

ЧЕРКАСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



CHERCASSY
STATE
TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY

205 «Лісове господарство»

Кафедра Лісового господарства та раціонального природокористування

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

здобувачки вищої освіти

Терещак Катерини Анатоліївни

(прізвище, ініціали)

на тему: «Дослідження поширення стовбурових шкідників у соснових насадженнях та заходи боротьби з ними (на прикладі Черкаського надлісництва філії Центрального лісового офіс ДП «Ліси України»)»

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра: 58 с., 20 рисунків, 7 таблиць, 42 джерел, мультимедійна презентація.

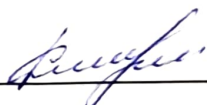
Мета роботи: виявити особливості поширення стовбурових шкідників у соснових насадженнях Черкаського надлісництва.

Завдання роботи полягало у виявленні особливостей поширення стовбурових шкідників лісовому фонді Черкаського надлісництва; визначенні симптомів та ознак стовбурових шкідників соснових насаджень залежно від складу та віку насаджень.

Об'єкт дослідження: поширення та розвиток осередків стовбурових шкідників у соснових насадженнях.

В роботі наведені результати експериментальних досліджень видового складу, поширення та наслідків шкодочинного впливу стовбурових шкідників лісових насаджень Черкаського надлісництва. Встановлено, що під впливом стовбурових шкідників лісові насадження регіону дослідження втрачають свою стійкість, зазнають незворотніх пошкоджень та поступово відмирають. У процесі проведення польових робіт ідентифіковано найпоширеніших комах-ксилофагів у надлісництві. Рекомендовано здійснювати проведення заходів щодо покращення санітарного стану лісових насаджень Черкаського надлісництва в осередках поширення стовбурових шкідників.

Ключові слова: СОСНОВІ НАСАДЖЕННЯ; СТОВБУРОВІ ШКІДНИКИ; КОРОЇДИ; САНІТАРНИЙ СТАН НАСАДЖЕНЬ, ЗАХОДИ БОРТЬБИ ІЗ ШКІДНИКАМИ.



Катерина Терещак

(прізвище, ім'я)

« 20 » 05 2025 р.



спеціальність 205 «Лісове господарство»

(шифр і назва спеціальності)

Кафедра Лісового господарства та раціонального природокористування

ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу бакалавра

здобувача вищої освіти Терещак Катерини Анатоліївни

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

на тему: «Дослідження поширення стовбурових шкідників у соснових насадженнях та заходи боротьби з ними (на прикладі Черкаського надлісництва філії Центральний лісовий офіс ДП «Ліси України»)»

Представлена кваліфікаційна робота Терещак К.А. відповідає усім вимогам завдання.

Бакалаврська робота Катерини Анатоліївни присвячена актуальній проблемі в галузі лісозахисту – дослідженню поширення стовбурових шкідників у соснових насадженнях. Обрана тема є надзвичайно важливою з огляду на зростання негативного впливу біотичних чинників на соснові ліси, особливо в умовах змін клімату та антропогенного навантаження.

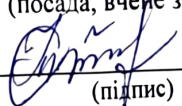
Авторка продемонструвала високий рівень теоретичної підготовки, вміння працювати з науковими джерелами та нормативною документацією. Під час виконання дослідження вона проявила ініціативність, наполегливість та відповідальність. У роботі наведено аналіз видового складу шкідників, їх сезонної активності та ступеня ураження соснових насаджень у досліджуваному регіоні. Отримані результати мають практичну цінність для лісогосподарських підприємств.

Робота логічно структурована, матеріал поданий грамотно та послідовно, висновки відповідають поставленим цілям і завданням. Оформлення роботи відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт.

Загальна оцінка кваліфікаційної роботи та висновок керівника про можливість допуску роботи до захисту перед ЕК. **Рекомендовано:** представлену кваліфікаційну роботу допустити до захисту, оцінку «відмінно», здобувачці вищої освіти *Терещак Катерині Анатоліївни* присвоїти кваліфікацію «бакалавр з лісового господарства» за спеціальністю 205 «Лісове господарство».

Керівник: доцент, к.с.-г.н.

(посада, вчене звання, вчений ступінь)


(підпис)
«26» 05 2025 р.

Оксана ТКАЧУК

(ім'я, прізвище)

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

здобувача вищої освіти Черкаського державного технологічного університету факультету технологій, будівництва та раціонального природокористування кафедри лісового господарства та раціонального природокористування

спеціальність 205 «Лісове господарство»
(шифр та назва)

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

на тему: **«Дослідження поширення стовбурових шкідників у соснових насадженнях та заходи боротьби з ними (на прикладі Черкаського надлісництва філії Центральний лісовий офіс ДП «Ліси України»)»**

Кваліфікаційна робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, яка містить 58 сторінок; графічного матеріалу 19 слайдів презентації.

Відповідність кваліфікаційної роботи спеціальності та завданню

Кваліфікаційна робота в повній мірі відповідає освітній програмі та поставленому завданню.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи

Визначення видового складу, поширення та наслідків шкодочинного впливу стовбурових шкідників на соснові насадження Черкаського надлісництва та обґрунтування ефективних заходів щодо оздоровлення лісів, формує та підтверджує актуальність бакалаврської роботи.

Відповідність сучасному рівню розвитку науки і техніки

Кваліфікаційна робота в достатній мірі відповідає сучасному рівню розвитку науки і техніки, ґрунтується на сучасних підходах. Дослідження здійснювалось завдяки таким методам як лісотаксаційні – під час закладання пробних площ, визначення лісівничо-таксаційних показників насаджень, оцінювання санітарного стану дерев сосни; ентомологічні – для визначення видового складу комах-шкідників; статистичні – для аналізу отриманих даних.

Загальна характеристика кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота виконана у повній відповідності до вимог методичних рекомендацій, всі розрахунки відповідають вимогам ДСТУ.

Зауваження до кваліфікаційної роботи

✓ Суттєвих зауважень кваліфікаційна робота немає.

Висновок про міру фахової підготовки здобувача вищої освіти

У кваліфікаційній роботі охарактеризовано видовий склад, біологію та шкодочинність основних стовбурових шкідників у соснових насадженнях Черкаського надлісництва. Встановлено особливості їхнього поширення, впливу на санітарний стан та життєздатність деревостанів залежно від віку, складу насаджень та природно-кліматичних умов. Було проаналізовано комплекс факторів деградації сосняків і запропоновано практичні лісогосподарські заходи щодо зменшення шкоди від шкідників. Робота свідчить про достатній рівень професійної підготовки до практичної діяльності у сфері лісового господарства.

Загальний висновок

✓ Представлена кваліфікаційна робота бакалавра виконана на високому рівні з дотриманням вимог відповідних норм та стандартів. Заслуговує на оцінку «відмінно» та може бути допущена до захисту.

Рецензент

Мельник Т.М., директор Черкаського надлісництва
Генеральної лісової організації "ДП «Ліси України»"



(підпис)

« 27 » Травень 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технологій, будівництва та раціонального
природокористування
(назва факультету)

Кафедра лісового господарства та раціонального природокористування
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»
Зав. кафедри ЛГРП
Інгріда ЧЕМЕРИС
(підпис) (ініціали, прізвище)
«06» 06 2025 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: **«Дослідження поширення стовбурових шкідників у**
соснових насадженнях та заходи боротьби з ними (на прикладі
Черкаського надлісництва філії Центрального лісового офіс
ДП «Ліси України»)»
(назва теми згідно наказу)

Виконала: здобувачка вищої освіти 4 курсу,
групи **ЛГ-15**
Спеціальності:

205 «Лісове господарство»
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

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

Керівник Оксана ТКАЧУК
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Інгріда ЧЕМЕРИС
(прізвище та ініціали)

Рецензент Масиш І.М.
(прізвище та ініціали)

Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних посилань

Здобувачка вищої освіти

Решетко
(підпис)

Черкаси 2025 року


Черкаський державний технологічний університет

Факультет технологій, будівництва та раціонального природокористування
(повна назва)

Кафедра лісового господарства та раціонального природокористування
(повна назва)

Спеціальність: 205 «Лісове господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ЛГРП

Інгріда ЧЕМЕРИС
(підпис)

“ 11 ” 03 2025 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

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

1. Тема кваліфікаційної роботи

«Дослідження поширення стовбурових шкідників у соснових насадженнях та заходи боротьби з ними (на прикладі Черкаського надлісництва філії Центральний лісовий офіс ДП «Ліси України»)»

Керівник кваліфікаційної роботи Ткачук Оксана Михайлівна, к.с.-г.н., доцент

Затверджені наказом Черкаського державного технологічного університету від 10.03.2025 року № 65/03-03

2. Термін подання кваліфікаційної роботи здобувачкою вищої освіти

06.06.2025р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: пояснювальна записка, проект організації і розвитку лісового господарства підприємства, літературні джерела, фотоматеріали.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

Вступ. Аналітичний огляд літератури. Природні умови досліджуваного району. Програма, методика та об'єкти досліджень. Вплив стовбурових гнилей на якість деревини твердолистяних порід у філії «Черкаського надлісництва Висновки та рекомендації лісогосподарському виробництву. Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, плакатів)

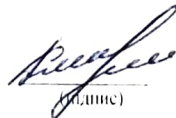
Карта-схема території підприємства, фотоматеріали шкідників соснових насаджень.

6. Дата видачі завдання до кваліфікаційної роботи 11.03.2025р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

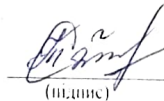
№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Отримання вихідного завдання	11.03.25	виконано
2	Аналіз літературних джерел і природно-історичних умов	11.03.25 – 18.03.25	виконано
3	Робота з фактичним матеріалом	16.03.25 – 20.04.25	виконано
4	Опрацювання зібраного фактичного матеріалу	23.04.25 – 30.04.25	виконано
5	Написання розділів роботи	01.05.25 – 15.05.25	виконано
6	Комп'ютерний набір тексту	16.05.25 – 19.05.25	виконано
7	Завершення та оформлення роботи	20.05.25 – 06.06.25	виконано

Здобувачка вищої освіти


(підпис)

Катерина ТЕРЕЩАК
(ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи


(підпис)

Оксана ТКАЧУК
(ім'я та прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ	6
1.1 Характеристика стовбурових шкідників соснових насаджень	6
1.2 Поширеність стовбурових шкідників у соснових насадженнях Черкаського надлісництва	10
2 МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
2.1 Характеристика Черкаського надлісництва Центрального лісового офісу ДП «Ліси України»	15
2.2 Природно-кліматичні умови регіону дослідження.....	16
2.3 Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів Черкаського надлісництва	22
3 ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1 Програма та об'єкти досліджень	27
4 ВПЛИВ СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ НА СОСНОВІ НАСАДЖЕННЯ ЧЕРКАСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА	33
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЧЕРКАСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВУ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52

ВСТУП

У зв'язку із негативними змінами температурного та водного режиму, що перевищує адаптаційні можливості соснових деревостанів, призводить до їхнього масштабного всихання [1]. Ослаблені дією негативних кліматичних чинників насадження втрачають «імунітет» до стовбурових шкідників, які є агресорами, по відношенню до ослаблених насаджень [2, 3, 4]. Вплив стовбурових шкідників на соснові насадження є суттєвим негативним чинником, що загрожує стійкості та продуктивності деревостанів, що в подальшому призводить до погіршення санітарного стану або повного його всихання.

Визначення видового складу, поширення та наслідків шкодочинного впливу стовбурових шкідників на соснові насадження Черкаського надлісництва та обґрунтування ефективних заходів щодо оздоровлення лісів, формує та підтверджує актуальність бакалаврської роботи.

Мета роботи – встановити особливості впливу стовбурових шкідників на ріст і стан соснових лісів Черкаського надлісництва.

Завдання роботи:

- визначити видовий склад стовбурових шкідників у соснових насадженнях Черкаського надлісництва;
- оцінити популяційні показники найбільш поширених стовбурових шкідників у соснових насадженнях;
- виявити особливості динаміки санітарного стану і відпаду дерев сосни у насадженнях пошкоджених стовбуровими шкідниками;
- запропонувати практичні рекомендації щодо мінімізації пошкоджень соснових насаджень стовбуровими шкідниками.

Об'єкт дослідження – поширення та розвиток осередків стовбурових шкідників у соснових насадженнях.

Предмет дослідження – особливості динаміки росту і санітарного стану соснових насаджень, пошкоджених стовбуровими шкідниками.

Методи дослідження: лісотаксаційні – під час закладання пробних площ, визначення лісівничо-таксаційних показників насаджень, оцінювання

санітарного стану дерев сосни; ентомологічні – для визначення видового складу комах-шкідників; статистичні – для аналізу отриманих даних.

Практичне значення отриманих результатів. Результати обстеження осередків поширення стовбурових шкідників, які ми отримали під час літературного аналізу та у ході проведення польових досліджень рекомендовано до впровадження у практику захисту лісу Черкаського надлісництва Центрального лісового офісу ДП «Ліси України».

Особистий внесок полягає у проведенні інформаційного пошуку та аналізу літературних джерел, визначенні напрямку досліджень, постановці завдань, виконанні запланованого обсягу польових і камеральних робіт, математико-статистичній обробці польового матеріалу, обґрунтуванні теоретичних положень, аналізі й узагальненні результатів.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг кваліфікаційної бакалаврської роботи становить 58 сторінок друкованого тексту. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (42 найменування).

1 ОСОБЛИВОСТІ ОНТОГЕНЕЗУ СТОВБУРОВИХ ШКІДНИКІВ У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ

1.1 Характеристика стовбурових шкідників соснових насаджень

Стовбурові шкідники – велика екологічна група видів комах, личинки яких живляться і розвиваються в ходах, проточених ними в тканинах стовбурів, гілок, коріння дерев [1]. Це комахи-ксилофаги, які пошкоджують кору, камбій і деревину дерев, переважно зосереджуючись на стовбурі. Найбільш поширеними представниками стовбурових шкідників є комахи ряду Твердокрилих (*Coleoptera*), які включають у себе кілька родин, а саме – родина Короїди (*Ipidae*), родина Вусачі (*Cerambycidae*), родина Златки (*Buprestidae*), родина Довгоносики (*Curculionidae*), ряду Перетинчастокрилих (*Hymenoptera*) – родина Рогохвости (*Siricidae*), ряду Лускокрилих (*Lepidoptera*) – родина Деревоточці (*Cossidae*). Перелічені шкідники проточують ходи у лубі різноманітних конфігурацій і різного рівня глибини в корі або ж під корою, а також на неокореній деревині і свіжих пеньках. Стовбурові шкідники заселяють переважно ослаблені дерева у зв'язку з тим, що здорові дерева стійкіші, завдяки захисній реакції – виділення живиці. Вперше на захисну роль живиці проти пошкодження короїдами хвойних порід вказав Є.Ф. Вотчал [2]. Він же вперше виміряв тиск живиці в стовбурах сосни, користуючись ртутним монOMETром. За його даними, тиск живиці в стовбурах сосни досягав 3,5 атм. У 1968 році Г.І. Вачечком [3] тиск живиці вимірювали за допомогою пробірок, встановлених в отвори, зроблені в корі. У посушливу жарку погоду (липень) тиск живиці в стовбурах здорових сосен становив 1,2-1,3 атм., а у ослаблених дерев – не перевищував 0,9 атм. Після тривалих дощів, у серпні, на здорових деревах сосни тиск живиці підвищився до 3-5 атм, а в окремих випадках – до 7 атм. Цим же вченням було виявлено, що короїди не заселяють дерева сосни, якщо тиск живиці вищий 1,2-1,3 атмосфер.

