаду, утворення масштабних вогнищ сухоостою та деградації лісового фонду, вимагаючи перегляду традиційних стратегій лісовирощування та захисту лісу [19],[30],[41].

Висновок до розділу 1

В загальному, вплив кліматичних змін на лісові насадження проявляється у зміні гідрологічних умов, підвищенні температури, дефіциті вологи та зміні сезонності опадів, що призводить до зниження життєдіяльності деревних рослин, пригнічення росту і розвитку, а також до поширення різноманітних хвороб. Невідповідність ґрунтових умов, нестача елементів живлення та водний дефіцит спричиняють патологічні явища, які з часом можуть призводити до всихання та загибелі насаджень.

Зміни метеочинників сприяють інтенсифікації поширення збудників хвороб, зокрема фітофтори, кореневих гнилей та інших патогенів, які уражають значну кількість видів рослин. Під впливом високих температур і посухи швидко поширюються грибні захворювання, що охоплюють великі площі лісу. Одночасно формуються передумови для зменшення біорізноманіття та посилення впливу чужорідних видів.

Лісопатологічні обстеження дають змогу визначити стан насаджень, виявити осередки ураження, оцінити інтенсивність розвитку хвороб і пошкоджень та розробити ефективні заходи боротьби. Важливе значення мають підготовчі, польові та камеральні роботи, а також правильна оцінка поширеності й інтенсивності розвитку хвороб.

Отже, для зменшення негативного впливу кліматичних змін на лісові екосистеми доцільно застосовувати стратегії збереження, активної та пасивної адаптації, які дозволяють підвищити стійкість насаджень, запобігти масовому поширенню збудників хвороб і шкідливих комах та забезпечити подальше функціонування лісу.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Мета та програма дослідження

Мета дослідження полягає у комплексному оцінюванні сучасного фітосанітарного стану соснових насаджень Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України» в умовах інтенсивних кліматичних змін, визначенні ключових біотичних та абіотичних чинників їхнього ослаблення, а також у розробленні науково обґрунтованих лісівничо-екологічних рекомендацій щодо підвищення біологічної стійкості й оптимізації захисту цих лісових екосистем [5].

Для досягнення поставленої мети сформовано програму дослідження, яка передбачає послідовне виконання таких науково-виробничих завдань: проаналізувати науково-теоретичні джерела й спеціальну літературу щодо впливу глобальних та регіональних кліматичних факторів, зокрема температури, вологості та опадів, на інтенсивність розвитку й поширення збудників хвороб лісових рослин; опанувати методологічні підходи лісопатологічного моніторингу, що включають вивчення особливостей проведення рекогносцирувальних і детальних обстежень лісів, принципів закладання тимчасових пробних площ та алгоритму визначення загального фітосанітарного стану деревостанів; опрацювати матеріали лісовпорядкування та офіційні звітні дані для формування комплексної фізико-географічної, природно-кліматичної та таксаційної характеристики фонду дослідного Чернігівського надлісництва; провести експериментальні дослідження на закладених пробних площах із виконанням суцільного лісопатологічного переліку та калькуляцією середнього індексу санітарного стану соснових насаджень; ідентифікувати видовий склад головних патогенів, здійснити фіксацію та аналіз морфологічних і анатомічних уражень дерев, включаючи хвороби хвої, стовбурові руйнування, поширення трутовиків, деформації шишок, та оцінити наслідки їхнього деструктивного

впливу на біостійкість лісу; обґрунтувати й запропонувати систему ефективних лісозахисних та господарських рекомендацій, спрямованих на стабілізацію фітосанітарної ситуації, покращення стану лісів та запобігання процесам масового всихання сосни в досліджуваному регіоні [46].

2.2. Методи визначення фітосанітарного стану

Лісопатологічні обстеження поділяються на інвентаризаційні, експедиційні та експертизи, а також на поточні оперативні.

Поточні оперативні обстеження виконуються працівниками лісництва і інженером із захисту лісу під контролем міжрайонного лісопатолога. Ці роботи охоплюють перевірку на ураженість патогенами природних і штучних лісових насаджень, розсадників, площ, які підлягають закультивуванню, а також перевірку листків сигналізації щодо появи збудників хвороб і шкідливих комах на місцях.

Такі обстеження проводять щорічно, зазвичай восени, і вони є основою для складання плану санітарних рубок та інших лісозахисних заходів на наступний рік.

Інвентаризаційні лісопатологічні обстеження виконуються одночасно з лісовпорядкуванням. Під час їх проведення лісовпорядники виявляють на території господарства осередки шкідливих комах і збудників хвороб, ділянки непаразитарних пошкоджень (бурелом, вітровал), а також площі, пошкоджені копитними тваринами, гризунами та технічними засобами під час лісоексплуатації. Виявлені осередки стають основою для планування захисних заходів на найближчий ревізійний період.

Експедиційні лісопатологічні обстеження виконуються спеціальними лісопатологічними партіями «Ліспроекту». У деяких випадках створюються спеціальні експедиції. До таких груп, окрім фахівців із лісозахисту, залучають ґрунтознавців, лісокультурників та спеціалістів інших профілів залежно від об'єктів обстеження. У результаті робіт визначається лісопатологічний стан

насаджень господарства, встановлюються площі осередків і місця їх розташування, які наносяться на план лісництва, з'ясовуються інтенсивність розвитку та причини виникнення патологій, а також розробляються заходи з оздоровлення лісостанів і перспективний проєкт ведення лісового господарства в різних типах лісу з метою недопущення масового поширення збудників хвороб і шкідливих комах у майбутньому [32].

Лісопатологічні експертизи проводяться в особливо складних випадках і виконуються висококваліфікованими фахівцями. Вони мають у найкоротші терміни встановити причини захворювань лісових насаджень і надати рекомендації щодо їх оздоровлення.

Кожен вид лісопатологічних обстежень включає три етапи робіт: підготовчий, польовий і камеральний.

Під час підготовчих робіт здійснюється ознайомлення з матеріалами лісовпорядкування, попередніх лісопатологічних обстежень, листками сигналізації та іншими документами, що характеризують санітарний стан лісів і ефективність застосованих заходів боротьби з патогенами та шкідливими комахами. Важливе значення має також попереднє вивчення природно-історичних умов господарства, типів лісу, особливостей метеорологічних умов попередніх років (посухи, надмірні опади, сильні вітри, екстремальні температурні показники тощо), змін рівня ґрунтових вод, а також якості та техніки виконаних лісогосподарських заходів.

Польові роботи проводяться безпосередньо на об'єкті обстеження і здійснюються двома методами: рекогносцирувальним і детальним [15].

Під час рекогносцирувальних обстежень проводиться огляд уражених або пошкоджених насаджень уздовж ходових ліній. Для цього використовуються дороги, просіки та візири. Для кожного таксаційного виділу окомірно визначається відсоток уражених або пошкоджених дерев. Більш точні дані порівняно з окомірними отримують із використанням методу кутових проб В. Біттерліха або кругових пробних площ постійного радіуса.

Крім ступеня ураження, відзначається характер розташування уражених (пошкоджених) дерев:

а) поодинокі – уражені (пошкоджені) дерева трапляються в насадженні окремими екземплярами;

б) групове – при ураженні (пошкодженні) дерев групами від трьох до десяти екземплярів;

в) куртинне – уражені (пошкоджені) дерева утворюють групи понад десять екземплярів або осередок ураження (пошкодження) спостерігається на площі до 0,25 га;

г) суцільне – уражені (пошкоджені) дерева охоплюють площу понад 0,25.

Відзначається також видовий склад збудників найбільш небезпечних хвороб і шкідливих комах, збираються зразки плодових тіл грибів-збудників, комах та ураженої (пошкодженої) деревини відповідних частин дерева.

За динамікою осередки поділяються на: виникаючі, активно діючі, загасаючі та ліквідовані. Одночасно з визначенням інтенсивності ураження (пошкодження) і характеру існуючих осередків необхідно виділяти потенційні осередки найбільш небезпечних патогенів і шкідливих комах.

Детальне обстеження супроводжується закладкою пробних площ із відбором модельних дерев, а іноді й розкопкою кореневих систем. Воно дає змогу визначити інтенсивність розвитку хвороби (пошкодження), перспективи її подальшого поширення та ступінь загрози наявним насадженням. Усе це уточнює дані рекогносцирувального обстеження, необхідні для розробки заходів боротьби [48].

Специфіка та особливості проведення польових робіт змінюються залежно від об'єктів обстежень і досліджень.

Камеральні роботи полягають в опрацюванні зібраних польових матеріалів, визначенні площ і інтенсивності ураження (пошкодження), обсягів робіт, складанні звіту та оформленні картографічних матеріалів. У звіті наводиться видовий склад збудників хвороб і шкідливих комах, зазначаються

фактори й причини їх поширення, а також пропонуються конкретні заходи боротьби з патогенами та шкідливими комахами.

За результатами лісопатологічних обстежень заповнюються таблиці видового складу шкідників і збудників хвороб лісових ценозів.

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:

$$P = \frac{n}{N} * 100\%$$

де: P-розповсюдженість хвороби, %

N- загальна кількість 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.

$$R = \frac{\Sigma(a * b)}{n}$$

де: R– інтенсивність розвитку хвороби, бал

$\Sigma(a*b)$ – сума добутків кількості рослин (органів) на відповідний бал ураження

n–загальна кількість рослин чи органів при обліку.

Поширеність хвороби- кількість хворих дерев, виражена у кількості рослин або відсотках.

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

де: P– поширеність хвороби, %;

N– загальна кількість рослин на пробній площі, шт.;

n– кількість хворих рослин на пробній площі, шт.

Пошкодженість або заселеність шкідниками – це кількість пошкоджених або заселених комахами дерев на 1 га або у % від загальної їх кількості.

Поточний відпад – це кількість дерев, що відмерли в поточному році. Виділяють абсолютний і відносний поточний відпад. Абсолютний поточний відпад за кількістю стовбурів визначають як кількість дерев на 1 га, а за запасом деревини – у $\text{м}^3/\text{га}$. Відносний поточний відпад за кількістю стовбурів виражається у % від їх загальної кількості, а за запасом деревини – у % від загального запасу [5].

