

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий Інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра лісівництва

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему

**Особливості проведення та ефективність санітарних  
рубок у соснових деревостанах Нивицького  
лісництва філії «Радехівське лісомисливське  
господарство»**

Спеціальність 205 "Лісове господарство"  
(код і назва)

Освітньо-професійна програма "Лісове господарство"  
(код і назва)

Керівники кваліфікаційної  
роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

проф., д. с.-г.н. Крамарець В. О.  
(посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

доц., д.б.н. Мацяк І. П.

Виконав ст. гр. ЛГЗ-62м \_\_\_\_\_  
(підпис)

Барановський О. О.  
(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Вищега Р.Р.  
(прізвище та ініціали)

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут: лісового і садово-паркового господарства

Кафедра: лісівництва

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 205 "Лісове господарство"

Освітньо-професійна програма: "Лісове господарство"

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри лісівництва

проф. Г.Т. Криницький

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Барановському Олександрю Олеговичу

(прізвище, ім'я та по-батькові студента)

1. Тема роботи: 1.32. Особливості проведення та ефективність санітарних рубок у соснових деревостанах Нивицького лісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство»

керівники роботи проф. Крамарець В.О., доц. Мацяк І.П.

затверджені наказом по університету від 31.01.2024 р. № С-55

2. Термін подання студентом роботи: 5 березня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: звітна та технічна документація підприємства, літературні джерела; результати польових досліджень; відомчі нормативи та правила щодо ведення лісового господарства

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): 1. Причини погіршення санітарного стану соснових лісів (літературний огляд). 2. Програма та методика досліджень. 3. Біотичні чинники, які впливають на стан лісостанів сосни на території підприємства. 4. Результати детальних досліджень санітарного стану деревостанів сосни на пробних площах. 5. Санітарні рубки у соснових насадженнях на території Нивицького лісництва та їх ефективність

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 1. Площі осередків коренових та стовбурових гнилей на території лісництва; 2. Розподіл площі насаджень уражених кореновими гнилями за складом і ступенем пошкодження деревостану; 3. Розподіл насаджень сосни Нивицького лісництва за класами біологічної стійкості; 4. Зведена відомість пробних площ; 5. Розповсюдженість та інтенсивність розвитку хвороб на пробних площах; 6. Обсяги санітарних рубок на території Нивицького лісництва; 7. Причини призначення санітарних рубок у соснових деревостанах.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівники роботи \_\_\_\_\_ (підпис)      Крамарець В. О.  
 \_\_\_\_\_ (підпис)      Мацях І. П.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Номер	Назва етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Ознайомлення з літературою за темою магістерської роботи</i>	1-30.09. 2023 р.	<i>виконано</i>
2.	<i>Збір матеріалів до магістерської роботи в ході виробничої практики</i>	2.10-12.11. 2023 р.	<i>виконано</i>
3.	<i>Опрацювання матеріалів польових досліджень</i>	20.11-31.12. 2023 р.	<i>виконано</i>
4.	<i>Написання магістерської роботи</i>	1-30.12. 2023 р.	<i>виконано</i>
5.	<i>Оформлення магістерської роботи</i>	01.01-28.02. 2024 р.	<i>виконано</i>
6.	<i>Підготовка ілюстративних матеріалів</i>	01-5.03. 2024 р.	<i>виконано</i>

**Студент** \_\_\_\_\_ (підпис)      Барановський О. О.  
**Керівники роботи** \_\_\_\_\_ (підпис)      Крамарець В. О.  
 \_\_\_\_\_ (підпис)      Мацях І. П.

Примітка:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання кваліфікаційної роботи і контролю за ходом роботи з боку кафедри і директора інституту.
  2. Розробляється керівником кваліфікаційної роботи. Видається кафедрою.
- Формат бланка А4 (210 × 297 мм), 2 сторінки на одному аркуші з двох сторін.

УДК 630.24

Барановський О. О. Особливості проведення та ефективність санітарних рубок у соснових деревостанах Нивицького лісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство»: Кваліфікаційна робота магістра. – Львів: НЛТУ України, 2024. – 44 с.

Подано результати дослідження санітарного стану насаджень сосни звичайної на території Нивицького лісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство». Охарактеризовано біотичні фактори (збудники хвороб та комахи-фітофаги), які впливають на біотичну стійкість соснових насаджень. Проаналізовано ефективність проведених санітарних рубок у соснових насадженнях лісництва.

**Ключові слова:** *Pinus sylvestris*, санітарний стан, збудники хвороб, комахи камбіо- та ксилофаги, санітарні рубки

Табл. 14. Рис. 9. Список літер. 30 назв

Baranovsky O. O. Peculiarities of carrying out and effectiveness of sanitary felling in the pine tree stands in Nyvytsi forest district of the filia "Radekhiv State Forestry and Hunting Enterprise": Master's qualification work. – Lviv, Ukraine NLTU, 2024. – 44 p.

The results of the study of the sanitary condition of Scots pine plantations on the territory of the Nyvytsi forest district of the filia "Radekhiv State Forestry and Hunting Enterprise" are presented. Biotic factors (pathogens and phytophagous insects) affecting the biotic stability of pine plantations have been characterized. The effectiveness of sanitary felling in pine plantations of forestry was analysed.

**Key words:** *Pinus sylvestris*, sanitary condition, pathogens, cambio- and xylophagous insects, sanitary felling.

Table: 14. Drawings: 9. Bibliography: 32

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1. ПРИЧИНИ ПОГІРШЕННЯ САНІТАРНОГО СТАНУ СОСНОВИХ ЛІСІВ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД).....	9
1.1. Еколого-біологічні особливості сосни звичайної.....	9
1.3. Комахи фітофаги та їх вплив на стан соснових деревостанів.....	10
1.2. Збудники корневих гнилей соснових насаджень та їх еколого-біологічні особливості .....	12
Розділ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	14
2.1. Програма досліджень .....	14
2.2. Методика досліджень.....	14
Розділ 3. БІОТИЧНІ ЧИННИКИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА СТАН ЛІСОСТАНІВ СОСНИ НА ТЕРИТОРІЇ ПІДПРИЄМСТВА .....	16
3.2. Результати рекогносцирувального обстеження насаджень .....	16
Розділ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДЕТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ САНІТАРНОГО СТАНУ ДЕРЕВОСТАНІВ СОСНИ НА ПРОБНИХ ПЛОЩАХ.....	23
4.1. Характеристика пробних площ .....	23
4.2. Результати дослідження санітарного стану насаджень на пробних площах .....	29
Розділ 5. САНІТАРНІ РУБКИ У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ НА ТЕРИТОРІЇ НИВИЦЬКОГО ЛІСНИЦТВА ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ .....	32
5.1. Санітарні рубки на території Нивицького лісництва та особливості їх проведення у соснових насадженнях .....	32
ВИСНОВКИ .....	36
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	38
ДОДАТКИ.....	41

## ВСТУП

Соснові ліси – це ліси, в деревостані якого головною лісотвірною породою є сосна. Це тип вічнозелених світло-хвойних лісів, які ростуть переважно в помірній лісовій та лісостеповій зоні Північної півкулі. Ажурність крон дерев сосни дозволяє проникати під намет лісу великої кількості тепла, вологи та світла, завдяки цьому тут розвинений підлісок, багато як власного підросту, так і підросту інших порід.

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) стійка і до сильних морозів, і до спеки, росте на ґрунтах різних типів та, зазвичай, утворює ліси в місцях, малоприсаєднаних для інших деревних порід, конкурентоспроможніших в інших умовах. Сосна звичайна часто та рясно плодоносить, швидко росте. Все це забезпечує відновлення соснового лісу після рубок та пожеж. Гірше відновлюються лише найбільш продуктивні групи типів соснового лісу, наприклад сосняк-кисличник, або групи зі складним надґрунтовим покриттям, в яких сосна поступається місцем куничнику або іншим деревним породам – осиці, іноді ялині, липі, дубу.

Середовищевірна функція соснового лісу поширюється не лише на територію, де він росте, а набагато далі. В околицях сосняків вологість повітря та кількість опадів вищі, ліси сприяють накопиченню снігу на полях, тому соснові ліси позитивно впливають на врожайність розташованих поряд сільськогосподарських угіь. Соснові ліси в порівнянні з ялинниками забезпечують більш рівномірне зволоження, оскільки ажурні крони і менш зімкнутий намет лісу пропускають до поверхні ґрунту більше опадів, а велика глибина коренів дерев дозволяє воді досягати глибших шарів ґрунту. Коренева система соснового лісу скріплює піщані ґрунти, перешкоджаючи утворенню піщаних заметів, зміцнюючи яри та гірські схили. Соснові ліси дуже важливі для збереження ґрунтових вод, для захисту від сніжних лавин і селевих потоків, виконують важливі санітарно-гігієнічні функції.

