

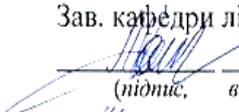
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Допускається до захисту

Зав. кафедри лісового господарства


(підпис, вчене звання, прізвище, ініціали)

« 14 » грудня 20 25 р.

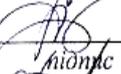
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА

ОЦІНЮВАННЯ САНІТАРНОГО СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ
ДУБЕНСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФЛІЇ «ПОЛІСЬКИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС»
ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Виконав: Терещенко Володимир Іванович

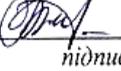

підпис

Керівник: доцент Левандовська С.М.


підпис

Рецензент доцент Терновська С.В.

вчене звання, прізвище, ініціали


підпис

Я, Терещенко Володимир Іванович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агробіотехнологічний
 Спеціальність 205 «Лісове господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП «Лісове господарство»

 С.М. Левандовська С.М.
 підпис, вчене звання, прізвище, ініціали
21 листопада 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу

Тереценку Володимиру Івановичу

Тема: Оцінювання санітарного стану соснових насаджень Дубенського надлісництва філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Керівник роботи: Левандовська С.М., канд. біол. наук, доцент

Затверджено наказом ректора № 132/с від «14» кравня 2025 р.

Термін здачі здобувачем виконаної роботи «12» крудня 2025 р.

Вихідні дані: Книга обліку шкідників та хвороб лісу за 2025 рік, акти рекогносцирувального лісопатологічного обстеження насаджень, переліки заходів з поліпшення санітарного стану лісів Дубенського надлісництва, матеріали лісовпорядкування.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Організаційна структура Дубенського надлісництва та природно-кліматичні умови району досліджень.
2. Шкідники та збудники хвороб соснових лісів надлісництва.
3. Санітарний стан соснових насаджень.
4. Висновки та пропозиції за результатами проведених досліджень.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Грудень 2024	Виконано
Методична частина	Січень-лютий 2025	Виконано
Дослідницька частина	Березень-серпень 2025	Виконано
Оформлення роботи	Вересень-жовтень 2025	Виконано
Перевірка на плагіат	Листопад 2025	Виконано
Попередній розгляд на кафедрі	Грудень 2025	Виконано
Подання на рецензування	Грудень 2025	Виконано

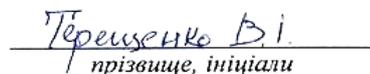
Керівник кваліфікаційної роботи


 підпис


 вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач


 підпис


 прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «21» листопада 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Терещенко В.І. Оцінювання санітарного стану соснових насаджень Дубенського надлісництва філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України»

У кваліфікаційній роботі представлено результати комплексного обстеження чистих і мішаних соснових деревостанів Дубенського надлісництва, спрямованого на оцінку їхнього санітарного стану, виявлення основних збудників хвороб та ентомошкідників.

Установлено, що загальний стан соснових насаджень у надлісництві є переважно задовільним. У соснових деревостанах виявлено хвороби та шкідники, які спричиняють ослаблення й часткове або повне всихання дерев. Основними біотичними чинниками погіршення стану насаджень є ураження патогенами *Heterobasidion annosum*, *Phellinus pini* та інфікування стовбуровими і хвоєгризучими шкідниками (*Ips acuminatus*, *Monochamus galloprovincialis*, *Blastophagus piniperda*, *Diprion pini*, *Neodiprion sertifer*). Ступінь ушкодження насаджень варіює від слабкого до середнього, що відображено й у показниках індексу санітарного стану (1,44–2,67). Визначено, що мішані деревостани відзначаються підвищеною стійкістю до дії шкідливих організмів порівняно з чистими сосновими лісами.

Кваліфікаційна робота викладена на 69 сторінках комп'ютерного тексту, з них 48 – основного тексту, складається з 4-ох розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаної літератури із 47 джерел, додатків, ілюстрована 10 таблицями і 8 рисунками.

Ключові слова: соснові насадження, санітарний стан, стовбурові та хвоєгризучі шкідники, патогенні організми.

ABSTRACT

Tereshchenko V. Assessment of the sanitary condition of pine plantations of the Dubno Forestry Department of the Polissya Forest Office branch of the State Enterprise «Forests of Ukraine»

The qualification work presents the results of a comprehensive survey of pure and mixed pine stands of the Dubno Forestry District, aimed at assessing their sanitary condition, identifying the main pathogens and insect pests.

It was established that the general condition of pine stands in the forest district is mostly satisfactory. Diseases and pests that cause weakening and partial or complete drying of trees were found in pine stands. The main biotic factors of the deterioration of the condition of the stands are damage by pathogens *Heterobasidion annosum*, *Phellinus pini* and infection by stem and needle-gnawing pests (*Ips acuminatus*, *Monochamus galloprovincialis*, *Blastophagus piniperda*, *Diprion pini*, *Neodiprion sertifer*). The degree of damage to the stands varies from weak to medium, which is also reflected in the indicators of the sanitary condition index (1,44–2,67). It was determined that mixed stands are characterized by increased resistance to the action of harmful organisms compared to pure pine forests.

The qualification work is presented on 69 pages of computer text, of which 48 are the main text, consists of 4 sections, conclusions and proposals for production, a list of used literature from 47 sources, appendices, illustrated with 10 tables and 8 figures.

Keywords: pine stands, sanitary condition, stem and needle-gnawing pests, pathogenic organisms.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	10
1.1. Санітарний стан соснових лісів та основні чинники його погіршення.....	10
1.2. Заходи з підвищення стійкості соснових лісів та поліпшення їх санітарного стану.....	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ДУБЕНСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА.....	22
2.1. Структурна організація та місцезнаходження надлісництва	22
2.2. Природно-кліматичні умови розташування господарства.....	25
2.3. Основні показники лісового фонду	29
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	34
3.1. Програма дослідження.....	34
3.2. Основні положення методики дослідження.....	35
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ САНІТАРНОГО СТАНУ СОСНОВИХ ЛІСІВ У ДУБЕНСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ.....	37
4.1. Поширення осередків шкідників і хвороб лісу у Дубенському надлісництві.....	37
4.2. Характеристика дослідних ділянок.....	43
4.3. Санітарний стан насаджень сосни звичайної	48
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55
ДОДАТКИ	60

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- ДП – державне підприємство;
- УкрНДІЛГА – Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького;
- Ісс – індекс санітарного стану;
- ТЛУ – тип лісорослинних умов;
- ТПП – тимчасова пробна площа;
- кв. – квартал;
- вид. – виділ;
- га – гектар;
- шт. – штук;
- С₂ – свіжий сугруд;
- В₃ – вологий субір;
- С₂-гдС – свіжий грабово-дубовий сугруд;
- В₂-дС – свіжий дубово-сосновий субір;
- В₃-дС – вологий дубово-сосновий субір;
- Сз – сосна звичайна;
- Дз – дуб звичайний;
- ВСП – вибіркові санітарні рубки;
- ВЕ – верхівковий короїд;
- ЗСП – звичайний сосновий пильщик;
- СШ – стовбурові шкідники;
- ХШ – хвоєгризучі шкідники;
- СГ – соснова губка;
- КГ – коренева губка.

ВСТУП

Соснові насадження є одними з найбільш поширених в лісах України. Вони виконують різноманітні функції: екологічну, гідрологічну, кліматорегулюючу і протиерозійну, забезпечують народне господарство деревними та недеревними ресурсами. Одним з головних завдань для лісового господарства є вирощування високопродуктивних та стійких соснових деревостанів. Однак, впродовж останніх десятиліть спостерігається помітне погіршення санітарного стану соснових деревостанів, спричинене комплексною дією біотичних, абіотичних та антропогенних чинників. Зокрема, поширеними залишаються ураження патогенними організмами, масове всихання внаслідок посух, механічні пошкодження та наслідки пожеж.

Дубенське надлісництво філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України» має значні площі соснових насаджень, що потребують систематичного моніторингу та оцінювання їхнього санітарного стану. Своєчасне виявлення патологічних процесів, визначення ступеня ослаблення деревостанів і встановлення причин виникнення пошкоджень є необхідною передумовою для розроблення ефективних лісогосподарських заходів, спрямованих на оздоровлення насаджень та запобігання їх деградації.

Метою кваліфікаційної роботи є комплексне оцінювання санітарного стану соснових насаджень Дубенського надлісництва та визначення факторів, що обумовлюють його погіршення.

У межах проведеного дослідження визначено основні завдання:

- проаналізувати санітарний стан соснових лісів та основні чинники, що його погіршують;
- вивчити природно-кліматичні та лісівничі умови території дослідження;
- охарактеризувати структуру та віковий розподіл соснових насаджень у Дубенському надлісництві;
- визначити видовий склад найпоширеніших шкідників та збудників хвороб сосни звичайної;

- оцінити санітарний стан соснових насаджень в умовах Дубенського надлісництва;

- сформулювати практичні рекомендації щодо поліпшення санітарного стану соснових лісів у надлісництві.

Об'єкт дослідження – соснові насадження Дубенського надлісництва.

Предмет дослідження – санітарний стан соснових насаджень та фактори, що на нього впливають.

Методи дослідження – загальнонаукові методи (аналіз, синтез, спостереження, порівняння) та спеціальні: лісівничо-таксаційний, фітопатологічний, математико-статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна кваліфікаційної роботи полягає у тому, що вперше у Дубенському надлісництві комплексно проаналізовано санітарний стан соснових насаджень.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані наукові дані можуть враховуватись під час планування санітарно-оздоровчих заходів у надлісництві.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Санітарний стан соснових лісів та основні чинники його погіршення

В Україні, як і в багатьох країнах світу, стрімко поширюється явище масового всихання хвойних лісів, що тісно пов'язане зі зміною клімату та проявами глобального потепління. Підвищення температури повітря та зменшення кількості атмосферних опадів зумовлюють зниження рівня ґрунтових вод, що створює несприятливі умови для росту дерев. Унаслідок водного дефіциту зменшується фізіологічна стійкість соснових деревостанів до заселення шкідливими комахами та зараження збудниками хвороб.

Якщо раніше патологічні процеси переважно спостерігались у пристигаючих соснових деревостанах віком понад 80 років, то нині інтенсивне всихання фіксується також у середньовікових насадженнях і навіть у молодняках. Перші осередки масового всихання сосни в Україні були зафіксовані у 2011 році на території Житомирської області [3]. Уже у 2015 році зони ураження поширилися в північно-західному напрямку, а в 2016 році пошкодженими виявилися насадження майже всіх північно-західних областей. Наприкінці 2017 року всихання сосни внаслідок інтенсивних атак шкідників було зареєстроване також у центральних регіонах країни. Весняне обстеження 2018 року засвідчило подальшу активізацію процесу, зокрема проникнення осередків у лісостепову зону Лівобережжя.

На сьогодні осередки масового всихання охоплюють значні площі Волинської, Житомирської, Київської, Львівської, Рівненської, Хмельницької, Черкаської та Чернігівської областей і мають тенденцію до подальшого поширення.

В умовах сучасних кліматичних змін на території України, зокрема на Поліссі, сформувалися сприятливі передумови для інтенсивного розмноження та масового поширення небезпечних фітофагів, насамперед комах-ксилофагів. До

числа найбільш шкочинних видів належать верхівковий і шестизубий короїди (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827), *Ips sexdentatus* (Boerner, 1767)), великий і малий соснові лубоїди (*Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758), *T. minor* (Hartig, 1834)), які характеризуються високою здатністю до швидкого заселення дерев сосни звичайної. Зазначені види виконують роль біологічних переносників грибів родини *Ophiostomataceae*, що проникають у провідну систему дерев, порушують мінеральне живлення та зумовлюють їх прискорене відмирання [4, 36]. Як наслідок, на значних площах спостерігається прогресуюча деградація соснових насаджень.

Більшість представників офіостомових грибів є сапротрофними організмами або слабкими паразитами, які постійно присутні у тканинах дерев. Проте окремі види становлять підвищену небезпеку через здатність спричинити зміну забарвлення деревини сосни, що знижує її якісні характеристики. Крім того, встановлено, що деякі види, які у природному ареалі не проявляли значної шкочинності, після інтродукції в нові екологічні умови разом із некорованою деревиною або садивним матеріалом можуть набувати інвазійних властивостей і проявляти підвищену патогенність [40].

Всихання дерев сосни уражених короїдами проявляється за верхівковим типом [33, 37]. Первинне заселення відбувається на товстих гілках та у верхній частині стовбура, де кора є тоншою і легше проникною для шкідника. Після проникнення жуків під кору, утворення ними маточних ходів, відкладання яєць, вилуплення личинок і початку їхнього живлення відбувається характерна зміна забарвлення хвої: від зеленого – до тмяно-сіро-зеленого, а згодом – до рудого. Уражені гілки відмирають, і дерево поступово гине. Паралельно з розвитком короїдів у провідних тканинах активно поширюються дерево-забарвлювальні гриби, що проявляються у вигляді синяви деревини.

На початкових етапах фіксується всихання окремих дерев, однак із прогресуванням процесу утворюються куртини всохлих дерев, які згодом охоплюють значні площі деревостанів.