Методичні особливості збору даних на різних об'єктах:

1) Ґрунт може бути джерелом зараження насіння і сходів (полягання, гниль коренів). Особливо сильно заражені патогенними мікроорганізмами ґрунти з-під сільськогосподарських культур, тому під час закладання розсадників необхідно попередньо з'ясувати ступінь зараженості ґрунту грибами, насамперед збудниками інфекційного полягання. Це здійснюється шляхом відбору проб із різних ділянок обстежуваної площі. Проби беруть способом діагоналей, «конвертом» чи іншим способом, але так, щоб були представлені різні частини площі. Для відбору ґрунтових проб викопують ямки глибиною 18–20 см у достатній кількості. Зазвичай відстань між обліковими ямами становить 2–5 м, але за великої площі (0,5 га і більшої) – 10 м. З кожної облікової ями вздовж однієї зі стінок стерильним шпателем відбирають зразок ґрунту товщиною 0,5–1 см. Під час дослідження поширення гриба в глибину ґрунті проби відбирають пошарово через кожні 4 см до потрібної глибини (у разі дослідження орного шару – до 20 см). Взятий із кожного шару зразок ґрунту зсипають у стерильні паперові пакетики або скляні баночки для фітопатологічного аналізу. Маса ґрунту в кожному зразку має бути не менша 50 г для забезпечення можливості повторних аналізів.

2) Сходи і сіянці. Спочатку обстежують увесь розсадник і окомірно встановлюють місця та характер прояву патологічних явищ. Докладний облік проводять шляхом закладання пробних площадок розміром 1 м^2 кожна так, щоб вони разом становили не менше 0,3 % обстежуваної площі. Сходи та сіянці за станом поділяють на 3 категорії: 1 – загиблі й відмерлі, 2 – хворі та уражені, 3 – здорові. З рослин перших двох категорій беруть зразки з найбільш характерними

проявами патології. Рекомендується відбирати не менше 5–10 зразків для кожної категорії.

3) Молодняки. Проводять попереднє рекогносцирувальне обстеження поквартально або у таксаційних виділах. Заражені ділянки позначають на плані із зазначенням площ осередків ураження. Для детального обстеження закладають пробні площі в осередках. Проби можуть бути прямокутними, стрічковими, проходити через усю ділянку, а в культурах – рядками. Сума їхніх площ має становити не менше 2 % обстежуваної площі. На пробній площі обліковують увесь молодняк (із розподілом на ті самі 3 категорії, що і для сходів) і відбирають зразки.

4) Стиглі деревостани. Рекогносцирувальне обстеження здійснюють за ходовими лініями, які вибирають так, щоб не вирубувати дерева на просіках, дорогах, берегах річок і струмків. Відстань між ходовими лініями становить від 250 до 1000 м залежно від типу насаджень та їхнього складу. Мережу ходових ліній проєктують на плані заздалегідь [32].

Математична інтерпретація та оцінювання життєздатності лісових масивів здійснюється за допомогою розрахунку середнього індексу санітарного стану насадження, який є інтегральним кількісним показником ступеня деградації чи біологічної стійкості деревостану. Обчислення цього коефіцієнта базується на формулі зваженої середньої величини:

$$I_{cc} = \frac{\sum(n_i * b_i)}{N}$$

де в чисельнику відображено суму добутків кількості або запасу дерев кожної категорії стану на їхній відповідний бал, а в знаменнику N – загальну кількість усіх облікованих на пробній площі стовбурів. Згідно із чинними нормативними положеннями «Санітарних правил в лісах України», під час натурних обстежень кожне дерево диференціюють за бальною системою, яка містить шість класів: 1 – здорові дерева без ознак ослаблення, 2 – ослаблені, 3 – сильно ослаблені, 4 – всихаючі, 5 – свіжий сухостій (загиблі в поточному році) та 6 – старий сухостій. Відповідно, змінні $n_1, n_2 \dots n_6$ у розгорнутому вигляді

формули відображають чисельність дерев, віднесених до кожної з цих категорій під час суцільного переліку. Отримане в результаті математичне значення є безрозмірною величиною в діапазоні від 1,00 до 6,00, яка підлягає чіткій лісопатологічній інтерпретації. Якщо індекс не перевищує межу 1,50, насадження класифікують як здорове з відсутнім ступенем пошкодження, що вимагає лише планового моніторингу. Інтервал значень від 1,51 до 2,50 вказує на ослаблене деревостан зі слабким ступенем пошкодження, де з'являється потреба у вибіркових санітарних рубках для вилучення відпаду. Діапазон 2,51–3,50 свідчить про середній ступінь пошкодження та сильну втрату біостійкості, що вимагає негайних оздоровчих лісозахисних дій. Показник, який перевищує критичну позначку 3,50, діагностує повне розладнання та всихання лісового масиву, за якого екосистема втрачає здатність до самовідновлення, що зумовлює призначення суцільної санітарної рубки з наступним штучним лісовідновленням.

2.3. Коротка характеристика тимчасових пробних площ

Тимчасова пробна площа № 1 закладена у сосновому насадженні, де загальний облік охопив 200 дерев, з яких 17 примірників виявилися ураженими небезпечним лісопатологічним чинником – сосною губкою. Математичний розрахунок зафіксував індекс санітарного стану цієї ділянки на рівні 1,72, що офіційно класифікує ступінь пошкодження як слабкий. Попри те, що насадження все ще зберігає достатній рівень життєздатності та біологічної стійкості, на ньому вже чітко простежуються ознаки деградації та пригнічення окремих дерев під комбінованим впливом зазначеної хвороби та супутніх стовбурових шкідників.

Тимчасова пробна площа № 2 демонструє дещо кращі показники: за аналогічного обсягу вибірки у 200 дерев кількість патологічних екземплярів становить 14 штук, а першопричиною руйнування камбію та деревини також виступає соснова губка. Індекс санітарного стану насадження становить 1,61, що відповідає слабкому ступеню пошкодження; фітосанітарний аналіз свідчить, що

переважна частина цього лісостану залишається у цілком задовільному екологічному стані й утримує внутрішній захисний потенціал.

Тимчасова пробна площа № 3 оцінена індексом санітарного стану 1,60, який підтверджує слабкий ступінь ураження лісового масиву. Кількісний облік виявив 14 хворих сосен із 200, проте тут домінуючим біотичним деструктором виступає коренева губка. Специфічною діагностичною ознакою цієї ділянки, зафіксованою під час натурних обстежень, є масове фізіологічне всихання та помітне укорочення хвої уражених дерев, що вказує на початкові прояви системного ослаблення всього деревостану.

Тимчасова пробна площа № 4 характеризується індексом санітарного стану 1,59, що утримує її в межах категорії слабого ступеня пошкодження. На площі обліковано 14 уражених стовбурів із 200, а провідним патогеном, який руйнує цілісність лісостану, визначено рак-сірянку (смоляний рак), присутність якого викликає локальні некрози кору та хронічне засмолення, хоча загалом зміни на ПП №4 наразі оцінюються як незначні патологічні трансформації.

Тимчасова пробна площа № 5 за своїми лісопатологічними критеріями є найкращою серед усіх обстежених об'єктів і має мінімальний індекс санітарного стану 1,49. Відповідно до нормативної шкали, ступінь пошкодження тут класифікується як відсутній. Насадження відзначається добрим життєвим тонусом, бездоганною архітектонікою крон, високою імунною стійкістю дерев та мінімальним деструктивним впливом будь-яких несприятливих абіотичних чи біотичних чинників, хоча фітосанітарний моніторинг зафіксував тут початкову присутність верхівкового короїда на 12 деревах із 200, що вимагає превентивного контролю.

Тимчасова пробна площа № 6 має такий самий індекс санітарного стану, як і четверта площа – 1,59, що свідчить про слабе ушкодження. З поштучно перелічених 200 сосен патологічні ознаки виявлено у 14 примірників, а головним фактором біодеградації є сосновий лубоїд; лісопатологічний висновок вказує на те, що дані пошкодження та процеси «стрижки лісу» комахами ще не мають критичного впливу на загальну стійкість і повноту лісового насадження.

Тимчасова пробна площа № 7 отримала оцінку індексу санітарного стану на рівні 1,66. Ступінь деструкції лісу визначено як слабкий, оскільки поточний рівень пошкодження скелетних частин і тканин дерев ще не є критично небезпечним для тривалого існування та саморегуляції соснового деревостану. Ураженими на цій території є 15 дерев із 200, а специфічним чинником морфологічної деформації крони виступають масові «відьмині мітли», що паразитують на гілках сосни.

Тимчасова пробна площа № 8 є найбільш фітосанітарно розладнаною та ослабленою ділянкою серед усіх досліджених виділів, оскільки її індекс санітарного стану досяг найвищої позначки – 1,76. Попри формальну належність до категорії слабого пошкодження, процеси хронічного пригнічення й деградації біосистем тут уже дуже помітні, а загальний екологічний стан насаджень стрімко наближається до межі переходу на значно небезпечніший рівень – середнього або сильного пошкодження. Кількісний аналіз підтверджує цей негативний тренд, фіксуючи рекордну кількість хворих дерев – 22 екземпляри з 200, які зазнали глибокого ураження раком-сірянкою, що спричиняє всихання вершин, руйнування ділових якостей стовбурів та різке зниження вітростійкості лісового масиву.

Висновок до розділу 2

На основі узагальнення представлених методологічних підходів та аналізу результатів натурних обстежень соснових насаджень Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України» можна зробити висновок, що сформована програма досліджень дозволяє комплексно й об'єктивно оцінити фітосанітарний стан лісових масивів на кожному етапі їхнього онтогенезу. Використання триетапної структури лісопатологічного моніторингу, яка поєднує маршрутно-візуальне рекогносцирування уздовж ходових ліній та детальні інструментальні обстеження із закладанням репрезентативних тимчасових пробних площ (обсягом вибірки по 200 дерев).

РОЗДІЛ 3

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДНОГО НАДЛІСНИЦТВА

3.1. Місцезнаходження і площа

Державне підприємство «Ніжинське лісове господарство» розташоване в південно–східній частині Чернігівської області на території Ніжинського, Чернігівського, Корюківського, Новгород–Сіверського та Прилуцького адміністративних районів. Поштова адреса: індекс 16600, вул. Станіслава Прощенка, 5, м. Ніжин, Чернігівської області.