Сосновий ліс виділяє в повітря сполуки, токсичні для більшості мікроорганізмів, це найбільш багатий фітонцидами ліс. Він також виділяє сполуки, що сприятливо впливають на організм людини. Сосняки мають підвищену стійкість до багатьох пошкоджень та рекреаційних навантажень. З цих причин сосновий ліс – місце масового відпочинку. До того ж тут збирають їстівні гриби, а також ягоди: чорницю, брусницю, в болотистих місцях – журавлину, морозку; на узліссях, галявинах, вирубках і в інших добре освітлених місцях – суницю, малину.

**Актуальність теми.** Соснові ліси – джерело якісної деревини, а також джерело живиці та інших цінних видів сировини. Використовуються навіть пні: через 10-15 років після рубки їх використовують для заготівлі пенькового осмолу – сировини для отримання смолистих сполук в лісохімічному виробництві. Разом з тим в останні 20-30 років спостерігається значне погіршення санітарного стану соснових лісів. Доволі значний вплив на насадження сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) має розвиток кореневих гнилей, серед яких найважливіше значення має коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.). Поширюються в насадженнях сосни також комахи камбіо-ксилофаги, що ще більше прискорює процеси деградації та відмирання деревостанів сосни. З огляду на це актуальним завданням є аналіз причин погіршення санітарного стану та оцінка ефективності проведених санітарно-оздоровчих заходів.

**Мета досліджень:** вивчити видовий склад та вплив біотичних чинників на стан соснових лісостанів на території Нивицького лісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство» та оцінити ефективність проведених санітарно-оздоровчих заходів.

Під час проведення досліджень ставилися завдання:

- вивчити видовий склад збудників кореневих та стовбурових гнилей в соснових лісостанах лісництва;
- виявити роль та значення збудників кореневих гнилей в сосняках різного віку та складу;

- вивчити видовий склад комах камбіо-ксилофагів, які розвиваються в соснових насадженнях;

- проаналізувати ефективність проведення санітарних рубок у соснових насадженнях на прикладі Нивицького лісництва.

**Об'єкт досліджень:** насадження з перевагою в складі деревостану сосни звичайної в умовах Нивицького лісництва філії «Радехівське ЛМГ».

**Предмет досліджень:** патологічні процеси та санітарні рубки в насадженнях сосни.

**Методи досліджень** лісівничо-таксаційні (Свириденко, Швиденко, 1995; Гром, 2006), лісопатологічні (Циліорик, Шевченко, 2008; Крамарець, 2008; Крамарець та ін., 2014).

## Розділ 1.

# ПРИЧИНИ ПОГІРШЕННЯ САНІТАРНОГО СТАНУ СОСНОВИХ ЛІСІВ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

### 1.1. Еколого-біологічні особливості сосни звичайної

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є головною лісотвірною породою на території України. Створює змішані і чисті соснові ліси на рівнинних та в гірських районах Європи в помірно прохолодному поясі з континентальним кліматом. Загалом сосна звичайна є маловимогливим до родючості ґрунту деревом та розвиває широко розгалужену і глибоку кореневу систему (Biologia sosny zwyczajnej, 1993; Заячук, 2005, 2008).

Ця порода є невибагливою до родючості ґрунтів і вологи, до теплоти і вологості клімату. Саме ці властивості дозволяють сосні зростати на бідних борових ґрунтах. Однак пластичність еколого-біотичних властивостей сосни звичайної дозволяє їй поселятися на різних ґрунтах, різного механічного складу – від піщаних та супіщаних, до глинистих та суглинистих, а також на заболочених ділянках. Оптимальні лісорослинні умови для сосни – свіжі складні субори, де соснові деревостани зростають за Іа-Ів класами бонітету (Герушинський, 1996; Стасевич, Харамбура, 2003).

Сосна звичайна відрізняється від багатьох хвойних і листяних порід відносно малою інтенсивністю життєдіяльності, а тому у неї понижена конкурентоздатність. За даними проф. Л. О. Іванова, кількість розкладеного вуглекислого газу на 1 г сирової хвої при повному сонячному освітленні у сосни та інших хвойних порід становить 3 од., тоді як у листяних (дуба, берези, клена, липи) – 6,3 од. (Білоус, 2002). Відносна транспіраційна здатність сосни і інших хвойних порід становить 0,95, тоді як у листяних вона в середньому дорівнює 1,69. Якщо порівняти приблизно однакові за світловибагливістю

породи – сосну та березу повислу, то у першої інтенсивність транспірації (відносно бузини) становить 1,4, а у берези – 2,7 (Білоус, 2002).

### **1.3. Комахи фітофаги та їх вплив на стан соснових деревостанів**

Стан соснових насаджень дуже суттєво залежить від поширення та розвитку хвоєгризних комах та комах камбіо- ксилофагів (Крамарець, 2020; Мешкова та ін., 2020). У насадженнях сосни періодично спостерігається масове розмноження соснового шовкопряда, шовкопряда черниці, соснової совки, звичайного та рудого соснових пильщиків (Мешкова та ін., 2020). Передумовами для формування осередків масового розмноження хвоєгризних комах є відсутність опадів та високі температури повітря у період живлення личинок (Крамарець, 2018). Сильні посухи, які спостерігаються на території Європи та України в т.ч. (Криницький та ін., 2013; Toreti et al., 2023) створюють передумови для масового розвитку та поширення хвоєгризних комах (Криницький, Крамарець, Мацяк, 2019).

За даними В.О. Крамарця (Крамарець, 2018) подаємо характеристику насаджень сосни, які найбільш вразливі до масового розмноження хвоєгризних комах, тобто насаджень в яких можуть формуватися їх осередки масового розмноження першого порядку, що може призводити до суцільного обгризання хвої.

Осередки масового розмноження соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.) формуються: у чистих розріджених середньовікових та пристигаючих сосняках на сухих піщаних ґрунтах; у високоповнотних штучних насадженнях сосни на підвищених частинах рельєфу віком від 10 до 40 років, особливо часто – в культурах створених на староорних землях.

Шовкопряд черниця (*Lymantria monacha* L.) найкращі умови для масового розвитку знаходить у високоповнотних середньовікових та стиглих соснових насадженнях на староорних землях, або у густих ялинових насадженнях ранньої фенологічної форми.

Масовий розвиток соснової совки (*Panolis flammea* Schiff.) спостерігається у жердняках та середньовікових сосняках різної повноти, на підвищених ділянках рельєфу в умовах сухих та перехідних до свіжих борів ( $A_1, A_{1-2}$ ) рідше в умовах  $B_2$  і  $C_2$ .

Звичайний сосновий пильщик (*Diprion pini* L.) найчастіше масово пошкоджує чисті соснові культури віком 15-30 років, повнотою 0,5-0,6, в несприятливих умовах росту (на бідних піщаних ґрунтах).

Спалахи масового розмноження рудого соснового пильщика (*Neodiprion sertifer* L.) найчастіше трапляються у соснових молодняках віком 7-30 років. Досить сильно пошкоджує також підріст сосни в прогалинах насаджень старшого віку.

Стовбурові шкідники (зокрема короїди та лубоїди) часто заселяють деревостани ослаблені внаслідок масового пошкодження хвої хвоєгризними комахами (Андреева, 2009). Разом з тим, в останні 20-30 років у соснових насадженнях дуже сильно активізувалися комахи камбіофаги (короїди, лубоїди, синя соснова златка) та ксилофаги (вусачі, велика соснова златка та ін.). Причиною їх масового розмноження є пониження біотичної стійкості соснових насаджень внаслідок кліматичних змін (високі температури повітря, відсутність опадів), пониження рівня ґрунтових вод, створення монокультур сосни в попередні роки, неякісне ведення лісового господарства тощо (Мешкова та ін., 2015, 2020; Бородавка та ін., 2017; Криницький, Крамарець, Мацях, 2019; Cieślak, 2016). На ослаблення деревостанів суттєво впливає також пониження рівня ґрунтових вод, яке спостерігається на території Центральної та Східної Європи та України у т.ч. (Криницький, Крамарець, Мацях, 2019; Xanke, Liesch, 2022).

Дослідження в лісах України та Європи показало збільшення загрози сосновим лісам від масового розвитку комах камбіо- ксилофагів (Зінченко, 2014; Мешкова, Кочетова, Зінченко, 2015; Мешкова та ін., 2020; Cieślak, 2016; Jabłoński, Tarwacki, Sukovata, 2019; Hlásny et al., 2019). Найбільшого значення набув верхівковий короїд (*Ips acuminatus*), який найбільш охоче заселяє

найвищі, добре прогріті сонцем дерева сосни у насадженнях середнього та старшого віку. Окрім нього у кроні дерев охоче селиться малий сосновий лубоїд (*Tomicus minor*). У нижній частині стовбури сосни заселяють короїд шестиzubчастий (*Ips sexdentatus*) та лубоїд великий сосновий (*Tomicus piniperda*). На добре освітлених прогрітих сонцем стовбурах сосни та в розріджених насадженнях нижні частини дерев заселяють златка синя соснова (*Phaenops cyanea*) та вусач чорний сосновий (*Monochamus galloprovincialis*). Трапляються в соснових насадженнях і інші види короїдів, златок та вусачів, одна їх господарське значення на даний час є не суттєвим, ці види не завдають суттєвого впливу на погіршення стану дерев.