Ips acuminatus є первинним заселителем ослаблених соснових насаджень і характеризується здатністю формувати два покоління протягом року. Древа, заселені даним шкідником, надалі виступають джерелом привабливості для інших, менш агресивних видів комах-фітофагів, що сприяє подальшому ускладненню санітарного стану деревостанів [21, 26]. Аналіз загиблих дерев у вогнищах всихання засвідчив специфіку розподілу шкідників у стовбурі: верхівковий короїд переважно заселяє гілки та верхівкову частину стовбура, шести зубий короїд – окоренкову зону [44].

Великий сосновий лубоїд має певні переваги порівняно з шести зубим короїдом, оскільки його літ розпочинається дещо раніше навесні [22, 43, 45]. Це дає змогу заселяти дерева, які перебувають у менш ослабленому стані, тоді як шести зубий короїд перед заселенням додатково ослаблює дерева сосни, живлячись у їхніх пагонах. Малий сосновий лубоїд також спричинює ослаблення дерев у процесі додаткового живлення молодими пагонами, однак формує лише одне покоління на рік. На відміну від нього, верхівковий короїд, який аналогічно завдає додаткового живлення у лубі гілок або верхній частині стовбура, здатний протягом вегетаційного періоду утворювати кілька поколінь, подібно до шести зубого короїда.

У процесі розвитку спалаху масового розмноження короїдів кількість придатних для успішного заселення дерев поступово зменшується, що призводить до природного згасання осередку. Це зумовлено міграцією частини популяції, відпадом особин на різних стадіях розвитку внаслідок внутрішньовидової конкуренції, а також впливом природних ентомофагів [24].

Додатковим фактором, що може сприяти зменшенню чисельності шкідника, є несприятливі погодні умови. Проте останніми роками під впливом кліматичних змін і зростання антропогенного навантаження у лісових екосистемах збільшується кількість ослаблених дерев, які можуть бути потенційно придатними для заселення короїдами, що створює сприятливі умови для підтримання та розширення осередків їх поширення [18].

Результати досліджень свідчать, що осередки всихання сосни найчастіше формуються у свіжих суборах та в чистих низькоповнотних насадженнях віком понад 70 років [25, 41].

Найчастіше осередки масового розмноження короїдів формуються в одноярусних одновікових соснових насадженнях з простою структурою та обмеженим видовим складом, переважно штучного походження [1]. Такі деревостани є найбільш уразливими до дії несприятливих чинників – вітровалів, ураження грибними патогенами та пошкодження комахами. Короїди, як найбільш агресивна група фітофагів, здатні заселяти навіть незначно ослаблені дерева, що зумовлює швидке формування осередків і подальше їх розширення.

Одним із важливих місць розмноження короїдів є лісосічні залишки які зберігають придатність для заселення доти, доки вміст вологи в лубі залишається достатньо високим для розвитку цих комах. У регіоні Полісся, де відносна вологість повітря істотно перевищує показники Лісостепу та Степу, луб на фрагментах соснових гілок після літніх лісозаготівель висихає значно повільніше [23]. За таких умов короїди активно заселяють лісосічні залишки, успішно завершують у них повний цикл розвитку, а нове покоління жуків згодом переходить на ослаблені дерева, розташовані на межі зі зрубом. Це сприяє формуванню та розширенню осередків всихання вздовж лісосічних ділянок і підвищує ризики поширення стовбурових шкідників у прилеглих насадженнях.

Заселення дерев стовбуровими шкідниками спостерігається інтенсивно також після пожежі Ефективність нападів шкідників визначається насамперед інтенсивністю пожежі, яку зазвичай оцінюють за висотою нагару на стовбурі та загальним санітарним станом дерев [5, 42].

Комахи-хвоєгризи формують осередки масового розмноження переважно в середньовікових соснових насадженнях. Найсприятливішими для розвитку більшості видів цієї групи є бідні та сухі типи лісорослинних умов, насадження з низькою відносною повнотою та високою часткою сосни у складі. Водночас їхні вимоги до віку деревостанів істотно варіюють, що зумовлює різну інтенсивність поширення окремих видів хвоєгризів у різних вікових класах насаджень [27].

У лісах Полісся найбільш частими є осередки масового розмноження звичайного (*Diprion pini* L.) та рудого (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) соснових пильщиків. Після приблизно тридцятирічної перерви їхні спалахи почастишали наприкінці ХХ століття, що, ймовірно, пов'язано зі змінами клімату та зі зміною структури лісових насаджень під впливом природних і антропогенних чинників [2, 25]. Дослідження доводять, що шкідливість комах-хвоєгризів значною мірою визначається наявністю сприятливих умов для їхнього живлення та розмноження, а також структурою й санітарним станом насаджень [17]. Ці характеристики впливають на загальну масу хвої та на частку хвої, яку комахи можуть знищити без критичних наслідків для життєздатності деревостанів. Масові спалахи звичайного соснового пильщика тривають, як правило, не більше чотирьох років, із піковою чисельністю протягом двох років [33]. Згасання популяцій відбувається переважно під дією ентомофагів або інфекційних хвороб [46].

Одним з найпоширеніших та найнебезпечніших збудників хвороб сосни є гриби роду *Heterobasidion* Bref., зокрема коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref) [28]. Ці патогени уражають кореневу систему та підземну частину стовбура, що призводить до порушення водного обміну, а в подальшому – до всихання і загибелі дерева [37].

Симптоматика проявляється у вигляді поступового пожовтіння, в'янення хвої, зниження приросту, поява смоляних виділень на стовбурах. Поширення збудника відбувається через кореневі контакти між деревами, що ускладнює боротьбу з хворобою в лісових масивах. Уражені ділянки характеризуються білою або бурюю гниллю деревини. Вчасна діагностика, ізоляція збудника гриба, застосування біопрепаратів та ретельне дотримання санітарних норм рубок є важливими складовими інтегрованого захисту від корневих гнилей.

Осередок кореневої губки являє собою ділянку в межах лісового насадження, у межах якої спостерігається комплекс характерних ознак ураження: наявність всихаючих, сухостійних або повалених вітром дерев. У деревостанах, уражених кореневою губкою, зазвичай фіксуються поодинокі або групові

осередки ослаблених та всихаючих дерев, що з часом зумовлює утворення прогалин і поступове зрідження насадження внаслідок відпаду дерев [38].

Швидкому поширенню кореневої губки сприяє наявність численних джерел інфекції, серед яких базидіоспори, конідіеносці та міцелій. Завдяки цьому патоген може персистувати у більшості соснових насаджень незалежно від їхнього походження та вікової структури. Проникнення інфекції найчастіше відбувається через місця механічних ушкоджень коренів або нижньої частини стовбура, зокрема унаслідок вітрового розгойдування дерев. Базидіоспори, як правило, поширюються повітрям, тоді як міцелій переноситься переважно механічним шляхом – шкідниками, дрібними гризунами, під час проведення обробітку ґрунту та іншими способами перенесення.

Сосна звичайна характеризується відносно низькою генетичною стійкістю до кореневої губки порівняно з іншими лісотвірними породами. Проте інтенсивність розвитку хвороби істотно залежить від категорії земель та лісорослинних умов, на яких створене насадження. Найчастіше коренева губка уражає чисті соснові деревостани, сформовані на нелісових землях, що пов'язано з недостатньою сформованістю лісового середовища у насадженнях першого покоління [15, 19].

Осередки кореневої губки трапляються також у соснових насадженнях, що зростають на лісових землях, причому максимальна шкідливість патогена відзначається у свіжих типах борів і суборів. Серед ґрунтово-гідрологічних чинників ключовим фактором ризику для соснових деревостанів є нестабільність водного режиму, яка створює сприятливі умови для розвитку інфекції та підвищує ймовірність ураження дерев [6].

На стійкість соснових насаджень до кореневої губки істотно впливають лісогосподарські заходи, зокрема породний склад деревостану, способи створення та догляду за лісовими культурами, а також застосовані схеми рубок. Сукупність цих чинників визначає умови живлення патогена та впливає на інтенсивність його поширення в межах насадження. Встановлено, що зменшення густоти посадки культур сосни звичайної здатне підвищувати їхню стійкість, особливо у випадку

використання садивного матеріалу підвищеної якості, деревина якого містить високий рівень захисних екстрактивних речовин у лубі.

Водночас, проведення інтенсивних рубок, особливо в період активної вегетації, може сприяти поширенню *Heterobasidion annosum*, оскільки утворені свіжі поверхні зрізів є сприятливими воротами для інфекції. За результатами досліджень, змішані насадження характеризуються загалом вищою стійкістю до кореневої губки порівняно з чистими сосновими деревостанами, що пов'язано з кращою структурою ґрунтового середовища та підвищеною біологічною різноманітністю [16].

Окрім прямого впливу патогенних організмів, суттєву роль у формуванні стійкості хвойних насаджень відіграють абіотичні чинники, які здатні послаблювати природний імунітет дерев і створювати умови, сприятливі для розвитку інфекцій. Зокрема, тривала посуха, морозобоїни, забруднення атмосферного повітря, механічні ушкодження стовбурів та корневих систем часто виступають пусковим механізмом для вторинних інфекцій. Такі ураження значно ускладнюють процес діагностики та контроль санітарного стану насаджень. Тому оцінювання стану лісових екосистем має здійснюватися з урахуванням комплексу екологічних факторів, що формують реакцію деревостанів на стресові впливи [8, 10].

Діагностика хвороб хвойних дерев потребує комплексного, багатоетапного підходу, який поєднує візуальну оцінку симптомів, мікроскопічні дослідження, культуральний аналіз та сучасні молекулярні методи. Своєчасне виявлення перших ознак патологічних процесів і точна ідентифікація збудників є критично важливими для оперативного прийняття рішень щодо застосування інтегрованих систем захисту. Такі системи охоплюють агротехнічні заходи, біологічні методи контролю та хімічний захист, спрямовані на збереження життєздатності деревостанів, запобігання масовому поширенню хвороб і мінімізацію можливих втрат.

1.2. Заходи з підвищення стійкості соснових лісів та поліпшення їх санітарного стану

Ефективне управління лісовими екосистемами в умовах сучасних кліматичних змін вимагає комплексного підходу до зменшення негативного впливу біотичних, абіотичних та антропогенних чинників. Особливої уваги потребують соснові насадження, які характеризуються підвищеною вразливістю до патологічних процесів, зокрема всихання, поширення хвороб і масового розмноження шкідників. У зв'язку з цим визначення та реалізація системи лісогосподарських заходів є ключовою передумовою стабілізації санітарного стану лісів та підвищення їх стійкості.

В умовах інтенсивних кліматичних, зростання антропогенного навантаження та загальної тенденції до погіршення санітарного стану соснових насаджень особливої актуальності набуває вдосконалення технологій отримання генетично поліпшеного насіння, вирощування високоякісного садивного матеріалу та формування стійких лісових культур. Одним із ефективних шляхів підвищення стійкості молодих насаджень є використання садивного матеріалу з закритою кореневою системою [47].

У порівнянні з традиційними технологіями вирощування сіянців у відкритому ґрунті, технологія закритої кореневої системи забезпечує суттєве зменшення травмування рослин під час транспортування та висаджування, знижує уразливість кореневої системи до пошкодження комахами, подовжує оптимальні строки створення лісових культур і полегшує контрольоване застосування добрив та росторегуляторів [34].

У перші роки розвитку лісові культури є найбільш сприйнятливими до дії біотичних і абіотичних факторів, зокрема комах-фітофагів. Тому їх захист потребує інсектицидних обробок, виконаних у терміни, що відповідають фенології шкідників.

Одним із пріоритетних напрямів є удосконалення лісівничо-таксаційних заходів, що включають своєчасне проведення рубок догляду – освітлень, прочищень, проріджувань і прохідних рубок. Ці заходи сприяють формуванню

оптимальної щільності та структури деревостанів, зменшенню конкуренції між деревами та підвищенню їх стійкості до ураження патогенами. У чистих соснових деревостанах з нерівномірним розміщенням дерев рекомендують проводити проріджування середньої та високої інтенсивності, а також прохідні рубки низької та середньої інтенсивності [34]. Такі заходи сприятимуть формуванню оптимальної просторової структури насаджень і запобігатимуть появі прогалин, які можуть створювати сприятливі умови для розвитку осередків стовбурових шкідників.

З метою посилення природних механізмів біологічного контролю шкідників доцільним є створення ремізів і встановлення штучних гніздівель для залучення комахоїдних птахів, а також інтродукція або підтримання наявності нектароносних рослин, що сприяють збільшенню чисельності ентомофагів – природних ворогів шкідливих комах.

Важливим аспектом є оптимізація породного складу, зокрема збільшення частки корінних і більш стійких порід та зменшення домінування малоперспективних супутніх видів. У низькопродуктивних похідних деревостанах доцільним є проведення реконструктивних рубок з метою переорієнтації їх на розвиток цінних лісових насаджень.

Після проведення рубок доцільно впроваджувати комплекс заходів, спрямованих на стимулювання природного поновлення господарсько цінних деревних порід. Зокрема, ефективними є мінералізація поверхні ґрунту, підсівання насіння сосни, а в умовах суборів і сугрудів – висівання жолудів дуба. Зазначені заходи забезпечують формування стійких і продуктивних насаджень на зрубках.