Серед комах-ксилофагів представники родини короїди (*Ipidae*) вирізняються певними біологічними особливостями [4]. Зокрема, за зовнішніми морфологічними ознаками комахи-короїди розподіляються на три підродини:

Лубоїди (*Helesinini*) (рисунок 1.1), Заболонники (*Scolytini*), і справжні Короїди (*Ipini*) [5].

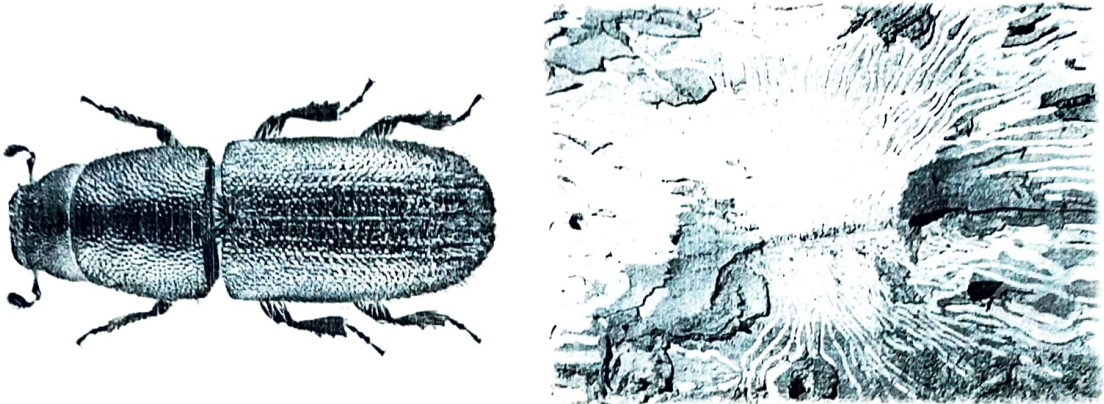


Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд великого соснового лубоїда (*Blastophagus piniiperda*) та його ходів (фото Терещак К.)

Цікавим є питання про те, як саме стовбурові шкідники виявляють в лісі ослаблені дерева і скупчуються на них. За даними наукових досліджень, короїди виявляють хвойні дерева за запахом. Ослаблені дерева мають змінений склад та концентрацію терпенів живиці що впливає на виділення їх парів в атмосферу. Короїди, завдяки своїм органам чуття сприймають цю первинну «інформацію» ослабленого дерева і летять на нього [6]. Після заселення і живлення цим деревом, короїди виділяють феромони, які є джерелом вторинної інформації для інших видів короїдів та заболонників (рисунок 1.2). Дія феромонів поширюється на більші відстані, ніж терпенів, тому за короткий час на цьому дереві поселяється багато короїдів. В цьому полягає «ефект першопоселенців». О.С. Ісаєва [7], через 5-8 днів після початку живлення і прогризання під корою ходів великий сосновий лубоїд припиняє виділяти феромони, і короїди більше не летять на нього, що запобігає перезаселенню дерев сосни.

Більшість комах-ксилофагів живляться луб'яним шаром та живими клітинами деревини, завдаючи шкоди не лише окремим деревам, а й цілісності лісових екосистем [8]. Ураження шкідниками призводить до порушення

транспорту води та поживних речовин, ослаблення або загибелі дерев, особливо за умов додаткового стресу – посухи, механічних пошкоджень.

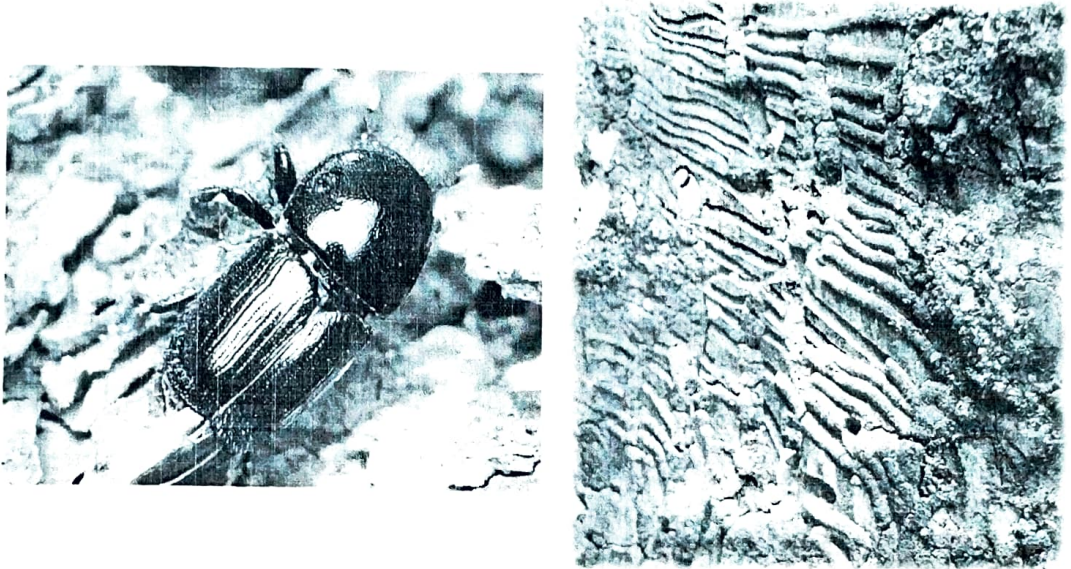


Рисунок 1.2 – Зовнішній вигляд заболонника плодового або короїда (*Scolytus mali*) та його ходів (фото Терещак К.)

У соснових лісах рівнинної території України до найбільш небезпечних належать: Верхівковий короїд (*Ips acuminatus*), Шестизубий короїд (*Ips sexdentatus*), Малий сосновий лубоїд (*Tomicus minor*), Точильники (*Cerambycidae*, *Buprestidae*). До найпоширеніших представників ксилофагів належать жуки-короїди, златки, вусачі (*Cerambycidae*) та пластинчастовусі (*Scarabaeidae*), личинки яких розвиваються всередині стовбурів або гілок. Особливо небезпечними вони стають у разі масових спалахів [9], коли можуть заселяти навіть здорові дерева, порушуючи рівновагу в лісових насадженнях.

Крім прямої шкоди деревині, ксилофаги часто виступають переносниками збудників грибкових інфекцій (кореневої губки), що ще більше посилює негативний ефект від їх діяльності. Наприклад, деякі види короїдів мають симбіотичні відносини з мікроскопічними грибами, які вони заносять у дерево разом з яйцями або в процесі живлення [7, 9].

Важливо зазначити, що чисельність ксилофагів та інтенсивність пошкодження дерев залежать від типу лісу, віку, санітарного стану насаджень, кліматичних факторів та наявності природних ворогів – ентомофагів (хижих і паразитичних комах). Саме тому облік ксилофагів та оцінка шкоди, яку вони спричиняють, є ключовими для формування стійких соснових насаджень.

Поширення комах-ксилофагів у лісах може залежати від багатьох факторів, таких як клімат, тип ґрунту, наявність рослинного покриву, наявність хвороб та шкідників, а також зміни, пов'язані з діяльністю людини, такі як вирубка лісів, забруднення та інші антропогенні фактори. Важливим є відповідний контроль за популяціями комах-ксилофагів, що може включати в себе застосування біологічних та хімічних методів боротьби зі шкідниками [10].

Проведення обліків лісових комах є складовою частиною інтегрованої системи моніторингу санітарного стану лісів. Об'єктивні дані, отримані в результаті таких обліків, дозволяють виявляти ранні ознаки загроз біотичного походження, що мають потенціал завдати значної шкоди деревостанам. Особливе значення мають спостереження за динамікою чисельності шкідників у межах природоохоронних територій та продуктивних лісів, де збереження екосистемної рівноваги є пріоритетом [11].

Методика обліку залежить від типу шкідника: для хвоє- та листогризучих комах часто використовують феромонні пастки, пробні площі та обліки за візуальними ознаками пошкодження, тоді як для стовбурових шкідників важливими є обстеження на предмет бурових ходів, наявності смолотечі, зміни кольору крони та кори. Крім того, проводяться фенологічні спостереження з метою визначення оптимального часу для застосування захисних заходів [12].

Результати таких досліджень не тільки сприяють збереженню біологічного різноманіття, але й дозволяють оптимізувати лісогосподарську діяльність, зменшуючи економічні втрати та підвищуючи стійкість лісів до змін клімату. Облік і моніторинг є також основою для складання довгострокових прогнозів, моделювання розвитку популяцій комах-шкідників та розробки стратегії сталого лісокористування [13].

1.2 Поширеність стовбурових шкідників у соснових насадженнях Черкаського надлісництва

Черкаська область характеризується значними площами соснових насаджень, зокрема на піщаних і супіщаних ґрунтах в умовах суборів. Унаслідок змін клімату, а також господарської діяльності (суцільні рубки, техногенні фактори), частина насаджень ослаблена, що сприяє розвитку стовбурових шкідників [14]. Найбільшу загрозу для сосняків регіону становлять:

Малий сосновий лубоїд (*Tomicus minor*) – поширений у середньовікових і стиглих насадженнях. Заселяє ослаблені дерева, особливо після посух або рубок. Часто спричиняє локальне всихання груп дерев (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 Малий сосновий лубоїд (*Blastophagus minor*) (фото Терещак К.)

Верхівковий короїд (*Ips acuminatus*) – заселяє верхівки сосен, призводить до обмеження приросту і передчасної загибелі дерев. Особливо активний у сосняках, що ростуть на бідних ґрунтах. Заселяючи верхівкову частину стовбура, шкідник викликає порушення сокоруху, що проявляється у пожовтінні хвої, ослабленні дерев і поступовому відмиранні верхівки (рисунок 1.4). Самки жука прогризають маточні ходи під корою в зоні верхньої третини стовбура, куди відкладають яйця. Личинки живляться лубом, утворюючи характерні ходи, які призводять до кільцевого відмирання флоєми [15]. Це перешкоджає

нормальному транспорту асимілянтів, що особливо критично для інтенсивно зростаючих дерев. Одночасно ураження верхівковим короїдом часто поєднується з атакою інших видів короїдів, таких як *Tomicus piniperda* чи *Ips sexdentatus*, що формують небезпечний комплекс шкідників. На уражених деревах можна спостерігати смолотечу на верхівці, розтріскування кори, а згодом – сухі гілки та облом верхівки. Якщо не вжити своєчасних заходів, шкідник швидко розповсюджується, особливо в загущених насадженнях, де дерева ослаблені через конкуренцію за світло і вологу [16].

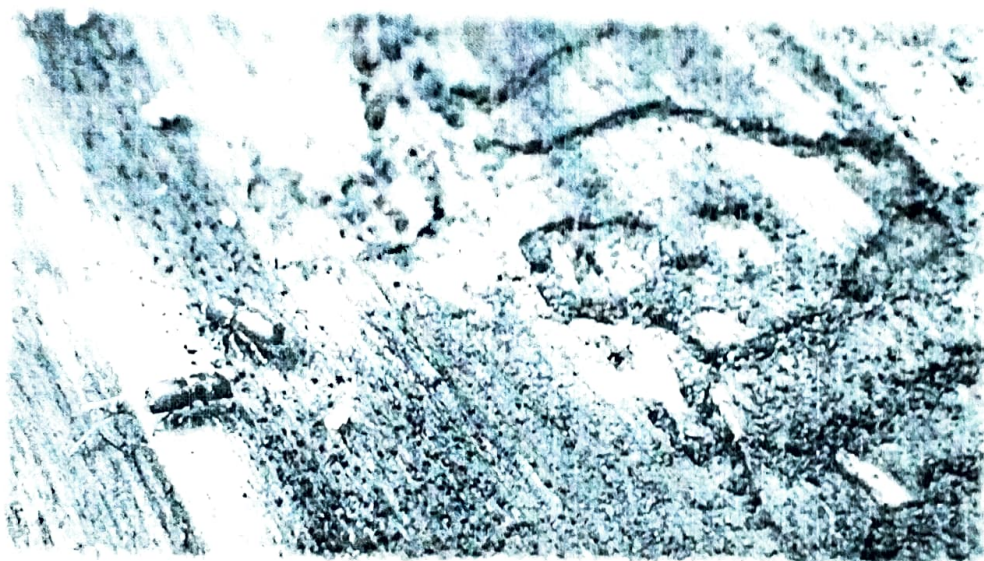


Рисунок 1.4 – Верхівковий короїд (*Ips acuminatus*) (фото Терещак К.)

Шестизубий короїд (*Ips sexdentatus*) – один із найбільших і найагресивніших представників короїдів, здатний під час спалахів масового розмноження заселяти навіть здорові дерева сосни, особливо у віці 60–100 років. У звичайних умовах він уражає ослаблені, пошкоджені або повалені дерева, проте за сприятливих погодних умов (тепла весна, сухе літо, відсутність природних ворогів) може формувати великі популяції та завдавати значної шкоди цінним лісовим насадженням [17]. Жук прогризає маточні ходи у середній та нижній частині стовбура, під товстою корою. Його личинки живляться флоемою та частково деревиною, що порушує фізіологічні процеси в дереві та

пришвидшує його загибель. Ознаками заселення є «мука» біля основи стовбура, дрібні отвори на корі, згодом – повне всихання крони та відшарування кори. Особливу загрозу *Ips sexdentatus* (рисунок 1.5) становить у перегущених насадженнях та після буреломів або сніголамів, коли у лісі з'являються великі обсяги ослабленої деревини, які є ідеальним середовищем для його розмноження. Крім того, він здатний поширювати грибки, що спричиняють трахеомікоз, ще більше прискорюючи відмирання дерев [18].