Таблиця 3.1

Адміністративно-організаційна структура підприємства

Найменування лісництв	Адміністративні райони	Площа, га
Берестовецьке, с. Берестовець	Ніжинський	4703,0
Борзнянське, м. Борзна	Ніжинський	5612,7
	Корюківський	265,4
Разом		5878,1
Батуринське, м. Батурин	Ніжинський	3050,3
	Новгород–Сіверський	2650,2
Разом		5700,5
Бахмацьке, м. Бахмач	Ніжинський	1345,9
	Прилуцький	1562,6
Разом		2908,5
Вертіївське, кв. 152 вид. 1	Ніжинський	6322,7
	Чернігівський	5889,3
	м. Ніжин	1,5
Разом		12213,5
Мринське, кв. 111 вид. 10	Ніжинський	11707,2
Іржавське, кв. 45 вид. 23	Ніжинський	11849,5
Коляжинське, кв. 45 вид. 3	Чернігівський	503,1
	Ніжинський	11378,0
Разом		11881,1
Ічнянське, м. Ічня	Прилуцький	5088,4
Жадківське, кв. 28	Прилуцький	5524,9
Кам'янське	Прилуцький	4650,6
Прилуцьке	Прилуцький	8997,1
м. Прилуки	м. Прилуки	398,0
Разом		9395,1
Варвинське, сел.. Варва	Прилуцький	6467,5
Разом по лісгоспу		97967,9
у тому числі, за адмінрайонами	Ніжинський	55969,3
	Корюківський	265,4

Продовження табл. 3.1

Найменування лісництв	Адміністративні райони	Площа, га
	Новгород-Сіверський	2650,2
	Прилуцький	32291,1
	Чернігівський	6392,4
	м. Прилуки	398,0
	м. Ніжин	1,5

Аналіз адміністративно-організаційної (табл. 3.1) структури ДП «Ніжинське лісове господарство» свідчить про масштабність та високий ступінь територіальної розсосередженості підприємства, загальна площа якого становить 97 967,9 га. Землі лісгоспу розташовані в межах п'яти адміністративних районів Чернігівської області, а також охоплюють окремі території міст Прилуки та Ніжин. Основна частина лісових масивів зосереджена у Ніжинському (55 969,3 га) та Прилуцькому (32 291,1 га) районах, які сумарно складають понад 90% від загального фонду підприємства, тоді як найменша частка припадає на Корюківський район (265,4 га). Характерною особливістю структури є те, що більшість великих лісництв (зокрема Борзнянське, Батуринське, Бахмацьке та Вертіївське) мають міжрайонне розташування, тобто їхні території одночасно розкинуті на два або три адміністративні райони, що підкреслює складність організації виробничого процесу та вимагає високої координації під час ведення лісгосподарської діяльності.

3.2. Природно-кліматичні умови

Згідно з лісорослинним районуванням («Ліси України» Львів, 2002, С. А. Генсірук) територія лісгоспу відноситься до зони Українського Полісся (Новгород-Сіверське Полісся і Чернігівська підзона), а південна частина – до Лівобережного лісостепу.

Клімат помірно-континентальний, характеризується високою вологістю та м'якістю, що створює сприятливі умови для росту і розвитку деревної рослинності та достатньо для повної вегетації.

Із кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень можна відмітити нестійке зволоження ґрунту, спостерігаються періодичні посухи, суховії, ливневі опади, а останнім часом ураганні вітри, які викликають буреломи та вітровали, ранньо-весняні та пізньо-осінні заморозки, а також безсніжні зимові періоди при присутності стійких морозів.

В цілому клімат району розташування лісгоспу сприятливий для успішного росту та розвитку таких лісових порід, як сосна, ялина, дуб, ясен, береза, вільха, осика, тополя.

Таблиця 3.2

Кліматичні показники

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
- середньорічна	градус	+6,5	
- абсолютна максимальна	градус	+37,0	
- абсолютна мінімальна	градус	-35,0	
2. Кількість опадів на рік	мм	510	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	200	
4. Пізні весняні заморозки			5 травня
Найменування показників	Одиниця вимірювання	Значення	Дата
5. Перші осінні заморозки			10 вересня
6. Середня дата замерзання рік			
7. Середня дата початку паводку			20 березня
8. Сніговий покрив:			
- товщина	см	30	
- час появи			20 листопада
- час сходження у лісі			25 березня
9. Глибина промерзання ґрунту	см	60	
10. Напрямок переважаючих вітрів по сезонах:			
- зима	румб	ПнЗ	
- весна	румб	ПдЗ	
- літо	румб	ПдЗ	
- осінь	румб	ПнЗ	
11. Середня швидкість переважаючих вітрів	м/сек.	2-6	
12. Відносна вологість повітря	%	80	

Аналіз кліматичних показників району розташування лісгоспу свідчить про помірно-континентальний клімат із чітко вираженими сезонами, що загалом

є сприятливим для ведення лісового господарства та успішної вегетації місцевих деревних порід. Середньорічна температура повітря становить $+6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ з амплітудою між абсолютною максимальною ($+37,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) та мінімальною ($-35,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) температурами у $72\text{ }^{\circ}\text{C}$, що вказує на значну термічну контрастність. Тривалість вегетаційного періоду у 200 днів забезпечує достатній час для приросту насаджень, проте існує ризик пошкодження молодих пагонів пізніми весняними (до 5 травня) та першими осінніми (від 10 вересня) заморозками.

Рівень зволоження є помірним із річною кількістю опадів 510 мм та високою відносною вологістю повітря на рівні 80%. Сталий сніговий покрив товщиною 30 см, який тримається з 20 листопада по 25 березня, захищає лісові культури від вимерзання, незважає на значну глибину промерзання ґрунту (60 см). Вітровий режим характеризується невеликою середньою швидкістю переважаючих вітрів (2–6 м/с) із сезонною зміною напрямків з північно-західного взимку та восени на південно-західний навесні та влітку, що мінімізує ризики масових вітровалів у лісових масивах.

3.3. Рельєф, гідрологічні та геологічні умови

Територія лісгоспу за характером рельєфу являє собою низинну, частково заболочену рівнину з загальним схилом в напрямку з північного сходу до південного заходу. На формування рельєфу, окрім річки Дніпро, великий вплив мали також такі ріки, як Десна, Сейм, Удай, Остер, Трубіж зі своїми притоками.

Таблиця 3.3

Характеристика рік та водоймищ

Найменування рік та водоймищ	Куди впадає ріка	Загальна протяжність, км	Ширина лісових смуг вздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ, м	
			згідно нормативів	фактична
Десна	Дніпро	1126	3000	3000
Сейм	Десна	748	3000	3000

Продовження табл. 3.3

Найменування рік та водоймищ	Куди впадає ріка	Загальна протяжність, км	Ширина лісових смуг вздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ, м	
			згідно нормативів	фактична
Остер	Десна	199	400	400
Удай	Сула	195	500	500
Трубіж	Дніпро	112	400	400
Ролин	Сула	100	300	300
Перевод	Удай	65	300	300
Недра	Трубіж	61	300	300
Доч	Десна	58	300	300
Лісогір	Удай	54	300	300
Борзенка	Борзна	50	150	150
Борзна	Доч	46	150	150
Смолянка	Десна	45	150	150
Смолянка	Трубіж	40	150	150
Вересоч	Десна	39	150	150
Смож	Удай	35	150	150
Бобровиця	Трубіж	24	150	150
Сага (Басанка)	Трубіж	24	150	150
Дівиця	Остер	24	150	150
Бурчак	Остер	23	150	150

Головними водними артеріями регіону є великі та середні річки, такі як Десна (загальна протяжність 1126 км) та Сейм (748 км), а також розгалужена мережа малих річок і приток (Остер, Удай, Трубіж, Ромен тощо), які забезпечують стабільний рівень ґрунтових вод та оптимальний гідрологічний режим для зростання лісових насаджень. Важливою екологічною особливістю підприємства є повна відповідність фактичної ширини прибережних лісових смуг законодавчо встановленим нормативам для всіх без винятку водотоків (від 3000 метрів для великих річок до 150 метрів для малих річок та приток). Збереження цих водоохоронних лісових зон у належному стані виконує ключову роль у захисті берегів від ерозії, запобіганні замуленню водойм та підтриманні загальної біоекологічної стабільності та біорізноманіття на території лісового господарства.

3.4. Охорона і захист лісу

Осередки шкідників і хвороб лісу, виявлені лісовпорядкуванням та лісгоспами, наведені в таблиці 3.3. Були відмічені найбільші осередки масового розмноження таких шкідників лісу як верхівковий короїд.

Таблиця 3.4

Осередки шкідників і хвороб лісу за минулий проєктний період

Види шкідників і хвороб	Площа осередків, га	
	усього	в тому числі потребують заходів боротьби
I. Пошкодження ентомошкідниками		
1. Стовбурні шкідники		
а) короїди	1368,0	1043,0
2. Хвоєгризучі		
а) непарний шовкопряд	12,0	12,0
3. Листогризучі		
а) травневий хрущ	95,0	
Разом	1475,0	1055,0
II. Пошкодження хворобами лісу		
1. Стовбурні та кореневі		
а) коренева губка	1583,3	1132,0
б) рак - сірянка	80,0	80,0
в) трутовик осиковий	124,0	124,0
г) березова губка	30,4	30,4
д) соснова губка	7,0	7,0
е) дубовий трутовик	74,0	74,0
і) мікоз дуба	130,9	130,9
к) відьмині мітли	51,3	51,3
л) смоляний рак	7,0	7,0
м) трутовик несправжній	3,5	3,5
н) поперечний рак дуба	285,9	285,9
Разом	2377,3	1926,0
Усього	3852,3	2981,0

Із хвороб лісу найбільше поширення мали: коренева губка, поперечний рак дуба, трутовик осиковий, мікоз дуба.

Проведені санітарні рубки сприяли покращенню санітарного стану насаджень, зменшенню площі деревостанів з осередками хвороб, шкідників лісу.

Нагляд за шкідниками відбувається за планом лісгоспу, що складається щорічно.

3.5. Характеристика лісового фонду

Існуючий поділ лісів на категорії (табл. 3.4) проведено відповідно постанови КМ України від 16.04.07р. № 733 «Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок», постанови КМ України від 30 січня 2019 р. № 55 «Про затвердження переліку автомобільних доріг загального користування державного значення» та затверджений наказом Державного агентства лісових ресурсів України № 55 від 15 лютого 2015 року за погодженням з Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів.