Важливим завданням є організація вирощування достатньої кількості садивного матеріалу супутніх і другорядних порід для створення мішаних лісових культур. Такий підхід у перспективі сприятиме формуванню багатоярусних, різновікових деревостанів, а також створенню узлісь із чагарникових і листяних порід відповідно до типів лісу. При цьому частка сосни у складі культур, що

закладаються на староорних землях у суборах і сугрудах, не повинна перевищувати шести одиниць у складі.

З метою підвищення біологічної стійкості та продуктивності насаджень рекомендовано вводити до складу лісових культур інтродуценти з урахуванням типів лісорослинних умов, зокрема модрина європейську, горіх чорний, горіх сірий та інші види [34].

Відповідно до чинних нормативно-правових вимог, дерева, заселені стовбуровими шкідниками, підлягають відведенню в рубку після стійкого переходу середньодобової температури повітря через позначку +10 °C та початку розпускання листя берези і дуба ранньої форми. Безпосереднє проведення рубок у таких випадках рекомендується здійснювати на початку червня [29]. Якщо ж заселення відбулося в літній період, відповідні дерева необхідно намітити до вирубування до завершення вегетаційного сезону, а їх видалення проводити в осінньо-зимовий період. З огляду на те, що літ більшості видів стовбурових комах триває 1–2 місяці, а за наявності кількох поколінь — практично протягом усього вегетаційного періоду, ризик повторного заселення лісопродукції зберігається протягом значної частини року.

Підвищення стійкості лісових насаджень значною мірою визначається ефективністю комплексу лісогосподарських заходів. Зокрема, важливим є створення різновікових і мішаних насаджень [34], які загалом демонструють кращу біологічну стійкість порівняно з одновіковими монокультурами.

Рубки головного користування рекомендується здійснювати переважно в осінньо-зимовий період, коли активність стовбурових комах є мінімальною. Якщо ж здійснення таких робіт необхідне у вегетаційний період, слід забезпечити своєчасне вивезення лісопродукції з лісу, а за потреби – її корування, подрібнення або інсектицидну обробку з урахуванням прогнозованих термінів можливого заселення стовбуровими комахами.

Суттєве значення мають екологічні заходи, спрямовані на підтримання та відновлення природної стійкості лісів. Розширення біорізноманіття, створення змішаних насаджень та збереження природного різновікового складу сприяють

формуванню екосистем, більш здатних протистояти біотичним ризикам. Охорона ґрунтів, раціональне водокористування та підтримання гідрологічного балансу є важливими умовами забезпечення життєздатності соснових лісів, особливо в умовах посушливих періодів.

Санітарно-оздоровчі заходи залишаються одним із найважливіших інструментів підтримання належного санітарного стану насаджень. Вибіркові та суцільні санітарні рубки дозволяють вилучити ослаблені, заселені шкідниками та аварійні дерева, що знижує інфекційний потенціал насаджень [34]. Призначати суцільні санітарні рубки необхідно, якщо проведення вибіркової санітарної рубки призведе до зменшення повноти деревостану нижче ніж до 0,4, а також, якщо площа осередку всихання перевищує 0,1 га. За умови, якщо обсяг санітарно-оздоровчих заходів перевищує розрахункову лісосіку, слід тимчасово припинити рубки головного користування. Під час проведення рубок головного користування і санітарних рубок не залишати смуг лісу завширшки до 25 м і малоконтурних ділянок площею до 0,25 га.

Своєчасне видалення зараженої деревини, локалізація осередків хвороб і проведення профілактичних заходів є обов'язковими елементами ефективних фіто санітарних заходів.

Важливим доповненням до традиційних методів є біологічні заходи, зокрема застосування біопрепаратів проти шкідників і збудників хвороб та створення сприятливих умов для розвитку природних ентомофагів. Такі методи є екологічно безпечними та дозволяють зменшити використання хімічних препаратів [37].

Протипожежні заходи відіграють ключову роль у збереженні лісів, оскільки в умовах глобального потепління зростає кількість пожежонебезпечних періодів. Створення та утримання мінералізованих смуг, очищення лісів від сухостою та швидке реагування на загоряння істотно знижують ризик масштабних пожеж, що здатні спричинити вторинні осередки всихання.

Систематичний лісопатологічний моніторинг, використання сучасних методів дистанційного зондування Землі, дронів та геоінформаційних систем

забезпечують оперативне виявлення та оцінювання патологічних процесів [20]. Запровадження цифрових карт осередків пошкоджень та автоматизованих баз даних є перспективним напрямом покращення управління лісовими ресурсами.

З огляду на прогнозовані кліматичні зміни системи ведення лісового господарства потребують адаптації. Підбір стійких генотипів деревних порід, перехід від монокультур до змішаних насаджень та впровадження заходів з регулювання водного режиму сприятимуть довгостроковій стабільності лісових екосистем.

Організаційно-правові заходи передбачають удосконалення планування фітосанітарного моніторингу, дотримання вимог чинних нормативних документів та розширення співпраці з науковими установами з метою розроблення методів прогнозування ризиків. Підвищення кваліфікації працівників лісової охорони є важливою передумовою своєчасного реагування на зміни санітарного стану насаджень.

Комплексне впровадження зазначених заходів забезпечить зменшення шкідливого впливу на ліси, покращення їхнього санітарного стану та формування стійких і високопродуктивних деревостанів у Дубенському надлісництві.

Висновки до розділу 1. В умовах зміни клімату та зростання антропогенного навантаження в Україні й у багатьох регіонах світу спостерігається стійка тенденція до погіршення санітарного стану соснових лісів. Основними чинниками зниження їх стійкості є комплекси шкідників і збудників хвороб, які швидко поширюються в ослаблених деревостанах. Додатковими дестабілізуючими факторами виступають абіотичні впливи – сніголами, вітровали, періоди тривалої посухи, перепади температур.

Підвищення стійкості соснових насаджень значною мірою визначається ефективністю комплексу лісогосподарських заходів.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ДУБЕНСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА

2.1. Структурна організація та місцезнаходження надлісництва

Дубенське надлісництво філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України» розташоване у межах двох адміністративних районів Рівненської області: Дубенського та Радивилівського.

Загальна площа підприємства складає 29130 га і об'єднує 11 лісництв (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Адміністративно-організаційна структура Дубенського надлісництва

№ з/п	Найменування лісництва	Площа, га
1	Білогородське	3931,4
2	Мирогощанське	2464,3
3	Смизьке	2538,9
4	Бущанське	2598,0
5	Мартинівське	2368,4
6	Любомирське	2689,0
7	Соснівське	2616,0
8	Майданське	2322,6
9	Радивилівське	2408,8
10	Крупецьке	2756,9
11	Сестрятинське	2435,7
РАЗОМ		29130,0

Межі господарства, лісництв, місця розміщення контори і лісових кордонів зображено на рис. 2.1.

Дубенський лісгосп утворено в 1940 р. після возз'єднання західноукраїнських земель з землями УРСР. При організації лісгоспу в 1940 р. в його склад ввійшли в основному ліси, що належали в період польського правління Кременецькому лісовому ліцею, частково колишні поміщицькі і селянські ліси [32].

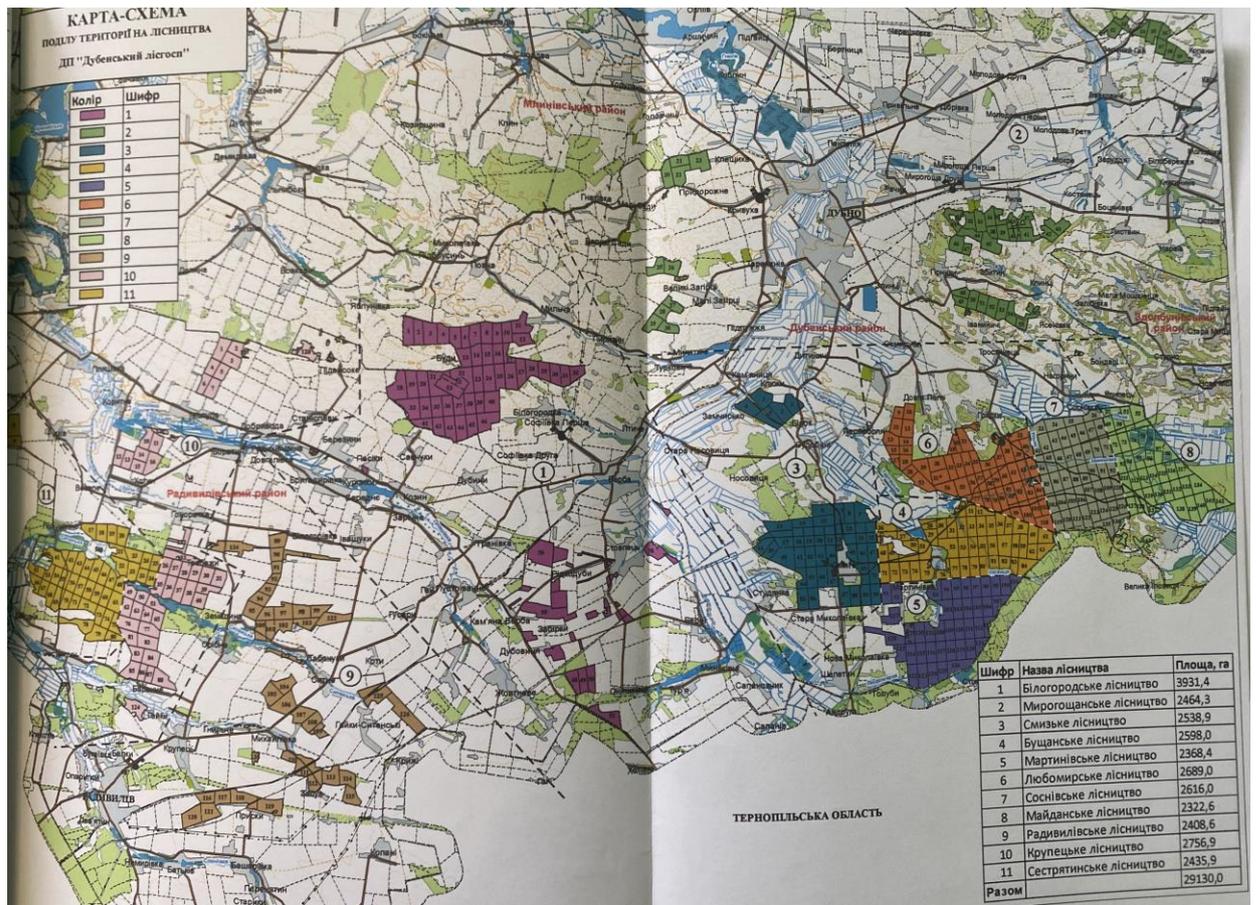


Рис. 2.1. Карта-схема організаційної структури Дубенського надлісництва [32]

Згідно з постановою Ради Міністрів УРСР від 30.11.1959 р. був реорганізований у лісгоспзаг площею 35308 га і складався з 6 лісництв. В період з 1959 по 1970 рр. площа лісгоспзагу збільшилася на 1890 га.

Відповідно до наказу Міністерства лісового господарства України за № 133 від 30.10.1991 р. Дубенський лісгоспзаг перейменований у Дубенський держлісгосп. Згідно з наказом ДЛГО «Рівнеліс» № 44 від 04.03.1993 р. утворений Млинівський лісгосп із вилученням з Дубенського Дублянського, Млинівського, Дубенського та частини Мирогощанського лісництва.

Згідно з наказом Держкомлісгоспу України за № 63 від 14.07.1999 р. в результаті реорганізації мисливського господарства «Дубенське» у державне лісомисливське господарство «Дубенське» в його склад передано з Дубенського лісгоспу Білогородське лісництво площею 3110 га.

За наказом Держкомлісгоспу України за № 157 від 03.05.2007 р. Дубенський

держлісгосп був реорганізований у ДП «Дубенське лісова господарство».

Наказом Держлісагенства України № 169 від 02.06.2015 р. про реорганізацію ДП СЛАП «Радивилівський держспецлісгосп» до ДП «Дубенське лісова господарство» було приєднано 479 га.

У 2022 р. ДП «Дубенське лісова господарство» перейменовано у філію «Дубенське лісова господарство» ДП «Ліси України».

Загальна площа лісгоспу на момент створення складала 35308 га. Станом на 1960 р. за рахунок прийому нових земель та здійсненим заходам з лісорозведення площа лісгоспу збільшилася на 1890 га і склала 37198 га. Підприємство тоді складалося з семи лісництв і розміщувалося в чотирьох адміністративних районах (Дубенський, Радилівський, Млинівський, Демидівський).

За свою історію лісгосподарське підприємство зазнало низку Упродовж історичного розвитку лісгосподарське підприємство неодноразово зазнавало структурних і організаційних змін. З моменту створення і до 1961 року воно функціонувало під назвою Дубенський лісгосп. У зазначений період основна діяльність підприємства була зосереджена на здійсненні заходів з охорони та захисту лісів, лісовідновлення і лісорозведення. Проведення рубок стиглих насаджень у той час належало до компетенції ліспромгоспів.