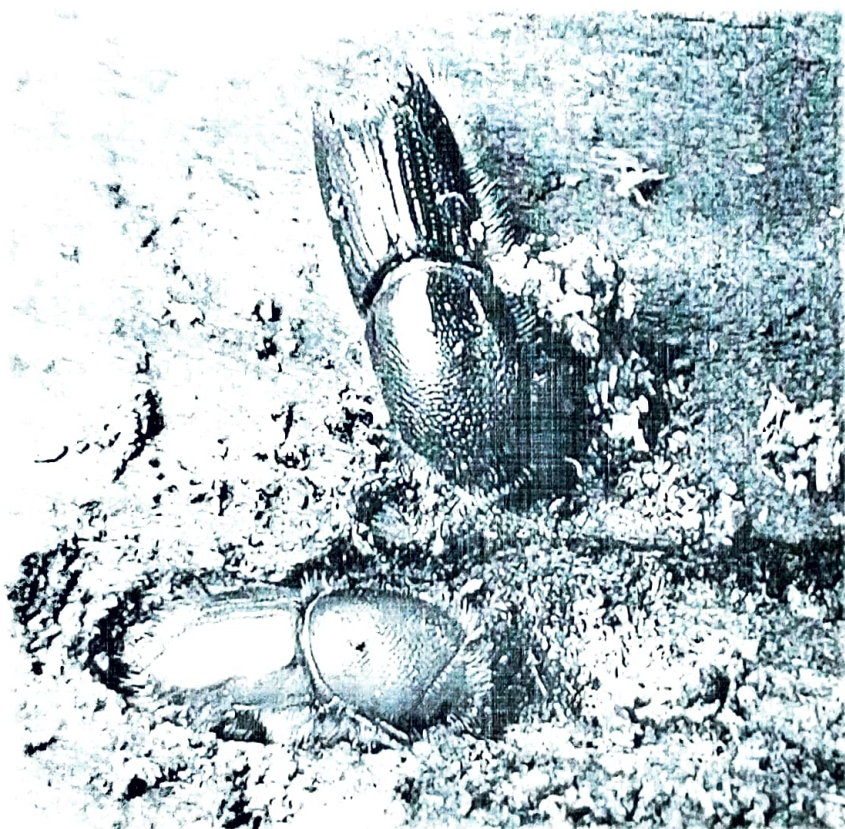


Рисунок 1.5 – Шестизубий короїд (*Ips sexdentatus*) (фото Терещак К.)

Чорний сосновий вусач (*Monochamus galloprovincialis*) – небезпечний стовбуровий шкідник хвойних дерев, передусім сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) (рисунок 1.6), який завдає суттєвої шкоди як у природних насадженнях, так і при лісозаготівлі [19]. Його діяльність знижує якість деревини, сприяє розвитку вторинних інфекцій та навіть становить загрозу поширення карантинних хвороб.



Рисунок 1.6 – Чорний сосновий вусач (*Monochamus galloprovincialis*)

В останнє десятиліття зафіксовано значне поширення вогнищ всихання сосняків, зокрема у Чигиринському, Свидівському та Смілянському лісництвах. Понад 30 % загальної площі середньовікових сосняків мають ознаки ослаблення внаслідок біотичних чинників [20].

Варто відзначити, що у 2023 році в Дахнівському лісництві Черкаського надлісництва було проведено суцільну санітарну рубку на площі 13,6 га через масове ураження соснового лісу омелою австрійською та стовбуровими шкідниками, зокрема верхівковим короїдом та великим сосновим лубоїдом. У 2025 році на цій ділянці відновлено лісові насадження, висаджено майже 91 000 дерев, включаючи сосну звичайну, дуб звичайний, березу повислу, абрикос та ялину [21].

Стовбурові шкідники заселяють переважно ослаблені дерева у зв'язку з тим, що здорові дерева стійкіші, завдяки захисній реакції – виділення живиці. Живиця виконує важливу фізіологічну та захисну функцію: вона герметизує ушкоджені тканини, фізично змиває або ізолює шкідника, а також містить леткі речовини з антимікробною та інсектицидною дією. У разі достатньої кількості

вологи й поживних речовин дерево здатне інтенсивно продукувати живицю, що значно знижує ризик успішного заселення короїдами, вусачами та іншими ксилофагами.

Одними з найбільш поширених та небезпечних стовбурових шкідників Черкаської області є короїди, зокрема верхівковий короїд (*Ips typographus*) та шестизубий короїд (*Pityogenes chalcographus*), що вражають соснові насадження. Ці комахи проникають у флоему та камбій дерева, де створюють характерні ходи для відкладання яєць, що порушують транспорт води й поживних речовин. Уражене дерево швидко втрачає життєздатність, а при масовому розмноженні короїдів спостерігається всихання навіть відносно здорових насаджень.

Основними причинами ослаблення дерев є тривала посуха, механічні пошкодження, забруднення повітря, хвороби кореневої системи, а також порушення гідрологічного режиму ґрунтів. Такі стресові фактори знижують здатність дерев до продукування живиці та посилюють їхню привабливість для фітофагів за рахунок зміненого леткого хімічного профілю.

Для раннього виявлення стовбурових шкідників застосовують феромонні пастки, облікові палетки, а також системи дистанційного моніторингу з використанням супутникових знімків та дронів. Серед заходів боротьби ефективними є своєчасно проведені санітарні рубки, вилучення заселених дерев, хімічний або біологічний захист (наприклад, з використанням ентомопатогенних грибів або антагоністичних комах), а також заходи з підвищення стійкості деревостанів – рубки догляду [22, 23].

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика Черкаського надлісництва Центрального лісового офісу ДП «Ліси України»

Черкаське надлісництво розташоване в східній частині Черкаської області на території Черкаського адміністративного району [24, 40]. Поштова адреса: 18035 м. Черкаси, мікрорайон Дахнівка, буд. 11. Адміністративно-господарська структура та загальна площа надлісництва наведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Адміністративно-організаційна структура Черкаського надлісництва

№	Назва лісництв надлісництва	Площа, га
1	Мошнівське	5084,8
2	Свидівське	4051,1
3	Дахнівське	4583,6
4	Руськополянське	4950
5	Дубіївське	5512
6	Білозірське	4836
7	Тясминське	4278,3
8	Закревське	3963
9	Всього по надлісництву:	37257,8

Район розташування надлісництва характеризується відносно до числа індустріально-аграрних, з добре розвинутою промисловістю. Ліси розміщені великими масивами, окремі дрібні урочища є у Мошнівському і Свидівському лісництвах, які прилягають до берегів водосховища [25].

У Черкаському лісовому господарстві переважають хвойні насадження, зокрема сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), яка є домінуючою породою лісового фонду регіону. Загальна площа лісового фонду підприємства становить ≈ 37258 га, з яких: сосна – 62 %, дуб – 18 %. М'яколистяні породи (береза, вільха, клен тощо) – 11 %. Решта площі припадає на інші породи та незалісенені ділянки.

Переважання сосни пояснюється як природними умовами (піщані ґрунти, характерні для правобережжя Дніпра), так і активним штучним залісненням у 20

столітті. Зокрема, у Дахнівському лісництві сформовані соснові бори штучного походження, які є типовими для Черкаського бору [26]. У лісокультурній діяльності підприємства сосна звичайна також є основною породою: близько 85 % нових лісових культур створюються саме з її участю.

Таке домінування сосни має як переваги (швидкий ріст, адаптація до бідних ґрунтів), так і ризики – зокрема, підвищену вразливість до стовбурових шкідників та хворіб [27]. Тому в останні роки лісівники Черкащини поступово впроваджують мішані насадження, додаючи листяні породи для підвищення стійкості лісових насаджень.

2.2 Природно-кліматичні умови регіону дослідження

Черкаська область розташована в межах Правобережного Лісостепу України, і згідно з лісорослинним районуванням поділяється на два основні лісорослинні райони [28], що суттєво різняться за ґрунтовими, кліматичними умовами та лісорослинними умовами:

1. Києво-Черкаський сосновий лісорослинний район (північна та центральна частина області) – Золотоношський, Канівський, Черкаський райони. Тут домінують супіщані, дерново-підзолисті та піщані ґрунти. Типи лісу – сухий і свіжий бір, свіжий суббір. Лісотвірні породи – сосна звичайна, береза, дуб звичайний (на кращих умовах).

Особливістю району є те, що переважають штучні соснові насадження на пісках і древніх терасах Дніпра, зокрема в урочищі Черкаський Бір.

2. Умансько-Чигиринський дубово-грабовий район (південна частина області) – Уманський, Чигиринський, Кам'янський, Звенигородський райони. Ґрунти – чорноземи опідзолені, лучно-чорноземні, сірі лісові. Типи лісу – свіжі та вологі *діброви (сруди)*. Основні породи – дуб звичайний, граб, липа, в'яз, клен, ясен. Особливістю району є переважання листяних високопродуктивних лісів, частина з яких має природоохоронне значення [29].

Північна частина (бори) – менш родючі ґрунти, перевага штучних насаджень сосни, вразливість до пожеж та стовбурових шкідників [30].

Південна частина (широколистяні ліси) – вища природна стійкість, висока регенераційна здатність та потенціал для природного відновлення.

Перехідна зона – мішані насадження сосни, дуба, граба, характерні для Смілянського та частково Городищенського районів.

Регіон дослідження вирізняється значною контрастністю кліматичних умов: характерні різкі коливання температур, дефіцит атмосферних опадів і часті посушливі періоди, особливо у весняно-літній сезон. Сумарна сонячна радіація становить близько 95 мДж/м² у північно-східній частині Правобережжя та досягає 100 мДж/м² на південно-західних територіях [31]. Найнижчі температури спостерігаються у січні (в середньому $-5,9^{\circ}\text{C}$), найвищі – в липні, коли середня температура досягає $+20,1^{\circ}\text{C}$. Річна середня температура повітря коливається в межах $+7,0$ – $7,7^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум сягає -34 ... -38°C , тоді як максимальні значення зафіксовано у липні-серпні – $+36$... $+39^{\circ}\text{C}$.

Дати переходу середньодобової температури через 0°C припадають на 15–18 березня (весна) та 22–24 листопада (осінь), що визначає тривалість вегетаційного періоду. Значні відхилення температурного режиму від середніх багаторічних показників фіксуються переважно в окремі роки, часто у зв'язку з глобальними змінами клімату. За останнє десятиліття спостерігається тенденція до зменшення частоти холодних зим: якщо раніше їх повторюваність становила 6-12 сезонів на 10 років, то нині зменшилася до 1-2 випадків [32].

Веgetаційний період у даному регіоні триває в середньому від 200 до 212 днів – розпочинається переважно між 4 та 8 квітня, а завершується близько 1 листопада. Період із середньодобовими температурами вище $+10^{\circ}\text{C}$ триває 160–170 днів, а температури вище $+15^{\circ}\text{C}$ утримуються протягом 112–126 днів щороку. Сума ефективних температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ за вегетаційний період становить у межах $+2650$... $+2900^{\circ}\text{C}$.

Останні весняні заморозки зазвичай припадають на період з 18 квітня до 2 травня, а в окремі роки – до 21-25 травня. Осінні заморозки можуть розпочатися вже з 10 жовтня. У середньому період без заморозків триває від 159 до 171 днів.

Зима в регіоні переважно м'яка, хмарна, супроводжується періодичними опадами у вигляді дощу або снігу. У холодний сезон може випадати 100–130 мм опадів, що становить до 25 % річної норми [32].

Кількість атмосферних опадів залежить від локальних умов і близькості до Кременчуцького водосховища, коливаючись у межах від 255-390 мм на південному сході до 670-784 мм на північному заході області. Максимум опадів припадає на червень-липень (90–100 мм), мінімум – на січень-лютий (до 100 мм за два місяці). Протягом року дні з опадами займають від 130 до 150 днів: з них 24 % – навесні, 40 % – влітку, 22% – восени, 18% – взимку.

Сніговий покрив встановлюється орієнтовно між 14 і 22 грудня, і тане зазвичай у період з 21 по 23 березня. Тривалість його збереження складає в середньому 82-95 днів, а кількість днів зі сніговим покривом варіює від 30 до 125 залежно від зими. Спочатку сніготанення зазвичай починається 10 квітня, а в окремих районах може відбуватися у середині або навіть в кінці квітня. За останні два десятиліття на території Черкаської області спостерігалися метеорологічні явища, які були не вигідні для лісів. Ці явища включають пізні весняні (у квітні, травні) та ранні осінні (у вересні, жовтні) заморозки, значні коливання температур впродовж року, невеликі снігопади взимку, сильні вітри, грози, град, тумани з ожеледдю, а також періоди посухи, які тривають від 2 до 36 днів на рік [33].

Гідрографічна мережа Черкаської області є досить розгалуженою та представлена переважно річками басейну Дніпра, численними малими річками, озерами, водосховищами та штучними водоймами, що мають важливе значення для водопостачання, зрошення, рибництва, рекреації та підтримання екологічної рівноваги [34].

Дніпро – головна водна артерія області, що протікає з півночі на південь по її центральній частині. Ширина в межах області: до 2-5 км. Велика Вись – ліва

притока Синюхи, протікає на південному заході області. Тясмин – права притока Дніпра, одна з найвідоміших річок області. Ірдинь – заболочена річка, права притока Дніпра, проходить через Ірдинські болота. Рось – велика права притока Дніпра, частково охоплює північ області. Супій, Згар, Гнилий Тікич, Гірський Тікич – малі та середні річки, що формують ландшафтну структуру регіону [34].

Ірдинські болота – найбільше болотне угіддя області, важливе для збереження біорізноманіття.

Лісостепові озера – переважно невеликі, розташовані у заплавах річок або в низинах (карстового чи водозбірного походження). Багато ставків і штучних озер створено внаслідок зарегулювання річкового стоку.

Кременчуцьке водосховище – найбільше в Україні, займає значну частину території області, формує унікальні прибережні екосистеми. Дамби, греблі, водосховища місцевого значення – використовуються для зрошення, обводнення, рибництва та енергетики [35].

Річки Черкаської області мають рівнинний характер і живляться переважно за змішаним типом. Основна частина стоку формується за рахунок талих снігових вод, які становлять 70-80 % річного об'єму. Підземне живлення забезпечує близько 10-20 %, а решта припадає на дощові опади. Гідрологічний режим річок зумовлений поєднанням кліматичних, географічних, гідрогеологічних і орографічних чинників регіону.