Разом з тим, в останні роки зростає шкідливість комах камбіофагів, які раніше не мали якогось суттєвого значення. Зокрема збільшилася чисельність златки великої соснової (*Chalcophora mariana*), яка раніше розглядалася як вид личинки котрого поселяються на пнях та мертвій деревині. Однак зараз в Європі златка велика соснова вважається одним із доволі небезпечних технічних шкідників деревини сосни, оскільки в насадженнях збільшується кількість всохлих та сильно ослаблених дерев (Filipiak, Sobczyk, Weiner, 2016).

## **1.2. Збудники кореневих гнилей соснових насаджень та їх еколого-біологічні особливості**

Хвороба рослини – це патологічний процес, який проходить і розвивається при взаємодії рослини, патогенного організму і середовища. Ці три складові так званої «тріади» або «трикутника» хвороби будуть визначати можливість розвитку патологічного процесу в деревостанах та інтенсивність ураження. Для масового ураження деревостанів потрібно що в одному місці поєдналися: 1) агресивний патоген; 2) деревостан, який придатний для поширення та розвитку цього патогена; 3) едафо-кліматичні та погодні умови, які підсилюють дію патогена та водночас ослаблюють деревостан (Крамарець, Мацях, 2017, 2018). Причиною хвороб можуть бути живі організми, які

можуть поширюватися від хворих до здорових рослин (Циліорик, Шевченко, 2008; Крамарець, Мацях, 2017, 2018).

Гнилеві хвороби деревини сосни спричиняють (Циліорик, Шевченко, 2008): соснова губка (*Phellinus pini* (Brot.:Fr.) A. Ames.), облямований трутовик (*Fomitopsis pinicola* (Schw.:Fr.) Karst.), осмопор пахучий (*Osmoporus odoratus* (Wulf.: Fr.) Sing.), коріолел рядовий (*Coriolellus serialis* (Fr.) Murrill.), гіршіопор буро-фіолетовий (*Hirschioporus fusco-violaceus* (Pers.: Fr.) Donk.), трутовик смолистий (*Ischnoderma resinsum* (Fr.) Karst. Ці гриби є деструкторами деревини, у лісостанах вони забезпечують кругообіг поживних речовин. Однак ксилотрофні гриби суттєво впливають на технічну якість деревини та є небажаними в насадженнях лісопромислового призначення.

Біля основи стовбурів сосни трапляються плодові тіла їстівного гриба *Sparassis crispa* (Fr.) Fr., який є збудником бурої гнилі коріння (цей гриб трапляється досить рідко, потребує охорони та занесений до Червоної книги України). Крім того, кореневу систему сосни уражують коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), опеньок осінній (*Armillariella mellea* (Vant.: Fr.) Karst.), трутовик Швейніца (*Phaeolus schweiniittzii* (Fr.) Pat.) Перші два види зумовлюють епіфітотії у соснових насадженнях заходу України (Циліорик, Шевченко, 2008; Крамарець, 2022).

На жаль, у лісництвах не завжди виконують загальні рекомендації щодо боротьби та профілактики захворювань соснових насаджень, зумовлених кореневими гнилями. Соснові культури створюють на лісових землях, заражених кореневою губкою та опеньком осіннім. У цьому разі не враховують ступеня ураження лісових земель і кількість сосни у складі лісових культур, які створюють. На староорних землях під час створення соснових культур також не виконують вимоги до обробітку ґрунту, складу соснових культур тощо.

Поліпшення санітарного стану в осередках корневих та стовбурних гнилей можна досягнути завдяки дотриманню санітарних правил та проведення санітарних рубок (Криницький та ін., 2019).

## Розділ 2.

### ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Програма досліджень

Об'єктом наших досліджень були лісостани з перевагою в складі сосни звичайної, які зростають в умовах Нивицького лісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство». Предметом досліджень були патологічні процеси, які впливають на санітарний стану насаджень та призводять до дестабілізації і всихання сосняків, а також санітарні рубки в насадженнях сосни.

Програмою досліджень передбачалося:

- Провести рекогносцирувальне обстеження соснових насаджень різного віку на території лісництва;
- Встановити видовий склад та особливості поширення збудників кореневих та стовбурових гнилей в насадженнях з участю сосни;
- Виявити роль та значення збудників кореневих гнилей в сосняках різного віку та складу;
- Встановити видовий склад та особливості поширення комах камбіо-ксилофагів, які поширені у насадженнях сосни на території лісництва;
- Закласти пробні площі та провести детальні дослідження особливостей поширення кореневих гнилей в сосняках;
- Проаналізувати ефективність проведення санітарних рубок у соснових насадженнях на прикладі Нивицького лісництва.

#### 2.2. Методика досліджень

Сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.) – це порода з надзвичайно великим екологічним діапазоном поширення. Вона може рости, як в сухих умовах так і на болотах, розвиваючи при цьому відповідні кореневі системи, які і забезпечують її стійкість. У своїй роботі для проведення обстеження санітарного стану соснових насаджень я використовував рекогносцирувальний і детальний методи обстеження.

Мета рекогносцирувального обстеження насаджень – визначення загального санітарного стану насаджень шляхом окомірного огляду ділянок та встановлення площі пошкоджень хворобами. Розпочинаючи обстеження визначали маршрут руху та наносили його на копію плану насаджень. Маршрут прокладали так, щоб оглянути всі насадження, передбачені для проведення обстеження і рухатися при цьому по найменшій віддалі. При прокладанні маршруту в якості ходових ліній використовуємо лісові дороги, стежки, квартальні просіки.

Пробні площі закладали за загально прийнятою у таксації методикою з додатковим проведенням лісопатологічного обстеження (Гром, 2007; Гойчук Решетник, Максимчук, 2012; Мешкова та ін., 2020; Санітарні правила, 2020). Оцінку санітарного стану насаджень здійснювали згідно з «Санітарними правилами в лісах України» (2020). На всіх пробних площах для кожного дерева визначали діаметр, висоту і санітарний стан. Визначення збудників захворювань проводили за зовнішніми ознаками пошкоджень дерев та за плодовими тілами трутових грибів та ін. збудників хвороб (Циліорик, Шевченко, 2008; Світ грибів України, 2023; *Biologia sosny zwyczajnej*, 1993). Видовий склад комах камбіо- ксилофагів визначали за характерними пошкодженнями та ходами личинок під корою дерев (Пузріна, 2020).

Під час проведенні рекогносцирувального обстеження насадження групували за класами біологічної стійкості (Мешкова та ін., 2023), критерії для визначення яких наведені в додатку 1.

Детальне обстеження проводили шляхом обліку дерев на пробних площах квадратної форми. При цьому користувалися методиками, що прийняті в лісовій таксації та лісозахисті (Гром, 2007; Гойчук та ін., 2012). При переліку дерева на пробних площах розподіляли на категорії стану, які виділяли згідно критеріїв, які подані в додатку 1 (Санітарні правила, 2020). Для оцінки рівня патологічних процесів визначали коефіцієнти розповсюдженості та інтенсивності розвитку (Гойчук та ін., 2012), критерії для визначення яких подано в додатку 1.

## Розділ 3.

## БІОТИЧНІ ЧИННИКИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА СТАН ЛІСОСТАНІВ СОСНИ НА ТЕРИТОРІЇ ПІДПРИЄМСТВА

### 3.2. Результати рекогносцирувального обстеження насаджень

На території Нивицького лісництва філії «Радехівське ЛМГ» головною лісотвірною породою є сосна звичайна. Для дослідження були взяті насадження різних класів віку і типів лісу. В результаті рекогносцирувального обстеження було виявлено 221,0 га насаджень різного ступеня ураження кореневими та стовбуровими гнилями та різного санітарного стану. Передусім оглядали насадження, у яких були проведені вибіркові санітарні рубки, щоб оцінити наявність свіжих ознак погіршення санітарного стану дерев сосни.

Виходячи з результатів табл. 3.1 ми можемо сказати, що площа пошкодження кореневими та стовбуровими гнилями в лісництві становить 221,0 га, тобто 10,7 відсотка від загальної площі обстежених сосняків. Найбільшого пошкодження деревостанам завдає коренева губка, яка є найпоширенішою в чистих насадженнях сосни.

Таблиця 3.1

Площі осередків корневих та стовбурових гнилей на території лісництва

Хвороби	Класи віку								Площа, га
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Коренева губка	0,8	1,2	7,4	59,3	66,9	51,4	-	-	187,0
Опеньок осінній	24,9	3,1	0,4	1,1	0,5	-	-	-	30,0
Соснова губка	-	-	-	1,3	1,8	0,9	-	-	4,0
Всього	25,7	4,3	7,8	61,7	69,2	52,3	-	-	221,0

Загроза ураження культур кореневою губкою істотно зростає при створенні їх на ділянках, де проведено суцільні санітарні рубки насаджень,

уражених цією хворобою, та на колишніх сільськогосподарських землях (Циліорик, Шевченко, 2008; Крамарець, 2020). Основним заходом, що застосовується в лісах України та інших країн з метою обмеження розвитку осередків кореневої губки, є вибіркові санітарні рубки, ефективність яких є низькою. Причиною відсутності ефективних заходів щодо обмеження масового поширення хвороби й локалізації осередків усихання є недостатня вивченість природи їх виникнення та особливостей диференціації дерев за станом в ураженому насадженні. У зв'язку з цим, актуальність виявлення об'єктивних критеріїв оцінки санітарного стану дерев у насадженнях, уражених кореневою губкою, вивчення їх ґрунтових особливостей, розробки заходів профілактики і боротьби з хворобою не викликає сумнівів.