У 1961–1991 роках підприємство діяло під назвою Дубнівський лісгоспзаг. У зв'язку з ліквідацією ліспромгоспів в Україні новостворені лісгоспзаги почали виконувати повний комплекс лісгосподарських робіт. Крім традиційних заходів з ведення лісового господарства, вони здійснювали рубки головного користування, заготівлю живиці, переробку деревини на товари народного споживання, виробництво харчової продукції з грибів, ягід та іншої недеревної сировини. У цей період на підприємстві було збудовано низку виробничих підрозділів, зокрема цехи з переробки деревини, виготовлення сувенірної продукції та плодоконсервний цех. Розширення виробничої діяльності сприяло зміцненню фінансового стану за рахунок додаткових надходжень від переробки деревини та випуску продукції з лісових ресурсів. Це, у свою чергу, забезпечило

впровадження нових технологій і механізмів, що підвищили ефективність ведення лісового господарства.

У період 1991–2005 рр. з метою підвищення якості лісогосподарської діяльності Дубенський лісгоспзаг реорганізовано у Дубенський держлісгосп. Підприємство зосередило свою діяльність виключно на виконанні комплексу лісогосподарських і лісокультурних заходів, а також на забезпеченні охорони та захисту лісів.

З 2005 року воно функціонувало як державне підприємство «Дубенське лісове господарство», а з 2025 року здійснює діяльність як Дубенське надлісництво філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України».

2.2. Природно-кліматичні умови розташування господарства

За фізико-географічним районуванням Мирогощанське лісництво Дубенського надлісництва відноситься до Волинської височини, решта лісництв – до Малопільської низовини [30].

Згідно з лісорослинним районуванням територія розміщення лісів господарства відноситься до лісорослинної зони Лісостепу Західно-українського лісостепоного лісогосподарського округу [13].

Клімат району розміщення надлісництва помірно-континентальний, що обумовлюється впливом Атлантичного океану та Азіатської частини континенту [32]. Коротка характеристика кліматичних умов, що мають значення для лісового господарства, наведена в табл. 2.2.

Порівняно висока вологість, невеликі коливання температури, помірно тепле літо, м'яка із стабільним сніговим покривом зима – такі характерні ознаки кліматичних умов.

Кліматичні фактори, що негативно впливають на ріст і розвиток деревної рослинності: пізні осінні заморозки, січневі відлиги, сильні снігопади, опади у вигляді злив у окремі роки. Пізніми весняними заморозками пошкоджується листя і молоді пагони горіха, ясена, клена, дуба. Сильні снігопади нерідко супроводжуються сніголомами соснових насаджень на багатих ґрунтах.

Таблиця 2.2

Кліматичні показники району розташування Дубенського надлісництва [32]

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
– середньорічна	градус	+8,0	
– абсолютна максимальна	градус	+36,0	
– абсолютна мінімальна	градус	-32,5	
2. Кількість опадів на рік	мм	650	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	198	
4. Пізні весняні заморозки			до 05.05
5. Перші осінні заморозки			з 09.09
6. Середня дата замерзання рік			10.12
7. Середня дата початку паводку			12.03
8. Сніговий покрив:			
– товщина	см	16	
– час появи			перша декада грудня
– час сходження у лісі			перша декада березня
9. Глибина промерзання ґрунту	см	45-60	
10. Напрямок панівних вітрів за сезонами:			
– зима	румб	Пн	
– весна	румб	ПдЗ	
– літо	румб	З	
– осінь	румб	ПнЗ	
11. Середня швидкість панівних вітрів за сезонами:			
– зима	м/сек	6,1	
– весна	м/сек	5,7	
– літо	м/сек	4,1	
– осінь	м/сек	4,8	
12. Відносна вологість повітря за сезонами:			
– зима	%	84	
– весна	%	73	
– літо	%	70	
– осінь	%	84	

Північна частина території підприємства, зокрема Мирогощанське лісництво, розташована в межах геоморфологічного району Волино-Подільського плато [32]. Рельєф цієї території має хвилястий характер із загальним нахилом у

північному напрямку до зони Полісся. Абсолютні відмітки окремих підвищень сягають 250–280 м над рівнем моря. Схили плато розчленовані густою мережею балок і ярів, що зумовлює складну морфологію поверхні.

Південна частина території господарства, розташована південніше лінії Хотин – Дитиничі – Тростянець і охоплює землі Радивилівського, Смизького та Любомирського лісництв, представлена низинною рівниною. Вона простягається від Рава-Руської до Шепетівки та поступово переходить у центральне Полісся. Формування цієї низини пов'язане з діяльністю водно-льодовикових потоків, які відклали тут потужні шари чистих і глинистих пісків. З-під цих відкладів місцями виступають крейдянні та третинні горизонти, що формують своєрідні гребені та столові підвищення — залишки розмитого давнього плато. Рельєф низини характеризується дрібногребенистою, гривистою формою, подібною до рельєфу Західного Полісся, у зв'язку з чим територія отримала назву «Мале Полісся».

У межах Волино-Подільського плато основною ґрунтоутворюючою материнською породою є лес, який відзначається високим вмістом карбонатів кальцію [32]. Потужність лесової товщі досягає 10–12 м. Типові леси мають палеве забарвлення, суглинистий механічний склад, добру відсортованість частинок, розвинену пористість і відсутність чітко вираженої шаруватості. Їм притаманна вертикальна тріщинуватість, що сприяє інтенсивному розмиву на схилах.

У південній частині території як ґрунтоутворюючі породи переважають продукти вивітрювання карбонатних відкладів. Серед них поширені крейда, крейдянні мергелі та третинні вапняки. Характерною особливістю цих порід є наявність щебеню у верхніх горизонтах. За хімічним складом вони відзначаються підвищеним вмістом карбонатів кальцію (70–92 %), що зумовлює міцне зв'язування органічної речовини в сформованих на них ґрунтах. Органічні сполуки та елементи мінерального живлення закріплюються настільки інтенсивно, що їх мінералізація під впливом мікроорганізмів відбувається повільно.

У Мирогощанському лісництві домінують сірі та світло-сірі опідзолені ґрунти, сформовані в умовах лісостепу переважно на суглинистих лесових відкладах, які місцями підстилаються мергелями, вапняками, рідше — піщаними породами [14]. Натомість у Радивилівському лісництві на значних площах поширені дернові перегнійно-карбонатні ґрунти, сформовані на сильно карбонатних породах із вмістом карбонатів кальцію 70–92 %. За механічним складом вони представлені супіщаними або легкосуглинковими різновидами.

У межах Смизького та Любомирського лісництв переважають глинисто-піщані дерново-підзолисті ґрунти, приурочені до слабо хвилястих рівнинних елементів рельєфу [32]. Їх формування відбувалося за умов помірного зволоження та відносно вирівняної поверхні, що зумовило специфічні морфологічні та фізико-хімічні властивості цих ґрунтів.

У долинах річок Смизького і Любомирського лісництв поширені торф'яно-глеєві ґрунти, для яких характерна наявність поверхневого шару торфу потужністю до 50 см і більше. Під торфовим горизонтом залягає в'язкий сіро-сірий оглеєний шар, що свідчить про тривале перезволоження. Такі ґрунти постійно перебувають у стані надмірної вологості. Власне торфові ґрунти з потужністю торфового шару до кількох метрів локалізовані переважно у східній частині Любомирського лісництва.

Незважаючи на хвилястий характер рельєфу Волино-Подільського плато, глибоку розчленованість схилів мережею балок та схильність лесовидних суглинків до розмивання, проявів активних ерозійних процесів у межах земель державного лісового фонду не зафіксовано.

Гідрографічна характеристика річок і водойм, розташованих на території надлісництва, наведена у табл. 2.3.

Глибина залягання ґрунтових вод варіює від кількох сантиметрів до 80 м залежно від елементів рельєфу та геологічної будови. За ступенем зволоження переважають свіжі ґрунти (57 %) та вологі (29 %). Частка ґрунтів із надлишковим зволоженням становить 7 % загальної площі.

Найбільша заболоченість території державного лісового фонду спостерігається у східній частині Любомирського лісництва. Тут 228 га глибоких торфовищ передано у довгострокове користування для видобування торфу, а 383 га визначено як резерв сировинної бази.

Таблиця 2.3

Характеристика рік та водоймищ [32]

Найменування рік та водоймищ	Куди впадає ріка	Загальна протяжність, км; площа водоймищ, га	Ширина лісових смуг вздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ, м	
			згідно нормативів	фактична
р. Іква	р.Стир	155	400	400
р.Пляшівка	р.Стир	40	400	400
р. Татрачка	р. Іква	33	400	400
р. Ситенька	р. Слонівка	26	400	400
р.Замишівка	р. Татрачка	21	150	150
р.Ловиця	р. Татрачка	20	150	150
р. Людомирка	р. Іква	20	150	150
р. Веселка	р. Слонівка	11	150	150
р. Тростянецька	р. Замишівка	10	150	150
р. Дібронка	р. Замишівка	10	150	150
р. Сбитинка	р. Тростянецька	8	150	150
р. Бушанка	р. Татрачка	6	150	150

Заболочені ділянки виконують роль акумуляторів вологи, вони регулюють стік, сприяють підтриманню більш-менш постійного рівня ґрунтових вод на суміжних площах.

Загалом, природно-кліматичні умови середовища є сприятливими для вирощування продуктивних насаджень у дослідженому господарстві.

2.3. Основні показники лісового фонду

Чинний розподіл лісового фонду Дубенського надлісництва за категоріями здійснено відповідно до вимог Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 16.04.2007 р. № 733, з урахуванням положень постанови

Кабінету Міністрів України від 30 січня 2019 р. № 301 «Про перелік автомобільних доріг загального користування державного значення» (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Поділ лісів за категоріями [32]

Категорії лісів	Площа за даними лісовпорядкування	
	га	%
<i>Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення – разом</i>	2283,8	7,9
в тому числі:		
Заповідні лісові урочища	191,9	0,7
Пам'ятки природи	13,1	0,01
Заказники	1961,8	6,8
Ліси наукового призначення, включаючи генетичні резервати	117,0	0,4
<i>Рекреаційно-оздоровчі ліси - разом</i>	3069,5	10,5
в тому числі:		
Ліси у межах населених пунктів	52,0	0,2
Лісопаркова частина лісів зелених зон	608,4	2,1
Лісогосподарська частина лісів зелених зон	2409,1	8,2
Рекреаційно-оздоровчі ліси, поза межами зелених зон	39,0	0,1
<i>Захисні ліси – разом</i>	2400,2	8,2
в тому числі:		
Ліси уздовж смуг відведення залізниць	701,2	2,4
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	145,2	0,5
Ліси уздовж берегів річок, навколо озер, водойм та інших водних об'єктів	706,3	2,4
<i>Експлуатаційні ліси</i>	21376,5	73,4
Всього	29130,0	100,0

Ліси Дубенського надлісництва віднесено до наступних категорій (рис. 2.2):

- ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення – 7,9 %;
- рекреаційно-оздоровчі ліси – 10,5 %;
- захисні ліси – 8,2 %;
- експлуатаційні ліси – 73,4 %;

Існуючий поділ площі на категорії лісів відповідає господарському призначенню, природним та економічним умовам району розташування господарства.

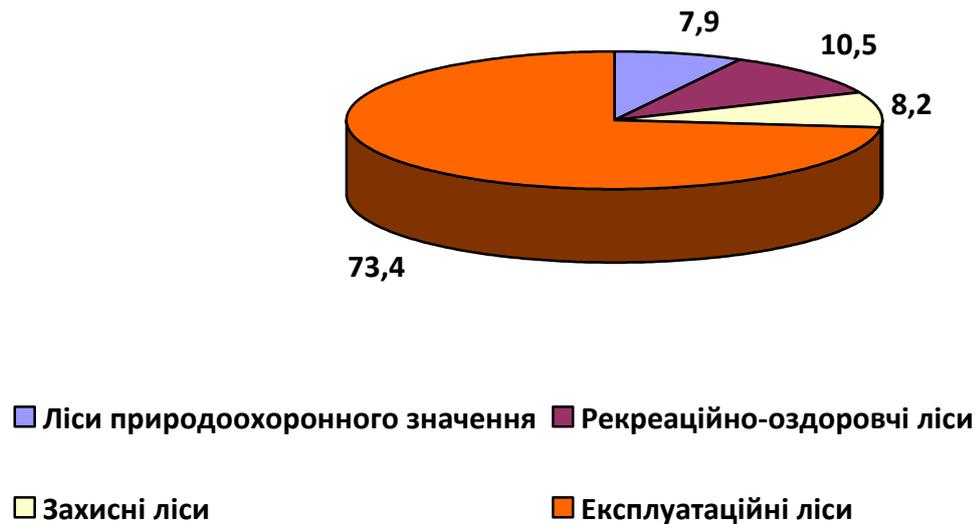


Рис. 2.2. Поділ лісів Дубенського надлісництва за категоріями, %

Ліси природно-заповідний фонду господарства займають 7,9 % лісового фонду. У надлісництві є об'єкти природно-заповідного фонду загальнодержавного і місцевого значення. Серед об'єктів розрізняють: заказники, ботанічні пам'ятки природи, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, заповідні урочища.