Для більшості річок характерне весняне водопілля, тоді як у літньо-осінній період спостерігається зниження рівнів води, іноді перериване короткочасними паводками внаслідок дощів або зимових відлиг [36]. У посушливі роки водність значно зменшується, і річки частково переходять на ґрунтове живлення. Середньорічний модуль стоку коливається: у західних та центральних районах області він становить від 2 до 2,5 л/с·км², тоді як у східних – знижується до 1-2 л/с·км², що відображає як природно-кліматичні умови, так і інтенсивність використання водних ресурсів.

Ґрунтовий покрив Черкаської області має високий аграрний потенціал і є одним із найбільш родючих в Україні. Формування ґрунтів області зумовлене

посадженням кліматичних, геологічних, гідрологічних і рослинних чинників, а також рельєфом [37]. Більшість території області належить до Лісостепової зони, де переважають чорноземні ґрунти різного типу (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Основні типи ґрунтів Черкаської області

Тип ґрунту	Характеристика	Площа	Поширення
Чорноземи	Глибокі, структурні, багаті на гумус (5–7%), добре зволожені	60,1	Центральна та північна частини області
Чорноземи опідзолені	Гумусовані, зі світлішою гумусово-елювіальною верхньою частиною	28,9	Північний схід області
Чорноземи звичайні	Менш родючі, ніж типові, з гумусом 4–5%.	6,4	Південна та південно-східна частина
Сірі та темно-сірі лісові ґрунти	Легші за механічним складом, підвищена кислотність, нижчий вміст гумусу.	7,3	Лісові масиви, зокрема в західних районах
Лучні та болотні ґрунти	Перезволожені, із шаром органіки, непридатні для традиційного землеробства без меліорації.	Невідомо	Заплави річок, Ірдинські болота
Дерново-підзолисті піщані ґрунти	Бідні на гумус, мають низьку водоутримувальну здатність.	Невідомо	На піщаних терасах Дніпра (Черкаський бір)

Чорноземи Черкащини – одні з найкращих в Україні, глибокі й багаті на поживні речовини. Унаслідок інтенсивного землеробства та ерозії (особливо в схилових районах) частина ґрунтів втрачає родючість. Важливим завданням є впровадження сівозмін, агротехнічних методів збереження структури ґрунту, лісомеліорації [38].

Зональний поділ ґрунтового покриву полягає у наступному:

- а) Лісостепове Правобережжя – чорноземи типові, опідзолені, сірі лісові;
- б) Наддніпрянська терасова зона – піщані ґрунти, дерново-підзолисті;
- в) Придніпровські заплави – лучно-болотні ґрунти.

Механічний склад ґрунтів області практично в рівній мірі розподілений на легкосуглинкові, середньосуглинкові та важкосуглинкові ґрунти. Середній вміст гумусу – приблизно 3.05 %. Кислі ґрунти ($\text{pH} < 5.5$): займають близько 20,9 % площі області. Найвищий вміст гумусу спостерігається в ґрунтах Драбівського району (в середньому 3,8 %). Найнижчий вміст гумусу – відзначається в ґрунтах Канівського, Корсунь-Шевченківського, Черкаського та Чигиринського районів (менше 2,5 %).

Лісовий покрив Черкаської області є важливою складовою природного середовища регіону та виконує не лише економічні, а й екологічні функції – захист ґрунтів від ерозії, регуляцію водного режиму, кліматоутворення, збереження біорізноманіття. Ліси Черкащини розташовані переважно у правобережній частині області, займають компактні масиви та мають переважно штучне походження [38].

Загальна площа лісів становить 323 тис. га, що складає близько 12,6 % території області (нижче за середній рівень по Україні), і вважається недостатньою для Лісостепу. Переважають штучно створені ліси, особливо на піщаних терасах Дніпра та в зоні Черкаського бору. Породний склад області – сосна звичайна – 62 %, дуб звичайний – 18 %, м'яколистяні породи – 11 %, інші господарсько-цінні породи (ялина, граб, ясен) ~ 9 %.

Переважаючі типи лісу Черкаської області розподіляються наступним чином: бори та субори – домінують у північній частині області (Черкаський бір), з переважанням сосни; дубово-грабові ліси – характерні для західних і південних районів; заплавні ліси – уздовж річок Дніпра, Тясмину, Рось [39].

Ліси відіграють ключову роль у збереженні водно-болотних угідь, стабілізації клімату і очищенні повітря. Черкащина є частиною Смарагдової мережі Європи – лісові та прибережні території мають природоохоронний статус. Проблемою є висихання соснових лісів, зокрема через ураження стовбуровими шкідниками.

2.3 Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів Черкаського надлісництва

Загальна площа лісів – ≈ 37259 га, з яких до лісових земель належить 35332,3 га, у т.ч. 32719,6 га – вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки, у тому числі лісові культури – 21280 га. Метод лісовпорядкування: поєднання окомірної таксації з вибірковою вимірювальною та переліковою таксацією [40]. Розподіл насаджень за групами віку та породами наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розподіл насаджень за віковими групами та породами

Група порід	Загальна площа, га	Молодняки, %	Середньовікові, %	Пристигаючі, %	Стигли та перестійні, %
Хвойні	26149	22	68	6	4
Твердолистяні	4223	11	81	2	6
М'яколистяні	2769	25	59	8	8
Всього	33141	21	69	6	4

Таким чином, аналізуючи вищенаведене можна зробити висновок про те, що у черкаських лісах серед хвойних порід домінує сосна звичайна. Дуб звичайний – основна твердолистяна порода. М'яколистяні породи представлені березою, кленом, липою, вільхою тощо.

Розподіл лісових насаджень за класами віку у надлісництві є нерівномірним, що, відповідно, вплинуло на розподіл за віковими групами. На даний час у лісовому фонді Черкаського надлісництва переважають середньовікові насадження – 20353,7 га (61 %), при цьому спостерігається дефіцит пристигаючих – 3475,3 га (10 %). Площа стиглих і перестійних насаджень становить 2793,5 га (8 %). Згідно з оптимальними показниками, молодняки мають охоплювати 30 % площі, середньовікові – 40 %, а частки пристигаючих і стиглих – по 15 % відповідно (рисунок 2.1).

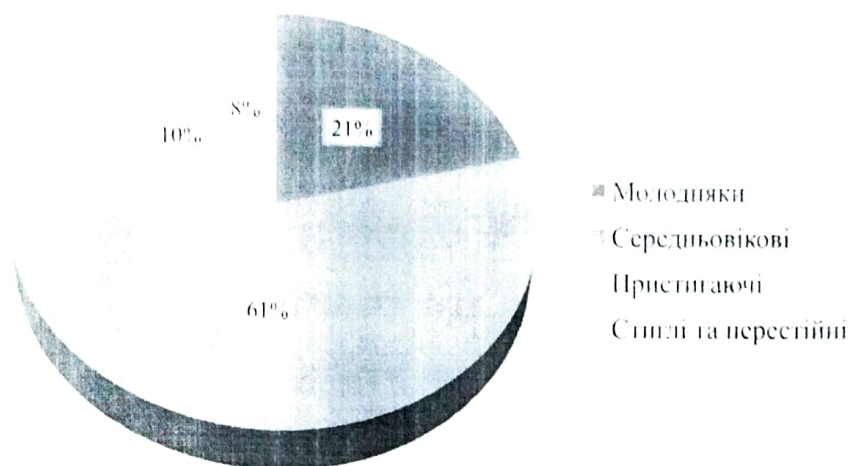


Рисунок 2.1 – Розподіл лісових насаджень за віковими групами Черкаського надлісництва

Такий розподіл свідчить про значний потенціал для проведення лісогосподарських заходів, спрямованих на підвищення продуктивності хвойних лісів, зокрема завдяки вчасному догляду в середньовікових і пристигаючих насадженнях. Таким чином, саме середньовікові насадження переважають у Черкаському надлісництві.

Не менш важливим показником, який впливає на ефективність господарських заходів є відносна повнота насаджень. Вона визначається окомірно або через відношення суми площ поперечних перерізів даного деревостану до суми площ поперечних перерізів нормального деревостану [40].

Найбільша площа соснових насаджень (1980 га) припадає на повноту 0,8, що свідчить про переважання добре зімкнених деревостанів, які мають оптимальні умови для росту і формування якісної деревини (рисунок 2.2). Значна частка лісів також припадає на повноти 0,7 (1500 га) та 0,6 (1030 га) – ці класи вказують на середню зімкнутість крон і можуть потребувати проведення заходів із регулювання густоти, зокрема рубок догляду (проріджувань). Повноти 0,9 (1120 га) та 1,0 (670 га) також представлені. Вони свідчать про максимально

ущільнені насадження, які часто мають пригнічений підріст і можуть бути менш стабільними в умовах вітровалів або посух [40].

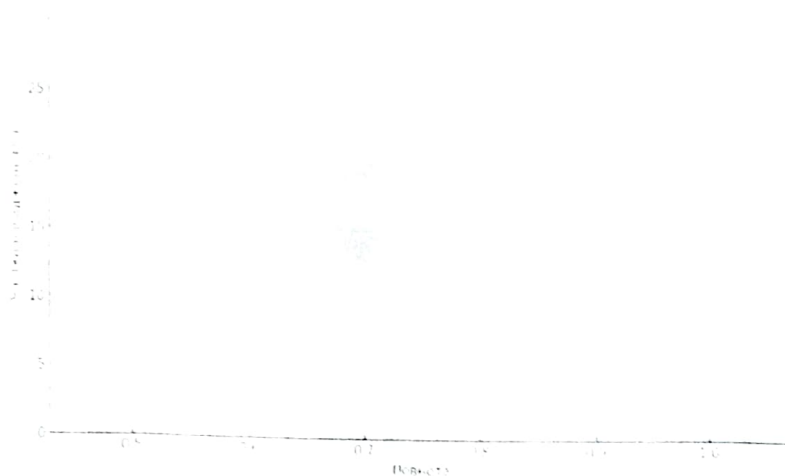


Рисунок 2.2 – Розподіл площ соснових насаджень Черкаського надлісництва за класами повноти

Найменшу площу займають насадження з повнотою 0,4 (320 га) та 0,5 (580 га) – такі насадження є розрідженими, можуть бути результатом рубок, захворювань, усихання або несприятливих природних чинників.

Структура повнот соснових лісів Черкаського надлісництва є переважно оптимальною, з домінуванням середньої та високої повноти (0,7-0,9), що свідчить про ефективне ведення лісового господарства. Водночас наявність ділянок із надто низькою або надто високою повнотою вказує на потребу в диференційованому підході до рубок догляду, санітарних заходів або поновлення лісів.

Бонітет соснових насаджень – це показник продуктивності, який характеризує багатство лісорослинних умов та швидкість росту дерев. Він визначається за середньою висотою дерев у стандартному (еталонному) віці. У Черкаському надлісництві найбільша площа соснових насаджень припадає на II клас бонітету – понад 9000 га (рисунок 2.3). Це свідчить про те, що більшість насаджень мають середню продуктивність. I клас та III клас бонітету займають приблизно по 5000 і 4000 га відповідно [40].

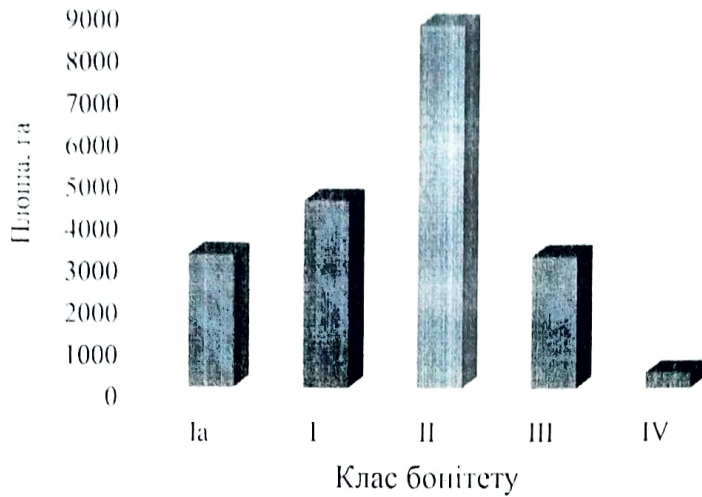


Рисунок 2.3 – Розподіл лісових насаджень Черкаського надлісництва за класами бонітету

Ia клас має трохи меншу площу – близько 3500 га. IV клас бонітету представлений найменшою площею – приблизно 500 га, що є позитивним показником, оскільки такі насадження мають низьку господарську цінність. У лісовому фонді надлісництва переважають високопродуктивні деревостани (класи I–II), що свідчить про сприятливі лісорослинні умови.

Соснові ліси Черкаської області є важливим компонентом лісового фонду регіону. Згідно з дослідженнями, проведеними у філії «Черкаське лісове господарство» ДП «Ліси України», соснові деревостани характеризуються переважанням штучних насаджень (60 %), створені шляхом лісовідновлення. Середньовікові насадження домінують, що свідчить про активне ведення лісового господарства в минулі десятиліття. Основна частина деревостанів належить до I та II класів бонітету, що вказує на високий потенціал росту сосни в умовах Черкащини. Переважають насадження з повнотою 0,7–0,8, що є оптимальним для забезпечення стійкості та продуктивності лісу [41].

Щодо санітарного стану соснових лісів, спостерігається значне погіршення: з 2018 по 2024 рік площа насаджень із ознаками патологічних процесів зроста майже в чотири рази. У період 2018–2021 років зволоження

території Черкащини під час вегетаційного сезону відповідало умовам сухого степу, а у 2019, 2021 та 2024 роках – навіть умовам, характерним для напівпустель.

У правобережній частині області ґрунтові води залягають на такій глибині, що є недоступною для кореневих систем дерев. Відтак водозабезпечення лісів у цьому регіоні значною мірою залежить від поверхневих джерел зволоження.

У районах Канівському, Уманському та Чигиринському найнижчий рівень ґрунтових вод було зафіксовано у 2017 році, а впродовж 2018–2024 років цей показник знизився ще на 0,7; 1,2 та 1,1 м відповідно. Натомість у Лисянському районі рівень ґрунтових вод за цей період залишався майже стабільним. Загалом такі зміни можуть бути пов'язані з об'ємом наповнення місцевих водосховищ і потенційно впливати на стан лісових насаджень через зміну водного режиму.

3 ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Програма та об'єкти досліджень

Лісопатологічні обстеження санітарного стану соснових насаджень філії «Черкаське лісове господарство» на предмет виявлення та ідентифікації стовбурових шкідників проводили відповідно до загальноприйнятих методик [6, 12, 30].

Польовими обстеженнями та дослідженнями охоплено соснові насадження Черкаського надлісництва на 12 тимчасових пробних площах.