Таблиця 3.5

Категорії лісів

Категорії лісів	Площа за даними лісовпорядкування	
	га	%
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення - разом	29340.7	29.9
в тому числі:		
Заповідні лісові урочища	1839,0	1,9
Пам'ятка природи	36,2	
Заказники	20202,8	20,5
Ліси історико-культурного призначення	121,4	0,1
Національні природні парки (заповідна зона)	971,4	1,0
Національні природні парки (зона регульованої рекреації)	1547,4	1,6
Національні природні парки (зона стаціонарної рекреації)	56,0	0,1
Національні природні парки (господарська зона)	2250,1	2,3
Ліси наукового призначення, включаючи генетичні резервати	1,3	
Регіональні ландшафтні парки (зона регульованої рекреації)	2315,1	2,4
Рекреаційно-оздоровчі ліси - разом	7099,1	7,2
в тому числі:		
Ліси у межах населених пунктів	93,4	0,1
Лісопаркова частина лісів зелених зон	1426,2	1,5
Лісогосподарська частина лісів зелених зон	4577,8	4,6
Рекреаційно-оздоровчі ліси, поза межами населених пунктів	1001,7	1,0
Захисні ліси - разом	14778,1	15,1
в тому числі:		
Ліси протиерозійні	635,8	0,6

Продовження табл. 3.5

Категорії лісів	Площа за даними лісовпорядкування	
	га	%
Ліси уздовж смуг відведення залізниць	446,6	0,5
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	604,3	0,6
Байрачні ліси	1126,4	1,1
Ліси уздовж смуг берегів річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів	5062,5	5,2
Інші захисні ліси	6902,5	7,1
Експлуатаційні ліси	46750,0	47,8
Всього по лісгоспу:	97967,9	100,0

Найбільшу частку займають експлуатаційні ліси, які охоплюють 46 750,0 га, або 47,8% від загальної площі лісгоспу (97 967,9 га), що забезпечує сталий потенціал для заготівлі деревини та промислового використання ресурсів. Водночас більше половини території (52,2%) виконує захисні, природоохоронні та соціально-екологічні функції. Серед них ключове значення мають ліси природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення, які становлять 29 340,7 га (29,9%), де переважають заказники (20,5%). Захисні ліси займають 14 778,1 га (15,1%), виконуючи важливу водоохоронну роль уздовж берегів річок та водойм (5,2%), а також протиерозійні та лісомеліоративні функції. Рекреаційно-оздоровчі ліси охоплюють 7 099,1 га (7,2%) і зосереджені переважно в лісгосподарських частинах зелених зон, що підкреслює високу соціальну та екологічну цінність лісового масиву для регіону.

Висновок до розділу 3

Підприємство вирізняється масштабним і територіально роздробленим просторовим базисом. Загальний земельний фонд лісгоспу охоплює 97 967,9 га, причому його масиви інтегровані у межі п'яти адміністративних районів Чернігівщини, включаючи також міські території Ніжина та Прилук. Ключове

територіальне ядро лісових угідь (понад 90%) сконцентроване у Прилуцькому та Ніжинському регіонах. Специфічним детермінантом управління є міжрайонна локалізація більшої частини ключових лісництв, що вимагає впровадження гнучких та висококоординованих логістичних і менеджерських стратегій.

Макрокліматичні умови зони діяльності підприємства підпорядковані закономірностям помірно-континентальної зони із виразною циклічністю пір року, що створює сприятливе екологічне тло для вегетації автохтонних лісових порід. Попри відчутні коливання температурних екстремумів (від $+37,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ літнього максимуму до $-35,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ зимового мінімуму, з амплітудою $72\text{ }^{\circ}\text{C}$) на тлі середньорічного показника $+6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, наявність 200-денного вегетаційного періоду гарантує повноцінний біомасовий приріст деревостанів. Лісівничі ризики локалізовані переважно у площині весняно-осінніх приморозків (пізніх та ранніх відповідно). Зволоженість території є збалансованою (річна сума опадів — 510 мм, відносна вологість — 80%). Додатковим фактором стабільності виступає надійний сніговий покрив (до 30 см), який нівелює загрозу промерзання кореневих систем у періоди глибокого (до 60 см) охолодження ґрунту, тоді як низька швидкість панівних вітрів (2–6 м/с) попереджає масові деструкції у вигляді вітровалів.

Гідрологічний каркас території сформувався під впливом низинного, подекуди заболоченого рельєфу з вектором загального нахилу в напрямку південного заходу. Густа річкова мережа, сформована руслами Десни та Сейму, а також притоками меншого порядку (серед яких Удай, Остер, Трубіж), підтримує оптимальний рівень залягання ґрунтових вод і стабільний гідрорежим. Важливою еколого-господарською перевагою є суворе дотримання нормативних параметрів ширини прибережних лісових смуг навколо всіх водних об'єктів. Ці буферні лісові зони відіграють незамінну роль у водорегулюванні, захисті берегових ліній від руйнування та стримуванні ерозійних процесів, стабілізуючи екологічний баланс регіону.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1. Чинники ослаблення соснових насаджень Чернігівського надлісництва

В загальному, вплив кліматичних змін на лісові насадження проявляється у зміні гідрологічних умов, підвищенні температури, дефіциті вологи та зміні сезонності опадів, що призводить до зниження життєдіяльності деревних рослин, пригнічення росту і розвитку, а також до поширення різноманітних хвороб.

Ріст і життєдіяльність деревних рослин значно знижуються при різкій зміні гідрологічних умов, насамперед за нестачі вологи. Під впливом підвищених температур і посушливих умов активніше поширюється коренева гниль, збудниками якої є гриби роду *Armillaria*. За таких умов це захворювання швидко розповсюджується, охоплюючи значні площі лісів.

На погіршення стану соснових насаджень впливають також кореневі гнилі, зокрема коренева губка *Heterobasidion annosum* Fr. та опеньок осінній *Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm. Коренева губка становить найбільшу небезпеку для деревостанів віком до 50 років. Вона є збудником кореневої та комлевої строкатої гнилі. Опеньок осінній є збудником білої периферійної гнилі та здатний погіршувати стан як молодих насаджень, так і деревостанів середнього й старшого віку.

Верхівковий короїд переважно заселяє найвищі дерева сосни, які добре прогріваються сонцем, утворюючи осередки всихання, що можуть швидко розширюватися. Маточні та личинкові ходи він прокладає в гілках, а також у верхній і середній частинах стовбура. На початковому етапі ураження всихають окремі гілки, згодом – верхівка крони, а пізніше відмирає все дерево.

Небезпека полягає і в тому, що верхівковий короїд сприяє зараженню дерев офіостомовими грибами – збудниками синизни деревини. Це пришвидшує

відмирання дерев і суттєво знижує якість деревини. У соснових насадженнях, залежно від часу утворення бурелому, дерева заселяють соснові лубоїди *Tomicus piniperda* та *T. minor*, а також короїди *Ips sexdentatus* та *I. acuminatus* (рис 4.1).



Рис. 4.1. Загальний санітарний стан сосни звичайної у лісах Чернігівського надлісництва

Сніголоми, сніговали та ожеледиця є типовими явищами, під час яких у великій кількості сніг затримується на кронах дерев. У пошкоджених соснових лісостанах часто виникають осередки стовбурових шкідників, особливо короїдів і смолюхів. Знищення комахами хвої спричиняє послідовні зміни в житті лісового біогеоценозу. У дерев, які втратили хвою, порушуються нормальний водообмін і процес фотосинтезу.

У молодому віці чисті соснові культури на бідних піщаних ґрунтах сильно пошкоджуються пагонов'юнами, внаслідок чого багато рослин стають викривленими, двовершинними, відстають у рості та формують малопродуктивний деревостан.

4.2. Загальний санітарний стан лісів Чернігівського надлісництва

Аналіз санітарного та фітосанітарного стану Чернігівського надлісництва показав, що значна частина лісових масивів площею 59,8 га перебуває під негативним впливом рекреації та надмірної чисельності мисливських тварин. Це призводить до дигресії середовища та масового пошкодження пагонів у молодняках. Радіоактивного забруднення на території лісгоспу не відмічено. З ряду причин протягом ревізійного періоду загинули деревостани на загальній площі 22,0 га. Основні причини загибелі – несприятливі погодні умови.

Лісопатологічні обстеження Чернігівського надлісництва дають змогу визначити стан насаджень, виявити осередки ураження, оцінити інтенсивність розвитку хвороб і пошкоджень та розробити ефективні заходи боротьби. Поточні оперативні обстеження виконуються працівниками лісництв і інженером із захисту лісу під контролем міжрайонного лісопатолога. Такі обстеження проводять щорічно, зазвичай восени, і вони є основою для складання плану санітарних рубок та інших лісозахисних заходів на наступний рік.

Інвентаризаційні лісопатологічні обстеження виконуються одночасно з лісовпорядкуванням. Під час їх проведення виявляють осередки шкідливих комах і збудників хвороб, ділянки непаразитарних пошкоджень, буреломи, вітровали та площі, пошкоджені копитними тваринами. Експедиційні лісопатологічні обстеження дозволяють встановити площі осередків і місця їх розташування, інтенсивність розвитку патологій та розробити заходи з оздоровлення лісостанів.

Детальне обстеження супроводжується закладкою пробних площ із відбором модельних дерев. Пробна площа № 1 має 17 уражених дерев з 200, причиною ураження є соснова губка. Пробна площа № 2 має 14 уражених дерев з 200. Причина соснова губка. Пробна площа № 3 має 14 уражених дерев з 200. Причина коренева губка, про що свідчить укорочена хвоя. Пробна площа № 4 має 14 уражених дерев з 200. Причина рак сірянка.

Пробна площа № 5 має 12 уражених дерев з 200. Причина верхівковий короїд. Пробна площа № 6 має 14 уражених дерев з 200. Причина верхівковий короїд. Пробна площа № 7 має 16 уражених дерев з 200. Причина рак сірянка. Пробна площа № 8 має 19 уражених дерев з 200. Причина коренева губка, укорочена хвоя.

Розповсюдженість хвороби – це кількість хворих рослин чи органів рослин, виражена у відсотках. За результатами пробних площ загальна кількість уражених дерев становить 120 із 1600 обстежених дерев. Таким чином, середній показник розповсюдженості хвороб становить 7,5 %. Поточний відпад – це кількість дерев, що відмерли в поточному році. Абсолютний поточний відпад визначають як кількість дерев на 1 га, а відносний – у відсотках від загальної кількості дерев.

Таблиця 4.1.