Площі основних лісоутворюючих порід, що переважають у господарстві наведено на рис. 2.3.

За породним складом більша частина вкритих лісовою рослинністю земель (64,7 %) представлена сосною звичайною, другою породою за площею є дуб звичайний.

Ліси підприємства відносяться до рівнинних. У трав'янисто-чагарничковому ярусі переважають неморальні та бореальні види. Частіше зустрічаються в лісах області суниця лісова (*Fragaria vesca* L.), медунка вузьколиста (*Pulmonaria angustifolia* L.), буквиця лікарська (*Betonica officinalis* L.), конвалія травнева (*Convallaria majalis* L.), орляк звичайний, хвощ лісовий (*Equisetum sylvaticum* L.) та інші види. Розподіл насаджень за класами віку нерівномірний. На даний період в лісовому фонді переважають середньовікові насадження – 60,5%, при нестачі пристигаючих – 10,3 %.

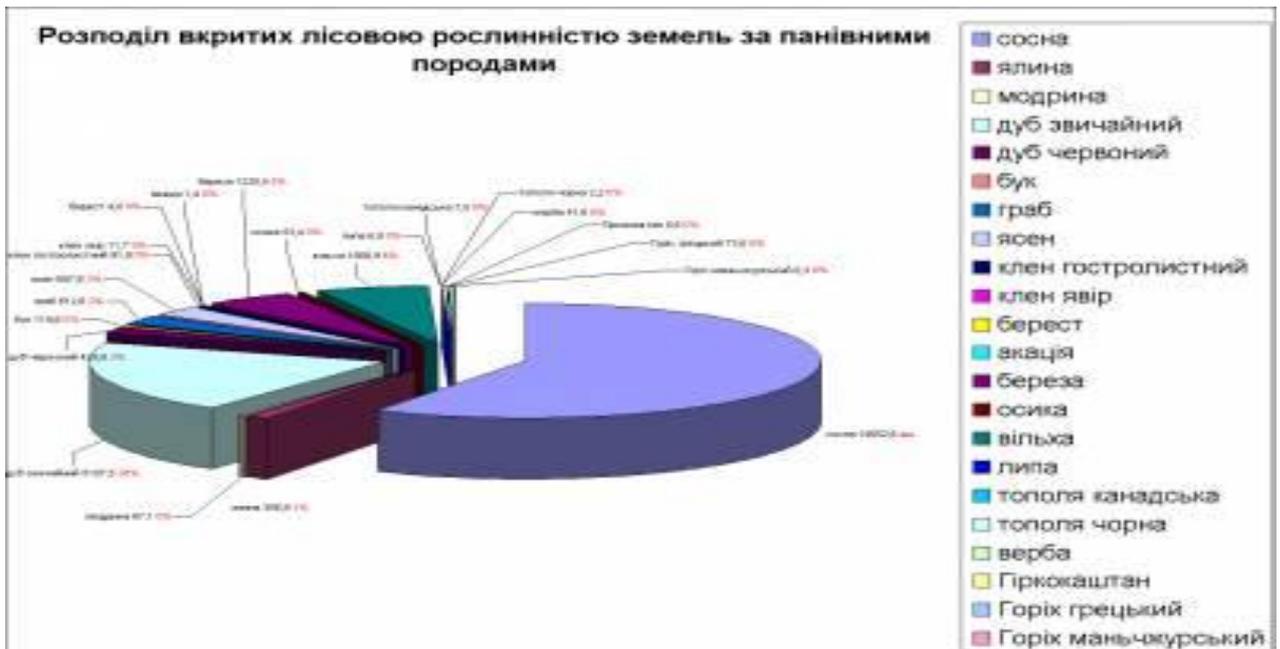


Рис. 2.3. Розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за переважаючими породами [32]

Розподіл насаджень за віковими групами наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Розподіл насаджень за віковими групами

Групи порід	Площа, га	%
Твердолистяні – 5169.0 га		
Молодняки	1701.9	32.9
Середньовікові	2506.9	48.5
Пристигли	774.4	15.0
Стигли і перестійні	185.8	3.6
Хвойні – 24029.2 га		
Молодняки	2918.3	12.1
Середньовікові	13912.9	58.0
Пристигли	3969.6	16.5
Стигли і перестійні	3228.4	13.4
М'яколистяні – 3688.9 га		
Молодняки	360.9	9.8
Середньовікові	1840.6	49.9
Пристигли	478.6	13.0
Стигли і перестійні	1008.8	27.3
Всього		
Молодняки	5054.0	20,9
Середньовікові	18284.8	60,5
Пристигли	5236.5	10,3
Стигли і перестійні	4450.7	8,3

Частка стиглих і перестійних насаджень у структурі вікових груп становить 8,3 %. Водночас за умов раціонального та збалансованого вікового розподілу молодняки мають формувати близько 30 % площі, середньовікові насадження – 40 %, а пристигаючі й стиглі – по 15 % відповідно.

У межах усіх вікових груп переважають середньоповнотні деревостани з повнотою 0,6–0,7 (табл. А.1). Найвищі середні показники повноти характерні для молодняків і середньовікових насаджень, тоді як у перестійних деревостанах вони є найнижчими. Дубові насадження у складі лісового фонду представлені в широкому діапазоні повнот – від 0,3 до 1,0.

Таким чином, аналіз розподілу лісового фонду у Дубенському надлісництві дає можливість зробити висновки, що вкриті ліською рослинністю ділянки займають 91,2 % загальної площі лісових земель. Більшу частину (69,7 %) лісового фонду складають насадження штучного походження. Породний склад деревостанів характеризується переважанням господарськоцінної породи – сосни звичайної.

Висновки до розділу 2. Аналіз природно-кліматичних умов території розміщення Дубенського надлісництва показав, що вони, в цілому, позитивно впливають на ріст і біологічну продуктивність лісових деревних порід.

РОЗДІЛ 3

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Програма дослідження

Дослідження санітарного стану соснових насаджень Дубенського надлісництва, встановлення видового складу найбільш поширених ентомошкідників і збудників хвороб здійснювали шляхом проведення комплексного лісопатологічного обстеження насаджень. Зміст етапів досліджень відображено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Етапи досліджень

Етап дослідження	Завдання	Алгоритм дій
I	Літературний огляд	- аналітичний аналіз літературних джерел щодо стану соснових насаджень в Україні і світі; - вивчення основних шкідників і збудників хвороб сосни звичайної; - вичення основних методів діагностики та оцінювання санітарного стану лісових насаджень..
II	Характеристика регіону та об'єктів дослідження	- аналіз структури Дубенського надлісництва; - природно-кліматичні умови території розташування надлісництва; - характеристика лісового фонду; - вибір об'єктів дослідження, місць закладання тимчасових пробних площ.
III	Польові дослідження	- закладання 8 тимчасових пробних площ; - лісопатологічне обстеження деревостанів на тимчасових пробних площах; - дослідження санітарного стану соснових насаджень; - визначення причин ослаблення дерев; - розроблення пропозицій щодо поліпшення санітарного стану соснових лісів у Дубенському надлісництві.
IV	Камеральна обробка результатів досліджень польових	- математико-статистична обробка польових даних.
V	Аналіз отриманих результатів	- написання кваліфікаційної роботи, формулювання висновків, пропозицій виробництву.

3.2. Основні положення методики дослідження

Для оцінювання динаміки розвитку хвороб і ентомошкідників у соснових деревостанах Дубенського надлісництва нами проведено аналіз комплексу лісопатологічних матеріалів. До опрацьованих джерел увійшли: Книга обліку шкідників та хвороб лісу, акти рекогносцирувальних лісопатологічних обстежень, переліки заходів з поліпшення санітарного стану лісів за 2023–2025 рр.

Оцінювання санітарного стану деревостанів проводили на основі детального натурного обстеження тимчасових пробних площ, закладених у чистих і мішаних соснових насадженнях. У межах дослідження було створено 8 ТПП. Для їх розміщення відбирали репрезентативні ділянки, що відображають типові умови зростання. ТПП закладали відповідно до чинних методичних порад [7, 31].

У процесі дослідження здійснювали комплексну характеристику сучасного стану насаджень із зазначенням місцезнаходження та просторового положення ділянок, особливостей рельєфу, типу ґрунтів, лісорослинних умов, породного складу й віку деревостанів, стану підросту та факторів, що зумовлюють погіршення їх санітарного стану. Опис живого надземного покриву проводили з використанням довідкових джерел [39].

З метою ідентифікації ентомошкідників здійснювали візуальний огляд соснових деревостанів. У ході рекогносцирувального обстеження виявляли осередки активної життєдіяльності стовбурових шкідників та проводили оцінку інтенсивності ушкодження дерев [9]. Видовий склад шкідників визначали на основі порівняння з даними спеціалізованої довідникової літератури [11].

Визначення збудників хвороб проводили згідно з методичними рекомендаціями, розробленими на основі багаторічних експериментальних і аналітичних досліджень науковців лабораторії захисту лісу УкрНДІЛГА [23, 29].

Віднесення дерев до відповідних категорій санітарного стану здійснювали згідно з вимогами чинних Санітарних правил у лісах України [35]. Оцінювання проводили за шістьма градаціями стану: без ознак ослаблення, ослаблені, сильно ослаблені, такі, що всихають, свіжий сухостій і старий сухостій.

Середній індекс санітарного стану деревостану розраховували за відповідною формулою:

$$I_{сс}=(n_1+2n_2+3n_3+4n_4+5n_5+6n_6)/N,$$

де $I_{сс}$ – індекс санітарного стану насадження, n_1 – кількість дерев категорії I, n_2 – кількість дерев категорії II, n_3 – кількість дерев категорії III, n_4 – кількість дерев категорії IV, n_5 – кількість дерев категорії V, n_6 – кількість дерев категорії VI, N – загальна кількість дерев на пробній площі.

Санітарний стан насадження оцінювали за показниками індексу санітарного стану: до 1,5 – здорові насадження; 1,6–2,5 – ослаблені; 2,6–3,5 – сильно ослаблені; 3,6–4,5 – усихаючі; понад 4,5 – сухостійні [35].

За результатами комплексного обстеження насаджень визначали частку дерев за усіма категоріями стану, оцінюючи ступінь їх пошкодження патогенними організмами, ентомошкідниками, а також абіотичними й антропогенними чинниками.

Опрацювання польових матеріалів досліджень здійснювали зі використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel. Розрахунки виконували за допомогою методів математичної статистики [12].

Висновки до розділу 3. У процесі виконання досліджень використано загальноприйняті методики, які є найбільш поширеними в науковій практиці.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ САНИТАРНОГО СТАНУ СОСНОВИХ ЛІСІВ У ДУБЕНСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ

4.1. Поширення осередків шкідників і хвороб лісу у Дубенському надлісництві

Соснові насадження Дубенського надлісництва пошкоджуються, в основному, внаслідок розповсюдження ентомошкідників, на місцях ураження якими спостерігається інфікування патогенними організмами. Такі деревостани стають ослабленими, в них починають відмирати дерева. В умовах Дубенського надлісництва площа осередків такого ослаблення соснових деревостанів у 2025 р. становить 63,6 га (табл. 4.1).

Усі виявлені осередки ураження спостерігали, переважно, у чистих соснових деревостанах (10Сз). Основними причинами пошкодження виступають стовбурові та хвоєгризучі шкідники, рідше – збудник кореневої губки та, у деяких випадках, дереворуйнівний гриб соснова губка. Площа уражених ділянок у різних лісництвах коливається в межах 1,0–3,8 га, причому більші за площею осередки (>3 га) зафіксовані у Соснівському, Буцанському, Сестрятинському та Крупецькому лісництвах. Інтенсивність ураження у всіх випадках оцінена як слабка або середня, що вказує на стійке, але контрольоване поширення шкідників.

Для всіх ділянок рекомендовано застосовувати вибіркові санітарні рубки як основний захід боротьби, що свідчить про доцільність вилучення уражених дерев для запобігання подальшому розвитку осередків. Стан осередків у всіх випадках оцінено як задовільний, тобто ситуація контрольована, а проведені заходи забезпечують стримування поширення шкідників і хвороб.

Подальше зниження стійкості насаджень Дубенського надлісництва, спричинене дією первинних шкідників, низових пожеж та інфекційних хвороб, може спричинити спалахи масового розмноження вторинних шкідників, що, у свою чергу, може призвести до інтенсивного всихання лісів.