Перед початком лісопатологічного обстеження було здійснено комплекс підготовчих заходів: підготовлено актуальні картографічні матеріали (лісоплани, таксаційні карти), сформовано та заповнено польові журнали для фіксації результатів обстеження, перевірено й укомплектовано необхідне обладнання для візуального обліку, відлову та збору комах-фітофагів (контейнери, сачки, ловці, маркувальні матеріали). Крім того, проведено інструктаж з техніки безпеки під час роботи в лісових масивах, зокрема в осередках ослаблення та всихання дерев. Також перевірено наявність засобів індивідуального захисту та зв'язку.

Детальне обстеження насаджень Черкаського надлісництва проводили з метою отримання кількісних даних, що характеризують санітарний стан.

Польові дослідження здійснювали двома способами – рекогносцирувальним – для попередньої оцінки стану насаджень на великих площах, та детальним – із закладанням тимчасових пробних площ і проведенням зрізування модельних дерев з метою отримання більш глибокої інформації про внутрішній стан деревини сосни та активність шкідників.

У ході обстежень ми визначали ймовірні причини ослаблення та всихання дерев, фіксували типи прояву деградації – окоренковий, стовбуровий або верхівковий, а також характер поширення: локальний або одночасний. Проводили оцінку частки дерев, заселених стовбуровими шкідниками, з одночасним визначенням наявності та видової належності фітофагів. На

ослаблених або мертвих деревах на стовбурах фіксували велику кількість льотних отворів, іноді з характерними напливами живиці (потьоканами), що свідчило про активну діяльність шкідників. Також враховували ознаки супутнього ураження грибковими патогенами або механічними пошкодженнями (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Типи заселення дерев сосни стовбуровими шкідниками

Тип заселення	Характеристика пошкоджень та їх опис	Причини пошкодження
Окоренковий	Видимі ознаки ослаблення деревної рослини візуалізується з нижньої частини стовбура і розповсюджується вгору, при цьому, деякий час крона залишається живою і продовжує фотосинтез	Ураження деревних рослин збудниками корневих гнилей (коренева губка, опеньок осінній), коливання ґрунтових вод, наслідок поширення низових пожеж, сильне ущільнення ґрунтової поверхні
Вершинний	Заселення дерев шкідниками та видимі ознаки відмирання візуалізуються в районі тонкої кори	Пошкодження асиміляційного апарату деревних рослин хвоєгризучими комахами, а також стовбуровими шкідниками при додатковому живленні (лубоїдами, короїдами, вусачами)
Одночасний	Одночасне відмирання усього стовбура дерева	Пошкодження крон дерев різними видами шкідників, а корневих систем – збудниками корневих гнилей
Стовбуровий	Пошкодження дерева сконцентровані в середній частині стовбура	Ураження збудниками хвороб ракового типу (поперечний рак)
Локальний	Заселення комах-ксилофагів приурочені виключно до місця первинного інфікування і не ведуть до загибелі цілої деревної рослини	Морозобійні тріщини, механічні пошкодження деревини

Аналіз заселення стовбуровими шкідниками модельних дерев без їх зрізування проводили у випадках, коли домінує окоренковий, стовбуровий або

комбінований тип пошкодження, а також за умов переважання видів ксилофагів, які заселяють нижню, доступну для візуального огляду частину стовбура (до 2 м заввишки). У таких випадках застосовувався метод кільцевого обстеження із використанням кругових палетів діаметром 50 см для фіксації ознак активності шкідників [39]. Для деяких груп шкідників рекомендовано спеціалізовані методи обліку. Зокрема, облік короїдів ми здійснювали шляхом підрахунку вхідних та вихідних льотних отворів на корі, що вказувало на інтенсивність заселення. Для визначення чисельності соснових лубоїдів використовували облік слідів додаткового живлення на поверхні ґрунту або лісової підстилки, реєструючи кількість пагонів сосни, пошкоджених комахами [40].

Метод кругових палет є ефективним для обліку популяційних характеристик комах-ксилофагів, оскільки дозволяє отримати кількісну та якісну інформацію про щільність заселення дерев, видовий склад шкідників, фазу розвитку популяцій, а також просторову структуру осередків ураження. Завдяки цьому методу можливо оперативно виявляти ділянки з підвищеним фітосанітарним ризиком і своєчасно здійснювати заходи захисту лісу[41].

Палети встановлюються на ділянках, де виявлено ослаблені або потенційно загрозливі дерева, й охоплюють бічну поверхню стовбура, що є типовим місцем заселення короїдів. Після закінчення вегетаційного сезону або періоду активного розвитку шкідників проводиться демонтаж палет із подальшим лабораторним або польовим аналізом кількості вильотних отворів, ходів та лялечок, що дозволяє оцінити інтенсивність розмноження комах.

Додатково метод дає змогу порівнювати щільність популяцій у різних лісорослинних умовах, оцінювати ефективність профілактичних заходів (санітарні рубки, феромонні пастки, біологічний захист) та виявляти тенденції розвитку патогенних комплексів у конкретних насадженнях. Це особливо важливо в умовах змін клімату, коли ослаблення дерев через посухи або хвороби підвищує ризик масового розмноження ксилофагів.

Зокрема, при рівномірному та щільному заселенні стовбура дерев одним домінуючим видом шкідника рекомендовано встановлювати від 5 до 10 палет на

одне дерево. Якщо ж спостерігається заселення кількома видами шкідників з нерівномірним розподілом по стовбуру, під час закладання палет, то варто враховувати просторову протяжність ділянок, уражених кожним видом, щоб забезпечити репрезентативність даних. У комплексі з іншими методами моніторингу – зокрема феромонним спостереженням, візуальним обстеженням і таксацією – кругові палети становлять важливий елемент системи біоіндикації стану лісів і оцінки рівня загрози з боку стовбурових шкідників.

Поширення, видовий склад і популяційний стан ксилофагів ми оцінювали на основі детального аналізу модельних дерев, що включає морфологічну і видову ідентифікацію шкідників (рис. 3.1).

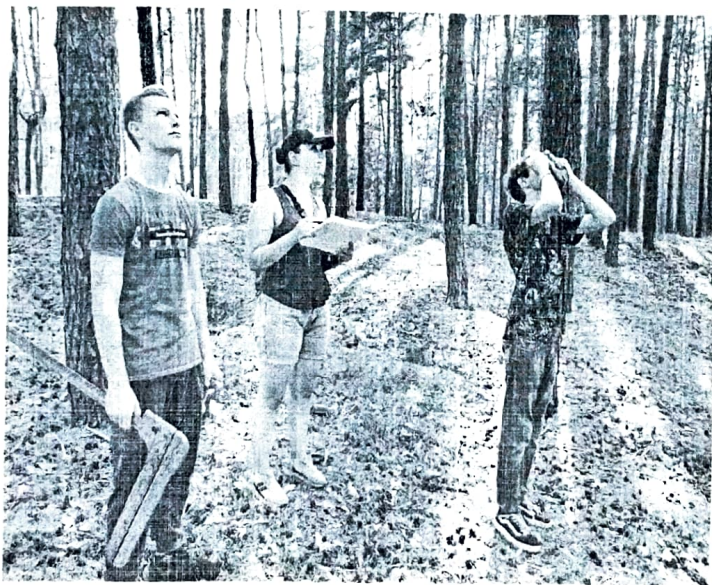


Рисунок 3.1 – Ідентифікація стовбурових шкідників у сосновому насадженні Дахнівського лісництва (Черкаське надлісництво) (фото К. Терещак)

Визначення видів здійснюється за морфологічними ознаками імаго, знайдених на деревах-господарях або виловлених за допомогою ентомологічного сачка, ловильних пасток, клейових поясів тощо. Також враховували личинки та інші стадії розвитку, виявлені в корі або деревині, а також характерні типи пошкоджень (рисунок 3.2), що дозволили встановити видовий склад навіть за відсутності дорослих особин.

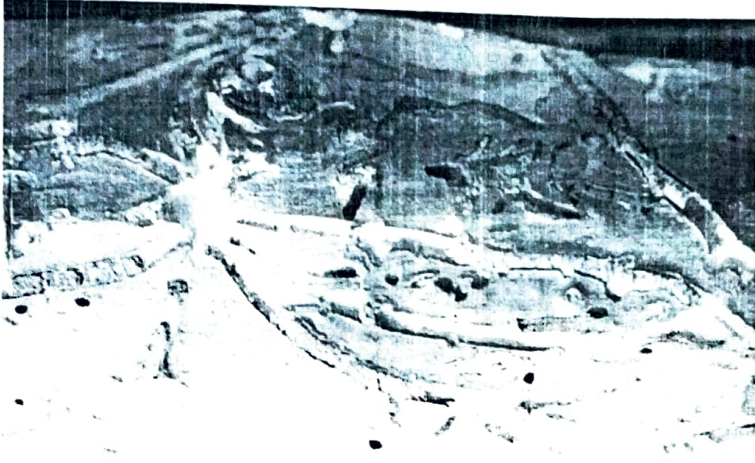


Рисунок 3.2 – Зовнішній вигляд ходів, проточених вершинним короїдом (*Ips acuminatus*) в умовах Черкаського надлісництва (фото К. Терещак)

Відносну заселеність лісового деревостану певним видом комах-ксилофагів ми визначали як відсоткове співвідношення сумарної площі поверхні районів заселення модельних дерев до загальної бічної площі стовбурів усіх досліджуваних моделей. Такий підхід дозволив нам оцінити інтенсивність ураження насаджень конкретним шкідником на репрезентативній вибірці дерев [42].

$$Z = (\sum S_{\text{зас}} / \sum S_{\text{біч}}) \cdot 100 \quad (3.1)$$

де: Z – відносна заселеність (%); $\sum S_{\text{зас}}$ – сумарна площа поверхні стовбурів модельних дерев, заселена комахами (m^2); $\sum S_{\text{біч}}$ – сумарна площа бічної поверхні стовбурів усіх модельних дерев (m^2).

Середньозважені показники щільності заселення та продукції заселення розраховували шляхом ділення загальної кількості приростів і запасів, віднесених до короїдної активності, на сумарну площу поверхні заселених ділянок по всіх модельних деревах.

$$D_{\text{ср}} = \sum N / \sum S_{\text{зас}} \quad (3.2)$$

де: $D_{\text{ср}}$ – середньозважена щільність заселення (кількість особин на m^2); $\sum N$ – загальна кількість особин (або ходів, отворів) на всіх ділянках заселення; $\sum S_{\text{зас}}$ – сумарна площа заселених ділянок (m^2).

Також для аналізу ми використовували архівні матеріали Черкаського обласного управління лісового та мисливського господарства, «Проект організації та розвитку лісового господарства» та база даних Виробничого об'єднання «Укрдержліспроєкт» станом на 1 січня 2019 року.

Статистичний аналіз даних здійснювали за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel. Для обробки даних використовували стандартні функції Excel, зокрема для розрахунку середніх значень, медіани, дисперсії, стандартного відхилення, а також для побудови графіків і діаграм. Проведено первинну перевірку коректності вхідних даних, здійснено сортування, фільтрацію та групування інформації для подальшого аналізу. У разі потреби використовували функції умовного форматування та зведені таблиці з метою виявлення закономірностей та узагальнення результатів.

обумовило наявність різноманітних природних комплексів на території регіону [39].

З погляду геоморфології, територію Черкащини можна чітко поділити на дві контрастні частини: правобережну та лівобережну.

Правобережна частина охоплює центральну зону Українського кристалічного щита. Вона відзначається складним, розчленованим рельєфом, що сформувався під впливом тривалих ерозійних процесів, особливо у дольодовикову й льодовикову епохи. Рельєф цієї частини представлений підвищеними ділянками, балками, ярами та горбогір'ями (рисунок 2.1).

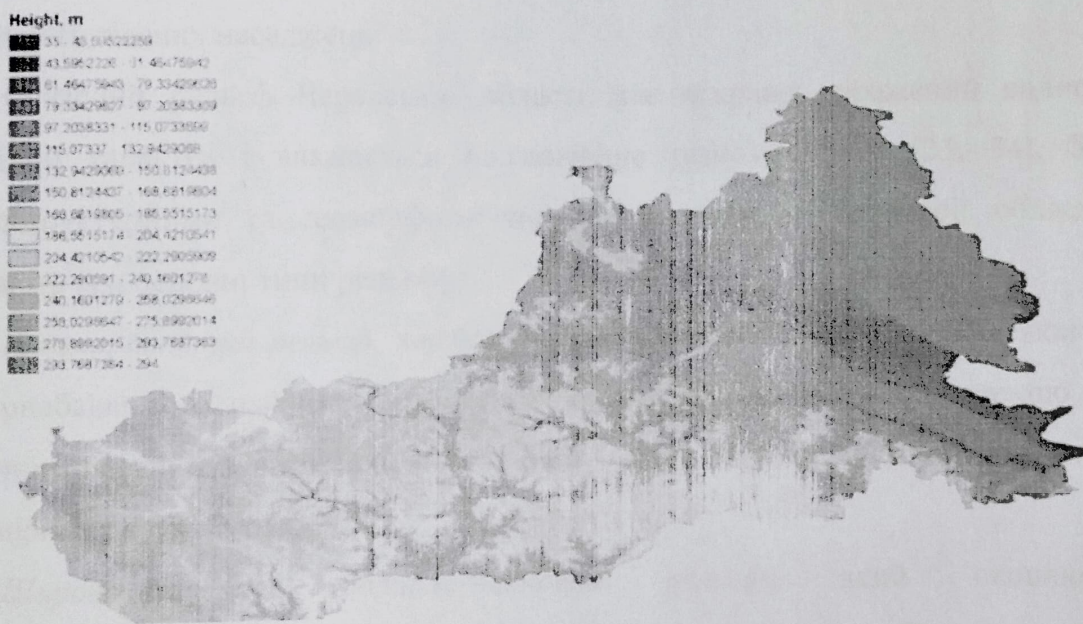


Рисунок 2.1 – Цифрова модель рельєфу Черкаської області [51]

Лівобережна частина належить до південно-західного краю Дніпровської впадини. Вона сформована переважно за рахунок стародавніх алювіальних та льодовикових відкладів і характеризується вирівняною поверхнею з переважанням плоско-хвилястих і слабонахилених форм рельєфу. Такий ландшафт є типовим для давньоаккумулятивних рівнин, які не зазнали значного порушення ерозійними процесами.

стан лісових насаджень Черкаського надлісництва, зокрема виокремити фактичний видовий склад, поширеність та шкодочинний вплив стовбурових шкідників, а також надати рекомендації надлісництву щодо оздоровлення соснових лісів (рис. 4.1).