Для ранньої діагностики ураження дерев кореневою губкою та виявлення ділянок, де починають формуватися осередки ураження дерев кореневою губкою, доцільно застосовувати генетичні методи виявлення кореневої губки (Юсипович, Ковальова, Гут, 2012). З цією метою відбираються зразки деревини і з допомогою генетичних маркерів визначається наявність чи відсутність гриба *Heterobasidion annosum* (кореневої губки) який і спричиняє кореневі гнилі сосни.

Отже, виходячи із результатів табл. 3.1 ми бачимо, що збудники гнилей найбільшу активність проявляють у насадженнях певних вікових груп, зокрема – коренева губка активна у насадженнях сосни віком до 40-50 рр., стовбурові гнилі спричинені сосною губкою – у насадженнях після 40 р., опеньок осінній – у насадженнях молодшого та середнього віку (до 60 р.). Найбільша площа вогнищ кореневої губки виявлена в насадженнях 4-6 класів віку. Загалом площа кореневої губки становить 187,0 га, опенька осіннього – 30,0 га, соснової губки – 4,0 га.

Як видно з табл. 3.2 на території Нивицького лісництва, переважає слабка ступінь пошкодження сосняків кореневими гнилями. Найменш стійкими насадженнями є середньовікові та пристигаючі деревостани з незначним відсотком в їх складі супутніх та другорядних порід.

Розподіл площі насаджень уражених кореневими гнилями за складом і ступенем пошкодження деревостану, га

Участь сосни в складі деревостану, од.	Хвороби і шкідники, які пошкоджують насадження	Ступінь пошкодження			Разом, га
		слабка	середня	сильна	
9-10С	Коренева губка	135,4	37,7	1,3	174,4
	Опеньок осінній	11,8	2,9	1,5	16,2
<b>Разом</b>					190,6
6-8С	Коренева губка	10,9	1,7	-	12,6
	Опеньок осінній	1,8	-	-	1,8
<b>Разом</b>					14,4
5 і менше	Коренева губка	-	-	-	-
	Опеньок осінній	-	-	-	-
<b>Разом</b>					-
Всього, га		159,9	42,3	2,8	205,0
Відсоток від загальної площі		78,0	20,6	1,4	100,0

Видовий склад збудників корневих гнилей, виявлених у соснових насадженнях лісництва поданий у табл. 3.3. Найбільшу небезпеку лісостанам сосни становлять збудники корневих гнилей опеньок осінній та коренева губка. Ці патогени трапляються практично в кожному обстеженому насадженні, можуть утворювати вогнища масового розвитку та завдають значної фізіологічної та технічної шкоди лісостанам сосни. Патологічні процеси в соснових насадженнях супроводжуються всиханням дерев у слабкому чи середньому ступені і мають, в основному, хронічний характер. Всихання дерев сосни більше виражене в культурах IV та VI класів віку. Переважна більшість насаджень, в яких відмічено всихання – високоповнотні і середньоповнотні деревостани штучного походження (лісові культури).

Видовий склад збудників корневих і стовбурових гнилей,  
виявлених у соснових насадженнях лісництва

Назва збудників хвороб	Ступінь поширення, бал	Ступінь загрози, бал
<b>Збудники корневих гнилей</b>		
1. Коренева губка ( <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.)	1	1
2. Опеньок осінній ( <i>Armillariella mellea</i> Fr. ex Vahl.)	2	1
3. Трутовик Швейніца ( <i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.)	3	2
<b>Збудники стовбурових гнилей</b>		
4. Соснова губка ( <i>Phellinus pini</i> (Thore et Fr.) Pil.)	2	2
5. Облямований трутовик ( <i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw. ex Fr.) Karst.)	1	3

**Примітка:**

Ступінь поширення збудників хвороб: 1 - види трапляються часто; 2 - види трапляються з невисокою частотою; 3 - види трапляються рідко;

Ступінь загрози в умовах лісництва: 1 - види, які утворюють вогнища площею в кілька гектарів; 2 - види, які мають куртинне поширення на невеликих площах; 3 - види, які на даний час не складають суттєвої небезпеки для насаджень лісництва.

Водночас, за результатами аналізу звітних матеріалів підприємства встановлено, що у 2019-2021 роках найбільшої шкоди сосняками підприємства завдавали стовбурові шкідники (комахи камбіофаги), дані про видовий склад яких подано у табл. 3.4.

Найчастіше в деревостанах сосни трапляються короїд верхівковий, який прокладає ходи в районах тонкої кори і в гілках, та короїд шести зубчастий який заселяє кору в нижній частині стовбурів сосни (рис. 3.1). Ці види короїдів водночас і становлять найбільшу загрозу для сосняків. Доволі часто трапляється лубоїд малий сосновий, однак на даний час створює йому конкуренцію та перешкоджає його розвитку короїд верхівковий.

Видовий склад стовбурових шкідників, виявлених у соснових насадженнях  
Нивицького лісництва

Видові назви комах	Ступінь поширення, бал	Ступінь загрози, бал
<b>Родина довгоносики – Curculionidae</b>		
<b>Підродина Короїди – Scolytinae</b>		
1. Короїд верхівковий – <i>Ips acuminatus</i> (Gyll.)		
2. Короїд шестиzubчастий – <i>Ips sexdentatus</i> (Börn.)		
3. Лубоїд великий сосновий – <i>Tomicus piniperda</i> (L.)		
4. Лубоїд малий сосновий – <i>Tomicus minor</i> (Hrtg.)		
<b>Родина Златки – Buprestidae</b>		
5. Златка синя соснова – <i>Phaenops cyanea</i> (Fabr.)		
6. Златка велика соснова – <i>Chalcophora mariana</i> L.		
<b>Родина Вусачі – Cerambycidae</b>		
7. Вусач чорний сосновий – <i>Monochamus galloprovincialis</i> Germ.		

**Примітка:**

Ступінь поширення комах камбіофагів: 1 - види трапляються часто; 2 - види трапляються з невисокою частотою; 3 - види трапляються рідко;

Ступінь загрози в умовах лісництва: 1 - види, які утворюють вогнища площею в кілька гектарів; 2 - види, які мають куртинне поширення на невеликих площах; 3 - види, які на даний час не складають суттєвої небезпеки для насаджень лісництва.

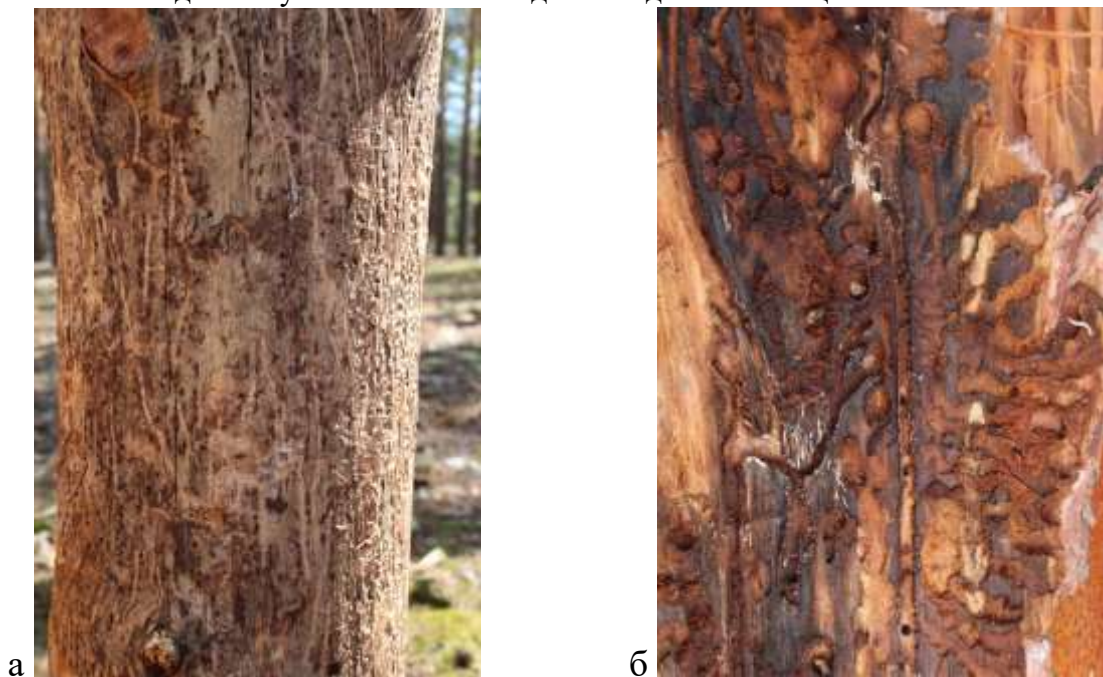


Рис. 3.1. Ходи короїдів верхівкового (а) та шестиzubчастого (б)

Доволі часто в насадженнях сосни трапляються синя соснова златка та вусач чорний сосновий (рис. 3.2-3.3). Златка велика соснова (рис. 3.4) у деяких країнах Європи охороняється, однак у насадженнях лісництва вона трапляється досить часто.