Таблиця 4.1

**Площі уражених соснових деревостанів Дубенського надлісництва
у розрізі лісництв, 2025 р.**

Назва лісництва	Кв./ вид.	Склад насаджень	Причини пошкодже ння	Площа, га	Інтенсивність	Заходи	Стан осередку
Білогородське	12/7	10Сз	ХШ	2,3	Середня	ВСР	Задовільно
	18/2	10Сз	СШ, СГ	1,2	Середня	ВСР	Задовільно
	21/7	10Сз	СШ, ХШ	1,8	Середня	ВСР	Задовільно
Мирогощанське	31/12	10Сз+Дз	СШ	3,1	Середня	ВСР	Задовільно
	31/14	10Сз	КГ	1,1	Слабка	ВСР	Задовільно
Смизьке	1/18	9Сз1Дз	СШ	1,3	Середня	ВСР	Задовільно
	4/1	8Сз2Дз+Лпд	ХШ	2,0	Середня	ВСР	Задовільно
	34/6	10Сз+Дз	СШ	2,0	Середня	ВСР	Задовільно
Бущанське	54/7	8Сз2Дз	СШ	2,2	Середня	ВСР	Задовільно
	56/9	8Сз2Дз	СШ	1,0	Середня	ВСР	Задовільно
	61/12	10Сз	КГ	2,9	Середня	ВСР	Задовільно
	63/5	10Сз	ХШ	3,0	Слабка	ВСР	Задовільно
Мартинівське	14/7	10Сз	СШ	2,2	Середня	ВСР	Задовільно
	21/2	10Сз+Дз	СШ, СГ	1,8	Середня	ВСР	Задовільно
Любомирське	4/2	10Сз+Дз	СШ	2,7	Середня	ВСР	Задовільно
	11/7	10Сз	КГ	1,7	Середня	ВСР	Задовільно
	44/8	8Сз2Дз	ХШ	1,9	Середня	ВСР	Задовільно
Соснівське	57/13	7Сз3Дз+Влч	СШ,	2,0	Середня	ВСР	Задовільно
	60/4	7Сз3Дз	СШ, СГ	3,8	Середня	ВСР	Задовільно
Майданське	21/2	10Сз+Дз	СШ	2,7	Середня	ВСР	Задовільно
	23/6	9Сз1Дз	СШ	2,7	Середня	ВСР	Задовільно
Радивилівське	7/5	10Сз+Дз	ХШ	2,7	Середня	ВСР	Задовільно
	11/8	10Сз	КГ	1,8	Середня	ВСР	Задовільно
Крупецьке	9/12	10Сз	СШ	2,9	Середня	ВСР	Задовільно
	11/5	10Сз	СШ	3,2	Середня	ВСР	Задовільно
Сестрятинське	4/1	10Сз+Дз	СШ	3,0	Середня	ВСР	Задовільно
	11/4	8Сз2Дз	СШ	1,9	Слабка	ВСР	Задовільно
	19/7	10Сз+Дз	СШ	2,7	Слабка	ВСР	Задовільно
Разом				63,6			

Наявне накопичення перестійних насаджень формує потенційно небезпечні передумови для розвитку широкого спектра патогенних грибів і інших хвороб, які уражають стовбури гнилями та зумовлюють поступове руйнування деревостану.

За результатами аналізу звітної документації, зокрема: Книги обліку шкідників та хвороб лісу, переліків заходів з поліпшення санітарного стану лісів, актів лісопатологічних обстежень насаджень проаналізовано динаміку поширення осередків шкідників і збудників хвороб у Дубенському надлісництві за останні 3 роки (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Динаміка поширення осередків шкідників і збудників хвороб лісу
у Дубенському надлісництві, 2023–2025 рр.**

Вид шкідників та хвороб	Рік	Площа осередків на початок року, га	З'явилося протягом року, га	Видалено, га	Площа осередків на кінець року, га
Хвоєгризучі шкідники	2023	5,1	-	5,1	-
	2024	-	22,1	22,1	-
	2025	-	13,7	13,7	-
Стовбурові шкідники	2023	-	15,6	15,6	-
	2024	-	48,9	48,9	-
	2025	-	39,6	39,6	-
Хвороби лісу	2023	7,9	-	7,9	-
	2024	28,1	13,5	41,6	-
	2025	10,8	-	10,8	-

У 2023 році у лісовому фонді Дубенського надлісництва зафіксовано незначну активність хвоєгризучих шкідників на площі 5,1 га. Під час лісопатологічних обстежень виявлено такі види шкідників хвої, як звичайний та рудий соснові пильщики. На кінець року, завдяки своєчасному проведенню комплексу заходів з поліпшення санітарного стану, усі осередки поширення цих шкідників ліквідовано. У 2024 р. спостерігався різкий сплеск появи нових осередків (22,1 га), що, ймовірно, зумовлено аномально високими температурними показниками цього року, які створили сприятливі умови для розвитку та активного розмноження шкідливих організмів. У 2025 р. повторно відмічено появу осередків шкідників хвої соснових насаджень площею 13,7 га, які також було видалено до кінця року. Загалом, хвоєгризучі шкідники за період 2023–2025 рр. спричинили пошкодження насаджень на площі 40,9 га. Завдяки проведеним заходам протидії, всі осередки діяльності листогризучих комах ліквідовано до кінця звітнього року.

Осередки стовбурових шкідників у 2023 р. виявлено на площі 15,6 га. Спостерігається зростання активності стовбурових комах у 2024 р. – площа нових осередків суттєво зросла (48,9 га), що втричі перевищує показники попереднього року. У 2025 р. ситуація дещо стабілізувалася, однак площа нових осередків залишалася значною – 39,6 га. Серед найпоширеніших ентомошкідників виділено: верхівкового короїда, великого соснового лубоїда та вусача чорного соснового.

За ураження соснових лісів верхівковим короїдом всихання дерев відбувається за верхівковим типом – короїд спочатку заселяє товсті гілки та частину стовбура з тонкою корою (рис. 4.1).

**а****б**

Рис. 4.1. Процес всихання сосни звичайної в результаті заселення верхівковим короїдом: а – липень, б – вересень

Після заселення стовбуровими комахами під кору, формування маточних ходів, відкладання яєць, розвитку личинок та початку їх живлення відбуваються характерні фізіологічні зміни уражених дерев. Хвоя поступово втрачає інтенсивне зелене забарвлення, набуває тьмяного сірувато-зеленого відтінку, а згодом стає рудою. Одночасно відмирають гілки, і дерево швидко переходить у стадію всихання (рис. 4.2).

Водночас з механічним пошкодженням провідних тканин ходами комах відбувається поширення синяви деревини, спричиненої офіостомними грибами, які розповсюджуються шкідниками.



Рис. 4.2. Загальний вигляд соснових насаджень, уражених стовбуровими шкідниками

Суттєві пошкодження деревини зумовлює чорний сосновий вусач, личинки якого здатні проникати углиб стовбура, утворюючи ходи діаметром 5–8 мм. Розвиток цих комах у неокорованій деревині створює значну загрозу сусіднім

деревам, оскільки за наявності сприятливих умов популяція швидко зростає та поширюється на здорові дерева. Додатковий ризик полягає в тому, що чорний сосновий вусач є переносником небезпечного карантинного організму – соснової стовбурової нематоди, що значно підсилює потенційну шкодочинність цього виду. Характерні пошкодження, спричинені чорним сосновим вусачем, включають систему личинкових ходів та добре помітні округлі отвори для вильоту імаго.

Личинкові ходи формуються у товщі деревини та лубу внаслідок живлення личинок, тоді як вихідні отвори слугують сигналом завершення розвитку комахи та переходу до дорослої стадії. Такі пошкодження істотно погіршують технічні властивості деревини й свідчать про активне заселення стовбура стовбуровими шкідниками.

Площа ураження соснових деревостанів збудниками хвороб у 2023 р. становила 7,9 га. У 2024 році площа осередків була найбільшою – 41,6 га. Завдяки проведеним заходам вдалося ліквідувати ураження. У 2025 р. зафіксовано осередки хвороб на 10,8 га, їх теж видалили до кінця року.

Найпоширенішими патогенами соснових деревостанів є губка коренева (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) і губка соснова (*Phellinus pini* (Fr.) Pil.). Площа уражень у 2024 р. збудниками хвороб збільшилася, переважно, за рахунок прогресування кореневої губки. Імовірно, це пов'язано з відсутністю або недостатньою ефективністю проведення санітарних заходів у попередні роки. У 2025 р. невеликі осередки ураження кореневою губкою соснових насаджень спостерегли у Мирогощанському, Бущанському, Смизькому та Радивилівському лісництвах на загальній площі 7,5 га.

Симптоми ураження патогенними організмами найчастіше відмічали у середньовікових насадженнях.

Крім фітопатогенів і комах-шкідників, на погіршення санітарного стану соснових деревостанів істотно впливають буреломи, вітровали, сніговали, вимивання, дикі тварини та ін.

Проведений аналіз динаміки санітарного стану лісових насаджень у межах Дубенського надлісництва за останні роки засвідчує, що осередки розвитку фітофагів і збудників хвороб мають стабільний, тривалий характер та виступають постійно діючим дестабілізуючим чинником. За наявності сприятливих умов зволоження і температури такі насадження здатні виконувати функцію потенційних резервацій шкідливих організмів, які з часом переходять у фазу активного розвитку, формуючи вогнища інфекції, що, у свою чергу, зумовлює поступове, але стійке погіршення санітарного стану деревостанів.

4.2. Характеристика дослідних ділянок

У процесі проведення комплексного та детального лісопатологічного обстеження соснових деревостанів Дубенського надлісництва нами здійснено закладання восьми тимчасових пробних ділянок (ТПП) у чистих соснових та сосново-дубових деревостанах, що забезпечило репрезентативність отриманих даних та можливість подальшого всебічного аналізу стану насаджень. Об'єктами досліджень були середньовікові насадження штучного походження у Смизькому, Мирогощанському, Бущанському та Крупецькому лісництвах. Їх характеристику здійснювали на основі опису карток пробних площ (Додаток Б).

Характеристика насаджень на ТПП № 1

Місце розташування – кв.1, вид. 18, Смизьке лісництво.

Пробна площа закладена в найбільш характерному місці насадження з рівномірним розміщенням дерев розміром 50х60 м і становить площу 0,3 га.

Рельєф – рівнинний. Тип лісорослинних умов – С₂. Тип лісу – С₂гдС.

Ґрунт – сірий опідзолений.

Склад насадження – 9Сз1Дз, вік – 60 років.

Склад живого надґрунтового покриву – чорниця, куничник очеретяний.

Схема змішування: 1рСз. Розміщення садивних місць – 2,5 × 0,7.

Таксаційні показники: Н_{сер.}Сз – 23,0 м, D_{сер.} Сз – 23,4 см.

Кількість дерев на 1 га – 448 шт. Клас бонітету – I. Повнота – 0,75 (рис. 4.3).

Причини ураження: стовбурові шкідники.



Рис. 4.3. Соснові насадження на ТПП № 1 (кв.1, вид. 18, Смизьке лісництво)

Характеристика насаджень на ТПП № 2

Місце розташування – кв.34, вид. 6, Смизьке лісництво.

Пробна площа закладена в найбільш характерному місці насадження з рівномірним розміщенням дерев розміром 50х60 м і становить площу 0,3 га.

Рельєф – рівнинний. Тип лісорослинних умов – С₂. Тип лісу – С₂гдС.

Ґрунт – сірий опідзолений.

Склад насадження – 10Сз+Дз, вік – 50 років.

Склад живого надґрунтового покриву – медунка темна, суниці лісові.

Схема змішування: 1рСз. Розміщення садивних місць – 2,5 × 0,7.

Таксаційні показники: сосна звичайна Н_{сер.}Сз – 23,1 м, D_{сер.}Сз – 23,6 см.

Кількість дерев на 1 га Сз – 385 шт. Клас бонітету – I. Повнота – 0,78.

Причини ураження: стовбурові шкідники, буреломи.

Характеристика насаджень на ТПП № 3

Місце розташування – кв. 61, вид. 12, Буцанське лісництво.

Пробна площа закладена в найбільш характерному місці насадження з рівномірним розміщенням дерев розміром 50х60 м і становить площу 0,3 га.

Рельєф – рівнинний. Тип лісорослинних умов – В₃. Тип лісу – В₃.ДС.

Ґрунт – дерново-слабопідзолистий.

Склад насадження – 10Сз, вік – 52 роки.

Склад живого надґрунтового покриву: ожина, чорниця, мохи.

Схема змішування: 1рСз. Розміщення садивних місць – 2,5 × 0,5.

Таксаційні показники: Н_{сер.} – 22,1 м, [D_{сер.} – 20,9 см.

Кількість дерев на 1 га – 364 шт. Клас бонітету – І. Повнота – 0,75.

Причини ураження: коренева губка, вітровали.

Характеристика насаджень на ТПП № 4

Місце розташування – кв. 63, вид. 5, Буцанське лісництво.

Пробна площа закладена в найбільш характерному місці насадження з рівномірним розміщенням дерев розміром 50х60 м і становить площу 0,3 га.

Рельєф – рівнинний. Тип лісорослинних умов – В₂. Тип лісу – В₂.ДС.

Ґрунт – дерново-слабопідзолистий.

Склад насадження – 10Сз, вік – 50 років.

Склад живого надґрунтового покриву: ожина, чорниця, мохи.

Схема змішування: 1рСз. Розміщення садивних місць – 2,5 × 0,5.

Таксаційні показники: сосна звичайна Н_{сер.} – 22,9 м, D_{сер.} – 22,0 см.

Кількість дерев на 1 га Сз – 428 шт., Клас бонітету – І. Повнота – 0,77.

Причини ураження: хвоєгризучі шкідники, вітровали.

Характеристика насаджень на ТПП № 5

Місце розташування – кв.31, вид. 12, Мирогощанське лісництво.

Пробна площа закладена в найбільш характерному місці насадження з рівномірним розміщенням дерев розміром 50х60 м і становить площу 0,3 га.