Розподіл дерев за категоріями санітарного стану

ТПП	Здорові, шт/%		Ослаблені, шт/%		Дуже ослаблені, шт/%		Всихаючі, шт/%		Всохлі, шт/%		Старий сухостій, шт/%		Індекс санітарного стану
1	111	55	58	29	15	7	12	6	5	3	0	0	1,72
2	121	61	52	26	13	7	12	6	2	1	0	0	1,61
3	124	62	50	25	13	6	11	6	3	2	0	0	1,60
4	126	63	48	24	12	6	10	5	4	2	0	0	1,59
5	141	70	38	19	10	5	7	4	5	3	0	0	1,49
6	126	63	48	24	12	6	10	5	4	2	0	0	1,59
7	119	60	52	26	13	7	10	5	6	3	0	0	1,66
8	111	56	56	28	14	7	9	5	10	5	0	0	1,76
Середнє	122	61	50	25	13	6	10	5	5	2	0	0	1,63

Провівши аналіз розподілу дерев за категоріями санітарного стану на пробних площах, можна дійти висновку, що загальний стан деревостанів є відносно задовільним, оскільки на всіх досліджуваних площах домінують здорові дерева, частка яких змінюється в межах від 55 до 70 %. Водночас індекс санітарного стану перебуває у межах від 1,49 до 1,76, що вказує на різний рівень ослаблення насаджень.

Найсприятливіший санітарний стан відмічено на пробній площі №5, де індекс санітарного стану дорівнює 1,49. Для цієї ділянки характерна найбільша кількість здорових дерев – 70 %, а також найнижча частка ослаблених і всихаючих екземплярів. Це свідчить про високий рівень стійкості та добрий життєвий стан деревостану серед усіх обстежених площ.

Досить близькі до оптимальних показники мають пробні площі №4 та №6, де індекс санітарного стану становить 1,59. На цих ділянках частка здорових дерев складає 63 %, а кількість дуже ослаблених і всихаючих дерев залишається помірною. Такі значення індексу характеризують насадження як відносно стабільні та без виражених ознак деградаційних процесів.

Пробна площа №3 має індекс санітарного стану 1,60, тоді як на площі №2 він становить 1,61. На цих територіях також переважають здорові дерева, частка яких становить 61–62 %, проте кількість ослаблених і дуже ослаблених дерев дещо більша. Це може бути свідченням початкових стадій погіршення санітарного стану деревостанів під впливом несприятливих екологічних умов або біотичних чинників.

На пробній площі №7 індекс санітарного стану дорівнює 1,66. Тут спостерігається збільшення частки всохлих дерев до 3 %, а кількість здорових дерев знижується до 60 %, що свідчить про активізацію процесів ослаблення деревостану.

Пробна площа №1 характеризується індексом 1,72, що свідчить про гірший санітарний стан у порівнянні з більшістю інших площ. Частка здорових дерев тут становить лише 55 %, а кількість ослаблених, дуже ослаблених та всихаючих дерев є досить значною. Це вказує на помітне зниження стійкості насадження.

Найменш сприятливий санітарний стан зафіксовано на пробній площі №8, де індекс санітарного стану є найвищим – 1,76. Для цієї площі характерна одна з найнижчих часток здорових дерев – 56 %, а також найбільша кількість всохлих дерев – 5 %. Крім того, спостерігається значна частка ослаблених і дуже ослаблених дерев. Подібні показники можуть свідчити про негативний вплив

несприятливих факторів середовища, поширення шкідників, хвороб або інших стресових чинників, які погіршують життєвий стан насадження.

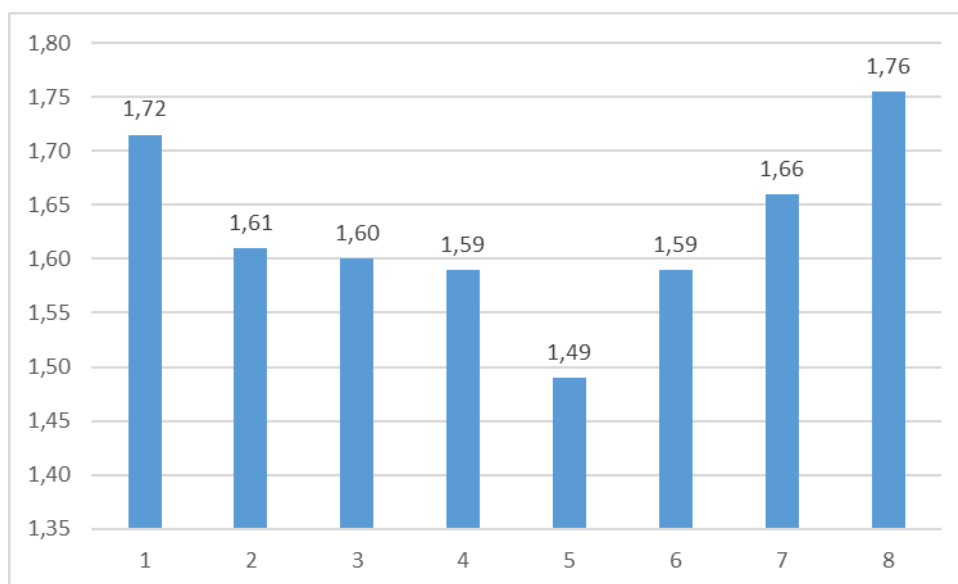


Рис. 4.2. Розподіл індексу санітарного стану за тимчасовими пробними площами

У середньому по всіх пробних площах індекс санітарного стану становить 1,63, що дає підстави характеризувати насадження як загалом ослаблені, однак без критичного ступеня пошкодження. Середня частка здорових дерев складає 61 %, ослаблених – 25 %, дуже ослаблених – 6 %, всихаючих – 5 %, а всохлих – 2 %. Старий сухостій на всіх пробних площах відсутній, що є позитивною ознакою та свідчить про відсутність тривалого накопичення мертвої деревини. У цілому досліджувані насадження потребують регулярного моніторингу санітарного стану та проведення необхідних лісогосподарських заходів з метою недопущення подальшого ослаблення деревостанів.

Таблиця 4.2

Оцінка санітарного стану насаджень за пробними площами

№ ПП	Середній вік	Склад деревостану	Причина погіршення санітарного стану
1	56	8Сз2Бп	Соснова губка, трутовик справжній, березова губка, чага

Продовження табл. 4.2

№ ПП	Середній вік	Склад деревостану	Причина погіршення санітарного стану
2	70	10Сз+Дз	Коренева губка, всихання невстановленого типу, борошниста роса дуба
3	61	9Сз1Дз	Коренева губка, несправжній дубовий трутовик, відьмині мітли
4	66	9Сз1Бп	Рак-сірянка, трутовик облямований, соснова губка
5	74	10Сз+Ял	Верхівковий короїд, антропогенний вплив
6	59	8Сз2Дз	Верхівковий короїд, поперечний рак дуба
7	73	7Сз2Бп1Дз	Рак-сірянка, наслідки соснового вертуна, бактеріальна водянка берези, відьмині мітли
8	65	8Сз1Дз1Клг	Коренева губка, чорна плямистість листків клена, соснова губка, дубова губка

Аналіз санітарного стану насаджень за пробними площами показує, що головними причинами погіршення життєздатності деревостанів є поширення грибкових захворювань, діяльність стовбурових шкідників, ураження дерев трутовими грибами, а також вплив антропогенних і кліматичних факторів. У більшості досліджених насаджень переважають патологічні процеси, пов'язані з розвитком корневих та стовбурових гнилей, які негативно впливають на стійкість дерев і спричиняють їх ослаблення.

На пробній площі №1 середній вік деревостану становить 56 років, а склад насадження представлений формулою 8Сз2Бп. Основними причинами погіршення санітарного стану є соснова губка, трутовик справжній, березова губка та чага. Наявність значної кількості грибкових уражень свідчить про ослаблення дерев та активний розвиток процесів гниття деревини. Особливо небезпечним є поширення трутових грибів, які спричиняють руйнування стовбурової частини дерев і знижують їх механічну міцність.

На пробній площі №2 середній вік насадження складає 70 років, а склад деревостану – 10Сз+Дз. Основними чинниками погіршення санітарного стану виступають коренева губка, всихання невстановленого типу та борошниста роса дуба. Ураження кореневою губкою є однією з найнебезпечніших патологій

хвойних насаджень, оскільки призводить до відмирання кореневої системи та поступового всихання дерев. Додатково негативний вплив здійснює борошниста роса дуба, яка погіршує фізіологічний стан листового апарату.

Пробна площа №3 характеризується середнім віком 61 рік та складом 9Сз1Дз. Основними причинами погіршення санітарного стану є коренева губка та несправжній дубовий трутовик. Наявність цих захворювань свідчить про розвиток гнильних процесів як у кореневій системі, так і у стовбуровій частині дерев, що сприяє поступовому ослабленню насадження.

На пробній площі №4 середній вік деревостану становить 66 років, а склад представлений формулою 9Сз1Бп. Основними факторами погіршення санітарного стану є рак-сірянка, трутовик облямований та соснова губка. Поєднання декількох грибкових хвороб свідчить про складний патологічний стан деревостану. Особливо небезпечним є рак-сірянка, який викликає пошкодження кори та стовбурів сосни, сприяючи проникненню інфекцій у тканини дерева.

Пробна площа №5 має середній вік 74 роки та склад 10Сз+Ял. Основними причинами погіршення санітарного стану є верхівковий короїд та антропогенний вплив. Заселення дерев верхівковим короїдом є ознакою ослаблення насадження, оскільки цей шкідник переважно уражує дерева зі зниженими захисними властивостями. Антропогенний вплив також негативно позначається на стані деревостану через механічні пошкодження, ущільнення ґрунту та порушення природних умов росту.

На пробній площі №6 середній вік насадження становить 59 років, а склад деревостану – 8Сз2Дз. Основними чинниками погіршення санітарного стану є верхівковий короїд та поперечний рак дуба. Ураження дуба раковими захворюваннями призводить до деформації стовбурів, порушення сокоруху та ослаблення дерев, тоді як верхівковий короїд погіршує стан хвойної частини насадження.

На пробній площі №7 середній вік деревостану становить 73 роки, а склад насадження – 7Сз2Бп1Дз. Основними причинами погіршення санітарного стану є рак-сірянка, наслідки соснового вертуна та бактеріальна водянка берези.

Наявність декількох небезпечних захворювань одночасно свідчить про суттєве ослаблення деревостану. Особливо негативний вплив мають наслідки соснового вертуна, які викликають деформацію пагонів та порушення нормального розвитку дерев.

На пробній площі №8 середній вік деревостану становить 65 років, а склад представлений формулою 8Сз1Дз1Клп. Основними причинами погіршення санітарного стану є коренева губка, чорна плямистість листків клена, соснова губка та дубова губка. Значна кількість грибкових захворювань свідчить про складний санітарний стан насадження та розвиток патологічних процесів у різних деревних породах.