Рис. 3.2. Ходя синьої соснової златки



Рис. 3.3. Личинки вусача чорного соснового



Рис. 3.4. Златка велика соснова

Ходи личинок синьої соснової златки та чорного соснового вусача прокладені під корою дерев та на кінцевих стадіях розвитку для залялькування можуть заглиблюватися в деревину. Досить часто у ходах личинок цих комах розростається чорний або темно-синій міцелій офіостомових грибів. У деревостанах із значною кількістю ослаблених та сухостійних дерев личинки златки великої соснової можуть завдавати суттєвої технічної шкоди, прокладаючи ходи глибоко в деревині.

Розподіл насаджень сосни Нивицького лісництва за класами біологічної стійкості показаний в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Розподіл насаджень сосни Нивицького лісництва за класами біологічної стійкості, га

Групи віку	Класи біологічної стійкості			Всього насаджень сосни
	I (стійкі)	II (з порушеною стійкістю)	III (втратили біологічну стійкість)	
Молодняки	488,6	30,0	-	518,6
Середньовікові	1032,9	191,0	-	1223,9
Пристигаючі	269,7	-	-	269,7
Стиглі	62,2	-	-	62,2
<i>ВСЬОГО, га</i>	1853,4	221,0	-	2074,4
<i>%</i>	89,3	10,7	-	100,0

Аналізуючи табл. 3.5 ми бачимо, що загальна площа пошкоджень становить – 221,0 га, яка становить 10,7 % від площі соснових насаджень. В обстежених насадженнях не виявили насаджень III класу біологічної стійкості. До II класу біологічної стійкості (з порушеною стійкістю) віднесено 221,0 га – 10,7% від площі обстежених насаджень. Це може свідчити про достатньо високий рівень ведення лісового господарства на підприємстві – всі пошкоджені насадження вчасно відводяться під проведення санітарних рубок та вчасно розробляються.

## Розділ 4.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДЕТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ САНІТАРНОГО СТАНУ ДЕРЕВОСТАНІВ СОСНИ НА ПРОБНИХ ПЛОЩАХ

#### 4.1. Характеристика пробних площ

Для детального обстеження насаджень ми заклали 5 пробних площ, характеристика яких наводиться нижче. Пробні площі закладали на ділянках, до у 2019-2021 роках були проведені вибіркові санітарні рубки.

#### Пробна площа № 1

Закладена у 8 кварталі Нивицького лісництва (вид. 22). Площа пробної площі 0,25 га. Таксаційна характеристика насадження наведена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Таксаційна характеристика насадження на пробній площі № 1

Склад деревостану		10Сз
Вік		36 р.
Середні	діаметр	11,7 см
	висота	12,5 м
Повнота		0,8
Бонітет		II
Запас деревостану:		170 м <sup>3</sup> /га
Підріст:		відсутній
Підлісок:		відсутній
Ґрунт:		дерново-підзолистий
Трав'яне вкриття: Трав'яне вкриття: чорниця, брусниця, веснівка дволиста, мятлик лісовий, куничник, орляк, плевроцій Шребера. Зімкнутість трав'яного вкриття – 40%.		

Насадження має ознаки ураження кореневою губкою – плоді тіла у підстилці біля сухостійних дерев та пнів (рис. 4.1). Ступінь ураження дерев –

слабка. Сухостійні дерева із ходами лубоїдів, короїдів та златки синьої соснової. Ознак свіжого заселення дерев комахами камбіо- ксилофагами не виявлено.

### Пробна площа №2

Закладена у 49 кварталі Нивицького лісництва (вид. 4). Площа пробної площі 0,4 га. Площа ділянки 2,6 га. Таксаційна характеристика насадження наведена в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Таксаційна характеристика насадження на пробній площі № 2

Склад деревостану		10Сз
Вік		39 р.
Середні	діаметр	14,8 см
	висота	16,0 м
Повнота		0,7
Бонітет		I
Запас деревостану:		190 м <sup>3</sup> /га
Підріст:		поодинокі сосна звичайна, дуб звичайний, осика.
Підлісок:		куртинами горобина звичайна і крушина ламка.
Ґрунт:		дерново-підзолистий
Трав'яне вкриття: плевроцій Шребера, чорниця, буяхи, брусниця і веснівка дволиста. Зімкнутість 50%		

Насадження має ознаки ураження кореневою губкою та опеньком осіннім – під корою сухостійних дерев сосни видно плівку та ризоморфи опенька (рис. 4.2). Ступінь ураження дерев – слабка. Сухостійні дерева із ходами лубоїдів, короїдів та златки синьої соснової. Ознак свіжого заселення дерев комахами камбіо- ксилофагами не виявлено.



Рис. 4.1. Плодове тіло кореневої губки біля основи сухого дерева



Рис. 4.2. Плівки і ризоморфи опенька під корою дерева сосни

### Пробна площа № 3

Закладена у 54 кварталі Нивицького лісництва (вид. 15). Площа пробної площі 0,3 га. Площа ділянки 2,1 га. Таксаційна характеристика насадження наведена в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

#### Таксаційна характеристика насадження на пробній площі №3

Склад деревостану		8Сз2Бп
Вік		51 р.
Середні	діаметр	23,7 см
	висота	22,5 м
Повнота		0,7
Бонітет		I
Запас деревостану:		235 м <sup>3</sup> /га
Підріст:		куртинами сосна звичайна, береза повисла.
Підлісок:		куртинами крушина ламка.
Ґрунт:		дерново-підзолистий
Трав'яне вкриття: плевроцій щитник чоловічий, кропива дводомна, чорниця і веснівка дволиста. Зімкнутість 60%		

У насадженні дерева сосни уражені кореневою губкою та опеньком осіннім. Ступінь ураження дерев – слабка. Під корою дерев є ходи малого та великого соснових лубоїдів. Ознак масового всихання дерев не виявлено.

#### Пробна площа № 4

Закладена у 16 кварталі Нивицького лісництва (вид. 1). Площа пробної площі 0,4 га, площа виділу 9,0 га. Таксаційна характеристика насадження наведена в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Таксаційна характеристика насадження на пробній площі № 4

Склад деревостану		7Сз3Дзв од. Ос, Бп
Вік		55 р.
Середні	діаметр	25,1 см
	висота	21,0 м
Повнота		0,7
Бонітет		I
Запас деревостану:		242 м <sup>3</sup> /га
Підріст:		куртинами сосна звичайна, береза повисла.
Підлісок:		куртинами крушина ламка.
Ґрунт:		дерново-підзолистий
Трав'яне вкриття: верес звичайний, брусниця і чорниця. Зімкнутість 40%		

Дерева сосни на пробній площі уражені кореневою губкою. Ступінь ураження дерев – слабка. Під корою дерев є ходи короїдів шести зубчастого та верхівкового. Ознак масового всихання дерев не виявлено.

#### Пробна площа № 5

Закладена у 13 кварталі Нивицького лісництва (вид. 25). Площа пробної площі 0,4 га. Площа ділянки 2,9 га. Таксаційна характеристика насадження наведена в табл. 4.5.

## Таксаційна характеристика насадження на пробній площі № 1

Склад деревостану		10Сз
Вік		60 р.
Середні	діаметр	18,3 см
	висота	17,5 м
Повнота		0,7
Бонітет		II
Запас деревостану:		210 м <sup>3</sup> /га
Підріст:		куртинами сосна звичайна, береза повисла.
Підлісок:		куртинами крушина ламка, бузина червона.
Ґрунт:		дерново-підзолистий
Трав'яне вкриття: брусниця, чорниця, плевроцій Шребера і дикран вйчастий. Зімкнутість 60%		

Дерева сосни на ділянці мають ознаки ураження кореневою губкою та сосною губкою (рис. 4.3). Ступінь ураження дерев – слабка. Під корою дерев є ходи короїдів шести зубчастого та верхівкового. На ділянці від загальної кількості дерев – 8,4 % свіжовсохлих та 6,3 % - сухостою минулих років.



Рис. 4.3. Плодове тіло соснової губки

Зведена відомість пробних площ, закладених у насадженнях наводиться в табл. 4.6.