Рельєф – рівнинний. Тип лісорослинних умов – С₂. Тип лісу – С₂-гдС.

Ґрунт – сірий опідзолений.

Склад насадження – 10Сз+Дз, вік – 52 роки.

Склад живого надґрунтового покриву: чорниця, суниці лісові, тонконіг однорічний.

Схема змішування: 1рСз. Розміщення садивних місць – 2,5 × 0,7.

Таксаційні показники: сосна звичайна Н_{сер.} – 23,8 м, D_{сер.} – 25,2 см.

Кількість дерев на 1 га – 675 шт. Клас бонітету – I^а. Повнота – 0,87.

Причини ураження: стовбурові шкідники.

Характеристика насаджень на ТПП № 6

Місце розташування – кв. 31, вид. 14, Мирогощанське лісництво.

Пробна площа закладена в найбільш характерному місці насадження з рівномірним розміщенням дерев розміром 0,5х2,0 м і займає площу 0,25 га .

Рельєф – рівнинний. Тип лісорослинних умов – С₂. Тип лісу – С₂-гдС.

Ґрунт – сірий опідзолений.

Склад насадження – 10Сз, вік – 50 років.

Склад живого надґрунтового покриву: ожина, чорниця, суниці лісові, тонконіг однорічний.

Схема змішування: брСз1рБп. Розміщення садивних місць – 2,5 × 0,7.

Таксаційні показники: сосна звичайна Н_{сер.} – 23,4 м, D_{сер.} – 25,0 см.

Кількість дерев на 1 га Сз – 282 шт. Клас бонітету – II. Повнота – 0,72 (рис. 4.4).

Причини ураження: коренева губка, вітровали.

Характеристика насаджень на ТПП № 7

Місце розташування – кв. 9, вид. 12, Крупецьке лісництво.

Пробна площа закладена в найбільш характерному місці насадження з рівномірним розміщенням дерев розміром 50х60 м і становить площу 0,3 га.

Рельєф – рівнинний. Тип лісорослинних умов – В₂. Тип лісу – В₂-ДС.

Ґрунт – сірий опідзолений.

Склад насадження – 10Сз, вік – 52 роки.

Склад живого надґрунтового покриву: чорниця, суниці лісові, тонконіг однорічний.

Схема змішування: 1рСз. Розміщення садивних місць – 2,5 × 0,7.

Таксаційні показники: сосна звичайна Н_{сер.} – 21,9 м, D_{сер.} – 24,8 см.

Кількість дерев на 1 га – 425 шт. Клас бонітету – І. Повнота – 0,85.

Причини ураження: стовбурові шкідники, буреломи.



Рис. 4.4. Соснові насадження на ТПП № 6 (кв. 31, вид. 14, Мирогощанське лісництво)

Характеристика насаджень на ТПП № 8

Місце розташування – кв. 11, вид. 5, Крупецьке лісництво.

Пробна площа закладена в найбільш характерному місці насадження з рівномірним розміщенням дерев розміром 0,5x2,0 м і займає площу 0,25 га .

Рельєф – рівнинний. Тип лісорослинних умов – В₂. Тип лісу – В₂-ДС. Грунт – сірий опідзолений.

Склад насадження – 10Сз, вік – 50 років.

Склад живого надґрунтового покриву: ожина, чорниця, суниці лісові, тонконіг однорічний.

Схема змішування: 1рСз. Розміщення садивних місць – 2,5 × 0,7.

Таксаційні показники: сосна звичайна Н_{сер.} – 23,0 м, D_{сер.} – 24,6 см.

Кількість дерев на 1 га Сз – 302 шт. Клас бонітету – І. Повнота – 0,75.

Причини ураження: стовбурові шкідники.

4.3. Санітарний стан насаджень сосни звичайної

У Дубенському надлісництві працівники здійснюють систематичний моніторинг санітарного стану лісових насаджень. У разі виявлення ознак його погіршення, спричиненого природно-кліматичними чинниками, поширенням збудників хвороб або діяльністю шкідників, відповідальні особи інформуються шляхом подання офіційного повідомлення із зазначенням конкретних причин та характеру виявлених порушень. На підставі таких повідомлень організовують лісопатологічне обстеження за участю фахівців лісозахисних підприємств. За результатами проведеного обстеження формується перелік необхідних санітарно-оздоровчих заходів та визначаються оптимальні строки їх реалізації, що дає змогу забезпечити відновлення та підтримання задовільного санітарного стану лісових насаджень.

За результатами наших обстежень соснових насаджень, встановлено, що основними причинами їх ослаблення є ентомошкідники і патогенні організми (табл. 4.3).

Аналіз даних засвідчує, що всі ТПП розташовані у соснових або сосново-дубових насадженнях віком 50–60 років, що відповідає категорії середньовікових деревостанів, які є найбільш вразливими до дії шкідників і збудників хвороб.

Серед ентомошкідників найбільш поширеними є стовбурові, діяльність яких спостерігали на п'яти ТПП. Ступінь пошкодження ними соснових деревостанів варіює від слабкого до середнього, що свідчить про різний рівень стійкості та санітарного стану насаджень залежно від лісництва та особливостей місцезростання.

Таблиця 4.3

Характеристика пошкоджень соснових насаджень на ТПП

№	Місцезнаходження	Склад насадження	Вік, років	Причини і ступінь пошкодження
1	Смизьке лісництво, кв. 1, вид. 18	9Сз1Дз	60	СШ; слабе
2	Смизьке лісництво, кв. 34, вид. 6	10Сз+Дз	50	СШ; середне
3	Бущанське лісництво, кв. 61, вид. 12	10Сз	52	КГ; середне
4	Бущанське лісництво, кв. 63, вид. 5	10Сз	50	ХШ; слабе
5	Мирогощанське лісництво, кв. 31, вид. 12	10Сз+Дз	52	СШ; сильне
6	Мирогощанське лісництво, кв. 31, вид. 14	10Сз	50	КГ; слабе
7	Крупецьке лісництво, кв. 9, вид. 12	10Сз	52	СШ; слабе
8	Крупецьке лісництво, кв. 11, вид. 5	10Сз	50	СШ; слабе

Найбільш критична ситуація відмічена у Мирогощанському лісництві (кв. 31, вид. 12), де інтенсивність ураження стовбуровими шкідниками оцінена як сильна, що може вказувати на тривалий його вплив або запізніле виявлення осередку. На обстежених ділянках переважає слабкий та середній рівні пошкоджень, характерні для осередків, що перебувають на початковій або контрольованій стадії розвитку. На одній з ТПП (№ 4) виявили насадження уражені сосновим пильщиком. Переважно фіксували не осередки накопичення шкідливих комах, а результати їх впливу на стан насаджень, що проявлялося у різних формах ушкоджень. Додатково спостерігали на пробних ділянках пошкодження, зумовлені дією інших абіотичних чинників.

У ході обстеження виявлено прояви ураження соснових деревостанів кореневою губкою слабкої (Мирогощанське лісництво, кв. 31, вид. 14) та середньої інтенсивності (Бущанське лісництво, кв. 61, вид. 12), яка здатна інфікувати навіть високопродуктивні середньовікові деревостани першого бонітету, що свідчить про її високий рівень загрози для стану насаджень.

Розподіл дерев за категоріями стану на досліджуваних ТПП представлено у табл. 4.4, що наочно відображає вплив застосованих лісогосподарських заходів під час формування насаджень чи їх відсутність.

Під час аналізу розподілу дерев за категоріями стану в середньовікових соснових насадженнях відзначено, що найбільша кількість соснових деревостанів без ознак ослаблення (I категорія) на ТПП №№ 1, 4 і 8, та ослаблених (категорія II) – у ТПП №№ 2, 5 і 7.

Таблиця 4.4

Розподіл дерев сосни звичайної за категоріями санітарного стану

№ ТПП	Кількість дерев сосни за категоріями санітарного стану:							Iсс
	в чисельнику – шт., в знаменнику - %							
	I	II	III	IV	V	VI	Разом	
1	<u>596</u> 63,5	<u>254</u> 28,0	<u>52</u> 5,6	<u>36</u> 3,8	-	-	<u>938</u> 100,0	1,49
2	<u>309</u> 57,1	<u>144</u> 26,6	<u>72</u> 13,3	<u>13</u> 2,4	<u>3</u> 0,6	-	<u>541</u> 100,0	1,60
3	<u>60</u> 38,2	<u>61</u> 38,9	<u>11</u> 7,0	<u>2</u> 1,3	<u>23</u> 14,6	-	<u>157</u> 100,0	2,15
4	<u>113</u> 64,3	<u>51</u> 28,6	<u>13</u> 7,1	-	-	-	<u>177</u> 100,0	1,44
5	<u>125</u> 63,9	<u>49</u> 28,4	<u>16</u> 6,7	<u>6</u> 1,0	-	-	<u>196</u> 100,0	1,51
6	<u>44</u> 26,5	<u>57</u> 34,3	<u>32</u> 19,3	<u>3</u> 1,8	<u>3</u> 1,8	<u>27</u> 16,4	<u>166</u> 100,0	2,67
7	<u>104</u> 49,3	<u>45</u> 21,3	<u>48</u> 18,0	<u>14</u> 11,4	-	-	<u>211</u> 100	1,86
8	<u>127</u> 64,2	<u>46</u> 23,2	<u>23</u> 11,6	-	-	-	<u>198</u> 100	1,47

Насадження на ТПП № 6 характеризуються як сильно ослаблені (Iсс=2,67). Такий стан насаджень зумовлений ураженням дерев кореневою губкою, що

призводить до поступового ослаблення кореневої системи та, як наслідок, підвищує виникнення вітровалів.

Показники індексу санітарного стану обстежених соснових насаджень в умовах Дубенського надлісництва відображено на рис. 4.5.

За результатами проведених досліджень встановлено, що найкращий санітарний стан характерний для насаджень на тимчасових пробних площах №№ 1, 4 та 8. На цих ділянках не виявлено сухостійних дерев, а значення індексу санітарного стану менше ніж 1,5, що відповідає категорії «здорові насадження».

Погіршення санітарного стану на інших пробних площах зумовлене ослабленням та початковими стадіями всихання дерев, спричиненими дією несприятливих біотичних факторів. Такі зміни супроводжуються активним заселенням дерев стовбуровими та хвоєризучими шкідниками, які не лише механічно ушкоджують деревину, але й є переносниками патогенних мікроорганізмів. Це призводить до прискорення розвитку патологічних процесів та подальшого зниження стійкості деревостанів.

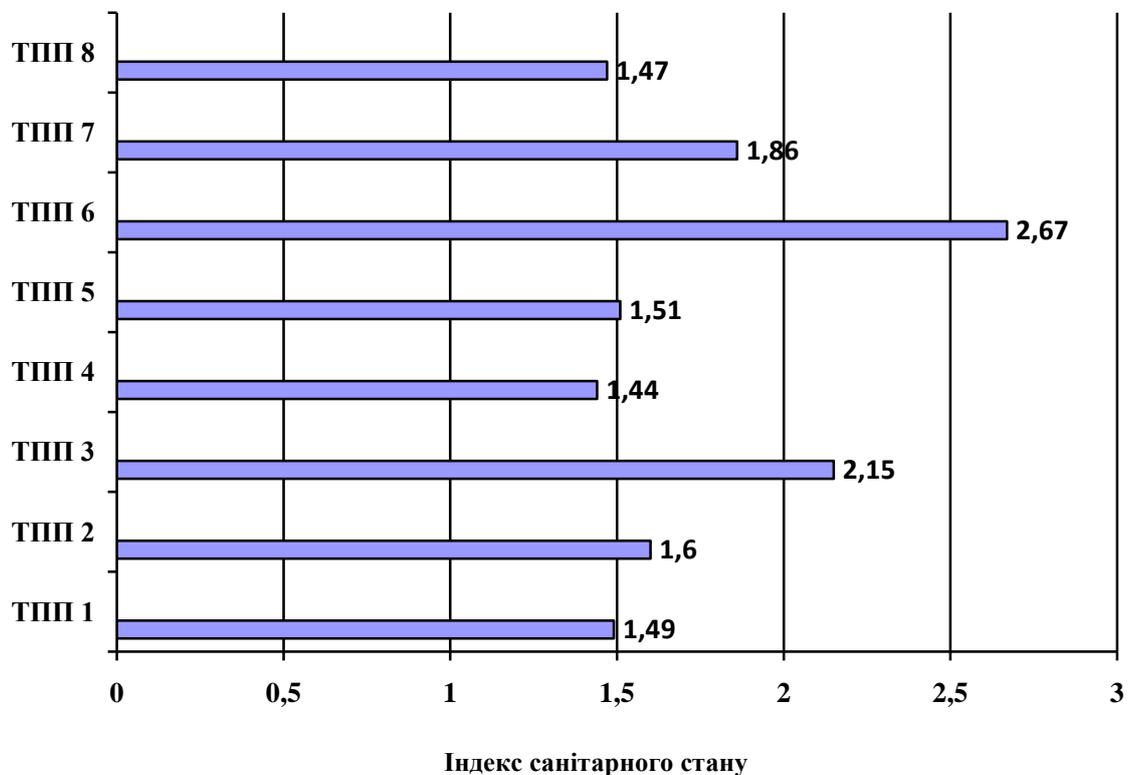


Рис. 4.5. Показники індексу санітарного стану у розрізі ТПП

На ТПП №№ 3 та 6 виявлено ураження дерев кореневою губкою, що супроводжується формуванням гнилизни різного ступеня розвитку. Відповідні значення індексу санітарного стану становлять 2,15 та 2,67, що свідчить про суттєве погіршення стану насаджень. Ураження проявляється через поступове всихання крон, яке з часом переходить у повне відмирання дерев, що є характерною ознакою розвитку корневих патологій. На цих ділянках виявлено дерева V і VI категорій. Дуже ослаблені та всихаючі дерева на різних стадіях патології заселяються вторинними шкідниками.