Загалом аналіз таблиці показує, що найпоширенішими причинами погіршення санітарного стану насаджень є грибкові захворювання, зокрема коренева та соснова губка, різні види трутовиків, а також ураження раковими хворобами. Крім цього, важливу роль у послабленні деревостанів відіграють стовбурові шкідники та антропогенний вплив. Більшість досліджених насаджень мають середній і старший вік, що додатково підвищує їхню вразливість до хвороб і шкідників. Отримані результати свідчать про необхідність систематичного санітарного моніторингу, проведення своєчасних лісогосподарських заходів та видалення ослаблених і пошкоджених дерев з метою покращення санітарного стану деревостанів.

Таблиця 4.3

Ступінь пошкодження насаджень за санітарним індексом

№ ПП	Індекс санітарного стану	Ступінь пошкодження
1	1,72	Слабкий, насадження ще зберігає достатню життєздатність, хоча спостерігаються ознаки ослаблення окремих дерев під впливом хвороб та шкідників.
2	1,61	Слабкий, однак переважна частина насаджень залишається у задовільному стані.
3	1,60	Слабкий, початкові прояви ослаблення дерев
4	1,59	Слабкий, наявність незначних патологічних змін

Продовження табл. 4.3

№ ПП	Індекс санітарного стану	Ступінь пошкодження
5	1,49	Відсутній, добрий життєвий стан насадження, висока стійкість дерев та мінімальний вплив несприятливих чинників.
6	1,59	Слабкий, пошкодження не мають критичного впливу на загальний стан насаджень
7	1,66	Слабкий, рівень пошкодження ще не є небезпечним для існування деревостану.
8	1,76	Слабкий, процеси ослаблення деревостану вже помітні, проте вони ще не досягли рівня середнього або сильного пошкодження.

Результати оцінювання, представлені в таблиці (таблиця 4.3.), свідчать про те, що лісостани на більшості досліджуваних ділянок зберігають належну життєздатність, високу біостійкість і мають переважно слабкі ознаки ураження або ж вони взагалі відсутні. Зразковим фітосанітарним станом вирізняється пробна площа № 5 з мінімальним коефіцієнтом 1,49, де дерева демонструють відмінний життєвий потенціал та захищеність від деструктивних зовнішніх факторів.

Суміжна група об'єктів (№ 2, 3, 4, 6), чії показники коливаються від 1,59 до 1,61, виявляє лише перші симптоми ослаблення чи локальні деформації, які наразі не загрожують цілісності лісового масиву. Особливе занепокоєння викликають деревостани на ділянках № 1 та № 8, які отримали найбільші бали (1,72 та 1,76 відповідно); тут уже чітко візуалізуються деструктивні процеси, зумовлені поширенням шкідливих комах і хвороб, а загальні тенденції свідчать про поступове наближення до межі середнього чи сильного ступеня пошкодження. Таким чином, попри загалом стабільну та контрольовану лісопатологічну ситуацію, території з максимальними індексами (№ 1 і № 8) вимагають негайної організації лісозахисних робіт та регулярного нагляду з метою недопущення погіршення їхнього якісного стану.

4.3. Характеристика фітопатогенів та шкідників лісів Чернігівського надлісництва

Ураження соснових насаджень «відьминими мітлами» призводить до глибоких патологічних змін у структурі та життєдіяльності деревостану, які починаються з аномального розростання пагонів і деформації крони. Через масове пробудження сплячих бруньок на гілках утворюються густі хаотичні скупчення вкорочених пагонів із дрібною, жовтуватою та схильною до передчасного опадання хвоєю, що повністю порушує природну архітектоніку дерева.

Фізіологічно це новоутворення діє як паразит, що активно відтягує на себе воду та поживні речовини, виснажуючи здорове дерево, критично сповільнюючи його ріст у висоту та за діаметром, а також повністю блокуючи або деформуючи репродуктивні органи (шишки). Таке хронічне голодування різко знижує імунітет сосни, роблячи її легкою мішенню для вторинних шкідників, зокрема короїдів і вусачів, а також для кореневих гнилей та суворих погодних факторів. Крім того, уражені дерева стрімко втрачають свою технічну цінність через утворення численних сучків і внутрішніх вад деревини, що переводить їх у категорію дров. У кінцевому підсумку тривалий перебіг хвороби неминуче завершується всиханням окремих скелетних гілок, а згодом – і повною загибеллю дерева, що призводить до зріджування, втрати біостійкості та деградації всього соснового насадження.

Ураження соснових насаджень верхівковим короїдом має характер стрімкої екологічної та економічної проблеми, оскільки цей шкідник діє приховано і надзвичайно агресивно. Він заселяє верхню частину стовбура та скелетні гілки, де кора найтонша. Прокладаючи ходи, жуки та їхні личинки руйнують судинну систему дерева, повністю блокуючи рух води та поживних речовин від коренів до крони. Крім того, короїд заносить у тканини небезпечні грибки, які викликають синє забарвлення деревини; вони прискорюють загибель сосни та

суттєво псують якість лісоматеріалів, переводячи ділову деревину в категорію дров.



Рис. 4.3. Відьміні мітли



Рис. 4.4. Верхівковий короїд

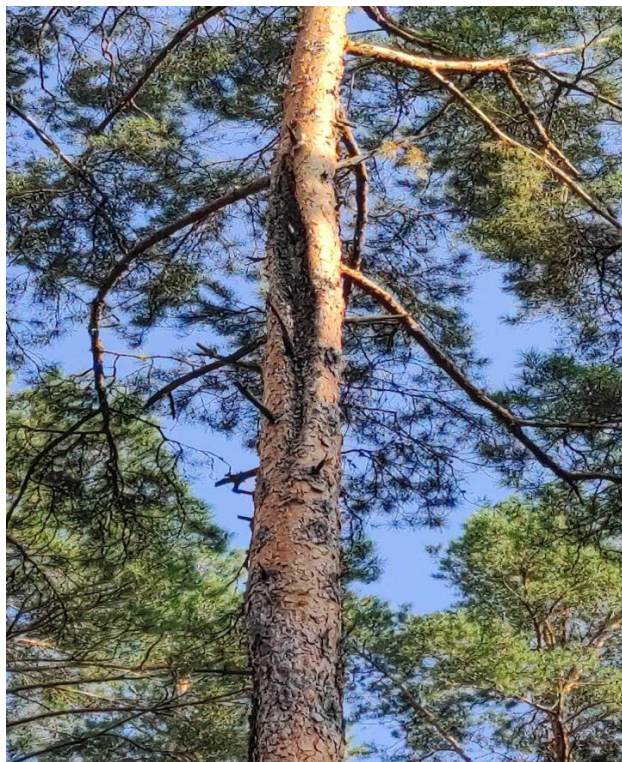


Рис. 4.5. Рак-сірянка

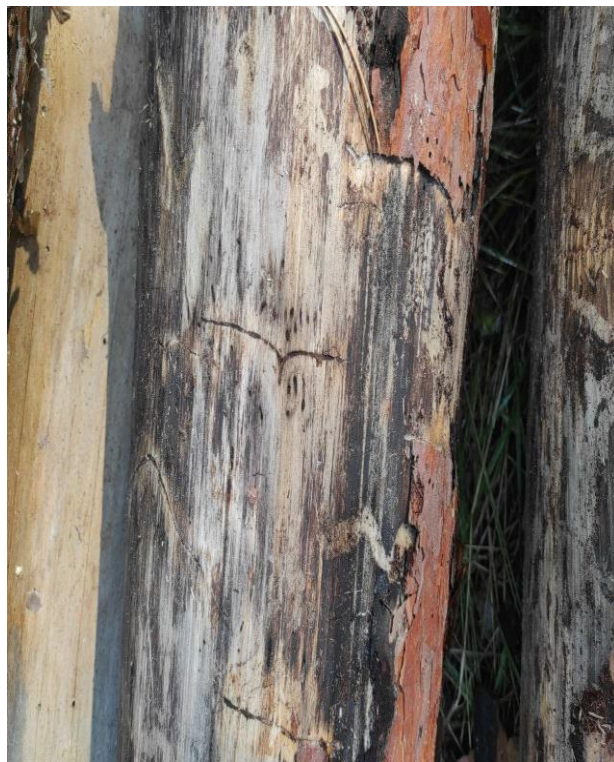


Рис. 4.6. Сосновий лубоїд

Візуально хвороба проявляється раптовим рудінням верхівки на тлі ще зелених нижніх гілок, проте невдовзі дерево всихає повністю. Оскільки шкідник розмножується спалахами, у лісі швидко утворюються великі ділянки сухостою. Це руйнує цілісність лісового масиву, порушує його мікроклімат і різко підвищує ризик виникнення масштабних лісових пожеж. У підсумку діяльність короїда змушує лісівників проводити вимушені санітарні рубки, що завдає значних збитків і потребує великих витрат на відновлення лісу.

Ураження соснових насаджень раком-сірянкою (смоляним раком) має хронічний, руйнівний характер і призводить до глибокої деградації деревостану. Патогенний гриб руйнує кору та камбій, викликаючи утворення глибоких чорних виразок, які інтенсивно виділяють живицю, що рясно просочує стовбур і застигає сіро-жовтими напливами.

Це призводить до закорковування судинної системи, внаслідок чого блокується рух води, викликаючи суховершинність, пожовтіння хвої та неминучу загибель дерева, якщо рана оперізує стовбур повністю. Крім того, уражена деревина деформується, стає крихкою і засмоленою, втрачаючи свої технічні якості та перетворюючись на дрова. Через значне витончення та втрату міцності стовбура в місцях ран сосни масово ламаються від вітру та снігу, формуючи буреломи. У підсумку хвороба роками виснажує лісовий масив, знижує його імунітет перед стовбуровими шкідниками й змушує проводити суцільні або вибіркові санітарні рубки, що завдає значних економічних збитків.

Ураження сосновим лубоїдом завдає руйнівного удару по насадженнях, викликаючи стрімке всихання дерев та деградацію лісового масиву. Жуки та їхні личинки прокладають розгалужені ходи під корою стовбура, знищуючи камбій і луб, що повністю блокує відтік поживних речовин до коріння. Внаслідок цього коренева система відмирає, позбавляючи дерево життєдіяльності.