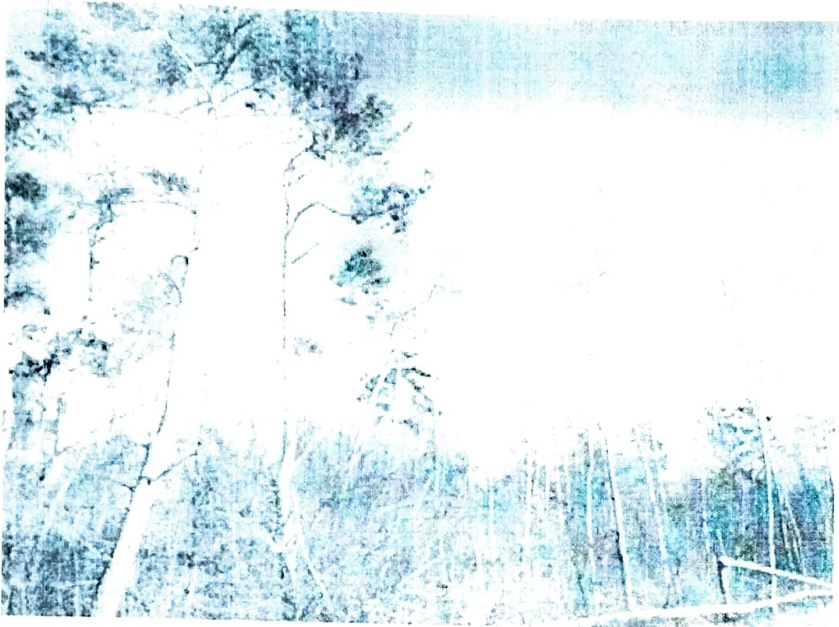


Рисунок 4.1 – Пробна площа № 1, Дахнівське лісництво (кв. 90, вид. 1)
(фото К. Терещак)

У ході обстежень встановлено, що масове ураження стовбуровими шкідниками соснових насаджень Черкаської області, завдала нищівного впливу великим площам соснових лісів у надлісництві. У межах досліджень було закладено 12 тимчасових пробних площ, які репрезентативно характеризують сучасний санітарний стан соснових насаджень.

Серед найпоширеніших комах-шкідників, життєвий цикл та трофічні уподобання яких приурочені до сосни звичайної, шкідливі види становлять декілька десятків. Більшість із них знаходять притулок під корою дерев у певні періоди росту і розвитку. Інші види живляться під корою та безпосередньо в деревині і за сприятливих умов завдають шкоду навіть здоровим особинам сосни. Решта видів приймають участь у розкладанні деревини окремих гілок, всохших

дерев та лісосічних залишків і часто є небезпечними для заготовленої деревини. Отже, фізіологічна шкідливість стовбурових комах полягає у здатності заселяти живі дерева, спричиняти їхнє істотне ослаблення через додаткове живлення, а також у поширенні збудників інфекційних захворювань лісу. У таблиці 3.1 наведено характеристику лісівничо-таксаційних показників тимчасових пробних площ та видовий склад стовбурових шкідників на них.

Таблиця 4.1 – Видовий склад стовбурових шкідників у лісових насадженнях Черкаського надрісництва

№ ПП	Вік насадження	Склад насадження	% ураження	Шкідник
1	68	7Сз3Дз	16	Вершинний короїд (<i>Ips acuminatus</i>) + осередок кореневої губки (<i>Heterobasidion annosum</i>)
2	88	8Сз1Дз1Пз	35	Вершинний короїд (<i>Ips acuminatus</i>) + осередок кореневої губки (<i>Heterobasidion annosum</i>)
3	56	10Сз+Дзв	23	Великий сосновий лубоїд (<i>Blastophagus</i>
4	50	10Сз	9	Шестизубий короїд (<i>Ips sexdentatus</i>
5	61	10Сз+Дзв	29	Великий сосновий лубоїд (<i>Blastophagus piniperda</i>)
6	67	10Сз+Дзв	12	Малий сосновий лубоїд (<i>Blastophagus minor</i>)
7	66	9Сз1Дзв	15	Шестизубий короїд (<i>Ips sexdentatus</i>)
8	88	8Сз2Дз+Влч	12	Вершинний короїд (<i>Ips acuminatus</i>) + осередок кореневої губки (<i>Heterobasidion annosum</i>)
9	48	5Сз3Дчр2Клг	16	Великий сосновий лубоїд (<i>Blastophagus piniperda</i>) + осередок кореневої губки (<i>Heterobasidion annosum</i>)
10	48	6Сз4Дчр	34	Шестизубий короїда (<i>Ips sexdentatus</i>) + осередок кореневої губки (<i>Heterobasidion annosum</i>)
11	41	10Сз	9	Вершинний короїд (<i>Ips acuminatus</i>)
12	34	10Сз	10	Вершинний короїд (<i>Ips acuminatus</i>)

З таблиці 4.1 видно, що тимчасові пробні площі заселені вершинним короїдом (*Ips acuminatus*), шестиzubим короїдом (*Ips sexdentatus* Воем.), великим сосновим лубоїдом (*Blastophagus piniperda*), малим сосновим лубоїдом (*Blastophagus minor*). Також на пробних площах № 2, № 8, № 13-14 виявлено ураження дерев кореневою губкою (*Heterobasidion annosum*). Як відомо, коренева губка (*Heterobasidion annosum*) (рис. 4.2) створює сприятливі умови для заселення стовбуровми шкідниками, оскільки внаслідок впливу негативних чинників дерева сосни різко втрачають життєздатність, фізіологічно виснажуються і поступово відмирають.

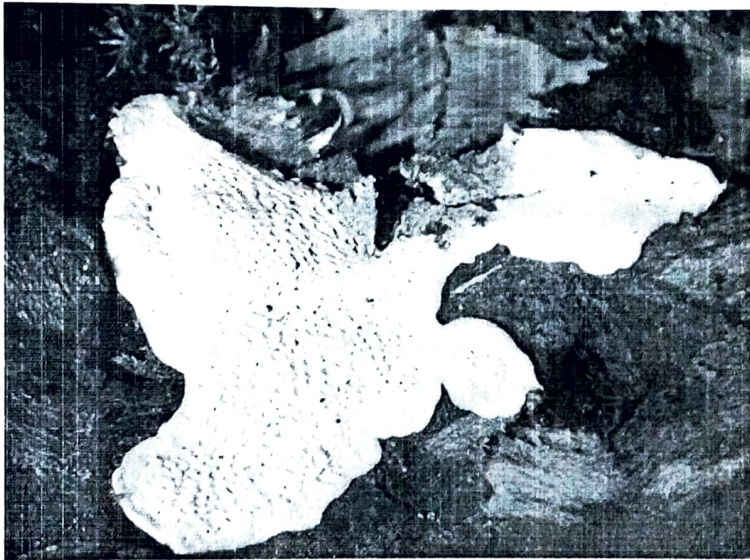


Рисунок 4.2 – Плодове тіло кореневої губки (*Heterobasidion annosum*)

(фото К. Терещак)

У даному контексті ключову роль відіграють різкі зміни кліматичного та гідрологічного режимів – зокрема, тривалі аномальні посухи, зниження рівня ґрунтових вод, зменшення зволоження вегетаційного періоду, що призводить до ослаблення кореневої системи та зниження захисних механізмів дерев. Унаслідок цього підвищується вразливість насаджень не лише до патогенів, а й до вторинних шкідників, які швидко заселяють ослаблені особини, спричиняючи розвиток осередків всихання.

Встановлено, що навіть найбільш небезпечні види стовбурових комах здатні завдавати істотної шкоди насадженням переважно в умовах масового розмноження. Такий спалах зазвичай виникає після раптового ослаблення або механічного пошкодження деревостану, спричиненого, наприклад, лісовими пожежами, буреломами чи сусідством із суцільними рубками. У результаті чисельність шкідників різко зростає, а їхнє потомство поширюється на сусідні ділянки. Однак у здорових лісах ці комахи не можуть ефективно заселяти дерева, і зазвичай вже через 2-3 роки популяція знижується, а осередок поступово згасає.

На тлі глибоких змін клімату, зокрема різкого порушення температурного і гідрологічного балансу, що вже досягли критичної межі витривалості для соснових екосистем, спостерігається масштабне всихання соснових лісів у межах Черкащини та прилеглих територій Лісостепової області. Ослаблені змінами водного режиму та тривалими періодами посухи насадження стають вразливими до біотичних чинників. За таких умов стовбурові комахи – які зазвичай утилізують мертву деревину – змінюють свою поведінку, перетворюючись на активних фітофагів, що заселяють ще живі, але ослаблені дерева, поглиблюючи деградаційні процеси в лісових біоценозах.

При закладанні пробних площ встановлювався середній відсоток поширення стовбурових шкідників (рис. 4.3).

На підставі аналізу даних, отриманих під час закладки пробних площ, нами було встановлено, що процент поширення стовбурових шкідників варіюється від 9 % до 36 %. Обстежені насадження характеризуються початковим або середнім ступенем ураження. Це свідчить про наявність ослаблених дерев у структурі соснових деревостанів, однак поки що без ознак масового заселення або критичного розповсюдження шкідників.

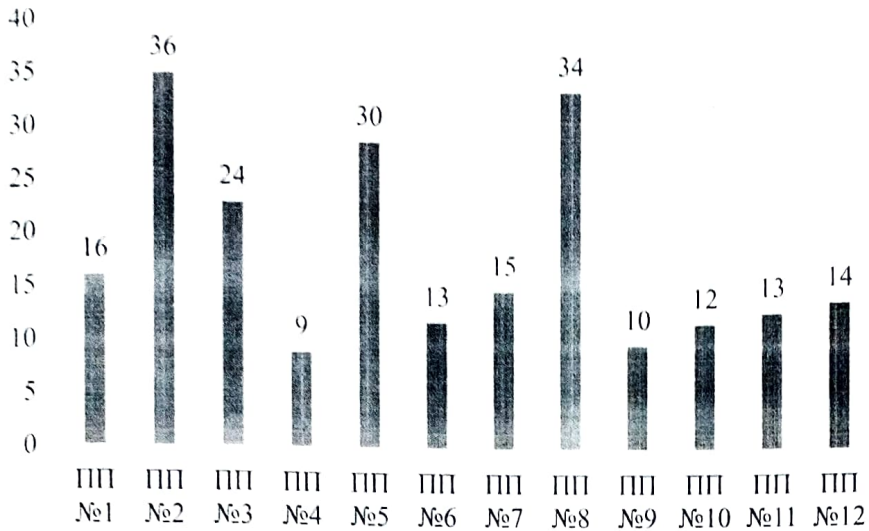


Рисунок 4.3 – Поширення стовбурових шкідників на території Черкаського надлісництва

Оскільки пробні площі закладалися в насадженнях із різним породним складом, порівняно рівень поширення стовбурових шкідників залежно від частки сосни звичайної у складі деревостану, яка виступає основною кормовою породою для виявлених видів стовбурових шкідників (табл. 4.2, рис. 4.4).

Таблиця 4.2 – Поширення стовбурових шкідників залежно від складу насадження

№ проб. площі	Склад деревостану	% поширення	Середньозважений % поширення
3	10 Сз	24	17,2
4		9	
5		30	
6		13	
11		13	
12		14	
2	8Сз2Дз	36	28,3
7		15	
8		34	
1	6Сз4Дчр	16	12,3
9		10	
10		12	

За результатами досліджень, стовбурові шкідники інтенсивніше пошкоджують чисті соснові насадження (див. табл. 4.2), особливо у соснових культурах, створених на зрубках, а також на площах, які вийшли із сільськогосподарського використання. Середньозважений відсоток ураження становить 17,2 % (10Сз) (Пробні площі № 3-6, № 11-12).

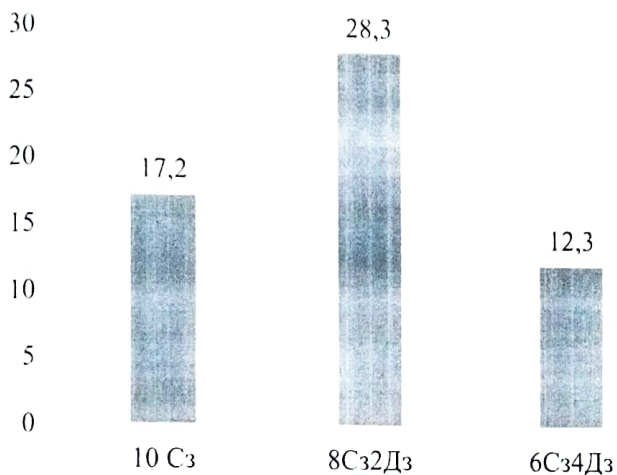


Рисунок 4.4 – Поширення стовбурових шкідників залежно від складу насадження

Вже давно встановлено, що навіть незначна частка у складі соснового деревостану листяних порід зменшує інтенсивність ураження його різноманітними шкідниками та хворобами. Насадження з домішкою листяних порід виявляються менш чутливими до шкідників та таких хворіб, як коренева губка (*Heterobasidion annosum*) (пробні площі № 1, 9, 10) (6Дз4Дчр) – середньозважений відсоток ураження становить 12,3 %. Участь 2-3 і більше одиниць листяних порід значно підвищують стійкість до ураження. Так, при складі 8Сз2Дз (ПП № 7, 2, 8) відсоток уражених дерев мав би бути меншим за відсоток у складі 10Сз (ПП №3-6, №11-12). Але натомість спостерігаємо у графіку (рис. 4.4), що насадження чистого складу має менший відсоток ураження ніж насадження із домішкою листяних порід. Причина такого результату має логічне пояснення – до вибірки пробних площ із складом 8Сз2Дз увійшли

ділянки № 2 та № 8, насадження яких мають вік 88 років. Такий вік свідчить про завершення активного росту деревостану і підвищену вразливість до біотичних чинників. Зазначені площі вже уражені кореневою губкою (*Heterobasidion annosum*), що підтверджується даними таблиці 3.1. Унаслідок цього рівень ураження стовбуровими шкідниками на цих площах перевищує 30 %, що впливає на загальний стан деревостану. Якби пробні площі №2 та №8 було закладено в молодших за віком насадженнях, статистичні показники суттєво відрізнялися б. Отже, при аналізі результатів необхідно враховувати вік деревостану як важливий фактор. Часткове ураження кореневою губкою призводить до ослаблення дерева, роблячи його вразливим до заселення стовбуровими шкідниками, які, у свою чергу, прискорюють процес його відмирання. Після загибелі дерева кора починає відшаровуватись, створюючи сприятливі умови для перетворення грибниці під нею на ризоморфи – коренеподібні структури, які сприяють подальшому поширенню патогену в ґрунті та зараженню сусідніх дерев. Оскільки пробні площі були закладені в насадженнях різного віку, було проведено порівняння рівня поширення стовбурових шкідників у соснових деревостанах різного вікового складу, де сосна звичайна виступає основною кормовою породою для виявлених видів стовбурових шкідників (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Середньозважений відсоток поширення стовбурових шкідників залежно від віку насадження

№ ПП	Вік насадження, р.	% поширення	Середньозважений % поширення
2	90 років	36	35,0
8		34	
7	70 років	15	14,6
11		13	
1		16	
4	50 років	9	10,3
9		10	
10		12	

Для більш наглядного сприйняття табличного матеріалу наведемо отримані дані у вигляді діаграми (рисунок 4.5).