У насадженнях, уражених кореневою губкою, додаткові пошкодження спричинив сильний штормовий вітер. У таких ділянках зафіксовано поодинокі та групові повалені дерева. Частина дерев вивернута з корінням, інші мали злами стовбурів на висоті 2–6 м, пошкоджену кореневу систему, обламані верхівки. Це свідчить про значне ослаблення дерев унаслідок хвороби.

У цілому, за результатами проведеного обстеження, загальний санітарний стан соснових насаджень Дубенського надлісництва можна вважати задовільним.

Висновки до розділу 4. Санітарний стан соснових лісів Дубенського надлісництва залежить від дії біотичних, абіотичних та антропогенних чинників. Під їхнім впливом зменшується приріст деревини, а насадження частково або повністю деградують. Це проявляється в ослабленні та всиханні як окремих дерев так і цілих ділянок лісу. Особливо негативно на соснові деревостани впливають стовбурові шкідники та збудники інфекційних хвороб, які значно знижують стійкість дерев.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Комплексні обстеження показали, що загальний стан чистих і мішаних соснових деревостанів Дубенського надлісництва є, здебільшого, задовільним. У досліджених деревостанах виявлено хвороби та шкідників, які спричиняють ослаблення й часткове або повне всихання дерев, що знижує стійкість насаджень. Своєчасне виявлення цих проблем і застосування відповідних лісогосподарських заходів є важливим для підтримання стійкості соснових лісів.

2. Основні причини ослаблення соснових насаджень пов'язані з ураженням патогенами, серед яких *Heterobasidion annosum* і *Phellinus pini*; заселенням стовбуровими (*Ips acuminatus*, *Monochamus galloprovincialis*, *Blastophagus piniperda*) та хвоєгризучим шкідниками (*Diprion pini*, *Neodiprion sertifer*).

3. В умовах Дубенського надлісництва площа осередків ослаблення соснових деревостанів у 2025 р. становить 63,6 га. Усі виявлені осередки ураження спостерігали, переважно, у чистих соснових деревостанах.

4. Аналіз динаміки поширення осередків шкідників і збудників хвороб за останні три роки показує, що вони залишаються постійним негативним чинником впливу на соснові насадження.

5. Ступінь пошкодження соснових деревостанів патогенами та шкідниками коливається від слабкого до середнього, що свідчить про різний рівень стійкості й санітарного стану насаджень.

6. Значення індексу санітарного стану для досліджених соснових насаджень варіює в межах 1,44–2,67, що вказує на їх помірне ослаблення. Частина соснових насаджень зазнала погіршення стану через несприятливі природно-кліматичні умови, окремі ділянки постраждали внаслідок ураження кореневою губкою. Сукупність цих факторів додатково знижує стійкість дерев до впливу збудників інфекційних хвороб та ентомошкідників.

7. Отримані дані свідчать, що мішані деревостани характеризуються вищою стійкістю до збудників хвороб і шкідників, порівняно з чистими сосновими насадженнями.

8. Підвищення стійкості соснових насаджень значною мірою визначається ефективністю комплексу лісогосподарських заходів. До ключових із них належать формування різновікових і мішаних деревостанів, що відзначаються вищою біотичною стійкістю, своєчасне проведення рубок формування та оздоровлення лісів. Застосування таких заходів сприяє зниженню частки ослаблених дерев, створенню оптимальної структури насаджень і зменшенню ймовірності розвитку осередків шкідників і хвороб.

9. У соснових лісостанах, уражених кореневою губкою, доцільним є здійснення вибіркового санітарного рубок із вилученням дерев III–IV категорій санітарного стану. Реалізація зазначених заходів сприятиме локалізації осередків інфекції та обмеженню подальшого поширення збудника в межах насадження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О.Ю., Гузій А.І., Вишневецький А.В. Поширення осередків масового розмноження короїдів у соснових насадженнях Рівненського Полісся. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України*. 2018. Вип. 28 (3). С. 14–17.
2. Андреева О. Ю. Біометричні показники та маса хвої трирічних гілок непошкоджених дерев сосни звичайної в осередку звичайного соснового пильщика. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України*. 2013. Вип. 23 (1). С. 14–21 .
3. Андреева О.Ю., Корнієнко Б.С. Чинники ослаблення лісів Полісся. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «*Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку (УкрНДЛЛГА – 90 років)*», (м. Харків, 23–24 червня 2021 року). Харків, 2021. С. 149–150.
4. Бондар В.Н. Причини та наслідки погіршення санітарного стану лісів і деградації лісових екосистем в Україні. Соснові ліси: *Сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 12–13 червня 2019 р.). Київ, 2019. С. 8–17.
5. Борисенко О.І., Мешкова В.Л. Прогнозування поширення пожеж та осередків шкідливих комах у соснових лісах засобами ГІС. Х.: ПланетаПрінт, 2021. 150 с.
6. Бородавка, В. О., Гетьманчук, А. І., Кичилук, О. В., Войтюк, В. П. Патологічні процеси у всихаючих соснових насадженнях Волинського Полісся. *Науковий вісник НУБіП України: Лісівництво та декоративне садівництво*, 2016. С. 102–118.
7. Білоус А.М., Кашпор С.М. Лісотакційний довідник. Київ: Видавничий дім «Вініченко», 2021. 424 с.
8. Генсірук С.А. Ліси України. Львів: Наук. тов. ім. Шевченка, Укр. держ. лісотехнічний університет, 2002. 496 с.
9. Гойчук А.Ф., Решетник Л.Л., Максимчук Н.В. Методи лісопатологічних обстежень. Житомир: Полісся, 2012. 140 с.

10. Гордієнко М.І., Шлапак В.П., Гойчук А.Ф., Рибак В.О., Маурер В.М, Ковалевський С.Б., Гордієнко Н.М. Культури сосни звичайної в Україні. Київ: ІАЕ УААН, 2002. 872 с.
11. Завада М.М. Лісова ентомологія. Київ: Видавничий дім Вініченко, 2017. 377 с.
12. Горошко М.П. Біометрія: Навчальний посібник. Львів: Камула, 2004. 236 с.
13. Екологічна енциклопедія. К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2006. Т.1. 432 с.
14. Карта ґрунтів України. URL: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy#x>
15. Крамарець В.О., Мацях І.П. Масове відмирання лісів – причини, наслідки, можливі шляхи протидії. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. Вип. 8(15). № 1. 2017. С. 45–62.
16. Краснов В.П., Ткачук В.І., Орлов О.О. Довідник із захисту лісу / Під. ред. д.с.-г.н., проф. В. П. Краснова. К.: Видавн. дім «ЕКО-інформ», 2011. 528 с.
17. Кукіна О. М. Комахи-хвоєгризи Чигиринського бору. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2014. Вип.124. С. 177–184.
18. Кукіна О. М., Зінченко О. В. Стан осередків масового розмноження короїда *Ips typographus* (L.) у різних регіонах України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2020. Вип.137. С. 120–126.
19. Кучерявенко О.В. Пошкодження пагонів сосни малим сосновим лубоїдом *Vlastophagus minor* Hart. в осередку кореневої губки. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Х.: УкрНДІЛГА, 2003. Вип. 104. С. 178 – 181.
20. Ландін В.П., Кучма Т.Л., Гуреля В.В., Захарчук В.А., Соломко В.Л., Фещенко В.П. Оцінка санітарного стану лісових насаджень за даними дистанційного зондування. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 4. С. 178–181.

21. Левченко В.Б., Шульга І.В., Романюк А.А., Немерицька Л.В., Вишневський А.В., Котков В.І. Лісопатологія з основами моніторингу. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 268 с.
22. Логінова С.О. Прогноз масового розмноження стовбурових шкідників хвойних порід дерев в Україні та його актуальність. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 11. С. 142–151.
23. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України / За ред. В.Л. Мешкової. Харків: ТОВ Планета-Прінт, 2020. 92 с.
24. Мешкова В.Л. Дослідження в Україні з питань прогнозування шкідливих організмів в соснових лісах. *Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, (м. Харків, 12–13 червня 2019 року). Харків, 2019. С. 137–140.
25. Мешкова В. Л., Зінченко О. В. Прогнозування зміни санітарного стану соснових насаджень, ослаблених різними чинниками, у свіжому суборі лісостепової частини Харківської області. *Український ліс*. 2016. Вип. 1. С. 83–89.
26. Мешкова В.Л., Усцький І.М. Характер та головні причини всихання лісів Полісся. *Лісівництво та агролісомеліорація*. 1999. Вип. 95. С. 64–67.
27. Мешкова В. Л., Коленкіна М. С. Масові розмноження соснових пильщиків у насадженнях Луганської області. Харків: Планета-Прінт, 2016. 180 с.
28. Мінухін В.В., Замазій Т.М., Коваленко Н.І. Патогенні гриби. Харків: ХНМУ, 2016. 76 с.
29. Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів. Збірник рекомендацій УкрНДІЛГА. Харків: Нове слово, 2018. 304 с.
30. Національний атлас України. К.: ДНВП «Картографія», 2007. 440 с.

31. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.
32. Проект організації і розвитку лісового господарства ДП «Дубенське лісове господарство». Ірпінь, 2017. 171 с.
33. Пузріна Н.В., Мешкова В.Л., Миронюк В.В., Бондар А.О., Токарева О.В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем: навчальний посібник. Київ: НУБіП України, 2021. 274 с.
34. Рекомендації щодо технології вирощування лісових культур до їх зімкнення / В.М. Угаров, М.М. Ведмідь, В.О. Манойло, П.Б. Тарнопільський, В.В. Гупал, О.М. Даниленко. Х., 2014. 37 с.
35. Санітарні правила в лісах України: Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF>
36. Ситник О.С., Хрик В.М., Кімейчук І.В., Левандовська С.М., Масальський В.П., Лозінська Т.П., Пенькова С.В. Прогнозування динаміки популяцій шкідливих комах і збудників хвороб деревних рослин Лісостепу України в умовах змін клімату. *Збалансоване природокористування*. Київ, 2024. № 2. С. 93–100.
37. Хрик В.М., Ситник О.С., Левандовська С.М., Кімейчук І.В. Діагностика хвороб та інтегрований захист лісу: навчальний посібник для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Н4 Лісове господарство. Біла Церква. 2025. 288 с.
38. Цилюрик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. К.: КВІЦ, 2008. 464 с.
39. Юхновський В.Ю., Левандовська С.М., Хрик В.М. Атлас фітоіндикаторів типів лісорослинних умов Лісостепу України: монографія. Біла Церква: “Білоцерківдрук”, 2013. 651 с.
40. Davydenko K., Vasaitis R., Menkis A. Fungi associated with *Ips acuminatus* (Coleoptera: Curculionidae) in Ukraine with a special emphasis on

pathogenicity of ophiostomatoid species. *European Journal of Entomology*. 2017. Vol. 114. P. 77–85.

41. Meshkova V. L., Borysenko O. I., Pryhornytskyi V. I. Forest site conditions and other features of Scots pine stands favorable for bark beetles. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*. 2018. Vol. 16. P. 106–114.

42. McHugh C. W., Kolb T. E., Wilson J. L. Bark beetle attacks on ponderosa pine following fire in northern Arizona. *Environmental Entomology*. 2003. Vol. 32 (3). P. 510–522.

43. Öhrn P., Björklund N., Långström, B. Occurrence, performance and shoot damage of *Tomicus piniperda* in pine stands in southern Sweden after stormfelling. *Journal of applied entomology*. 2018. Vol. 142 (9). P. 854–862.

44. Özcan G.E., Enez K., Arıçak B. Effects of forest roads on *Ips sexdentatus* infestation in black pine forest. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. 2018. Vol. 6 (7). P. 828–833.

45. Pineau X., Bourguignon M., Jactel H., Lieutier F., Salle A. Pyrrhic victory for bark beetles: successful standing tree colonization triggers strong intraspecific competition for offspring of *Ips sexdentatus*. *Forest Ecology and Management*. 2017. Vol. 399. P. 188–196.

46. Simsek Z., Kondur Y. Determination of the natural enemies of *Diprion pini* L. (Hymenoptera: Diprionidae) in Cankiri, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*. 2017. Vol. 26 (11). Pp. 6749–6759.

47. Zhigunov A., Saksa T., Sved J. Establishment of forest plantations with container tree seedlings. Forest Technical University, Finnish Forest Research Institute. 2014. 44 p.

ДОДАТКИ