Цей процес супроводжується специфічним явищем – «стрижкою лісу», коли молоді жуки виїдають серцевину пагонів поточного року. Ослаблені гілочки масово обламуються від вітру й устеляють землю, через що крони сосен критично рідшають, а процеси фотосинтезу практично припиняються. Хронічне

виснаження дерев робить їх легкою мішенню для інших патогенів, а сама деревина через засмолення та деформацію втрачає технічну цінність. У підсумку в соснових лісах утворюються масштабні куртини сухостою, які підвищують пожежну небезпеку й змушують лісівників проводити вимушені санітарні рубки, що завдає значних економічних та екологічних збитків.

4.4. Рекомендації щодо покращення санітарного стану лісів Чернігівського надлісництва

Проведені санітарні рубки сприяли покращенню санітарного стану насаджень, зменшенню площі деревостанів з осередками хвороб і шкідників лісу. Нагляд за шкідниками відбувається за планом лісгоспу, що складається щорічно.

Щоб запобігти суттєвому впливу змін клімату на ліс, доцільно використати такі три стратегії: збереження лісових насаджень, активна адаптація та пасивна адаптація. Збереження лісових насаджень передбачає підтримання наявної структури лісу навіть попри сукцесійні зміни, які відбуватимуться внаслідок кліматичних змін.

Активна адаптація передбачає застосування методів лісівництва, наприклад рубок догляду, для зміни структури та складу насаджень таким чином, щоб сформований ліс був краще пристосований до впливу кліматичних змін. Ця стратегія також включає перебудову насаджень із заміною чутливих до кліматичних змін видів дерев на більш стійкі та витривалі.

Пасивна адаптація передбачає використання процесів природної адаптації лісів до змін клімату, які відбуваються спонтанно за рахунок природного поновлення насаджень і міграції видів. Такий підхід не потребує значних капітальних вкладень, однак лісівники не можуть контролювати зміни складу та структури насаджень.

Для зменшення негативного впливу шкідників і хвороб необхідно своєчасно виявляти осередки ураження, проводити лісопатологічні обстеження, здійснювати санітарні рубки та забезпечувати постійний контроль за санітарним

станом насаджень. Важливе значення має також попереднє вивчення природно-історичних умов господарства, типів лісу та особливостей метеорологічних умов попередніх років.

Вчасно проведені санітарно-оздоровчі заходи дозволяють ефективно локалізувати осередки інфекцій та підтримувати стабільність лісових екосистем відповідно до їхньої категорії захисності. Для покращення стану насаджень необхідно забезпечувати систематичний моніторинг осередків шкідників і хвороб, проводити рубки догляду та контролювати санітарний стан деревостанів.

Клімат району загалом сприятливий для росту таких лісових порід, як сосна, ялина, дуб, ясен, береза, вільха, осика та тополя. Водночас періодичні посухи, суховії, ливневі опади та ураганні вітри створюють передумови для ослаблення деревостанів і виникнення вітровалів. Наявна динаміка осередків шкідників і хвороб свідчить про напружену лісопатологічну ситуацію, оскільки загальна площа ураження становить 3852,3 га.

У результаті проведеного аналізу встановлено, що санітарний стан лісів Чернігівського надлісництва характеризується наявністю значної кількості осередків хвороб і шкідників, поширення яких зумовлене як природними, так і антропогенними чинниками. Негативний вплив на стан деревостанів здійснюють несприятливі кліматичні умови, зокрема посухи, підвищення температури, нестача вологи, буреломи, вітровали та інші екстремальні погодні явища, які послаблюють стійкість лісових насаджень та створюють сприятливі умови для розвитку патологічних процесів.

Висновок до розділу 4

За результатами лісопатологічних обстежень встановлено поширення таких небезпечних хвороб і шкідників, як коренева губка, соснова губка, рак-сірянка та верхівковий короїд. Найбільшу небезпеку для соснових насаджень становлять кореневі гнилі та стовбурові шкідники, які спричиняють ослаблення дерев, погіршення якості деревини та подальше всихання насаджень. Аналіз

тимчасових пробних площ підтвердив наявність значного рівня ураження деревостанів, а також показав, що ослаблені дерева стають осередками подальшого поширення інфекцій і шкідників.

Встановлено, що важливе значення для оцінки санітарного стану лісів мають систематичні лісопатологічні обстеження, які дозволяють своєчасно виявляти осередки ураження, визначати інтенсивність розвитку хвороб і планувати необхідні лісозахисні заходи. Проведення санітарних рубок та постійний нагляд за станом насаджень сприяють локалізації осередків хвороб і покращенню загального санітарного стану лісів.

Для підвищення стійкості лісових екосистем доцільно застосовувати комплекс заходів, спрямованих на збереження та адаптацію насаджень до змін клімату, зокрема своєчасне проведення санітарно-оздоровчих заходів, контроль за поширенням шкідників і збудників хвороб, проведення рубок догляду та формування більш стійких деревостанів. Реалізація таких заходів дозволить знизити інтенсивність деградаційних процесів, забезпечити стабільність лісових екосистем та підвищити ефективність ведення лісового господарства.

ВИСНОВКИ

Проведений у дипломній роботі поглиблений лісопатологічний та мікологічний аналіз соснових масивів на території Чернігівського надлісництва дозволив сформуванню комплексного уявлення про поточні лісозахисні проблеми регіону та виявити ключові фактори, що зумовлюють деградацію цих лісосистем. Теоретичний огляд та узагальнення літературних джерел засвідчили, що першопричиною системного ослаблення хвойних лісостанів є глобальні кліматичні трансформації. Вони виражаються у тривалих періодах засухи, дефіциті ґрунтової вологи, аномально високих середньорічних температурах і докорінній зміні гідрологічного режиму. Зазначені чинники викликають хронічний фізіологічний стрес у дерев, що призводить до падіння їхнього природного імунітету та гальмування процесів смоловиділення — базового механізму захисту сосни від патогенів та ентомошкідників. Додатковим деструктивним фоном стають абіотичні пошкодження, такі як сніголами та буреломи, що створюють оптимальне середовище для утворення стійких інфекційних вогнищ.

Для збору репрезентативного польового матеріалу було застосовано класичні методики лісопатологічного таксаційного моніторингу. Робота базувалася на поєднанні детальних маршрутних обстежень із тривалим спостереженням на спеціально закладених тимчасових пробних площах (ТПП). Оцінка життєздатності дерев виконувалася шляхом суцільного подеревного санітарного обліку з використанням стандартної шестибальної шкали категорій стану лісових насаджень. Фізико-географічне розташування Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України», пов'язане з басейнами річок Десна та Сейм, історично забезпечувало високий лісорослинний потенціал для сосни звичайної. Разом з тим, стрімка аридизація клімату та погодні аномалії останніх років перетворили штучні хвойні монокультури на зону підвищеного екологічного ризику, вразливу до біотичної експансії.

Натурні дослідження на ТПП продемонстрували, що фітосанітарна ситуація в надлісництві наразі є відносно збалансованою, оскільки більша частина деревостану (від 55% до 70%) складається зі здорових екземплярів без видимих ознак пригнічення росту. Це свідчить про наявність адаптаційного потенціалу екосистеми. Водночас розрахований середній індекс санітарного стану, показники якого коливаються в діапазоні 1,49–1,76 (із середнім значенням 1,63), сигналізує про запуск латентних процесів деградації та дозволяє класифікувати ці лісові масиви як «ослаблені». Найбільш критичне падіння біологічної стійкості та накопичення сухостою зафіксовано на ділянках №1 та №8.

Основними біотичними деструкторами, які руйнують стабільність досліджуваних лісостанів, є комплекс паразитичних грибів та комах-ксилофагів. Серед мікопатогенів найвищу загрозу становить коренева губка (*Heterobasidion annosum*), яка спричиняє загнивання кореневих систем та відмирання сосен у віці до 50 років. Також значну шкоду наносять соснова губка та рак-сірянка (смоляний рак), який викликає глибоку патологію судинної системи дерева, хронічну суховершинність і робить стовбури ламкими. На тлі фізіологічного виснаження дерев відбувся спалах чисельності стовбурових шкідників, зокрема верхівкового короїда (*Ips acuminatus*) та соснового лубоїда (*Tomicus piniperda*). Діяльність верхівкового короїда має особливий руйнівний характер: він не лише знищує камбій хвойних гілок, провокуючи стрімке всихання крони куртинами, а й виступає переносником офіостомових грибів, які викликають синяву деревини та знижують її сортність і комерційну цінність.

З метою стабілізації екологічної рівноваги, мінімізації впливу шкодочинних організмів та суттєвого поліпшення лісопатологічної ситуації у Чернігівському надлісництві пропонується реалізувати таку систему практичних заходів:

Модернізувати поточну схему лісопатологічного контролю шляхом регулярного проведення наземного моніторингу на постійних маршрутах із використанням Листків наземної сигналізації. Особливу увагу необхідно

зосередити на виявленні осередків ксилофагів на ранніх етапах. Для цього слід організувати оперативний нагляд у першій половині квітня, під час початку масового льоту та розселення верхівкового короїда, що дозволить фіксувати свіжозаселені дерева до виходу нового покоління комах.

Підвищити якість та оперативність проведення санітарно-оздоровчих заходів у лісах. Рекомендується впровадити практику регулярних вибіркового санітарних рубок, націлених на першочергове вилучення з лісового масиву дерев IV–VI категорій стану (всихаючих, свіжого сухостою та екземплярів, сильно вражених смоляним раком чи стовбуровими гнилями). Поряд із цим необхідно оперативно очищувати лісосіки від порубкових залишків, вітровальної та буреломної деревини, оскільки захаращені ділянки є природними інкубаторами для розмноження соснових лубоїдів, вусачів і синьої соснової златки.

Впроваджувати довгострокову стратегію адаптації лісового господарства до глобального потепління. Слід поступово мінімізувати практику створення чистих одновікових соснових монокультур, які характеризуються слабким імунітетом та високою вразливістю до хвороб коренів. Замість цього доцільно проектувати складні за структурою змішані насадження із включенням автохтонних листяних та супутніх порід, що суттєво підвищить біостійкість лісу та завадить швидкому поширенню інфекцій. Посилену увагу варто приділяти своєчасному виконанню рубок догляду для оптимізації густоти деревостану, покращення умов освітлення й мінерального живлення дерев.