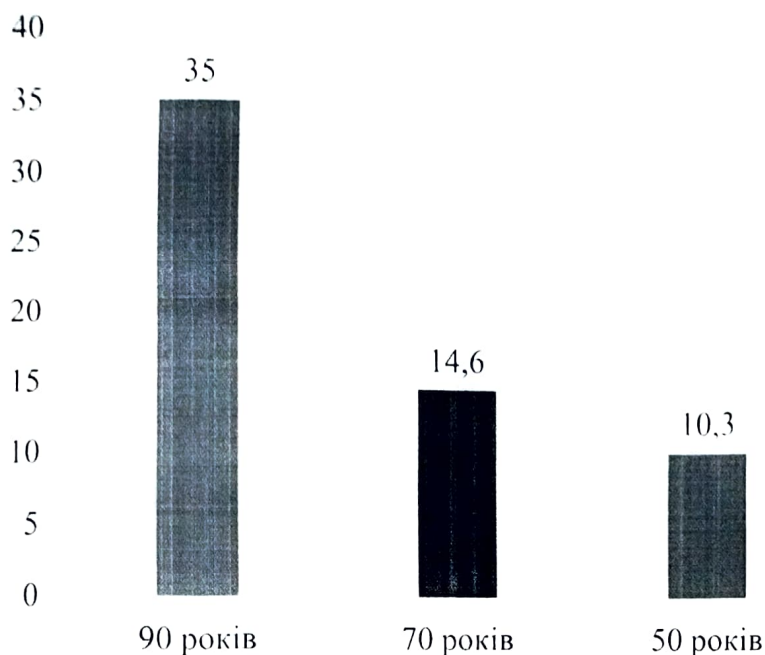
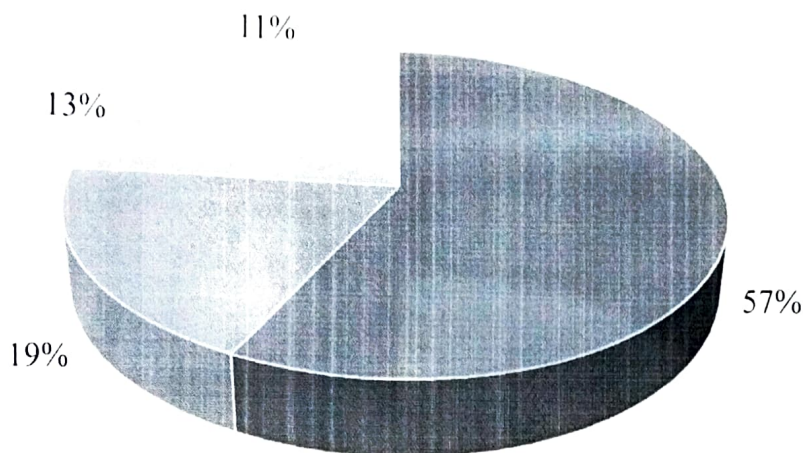


Рисунок 4.5 – Середньозважений відсоток поширення стовбурових шкідників залежно від віку насадження Черкаського надлісництва

На основі аналізу рисунку 4.5 встановлено, що найменший % поширення стовбурових шкідників зафіксовано в насадженнях сосни звичайної віком 50 років, де показник ураження становить лише 10,3 %. З віком деревостану спостерігається чітка тенденція до зростання поширеності ксилофагів: у 70-річних насадженнях цей показник сягає 14,6 %, а у 90-річних – уже 35 %. Така динаміка вказує на зростання уразливості дерев із віком, що, ймовірно, пов'язано як із фізіологічним ослабленням деревини, так і зі збільшенням кількості мікропошкоджень, сприятливих для заселення шкідників.

Крім того, проведено аналіз загального рівня поширення окремих видів стовбурових шкідників на досліджених пробних площах, результати якого подано на рисунку 4.6. Це дозволило виявити домінуючі види шкідників у різновікових насадженнях та оцінити їхню роль у деградації деревостанів.



- Вершинний короїд
- Короїд шестизубчастий
- Великий сосновий лубоїд
- Малий сосновий лубоїд

Рисунок 4.6 – Загальний відсоток поширення окремих видів стовбурових шкідників по пробних площах Черкаського надлісництва

Таким чином, найбільш поширеним стовбуровим шкідником у соснових насадженнях Черкаського надлісництва є вершинний короїд – 57 %. Дуже шкодить сосновим насадженням, на початкових стадіях заселення помітити його неможливо. Цим і обумовлений великий відсоток ураження деревостану.

Наступним за рівнем поширення серед стовбурових шкідників є великий сосновий лубоїд, частка якого становить 19 %. Цей вид вирізняється характерною біологією та способом живлення: молоді жуки після виходу з-під кори додатково живляться в кроні ще живих, здебільшого здорових дерев. Вони виїдають серцевину молодих пагонів, що призводить до їхнього обламування – явища, відомого під назвою «стрижка крони» (рис. 4.7). Така поведінка не лише послаблює деревостани, а й негативно впливає на формування правильної крони, що знижує господарську цінність деревини в майбутньому.

Найменший відсоток поширення в насадженні має короїд шестизубий (13 %) та малий сосновий лубоїд (11 %).



Рисунок 4.7 – Явище «стрижка крони» у лісових насадженнях Черкаського надлісництва (ПП № 8) (фото К. Терещак)

Підсумовуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що більшість досліджених насаджень на пробних площах перебувають на початковій або середній стадії ураження стовбуровими шкідниками. Середній рівень поширення шкідників становить 18,0 %, що свідчить про помірне ураження деревостанів. Найвищий відсоток зараження зафіксовано в мішаних насадженнях, ослаблених кореневою губкою – 28,3 %, що підкреслює роль цього патогену як фактору, що сприяє розвитку вторинних шкідників.

Серед виявлених видів стовбурових комах найпоширенішим є вершинний короїд (*Ips acuminatus*), частка якого у загальній структурі ураження становить 57 %. Цей шкідник активно заселяє ослаблені дерева, значно прискорюючи процес їх загибелі.

Зимовий період 2024 року став особливо напруженим для фахівців Черкаського надлісництва. У зв'язку з наближенням весняного періоду, коли розпочинається виліт і розмноження шкідників, першочерговим завданням стало оперативне проведення санітарних заходів. Зокрема, здійснюється виявлення,

вибірка та видалення всихаючих, ослаблених і сухостійних дерев, які становлять потенційне джерело розмноження ксилофагів. Надалі проводиться утилізація залишків деревини, щоб запобігти подальшому поширенню шкідників (рисунок 4.8). Свочасне проведення таких робіт є ключовим елементом у стримуванні прогресуючого ураження інвазії короїдів та лубоїдів соснових насаджень.



Рисунок 4.8 – Видалення заселених шкідниками та сухостійних дерев в Черкаському надлісництві (ПП №3)

Період вильоту короїдів та їх активного заселення лісових масивів припадає на квітень-червень. У цей час, згідно з чинним законодавством, проведення санітарних рубок заборонене, що суттєво ускладнює боротьбу зі шкідниками саме у фазі їхнього масового розмноження. Саме тому основний акцент у протидії поширенню стовбурових шкідників необхідно робити на зимовий період, коли дозволено проведення санітарно-оздоровчих заходів. У цей час важливо встигнути охопити максимальну кількість уражених ділянок і потенційних осередків розмноження шкідників (рисунок 4.9).

У межах підготовки до весняного сезону фахівцями підприємства було

проведено рекогносцирувальне лісопатологічне обстеження хвойних насаджень, включаючи території природно-заповідного фонду. Метою обстеження стало виявлення ослаблених, всихаючих та уражених дерев, які можуть стати джерелом поширення шкідників у наступному вегетаційному періоді. На основі отриманих даних плануються першочергові санітарні заходи, спрямовані на стабілізацію фітосанітарного стану лісів та запобігання подальшій деградації насаджень.



Рисунок 4.9 – Складання сортиментів під час видалення заселених шкідниками та сухостійних дерев у Черкаському надлісництві (ПП № 4)

Комплекс природних чинників, що сформувався під впливом кліматичних змін упродовж останнього десятиліття, призвів до суттєвого погіршення загального стану лісових екосистем. Зокрема, спостерігається зростаючий вологодефіцит, збільшення частоти буревіїв і потужних снігопадів, які спричиняють механічні пошкодження дерев. У сукупності ці фактори створили сприятливі умови для масового розмноження та неконтрольованого поширення стовбурових шкідників, що загрожує стабільності лісових масивів.

Зволікання з реалізацією фітосанітарних заходів, спрямованих на

покращення стану насаджень, може призвести до подальшого зростання чисельності популяцій шкідників. У результаті вони здатні швидко заселяти нові, ослаблені ділянки, що загрожує значними втратами лісових ресурсів у короткотерміновій перспективі.

До основних причин погіршення фітосанітарного стану лісів Черкаського надлісництва належать критичні зміни температурного і гідрологічного режимів. Такі коливання досягають меж фізіологічної витривалості соснових насаджень, що призводить до їхнього ослаблення і втрати природного імунітету до біотичних чинників. Важливо також зазначити, що негативний вплив кліматичних стресів підсилюється через господарське втручання, зокрема проведення освітлення та прорідження. Ці лісогосподарські заходи призвели до відкриття крон, що зробило дерева більш вразливими та привабливими для стовбурових шкідників, які активніше заселяють такі насадження.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЧЕРКАСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВУ

Поширення стовбурових шкідників у соснових насадженнях Черкаського надлісництва набирає все більших обертів. Під впливом стовбурових шкідників лісові насадження регіону дослідження втрачають свою стійкість, зазнають непоправних ушкоджень, слабнуть і поступово всихають.

Більша частина насаджень ДП «Черкаське ЛГ» за пробними площами має початковий або середній ступінь пошкодження. Середній відсоток поширення шкідників становить 18 %, що відповідає середньому рівню пошкодження насаджень. Найбільший відсоток пошкодження спостерігається у мішаних деревостанах, уражених кореневою губкою – 28,3 %. Найпоширеніший стовбуровий шкідник - це вершинний короїд – 57 %. Окрім вершинного короїда в лісових масивах трапляються такі стовбурові шкідники як шести зубий короїд, великий і малий сосновий лубоїди.

Основними причинами ураження насаджень ДП «Черкаське ЛГ» можна назвати критичні зміни температурного та гідрологічного режимів, що перебувають на межі витривалості для соснових деревостанів, внаслідок чого дерева послаблюються і стають вразливими до шкідників. Також слід відмітити, що негативна дія кліматичних факторів підсилилась за рахунок проведення заходів освітлення - дерева стали привабливішими для стовбурових шкідників.

Відтермінування із проведенням заходів з поліпшення стану може призвести до наростання чисельності популяцій стовбурових шкідників та заселення ними решти послаблених насаджень.

Проведення первинного обстеження осередку стовбурових комах, більше ніж через рік після дії чинника пошкодження та початку інтенсивного відмирання дерев, не має сенсу, оскільки дає змогу виявити переважно сліди діяльності комах, які не є небезпечними для здорового лісу.

Методи боротьби та профілактики полягають у запровадженні комплексно-дієвих заходів для мінімізації пошкоджень соснових деревостанів

Санітарні рубки – видалення уражених дерев для запобігання поширенню шкідників.

Ін'єкції препаратів – введення інсектицидів, фунгіцидів та стимуляторів росту безпосередньо в стовбур дерева. Цей метод дозволяє ефективно боротися зі шкідниками, які знаходяться під корою або в деревині.

Феромонні пастки – використання пасток для моніторингу та зниження чисельності шкідників.

Створення мішаних насаджень – Заміна чистих соснових лісів на мішані насадження з участю листяних порід підвищує стійкість лісів до шкідників.

Загалом, ефективна боротьба зі стовбуровими шкідниками на Черкащині потребує комплексного підходу, що включає моніторинг, своєчасне втручання та профілактичні заходи.

Інтегрований захист соснових лісів. Жоден з наведених вище методів не є панацеєю сам по собі – для довгострокового успіху потрібна інтегрована система захисту лісу. Концепція інтегрованого захисту (*Integrated Pest Management, IPM*) передбачає поєднання різних засобів – профілактичних, біологічних, хімічних, лісівничих – з урахуванням економічної доцільності та екологічної безпеки. FAO та інші міжнародні організації рекомендують саме IPM-стратегії для боротьби з усиханням соснових лісів в Україні та Білорусі. Складання комплексних планів дій, що включають моніторинг, екстрені санітарні заходи і відновлення лісів, дозволяє координувати зусилля і забезпечити довготривалий ефект.

Практично інтегрований захист соснового лісу може виглядати наступним чином:

- Моніторинг і прогноз – регулярне обстеження насаджень, використання феромонних пасток та наземні рекогностування для виявлення ранніх ознак появи шкідників (свіжа смола на стовбурах, бурова мука біля основи дерев, дерева з пожовклою верхівкою тощо). На основі даних моніторингу визначають поріг шкідливості – рівень чисельності, при якому необхідне втручання.

- Профілактика і підвищення стійкості – завчасно вживати лісівничих заходів, описаних вище (формувати змішаний склад лісу, своєчасно проводити

рубки догляду, уникати пересихання ґрунтів через надмірне осушення, боротися з хворобами та іншими шкідниками, які послаблюють сосни). Здоровий ліс менш привабливий для масового розмноження короїдів.

- Локалізація осередків: при фіксації заселення короїдом невеликої групи дерев негайно застосовувати локальні заходи – виставлення ловчих дерев, вибіркова санітарна рубка уражених сосен (за можливості одразу, або ж відзначити їх для першочергової рубки після зняття сезонних обмежень). Одночасно в околицях осередку розвішати феромонні пастки для відлову розлітаючих жуків.

- Біологічне стримування – у великих осередках або в разі наростання спалаху розглядати випуск ентомофагів (наприклад, мурахожуків), розселення мурашників, встановлення шпаківень для птахів. Ці методи підтримають зменшення чисельності шкідника на наступних етапах і запобігатимуть утворенню нових хвиль.