Таблиця 4.6

Зведена відомість пробних площ, закладених у насадженнях  
Нивицького лісництва

№ п/п	Місцезна- ходження, кв./вид.	Площа, га	Склад насадження	Вік, роки	Середні		Бонітет	Повнота	Основні причини погіршення санітарного стану
					D, см	H, м			
1	8/22	0,25	10Сз	36	11,7	12,5	II	0,8	Коренева губка
2	49/4	0,4	10Сз	39	14,8	16,0	I	0,7	Коренева губка та опеньок осінній
3	54/15	0,3	8Сз2Бп	51	23,7	22,5	I	0,7	Коренева губка та опеньок осінній, великий та малий соснові лубоїди
4	16/1	0,4	7Сз3Дзв од. Ос, Бп	55	25,1	21,0	I	0,7	Коренева губка, короїди шестизубчастий та верхівковий
5	13/25	0,4	10Сз	60	18,3	17,5	II	0,7	Коренева і соснова губка, короїди шестизубчастий та верхівковий

#### **4.2. Результати дослідження санітарного стану насаджень на пробних площах**

Детальний перелік дерев на пробних площах за категоріями санітарного стану показує інтенсивність розвитку та ступінь всихання деревостанів. Характеристика санітарного стану насаджень на пробних площах подана в табл. 4.7.

Загалом, вибіркові санітарні рубки, проведені в обстежених насадженнях сосни, дали позитивний ефект. Розповсюдженість процесів всихання на пробних площах № № 1-3 коливається в межах 24,1-29,2 %. Інтенсивність розвитку хвороб на цих ділянках становить 31,7-36,4 %.

Дещо інша ситуація на пробних площах № 4 та № 5. Розповсюдженість гнилевих хвороб у насажденні на пробній площі 4 є найнижчою – 10,4 %, це ж стосується інтенсивності розвитку хвороб – 24,0 %. У складі деревостану на цій ділянці окрім сосни є 3 одиниці дуба і домішка берези повислої та осики. Наявність листяних дерев у складі деревостану підвищує біотичну стійкість сосни до дії кліматичних чинників та до впливу збудників хвороб та комах камбіо- ксилофагів.

На пробній площі № 5 розповсюдженість хвороб є найвищою – 55,9 %, інтенсивність розвитку патологічних процесів також найвища – 48,5%. Тут найбільша кількість сухостійних дерев (8,4 % – свіжовсохлих та 6,3 % – сухостою минулих років). Ця ділянка потребує контролю, оскільки тут можливий подальший розвиток короїдів та збільшення кількості сухостійних дерев. Кореневі та стовбурові гнилі провокують хронічне ослаблення дерев, однак сприяють подальшому розвитку комах камбіо- ксилофагів.

Таблиця 4.7

## Розповсюдженість та інтенсивність розвитку хвороб на пробних площах

№ проб. площ	Склад насадження	Категорії санітарного стану дерев							Всього дерев на пробній площі, шт. / %	Розповсюдженість хвороб, %	Інтенсивність розвитку хвороб, %	Середня категорія санітарного стану	Середня категорія санітарного стану живих дерев
			I без ознак ослаблення	II ослаблені	III дуже ослаблені	IV всихаючі	V свіжий сухостій	VI сухо-стій минулих років					
1	10Сз	шт.	153	15	10	18	12	8	216	29,2	36,4	I,8	I,3
		%	70,8	6,9	4,6	8,3	5,6	3,7	100,0				
2	10Сз	шт.	170	18	17	5	6	8	224	24,1	31,7	I,6	I,3
		%	75,9	8,0	7,6	2,2	2,7	3,6	100,0				
3	8Сз2Бп	шт.	176	15	23	10	6	8	238	26,1	33,0	I,7	I,3
		%	73,9	6,3	9,7	4,2	2,5	3,4	100,0				
4	7Сз3Дзв од. Ос, Бп	шт.	216	14	4	3	3	1	241	10,4	24,0	I,2	I,1
		%	89,6	5,8	1,7	1,2	1,2	0,4	100,0				
5	10Сз	шт.	97	34	38	16	20	15	220	55,9	48,5	II,4	I,8
		%	44,1	14,3	16,0	6,7	8,4	6,3	95,8				

Для порівняння процесів всихання на різних ділянках та оцінки ступеня пошкодження дерев розраховують середньозважену категорію санітарного стану дерев (Гойчук, Решетник, Максимчук, 2012; Мешкова та ін., 2020). Для обстежених деревостанів на пробних площах № № 1-3 середньозважена категорія санітарного стану була близькою до II категорії (ослаблені дерева) та становила I,6-I,8 одиниці. Найкращим був санітарний стан дерев на пробній площі № 4, де середньозважена категорія санітарного стану – I,2 (у цьому насадженні переважали дерева без ознак ослаблення). Знову ж на стану дерев тут впливає наявність листяних дерев у складі насадження. На пробній площі № 5 середньозважена категорія санітарного стану становила II,4 та був найнижчою, оскільки тут у насадженні 14,7 % дерев – сухостійні, у т.ч. 8,4 % – свіжий сухостій, тобто дерева які всохли у поточному році, на них зберіглася хвоя бурого кольору.

Однак, середня категорія санітарного стану не зовсім достовірно показує стан дерев у тих насадженнях, де проводилися вибіркові санітарні рубки, оскільки інтенсивність цих рубок та період проведення може бути різним. З огляду на це розраховують середню категорію санітарного стану живих дерев (I-IV). Це дає змогу оцінити перспективи тих дерев, які будуть залишатися в насадженні після проведення санітарних рубок.

Загалом на всіх пробних площах середня категорія санітарного стану живих дерев є досить високою та коливається в межах I,1-I,3. Навіть у насадженні на пробній площі № 5 середня категорія санітарного стану живих дерев становить I,8, тобто і тут дерева, які залишаються у насадженні, мають перспективу подальшого росту та розвитку.

## Розділ 5.

### САНІТАРНІ РУБКИ У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ НА ТЕРИТОРІЇ НИВИЦЬКОГО ЛІСНИЦТВА ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ

#### 5.1. Санітарні рубки на території Нивицького лісництва та особливості їх проведення у соснових насадженнях

Для вивчення особливостей проведення санітарних рубок на території Нивицького лісництва, нами проаналізовано звітні матеріали та книги обліку шкідників і хвороб філії «Радехівське ЛМГ». На території Нивицького лісництва проводять вибіркові та суцільні санітарні рубки. Такий захід, як очистка лісу від захаращення, окремо не проектувався і не проводився. Дані про обсяги санітарних рубок на території лісництва подані в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Обсяги санітарних рубок на території Нивицького лісництва, га

Роки проведення рубок	Видові назви дерев						Всього рубок, га	
	сосна звичайна		дуб звичайний	вільха чорна	ясен звичайний	ялина європейська		
	суцільні санітарні рубки	вибіркові санітарні рубки	вибіркові санітарні рубки	вибіркові санітарні рубки	вибіркові санітарні рубки	вибіркові санітарні рубки	суцільні санітарні рубки	вибіркові санітарні рубки
2019	11,2	98,8	11,3	4,8	5,2	0,6	11,2	120,7
2020	1,0	78,2	–	3,1	–	–	1,0	81,3
2021	1,3	88,6	–	–	–	–	1,3	88,6
2022	–	–	–	–	–	–	–	–
2023	–	–	–	–	–	–	–	–

За даними підприємства санітарні рубки на території Нивицького лісництва у 2022 та 2023 роках не проводилися. Основний обсяг санітарних рубок був у 2019-2021 роках. У той період в насадженнях сосни інтенсивно поширювалися осередки масового розмноження короїдів у комплексі із

офіостомовими грибами (Креницький та ін., 2019). Основну шкоду завдавав верхівковий короїд, який масово поширювався по всій території соснових лісів України та в країнах Європи (Мешкова та ін., 2015; Бородавка та ін., 2016; Креницький та ін., 2019; Cieślak, 2016).

У 2019 р. в сосняках призначено 81,9 % від обсягу вибіркових санітарних рубок, які проводилися у лісництві, у 2020 р. – 96,2 %, а в 2021 р. – 100,0 %. Сосна звичайна на території лісництва є головною лісотвірною породою, масовий розвиток короїдів у комплексі із офіостомовими грибами і призвів до суттєвого погіршення стану деревостанів та до призначення санітарно-оздоровчих заходів.

Загалом основною причиною призначення санітарних рубок в соснових насадженнях лісництва було пошкодження дерев короїдами (верхівковим, шести зубчастим) та сосновими лубоїдами (великим та малим) у комплексі із офіостомовими грибами (рис. 5.1).