Забезпечити суворе дотримання лісівничих вимог та санітарних регламентів під час заготівлі деревини. У процесі звалювання й трелювання лісопродукції необхідно повністю виключити ризик нанесення механічних травм і затесок стовбурам та кореневим лапам залишених на пні ростучих дерев, оскільки будь-які рани слугують входними воротами для мікоінфекцій. Крім того, з метою блокування підземного поширення кореневої губки по корневих зростаннях, обов'язковим елементом технологічного процесу має стати обробка свіжих соснових пнів відразу після зрізання біологічними протекторами (наприклад, препаратами на основі гриба-антагоніста *Phlebiopsis gigantea*).

Інтегрувати отримані наукові результати у виробничу діяльність підприємства. Всі зібрані експериментальні дані, карти-схеми та розраховані індекси санітарного стану (передусім щодо найбільш ослаблених ділянок №1 та №8) доцільно передати лісопатологам та інженерній службі філії «Північний лісовий офіс» для оперативного внесення змін до щорічних планів лісозахисних робіт та підвищення ефективності використання матеріальних ресурсів підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бельська О., Обрізан С. Стійкість соснових насаджень в контексті глобальних кліматичних змін. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія*. 2025. № 59. С. 9–15.
2. Бойко Г.О., Пузріна Н.В. Діагностика хвороб лісу. К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2023. 337 с.
3. Букша І. Ф., Бондарук М. А., Целіщев О. Г. та ін. Прогноз життєздатності сосни звичайної і дуба звичайного у разі зміни клімату в рівнинній частині України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2017. № 130. С. 146–158.
4. Вишневський А., Турко В., Швець М., Власюк В. Ураження насаджень сосни звичайної збудником кореневої губки у Житомирському Поліссі. *Вісник Малинського фахового коледжу*. 2022. № 1. С. 37–48.
5. Войтюк В., Андреева В., Кичилук О., Гетьманчук А. Лісівничо-селекційна оцінка насаджень сосни звичайної Національного природного парку «Прип'ять–Стохід». *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Біологічні науки*. 2015. № 2. С. 5–11.
6. Гвоздяк Р. І., Гойчук А. Ф., Розенфельд В. В. Лісова фітопатобактеріологія : навч. посіб.
7. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л. Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах. 2015. 185 с.
8. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л., Максимчук Н. В. Методи лісопатологічних обстежень. Навчальний посібник. Житомир : Полісся, 2012. 140 с.
9. Гвоздяк Р. І., Гойчук А. Ф., Розенфельд В. В. Лісова фітопатобактеріологія: навч. посібник/ за ред. проф. А. Ф. Гойчука. К.: ВД «Вініченко», 2014. 252 с.
10. Гойчук А.Ф. Кульбанська І.М. Атлас-визначник «Інфекційні хвороби лісових деревних і декоративних рослин». К. : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2021. 144 с
11. Горяїнова В. В., Станкевич С. В., Батова О. М., Жукова Л. В. Загальна фітопатологія : навч. посіб. 2023. 326 с.

12. Жуковський О. В., Краснов В. П., Іванюк І. Д., Курбет Т. В., Зборовська О. В. Поширення короїда верхівкового (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827)) і трахеомікозу хвойних стовбурів сосни звичайної. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2022. Т. 32, № 4. С. 38–43.
13. Інститут підпорядкований Державному агентству лісових ресурсів України. URL: [URIFM](http://urifm.gov.ua) (дата звернення: 30.05.2026).
14. Кавун Е. М., Логінова С. О. Динаміка та поширення основних шкідників ялини європейської і сосни звичайної в умовах Вінницької та Житомирської областей. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 5. С. 174–182.
15. Карпович М. С. Вплив метеорологічних факторів на життєдіяльність шкідників сосни звичайної. С. 138.
16. Куксенко Є. А. Сучасний санітарний стан соснових насаджень у Мекшунівському лісництві Чернігівського надлісництва філії «Північний лісовий офіс» ДП «Ліси України». 2025.
17. Кульбанська І. М. Санітарний стан лісів Національного природного парку «Гуцульщина» та причини його ослаблення. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2024. Т. 34, № 3. С. 45–52.
18. Кульбанська, І. М. (2024). Моніторинг змін площ лісового покриття Покутсько-Буковинських Карпат засобами геоінформаційних технологій. *Науковий вісник НЛТУ України*, 34(5), 23-28.
19. Левандовська О. В., Левченко В. Б. Вивчення кореневої губки сосни звичайної в лісових едатопах Житомирського Полісся. 2022. С. 38–43.
20. Левченко В. Б., Левандовська О. В. Діагностика лісопатологічного стану соснових лісів дендрохронологічним методом в умовах Поліського природного заповідника. 2022. С. 58–63.
21. Левченко В. Б., Свитка Д. А., Степушенко В. А. та ін. Ріст, продуктивність і природне поновлення сосни звичайної в осередках кореневої та соснової губки як фактори стійкості лісових екосистем Поліського природного заповідника // *Edukacja i nauka leśna: stan, problemy i perspektywy rozwoju* : матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. 2024.

- 22.Левченко В. Б., Шульга І. В., Романюк А. А. та ін. Лісопатологія з основами моніторингу. 2020. 150 с.
- 23.Левченко В. Б., Шульга І. В., Фучило Я. Д. та ін. Лісопатологічний моніторинг соснових деревостанів в умовах Перганського науково-дослідного природоохоронного відділення Поліського природного заповідника. 2022. 167 с.
- 24.Левченко В., Карпович М., Шемет О., Левандовська О., Бельська О. Патології соснових деревостанів в контексті деревинно-кільцевих хронологій лісогосподарських філій державного підприємства «Ліси України» та природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника в умовах лісових едатопів Житомирського Полісся. *Вісник Малинського фахового коледжу*. 2023. № 2. С. 98–116.
- 25.Логінова С. О. Прогноз масового розмноження стовбурових шкідників хвойних порід дерев в Україні та його актуальність. *Сільське господарство і лісівництво*. 2018. № 11. С. 142–151.
- 26.Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України. Харків : Планета-принт, 2020. 90 с.
- 27.Мигаль А. В., Чепур С. С. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Лісова фітопатологія» для студентів вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації спеціальності 6.205 «Лісове господарство». 2020. 55 с.
- 28.Михальчук Л. О., Зинюк Н. М., Мельник-Шамрай В. В. Жуки-короїди – вплив на соснові насадження // *Екологічна безпека та раціональне природокористування* : тези Всеукр. наук. конф. здобувачів вищої освіти та молодих учених, 16 листоп. 2023 р. Житомир : Житомирська політехніка, 2023. С. 238–240.
- 29.Мостепанюк В. А., Левченко В. Б., Фучило Я. Д., Трофименко П. І. Дендроботанічна індикація приросту та патогенез хвороб сосни звичайної в контексті

- погодно-кліматичних змін агробіостанції Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2025. С. 58–63.
- 30.Пінчук Н. В., Коваленко Т. М., Вергелес П. М. Садово-паркова фітопатологія : навч. посіб. / за ред. Н. В. Пінчук. Вінниця : ВНАУ, 2020. 380 с.
- 31.Плетюк І. А., Гурська О. В. Екологічні проблеми лісових насаджень. Riga : Baltija Publishing, 2020. С. 58–63.
- 32.Польовий Д. В., Бойко Г. О. Смоляний рак сосни в державному підприємстві «Старокостянтинівське лісове господарство». 2019. С. 95.
- 33.Приседський Ю. Г., Решетник К. С., Ситник Ю. Ю., Юськов Д. С. Видове різноманіття та особливості поширення дереворуйнівних грибів Немирівського району. 2020. С. 55-61.
- 34.Приступа І. В., Лях В. О., Самарська О. В. Лісова фітопатологія : методичні рекомендації до лабораторних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Лісове господарство». Запоріжжя : ЗНУ, 2019. 91 с.
- 35.Пузріна Н. В., Мешкова В. Л., Миронюк В. В., Бондар А. О., Токарева О. В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем. Київ: редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2021. 274 с.
- 36.Пузріна Н.В. Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин. Частина 1. К.: редакційно-видавничий центр НУБіП, 2020. 571 с.
- 37.Пузріна Н.В. Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин. Частина 1. К.: редакційно-видавничий центр НУБіП, 2023. 675 с.
- 38.Рекомендації із комплексного захисту лісових культур від комах-шкідників коріння. Відпов. укладач В. Л. Мешкова. Методичні вказівки з вирощування лісових культур та захисту їх від шкідників і хвороб. Харків : УкрНДІЛГА, 2008. 12 с.
- 39.Рекомендації щодо визначення якісного та кількісного впливу шкідливих комах і збудників хвороб на стан лісових культур, створюваних на великих згарищах. Харків : УкрНДІЛГА, 2014. 32 с.
- 40.Рекомендації щодо комплексного лісопатологічного обстеження насаджень для виявлення нових інвазійних шкідливих організмів та їхнього впливу на

- стан насаджень. відповід. укладач В. Л. Мешкова. Харків : УкрНДІЛГА, 2020. 22 с.
41. Селінний М. М., Корма О. М. Лісове господарство України: сучасний стан та перспективи розвитку. 2019. С. 58–63.
 42. Скрипкіна М. Фітосанітарний стан соснових насаджень державного підприємства «Великокопанівське лісомисливське господарство» // Наукові читання імені В. М. Виноградова. С. 90.
 43. Соснові ліси та проблеми їх адаптації до кліматичних змін. Деревинник. URL: [Деревинник](#) (дата звернення: 30.05.2026).
 44. Терещенко В. І. Оцінювання санітарного стану соснових насаджень Дубенського надлісництва філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України». 2025. С. 58–63.
 45. Ткаченко М. В. Причини масового всихання соснових деревостанів та формування пірогенезу в умовах Поліського природного заповідника // Матеріали конференції. 2025. С. 52.
 46. Топтун А. В. Інформаційно-вимірювальна система моніторингу санітарного стану деревних насаджень : дис. ... д-ра філософії. 2020.
 47. Трофименко П. І. Дендро-ботанічна індикація приросту та патогенез хвороб сосни звичайної в контексті погодно-кліматичних змін агробіостанції Житомирського державного університету імені Івана Франка // Поліські наукові читання – 2025. С. 214.
 48. Хоречко А. М. Чинники ослаблення соснових насаджень ДП «Житомирське ЛГ». 2021. С. 58–63.
 49. Цилюрик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. Київ : КВІЦ, 2008. 464 с.
 50. Шишканинець І. Ф., Лутак В. В., Феннич В. С. Санітарний стан похідних ялинових насаджень Національного природного парку «Зачарований край». *Scientific Bulletin of UNFU*. 2021. Т. 31, № 4. С. 54–58.