- Вибіркове хімічне втручання: якщо популяція шкідників загрожує знищити цінні насадження і інші методи не встигають спрацювати, дозволяється точкове застосування інсектицидів (наприклад, обприскування крон дерев по периметру осередку або ін'єкції у дерева-резистенти на межі осередку). Паралельно треба подбати, щоб хімія мінімально вплинула на хижих комах і запилювачів.

- Відновлення – після ліквідації осередку варто провести заходи з відновлення лісу – посадити молоді дерева (можливо, інших порід, стійкіших), забезпечити природне поновлення. Контролювати стан сусідніх насаджень ще кілька років, адже популяція шкідників може дати повторний спалах з решток.

Інтегрований підхід дозволяє досягти оптимального балансу між боротьбою зі шкідником і збереженням екологічної рівноваги. Наприклад, зниження інсектицидного навантаження компенсується активнішим використанням біометодів; своєчасні профілактичні рубки зменшують потребу в масштабних суцільних санітарних рубках у подальшому. Приклад успішного ІРМ – комбінація ловильних дерев та ентомофагів: спочатку більшість короїда

збирається на ловчих стовбурах, а решту популяції «перехоплюють» випущені хижаки, не даючи шкіднику розлетітися далі. Інший приклад – створення змішаного сосново-березового молодняка після очищення ураженої ділянки: береза росте швидко і заступає прогалини, затіняючи ґрунт, що зменшує стрес для молодих сосен та гальмує розмноження шкідників на кілька десятиліть вперед.

Варто зазначити, що інтегрований захист – це процес постійний. Лісові екосистеми динамічні, шкідники можуть адаптуватися чи приходити нові (інвазійні види). Тому лісівникам слід постійно підвищувати кваліфікацію, обмінюватися досвідом, впроваджувати сучасні наукові рекомендації. Наприклад, сьогодні акцент робиться на моніторинг з використанням ГІС-технологій та дистанційного зондування, селекцію сосен, стійких до стовбурових шкідників, та вивчення впливу кліматичних змін на фенологію комах. Все це має стати складовою національної стратегії збереження соснових лісів.

Стовбурові шкідники – короїди, златки та вусачі – становлять серйозну загрозу для соснових насаджень, особливо за умов кліматичного стресу і порушення рівноваги в екосистемах. Масове всихання сосен від короїдів останніх років показало необхідність переходу від реагування постфактум до проактивного, інтегрованого захисту лісу. Науковий аналіз свідчить, що зменшити чисельність стовбурових шкідників можливо лише застосовуючи комплекс взаємодоповнюючих методів.

На науковому рівні обґрунтовано ефективність біологічних методів – використання природних ворогів короїдів (хижих комах, мурах, птахів) та безпечних мікроорганізмів. Вони зменшують популяцію шкідників екологічно збалансовано і довготривало, хоча потребують підтримки людини (розведення та випуск ентомофагів, охорона мурашників, підгодівля птахів). Хімічні засоби можуть забезпечити швидкий ефект, але їх застосування обмежене через прихований спосіб життя шкідників і ризики для довкілля. Тому інсектициди

слід використовувати вибірково – для захисту молодняків, окремих цінних дерев чи дезінсекції вже зрубаної зараженої деревини.

Найбільший потенціал мають лісогосподарські та екологічні заходи. Підтримання здоров'я лісу через змішування порід, своєчасні рубки догляду та санітарні очищення, недопущення накопичення ослаблених дерев – усе це профілактично знижує ймовірність спалахів шкідників. Якщо ж осередки виникають, то головними інструментами стають санітарні рубки та ловильні дерева, доповнені феромонними пастками і біологічним контролем. Видалення заселених дерев до вильоту жуків та вилов їх у пастки дозволяє перервати цикл розвитку короїда і запобігти його масовому розмноженню на здорових соснах. При цьому надзвичайно важливо діяти вчасно і встигати реалізувати заходи до того, як шкідник розмножиться.

Рекомендований підхід – це інтегрована система: постійний моніторинг, превентивне лісівництво, своєчасні локальні санітарні втручання, підкріплені біологічними методами, і мінімізація хімічних засобів. Така система дозволяє тримати чисельність стовбурових шкідників на безпечному рівні і зберігати соснові ліси продуктивними та біологічно стійкими. Застосування наведених у статті рекомендацій – від розширення участі листяних порід у соснових культурах до впровадження біолабораторій з розведення ентомофагів – сприятиме оздоровленню лісів та адаптації лісового господарства України до нових викликів. Здорова, різноманітна і керована лісова екосистема є найкращою гарантією того, що популяції стовбурових шкідників більше не зможуть досягати руйнівних масштабів, а соснові ліси й надалі виконуватимуть свої екологічні та економічні функції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мешкова В.Л., Назаренко С. В. Соснові лубоїди як індикатор наслідків лісових пожеж у соснових насадженнях Херсонської області. Лісівництво і агролісомеліорація. 2009. Вип. 116. С. 36–44.
2. Мешкова В.Л., Скрильник Ю.Є., Кукіна О.М. Заселеність стовбуровими комахами зрубаної деревини на згарищі 2008 року в ДП "Ізюмське ЛГ". Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи: Матеріали наукової конференції, присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА (12–14 жовтня 2010 р., м. Харків). Харків: УкрНДІЛГА, 2010. С. 187–189.
3. Мешкова В.Л., Кочетова А.І., Зінченко О.В. Верхівковий короїд *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827): Insecta: Coleoptera: Scolytinae у Північно-Східному Степу України. Вісті Харк. ентомол. тов-ва. 2015. Т. XXIII, вип. 2. С. 64–69.
4. Мешкова В.Л., Зінченко О.В. Заселеність стовбуровими комахами соснових насаджень, ослаблених різними чинниками. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія "Фітопатологія та ентомологія". 2013. № 10. С. 126–131.
5. Мешкова В.Л. Вплив лісогосподарської діяльності на поширення осередків стовбурових шкідників. Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. Львів, 2006. Вип. 31. С. 228–238.
6. Мешкова В.Л., Соколова І.М. Стовбурові шкідники незімкнених соснових культур у борах: Монографія. Х.: Планета-Прінт, 2017. 160 с.
7. Власенко В.А., Деменко В.М. Захист полезахиснених лісових смуг від шкідників: навч. посіб. Суми: СНАУ, 2018, 75 с.
8. Мешкова В.Л., Зінченко О.В. Заселеність стовбуровими шкідниками соснових лісів, ослаблених різними чинниками. Вісник ХНАУ. 2013(10) С. 129–134.
9. Як знешкодити стовбурових шкідників сосни [Електронний ресурс]. URL:http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=106662&cat_id=32888. (Дата звернення: 01.02.2025).

10. Кучерявенко О.В. Динаміка заселення деревних рослин сосни стовбуровими шкідниками за розвитку патопроцесів. Вісник КНАУ. 2005. 83. С. 106–111.

11. Падій М.М. Лісова ентомологія. Київ: «Вища школа». 1993. 352 с.

12. Борисенко О.І., Мешкова В.Л. (2021). Прогнозування поширення пожеж та осередків шкідливих комах у соснових лісах засобами ГІС: Монографія. Харків: Планета-Прінт, 2021. 148 с.

13. Товстуха О.В. Вплив екологічних чинників на стан соснових насаджень північно-східної частини України. Автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. наук /06.03.03 – лісознавство і лісівництво. Харків, 2015. 20 с.

8. Тимчасові рекомендації щодо проведення першочергових заходів у соснових лісах, пошкоджених короїдами / В. Л. Мешкова та ін. Харків, 2017. 8 с. (Затв. НТР ДАЛРУ. Протокол №5 від "20" грудня 2017 р.

9. Санітарні правила в лісах України: Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (дата звернення 04.04.2025 р.).

10. Рекомендації щодо визначення якісного та кількісного впливу шкідливих комах і збудників хвороб на стан лісових культур, створюваних на великих згарищах/ В. Л. Мешкова та ін. 2017. 32 с.

11. Biology of multivoltine bark beetles species (Coleoptera: Scolytinae) in the North-Eastern Steppe of the Ukraine / Meshkova V. L., Kochetova A. I., Zinchenko O. V., Skrylnik Yu. Ye. The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series "Phytopathology and Entomology", 2017. 1–2. 117–124.

12. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. К. : Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

13. Динаміка чисельності жуків-короїдів в екосистемі хвойних лісів Полісся Сумщини / А. О. Бурдуланюк, В. І. Татарінова, В. А. Власенко та ін. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. 8(2), 95–104.14.

14. Інструкція по впорядкуванню лісового фонду України. Частина перша. Польові роботи. Ірпінь, 2014. Режим доступу: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=119314&cat_id=104547 (дата звернення 03.03.2025 р.).

15. Faccoli M., Finozzi V., Colombari F. Effectiveness of different trapping protocols for outbreak management of the engraver pine beetle *Ips acuminatus* (Curculionidae, Scolytinae). *International Journal of Pest Management*, 2012. 58(3). 267–273. 136. Faccoli M., Finozzi V., Gatto P. Sanitation felling and helicopter harvesting of bark beetle-infested trees in Alpine forests: an assessment of the economic costs. *Forest Products Journal*, 2011. 61(8), 675–680.

16. Lausch A., Heurich M., Fahse L. Spatio-temporal infestation patterns of *Ips typographus* (L.) in the Bavarian Forest National Park, Germany. *Ecological Indicators*, 2013. 31, 73–81.

17. Остапенко Б.Ф. Типи лісу рівнинної території України. Науковий вісник НЛТУ України. 2003. 13 (3). С. 27–42.

18. Андрусєва О.Ю., Гузій А.І., Вишнеєвський А.В. Поширення осередків масового розмноження короїдів у соснових насадженнях Рівненського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України, 2018. 28 (3), 14–17.

19. Методичні підходи до використання матеріалів дистанційного зондування для виявлення осередків пошкодження насаджень / В. В. Богомолєв, С. І. Кєстяшкін, В. Л. Мєшкова, А. В. Полупан, О. В. Остапчик, О. О. Куценко. Лієівництво та агролієомелієорация. Вип. 107. Х., 2004. С. 194–200.

20. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурєвих шкідників лієу / В. Л. Мєшкова, С. Г. Гамаєєнова, Л. В. Нєвак та ін. Х.: УкрНДІЛГА, 2011. 27 с.

21. Bouget C., Duelli, P. The effects of windthrow on forest insect communities: a literature review. *Biol Conserv* 2004. 118(3), 281–299.

22. Lieutier F., Mendel Z., Faccoli M. Bark beetles of Mediterranean conifers. In: Paine T., Lieutier F. (Ed.). *Insects and Diseases of Mediterranean Forest Systems*. Springer, Cham. 2016. 216 pp.

23. Дідух Я.П., Вольвач Ф.В., Темченко А.М. Еколого-ценотична характеристика Черкаського бору. Укр. ботан. журн. 1987. № 6, т. 44. С. 68–73.
24. Cannon P. F., Hawksworth D. L. The diversity of fungi associated with vasc. plants: the known, the unknown, and the need to bridge the knowledge gap. *Plant Pathology*. 1995. No. 11. P. 277–302.
25. Циліорик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. К.: КВІЦ, 2008. 464 с.
26. Санітарні правила в лісах України: Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (дата звернення 04.04.2025 р.).
27. Пузріна Н.В. Шкідники і збудники деревних декоративних рослин. Частина 1. Київ : редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2020. 527 с.
28. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України. Харків: Планетапринт, 2020. 90 с.
29. Приседський Ю.Г., Решетник К.С., Ситник Ю.Ю. Видове різноманіття і особливості поширення дереворуйників Немірівського району. *Біологія. Біотехнологія. Екологія*. 2020. № 2. С. 1-9.
30. Kennedy R.E., Yang Z., Cohen W.B. (2010). Detecting trends in forest disturbance and recovery using yearly Landsat time series: I. Land Trendr – Temporal segmentation algorithms. *Remote Sensing of Environment*. Vol. 114, № 12. P. 2897–2910.
31. Андреева, О.Ю. (2016). Стовбурові шкідники в осередках усихання соснових насаджень ДП «Житомирське ЛГ» Житомирської області.
32. Мороз В.В. (2024). Фітосанітарний стан соснових насаджень філії ДП «Поліське лісове господарство». *Збалансоване природокористування*, 4, 98–107.
33. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2018, October 29). *Halting bark beetles that cause pine forests dieback in Belarus and*

Ukraine. Rome: FAO. Retrieved from <https://www.fao.org/in-action/kore/good-practices/good-practices-details/en/c/1160743/>

34. Норенко, К. (2019). Не рубками єдиними: як можна боротися з короїдом в українських умовах. [Електронний ресурс]. МБО “Екологія–Право–Людина” (EPL). Отримано з <https://epl.org.ua/announces/ne-rubkam-yu-yedynymy-yak-mozhna-borotysya-z-korooidom-v-ukrayinskyh-umovah/>

35. Кравець П.А., Гончаревич Т.Г. Короїди – загроза для лісу. ДУ «Волинська обласна фітосанітарна лабораторія». Отримано з <https://www.fitolab.volyn.ua/informuiemo/117-koroidy-zahroza-dlia-lisu>

36. Збірник галузевих нормативних документів лісового господарства України. Ірпінь: ВО «Укрдержліспроєкт», 2001. 484 с.

37. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Ч. 1 «Польові роботи». Ч. 2 «Камеральні роботи». Ірпінь, 2006. 67 с. URL: <http://www.lisproekt.gov.ua/fileadmin/user> (дата звернення: 12.03.2025).

38. Правила поліпшення якісного складу лісів. Постанова Кабінету Міністрів України від 12 травня 2007 р. №724. Київ, 2007. 7 с.

39. Робочі правила з впорядкування лісового фонду України. Частина перша. Польові роботи. Ірпінь, Укрдержліспроєкт, 2004. 67 с.

40. Проект організації і розвитку лісового господарства ДП «Черкаське лісове господарство». Ірпінь, 2019. 213 с.

41. Vasylevskyi, O.H., Yelisavenko, Yu.A., Tarnopilskyi, P.B. and Rumiantsev, M.H. (2024). Growth of forest plantations of the Scots pine and English oak established by different types of planting material in the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine. *Forestry and Forest Melioration*, 144 pp. 59-68. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.144.2024.59>

42. Erdoğan, C. (2024). Investigation of possible use of pheromone trap for adult population development and control of *Ips sexdentatus* (Coleoptera: Scolytidae) damaging black pine in Başkent University Bağlıca Campus afforestation area. *Turkish Journal of Entomology*, 48(1): 3–14. <https://doi.org/10.16970/entotod.1352020>