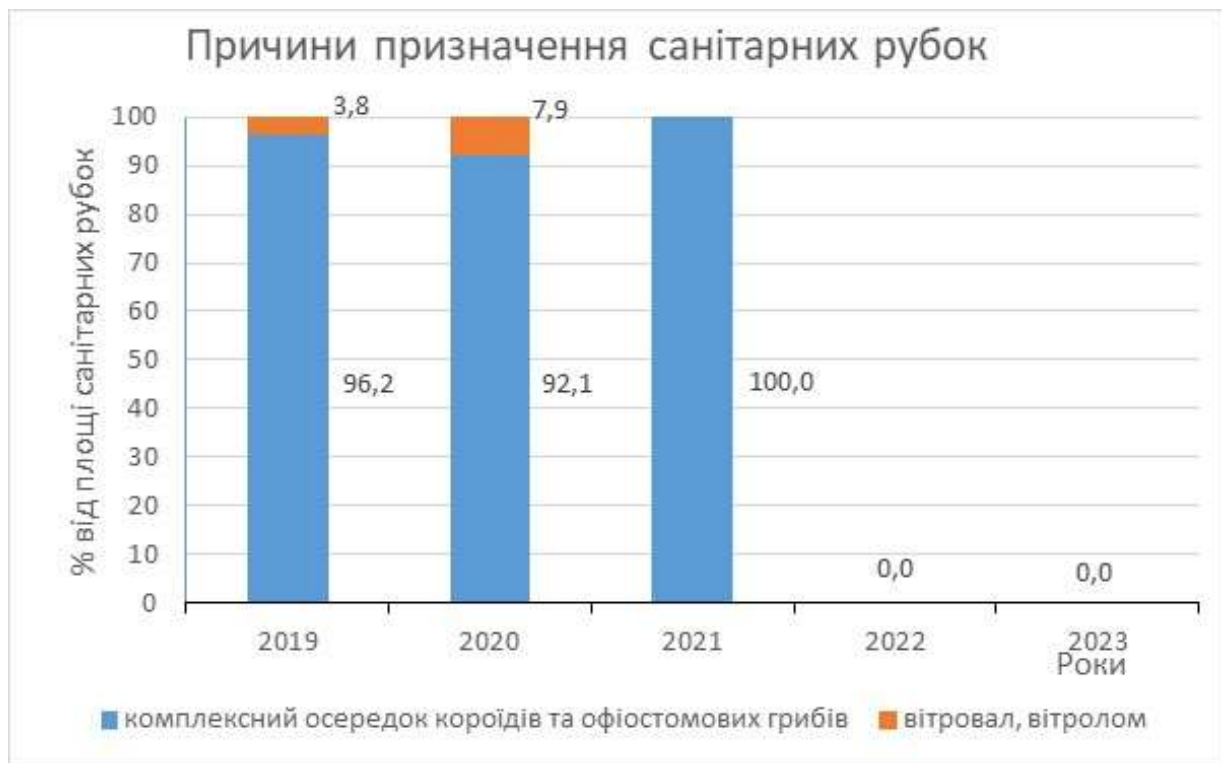


Рис. 5.1. Причини призначення санітарних рубок у соснових деревостанах Нивицького лісництва

У комплексних осередках масового розмноження короїдів (в поєднанні із офіостомовими грибами) у сосняках проведено 96,2 % санітарних рубок в 2019 р., 92,1 % у 2020 р. та 100,0 % у 2021 році. Незначну частину ділянок, призначали для проведення санітарних в осередках вітровалів та буреломів, як правило в осередках кореневих гнилей.

Причиною призначення санітарних рубок в насадженнях інших порід були: некроз ясена, вітровал, кореневі гнилі (в насадженнях ялини європейської).

Своєчасне проведення санітарних рубок у сосняках та оперативне вивезення на переробку заготовленої деревини дало можливість ліквідувати ці осередки масового розмноження. Результати лісопатологічних обстежень показали, що масовий розвиток короїдів припинися.

Певний вплив на зменшення чисельності стовбурових шкідників мав розвиток їх природних ворогів. Після збільшення чисельності комах-фітофагів завжди наростає чисельність їх природних ворогів та патогенних організмів збудників хвороб, зокрема ентомопатогенних грибів та бактерій (Крамарець, 2018; Крамарець, Мацях, 2017). У сосняках підприємства під корою всохлих дерев виявлено природних ворогів короїдів, зокрема личинок верблюдки, личинок та імаго мурахожука, блищанки чотирьохкрапкової, чорнотілки рудої соснової та ін. (рис. 5.2).

Водночас затухання осередків масового розмноження короїдів може відбуватися внаслідок освоєння доступної та найбільш придатної для розвитку кормової бази, тобто пристигаючих сосняків або внаслідок зміни погодних умов. Зменшення кормової бази короїдів може відбуватися або після заселення та пошкодження всіх ослаблених дерев, або після інтенсивного проведення вибіркового санітарних рубок. Водночас, для попередження розвитку короїдів найбільш доцільним є проведення санітарних рубок та вибірка свіжозаселених дерев від початку травня до середини червня, коли під корою є імаго короїдів та їх личинки. Однак такі заходи боротьби на даний час заборонені згідно так званого «сезону тиші» (Криницький та ін., 2019).



Рис. 5.2. Хижі ентомофаги у ходах короїдів:  
 а – блищанка чотирьохкрапкова, б – личинка верблюдки;  
 в – чорнотілка руда соснова

Поширення ентомофагів хижаків та паразитів відіграє важливу роль у регулюванні надмірної чисельності короїдів, однак без оперативного проведення санітарно-оздоровчих заходів цей процес може затягнутися на тривалий час.

Після затухання та ліквідації осередків масового розмноження комах камбіофагів, основною причиною погіршення санітарного стану соснових насаджень лісництва є збудники корневих та стовбурових гнилей.

## ВИСНОВКИ

Санітарні рубки на території Нивицького лісництва у 2022 та 2023 роках не проводилися. За останні 5 років основний обсяг санітарних рубок було проведено у 2019-2021 роках. Їх площі становили: 2019 р. – 11,2 га суцільні санітарні рубки, 120,7 га вибіркові санітарні рубки; 2020 р. – 1,0 га суцільні санітарні рубки, 81,3 га вибіркові санітарні рубки; 2021 р. – 88,6 га вибіркові санітарні рубки. У 2019 р. в сосняках призначено 81,9 % від обсягу вибіркового санітарних рубок, які проводилися у лісництві, у 2020 р. – 96,2 %, а в 2021 р. – 100,0 %.

Причиною призначення та проведення санітарних рубок в соснових лісостанах був інтенсивний розвиток та поширення комах камбіофагів (зокрема короїдів верхівкового та шести зубчастого, соснових лубоїдів малого та великого) у комплексі із грибами оду *Ophiostoma*, які активно розвиваються в тканинах гілок та стовбура та спричиняють синизну і закупорювання деревини.

Проведені санітарно-оздоровчі заходи дали змогу ліквідувати осередки всихання у соснових насадженнях лісництва. Станом на 2023 р. за результатами обстеження території Нивицького лісництва осередків масового розвитку стовбурових шкідників не виявлено.

Найбільшу небезпеку для лісостанів сосни становлять кореневі гнилі. Ці хвороби трапляються практично в кожному обстеженому насадженні віком до 50-60 років, де завдають значної фізіологічної та технічної шкоди деревам. У соснових деревостанах виявлено осередки коренових гнилей, зокрема: кореневої губки на площі 187,0 га, опенька осіннього – 18,0 га, соснової губки – 4,0 га. Найбільша кількість уражених кореневою губкою лісостанів виявлена в соснових насадженнях 4-6 класів віку. Загальна площа осередків хвороб на території лісництва становить – 221,0 га (10,7 % від площі соснових насаджень).

На території Нивицького лісництва переважає слабка ступінь пошкодження сосняків стовбуровими гнилями. Найменш стійкими насадженнями є

пристигаючі деревостани з незначним відсотком в їх складі супутніх та другорядних порід. Осередки стовбурових гнилей на території лісництва займають всього 4,0 га.

Патологічні процеси в соснових насадженнях супроводжуються всиханням дерев в слабкій чи середній мірі і носять, в основному, хронічний характер. Явище масового всихання різко виражене в культурах IV та VI класів віку. Більшість насаджень, в яких відмічено всихання – високоповнотні і середньоповнотні чисті соснові культури.

Оздоровлення насаджень та забезпечення їх належного стану можливе тільки при здійсненні комплексу агротехнічних та лісогосподарських заходів та при своєчасному і якісному проведенні заходів боротьби.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О. Ю. (2009). Сосновый лубоїд *Tomicus piniperda* L. в осередках соснових пильщиків у Центральному Поліссі. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків: УкрНДЦЛГА, 115, 268-275.
2. Бородавка В., Гетьманчук А., Бортнік Т., Кичиліук О., Войтюк В. (2017). Новий патогенний комплекс соснових лісів Волинського Полісся. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*, 7, 23-31.
3. Білоус В.І. (2002). Екотипи сосни звичайної в лісах України. *Лісівнича академія наук України: Наукові праці*, 1, 93-95. Режим доступу: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Nplanu/2002\\_1/LAN\\_1\\_Bilous%20V.I..pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Nplanu/2002_1/LAN_1_Bilous%20V.I..pdf).
4. Булат А.Г. (2006). Особливості ураження кореневою губкою соснових насаджень Харківщини та заходи щодо профілактики хвороби: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.03.03 / Науково-досл. ін-т лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. Харків.
5. Герушинський З.Ю. (1996). Типологія лісів Українських Карпат. Львів: Піраміда.
6. Гойчук, А.Ф., Решетник, Л.Л., Максимчук, Н.В. (2012). *Методи лісопатологічних обстежень*. Житомир: Полісся.
7. Гром М.М. (2007). Лісова таксація. Львів: РРВ НЛТУ України.
8. Заячук В. Я. (2005). *Дендрологія. Голонасінні*. Львів: Камула.
9. Заячук В.Я. (2008). *Дендрологія: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]*. Львів: Апріорі,
10. Зінченко О. В. (2014). Вплив стовбурових шкідників на ріст та стан соснових насаджень Лівобережного Лісостепу: Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук /06.03.03 – лісознавство і лісівництво. Харків.
11. Крамарець В.О. (2018). Лісова ентомологія. Львів, НЛТУ України.

- 12.Крамарець В.О. (2020). Шкідники і хвороби лісу та заходи боротьби з ними *Основи лісогосподарювання* [за ред. проф. Ю.М. Дебринюка]. – Львів: Галицька Видавнича Спілка, 2022. – С. 619-668, 817-828.
- 13.Крамарець В.О., Мацях І.П. (2017). Масове відмирання лісів – причини, наслідки, можливі шляхи протидії. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*, 8 (15) № 1, 45-62.
- 14.Криницький Г.Т., Мазепа В.Г., Новак А.А., Данькевич С.М. (2013). Динамічні тенденції клімату Західного Лісостепу України та їх вплив на санітарний стан лісостані. *Науковий вісник НУБіП України*, 187, 254-263.
- 15.Криницький Г. Т., Чернявський М. В., Дербаль Ю. Ю. та ін. (2014). Наближене до природи та багатофункціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччини. Ужгород: ПП "Коло".
- 16.Мешкова В.Л., Кочетова А. І., Зінченко О. В. (2015). Верхівковий короїд *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) у Північно-Східному Степу України. *Вісті Харківського ентомологічного товариства*, XXIII (2), 64-69.
- 17.Мешкова В.Л., Кукіна О.М., Скрильник Ю.Є., Зінченко О.В., Соколова І.М., Давиденко К. В., Назаренко С.В. ... Я.В. Кошеляєва (2020). *Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України*. Харків: ТОВ Планета-Прінт.
- 18.Пузріна Н.В. (2020). *Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин* (частина 1): навч. посіб. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України.
- 19.Санітарні правила в лісах України. (2020). Затверджені постановою Кабінету Міністрів України № 1224 від 09.12.2020 р. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-%D0%BF#Text>
- 20.Світ грибів України (2023). Отримано з: <http://gribi.net.ua/uk/1-2/>
- 21.Стасевич Л., Харамбура Я. (2003). Хвороби та комахи-фітофаги сосни звичайної у західному регіоні України. *Вісник ун-ту*, 33, 42-46.
- 22.Цилюрик, А.В., Шевченко, С.В. (2008). *Лісова фітопатологія*. Київ: КВІЦ.

23. Юсипович Ю. М., Ковальова В. А., Гут Р. Т. (2012). Діагностика кореневої губки (*Heterobasidion annosum* (fr.) bref. s. str.) методом полімеразно-ланцюгової реакції / *Науковий вісник НЛТУ України*, 22.6 43-49. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu\\_2012\\_22.6\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2012_22.6_10)
24. *Biologia sosny zwyczajnej* (1993). [pod red. S. Białoboka, A. Boratyńskiego, W. Bugały]. Poznań-Kórnik: Sorus,
25. Cieślak R. (2016). Zamieranie sosny – nowy problem leśników? – [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.zollopuchowko.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset\\_publisher/5yjDW64087zK/content/zamieranie-sosny-nowy-problem-lesnikow-](http://www.zollopuchowko.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset_publisher/5yjDW64087zK/content/zamieranie-sosny-nowy-problem-lesnikow-)
26. Hlásny, T., Krokene, P., Liebhold, A., Montagné-Huck, C., Müller, J., Hua Qin, ... Viiri, H. (2019). *Living with bark beetles: impacts, outlook and management options*. Science to Policy 8. European Forest Institute.
27. Filipiak M., Sobczyk Ł., Weiner J. (2016). *Fungal Transformation of Tree Stumps into a Suitable Resource for Xylophagous Beetles via Changes in Elemental Ratios*, „Insects”, 2, s. 13, DOI: [10.3390/insects7020013](https://doi.org/10.3390/insects7020013)
28. Jabłoński, T., Tarwacki, G., Sukovata, L. (2019). Pine forest condition in Poland in 2015-2018. *Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення*: матеріали міжнарод. наук.-практ. конф., м. Київ, 12-13 червня 2019 р. Київ, 83-88.
29. Toreti, A., Bavera, D., Acosta Navarro, J., Arias-Muñoz, C., Barbosa, P., De Jager, A., ... & Salamon, P. (2023). *Drought in Europe – August 2023*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Отримано з: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/-JRC135032>
30. Xanke, J., & Liesch, T. (2022). Quantification and possible causes of declining groundwater resources in the Euro-Mediterranean region from 2003 to 2020. *Hydrogeology Journal*, 30, 379-400. Отримано з: <https://doi.org/10.1007/s10040-021-02448-3>.

## ДОДАТКИ

### **Критерії для визначення класів біологічної стійкості насаджень**

(Мешкова та ін., 2023)

Перший клас біологічної стійкості - здорові деревостани кількість сухостою в яких не перевищує 5%, а всихаючі дерева та свіжий сухостій не перевищують 2% від загальної кількості дерев; шкідники та хвороби відсутні або зустрічаються в незначній кількості; лісове середовище не порушене;

Другий клас біологічної стійкості - насадження з порушеною біологічною стійкістю кількість сухостою складає від 6 до 40%; свіжий відпад в 2 та більше разів перевищує розмір природного відпаду; кількість шкідників та хвороб зростає; лісове середовище часто порушене;

Третій клас біологічної стійкості - насадження, які втратили біологічну стійкість - сухостійних дерев більше 40%; спостерігається значний свіжий відпад; хвороби та шкідники зустрічатися у великій кількості; лісове середовище порушене; повнота деревостану низька або нерівномірна».

**Визначення розповсюдженості та інтенсивності розвитку хвороб та інших патологічних процесів у деревостанах**  
(Гойчук, Решетник, Максимчук, 2012)

Розповсюдженість хвороби - це кількість хворих дерев виражена в процентах. Розрахунок проводиться за формулою:

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

де, P - розповсюдженість хвороби (%);

N - загальна кількість дерев у пробі;

n - кількість хворих дерев у пробі.

Рівень ураження рослин хворобами оцінювали в балах, які відповідають класам санітарного стану.

Для оцінки інтенсивності розвитку гнилевих хвороб використовували формулу:

$$R = \sum(a*b) * 100 / N * k,$$

де, R - інтенсивність розвитку хвороби, %;

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

N – загальна кількість дерев у обліку;

k – найвище значення коефіцієнтів вибраної шкали обліку.

**Шкала категорій санітарного стану дерев**  
(за “Санітарними правилами в лісах України”. Затверджені постановою  
Кабінету Міністрів України № 1224 від 09.12.2020 р.

Категорія стану	Дерева	
	хвойні	листяні
<b>I без ознак ослаблення</b>	крона густа, хвоя (листя) зелена, приріст поточного року нормального розміру для даної породи, віку, сезону і умов місцезростання; стовбури і кореневі лапи не мають зовнішніх ознак пошкодження	
<b>II ослаблені</b>	крона ажурна, хвоя зелена, світло-зелена або обпалена не більш як на 1/3; приріст зменшений не більш як на 1/2, всихання окремих гілок, пошкодження окремих корневих лап, місцеве пошкодження стовбура	крона ажурна, листя рано опадає; приріст зменшений до 1/2, всихання окремих гілок, місцеве пошкодження стовбура і корневих лап, поодинокі водяні пагони
<b>III дуже ослаблені</b>	крона дуже ажурна, хвоя блідо-зелена або матова чи обпалена більш як на 1/3; приріст дуже слабкий, всихання до 2/3 крони, пошкодження корневих лап або стовбура до 2/3 периметра, спроба заселення або місцеве заселення стовбурових шкідників, плодові тіла та інші ознаки діяльності дереворуйнівних грибів на стовбурі та корневих лапах	крона дуже ажурна, листя дуже дрібне, світле, рано жовтіє і опадає; приріст дуже слабкий або зовсім немає, всихає 2/3 крони, пошкодження стовбура і корневих лап на 2/3 їх периметра; соковиділення на стовбурах і скелетних гілках, прояви заселення стовбуровими шкідниками, численні плодові тіла або інші ознаки діяльності дереворуйнівних грибів на стовбурах
<b>IV всихаючі</b>	крона дуже ажурна, хвоя жовтувата або жовто-зелена, осипається; приріст дуже слабкий або зовсім немає, всихання більш як 2/3 гілок, пошкодження стовбура і корневих лап більш як 2/3 периметра, ознаки заселення стовбуровими шкідниками	всохло або всихає більш як 2/3 крони; пошкодження більш як 2/3 периметра стовбура і корневих лап, ознаки заселення стовбуровими шкідниками, всихаючі водяні пагони
<b>V свіжий сухостій</b>	хвоя сіра, жовта або червоно-бура, частково осипається, часткове опадання кори, заселені або відпрацьовані стовбуровими шкідниками	листя всохле, зів'яле або відсутнє, часткове опадання кори, заселені або відпрацьовані стовбуровими шкідниками
<b>VI сухостій минулих років</b>	жива хвоя (листя) відсутня, кора і маленькі гілочки осипаються частково або зовсім, під корою грибниця дереворуйнівних грибів	