

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісового та садово-паркового господарства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ПАВЛЕНКО РОМАН ОЛЕГОВИЧ

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

УДК 630*4

(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**“ОСНОВНІ ШКІДНИКИ ТА ЗБУДНИКИ ХВОРОБ ДЕРЕВ РОДУ
КЛЕН В УМОВАХ БІЛОКОРОВИЦЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА:
ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА МЕТОДИ
КОНТРОЛЮ”**

(тема роботи)

205 – лісове господарство

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня **бакалавр**

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

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Швець Марина Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

к.б.н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2025

Висновок кафедри _____

за результатами попереднього захисту: допускається до захисту

Протокол засідання кафедри _____

№ 14 від 06 червня 2025 р.

Завідувач кафедри _____

К.С-Г.Н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сірук Юрій Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

06 червня 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Павленко Роман Олегович захистив

(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Павленко Р. О. : “Основні шкідники та збудники хвороб дерев роду Клен в умовах Білокоровицького надлісництва : еколого-біологічні особливості та методи контролю”. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

У кваліфікаційній роботі наведено результати експериментальних досліджень основних видів шкідників та хвороб дерев роду Клен в умовах Білокоровицького надлісництва. Встановлено, що види збудників хвороб у лісових насадженнях за участю кленів Білокоровицького надлісництва включають наступні патогени: *Rhytisma acerinum* (Pers.:Fr.), *Uncinula aceris* (DC.) Sacc., *Verticillium dahliae* Kleb., *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk. Констатується, що найбільш поширеними хворобами є чорна плямистість листків клена (18,5 %) та борошниста роса (15,0 %), значно менш поширені – вертицильозне в'янення (10,9 %) та кленовий трутовик (6,1 %). Акцентується увага, що видовий склад шкідників клена в обстежуваних лісах включає наступні види: *Lymantria dispar*, *Bradybatus creutzeri*, *Leiopus nebulosus*, *Aleyrodidae*, *Phalera bucephal* та *Acronica aceris*, які належать до різних трофічних груп – насіннеїди, листоїди і ксилофаги. Зазначається, що поодинокими поширеними видами є *Acronica aceris*, *Bradybatus creutzeri* та *Leiopus nebulosus*, а локальне поширення мають *Lymantria dispar*, *Aleyrodidae* та *Phalera bucephal*. Рекомендується впровадити регулярний моніторинг стану кленових насаджень та своєчасне вжиття заходів для їх захисту. Серед найефективніших методів є біологічний контроль, санітарні рубання та профілактичні заходи, спрямовані на підвищення стійкості деревостану.

Ключові слова : збудники хвороб, шкідники, *Acer*, лісостан, пошкодження, шкодочинний вплив, ураження.

ANNOTATION

Pavlenko R. O. : “Main pests and pathogens of trees of the genus *Maple* in the conditions of the Bilokorovytske Forestry Management Unit: ecological and biological features and control methods”. Qualification work for a bachelor's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

The qualification work presents the results of experimental studies of the main species of pests and diseases of trees of the genus *Maple* in the conditions of the Bilokorovytske Forestry Management Unit. It was established that the species composition of pathogens in forest stands with the participation of maples of the Bilokorovytske Forestry Management Unit includes the following species of pathogens: *Rhytisma acerinum* (Pers.:Fr.), *Uncinula aceris* (DC.) Sacc., *Verticillium dahliae* Kleb., *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk. It is stated that the most common diseases are black spot of maple leaves (18.5%) and powdery mildew (15.0%), much less common are verticillium wilt (10.9%) and maple tinder (6.1%). It is emphasized that the species composition of maple pests in the surveyed forests includes the following species: *Lymantria dispar*, *Bradybatus creutzeri*, *Leipus nebulosus*, *Aleyrodidae*, *Phalera bucephal* and *Acronicta aceris*, which belong to different trophic groups - seed eaters, leaf eaters and xylophagous. It is noted that the single most common species are *Acronicta aceris*, *Bradybatus creutzeri* and *Leipus nebulosus*, and *Lymantria dispar*, *Aleyrodidae* and *Phalera bucephal* are locally distributed. It is recommended to implement regular monitoring of the condition of maple stands and timely take measures to protect them. Among the most effective methods are biological control, sanitary felling and preventive measures aimed at increasing the stability of the stand.

Key words: pathogens, pests, Acer, forest stand, damage, harmful effect, infection.

Анотація.....	3
Вступ.....	6

РОЗДІЛ І. ЧИННИКИ ОСЛАБЛЕННЯ КЛЕНІВ: ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СУЧАСНІ ВИКЛИКИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ).....8

1.1. Біологічні та екологічні особливості дерев роду Клен.....	8
1.2. Історія вивчення факторів ослаблення дерев роду Асер.....	9

РОЗДІЛ ІІ. МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ’ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....15

2.1. Коротка характеристика регіону дослідження.....	15
2.2. Методи досліджень.....	17

РОЗДІЛ ІІІ. НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....20

3.1. Видовий склад і поширення збудників хвороб клена в лісових насадженнях Білокоровицького надлісництва	20
3.2. Видовий склад і поширення шкідників клена в лісових насадженнях Білокоровицького надлісництва	27

Висновки та рекомендації виробництву.....	34
Список використаних джерел.....	37
Додатки.....	42

ВСТУП

Актуальність дослідження. Клени є важливою складовою лісових екосистем, виконуючи ґрунтозахисну, водорегулюючу та естетичну функції. Однак останніми роками спостерігається зростання рівня ураження кленів шкідниками та збудниками хворобам, що може призвести до ослаблення, висихання та втрати біологічного різноманіття. В умовах Білокоровицького надлісництва важливо визначити основні загрози для дерев роду *Acer*, їх екологічні та біологічні особливості, а також розробити ефективні методи контролю для збереження та відновлення кленових насаджень.

Мета роботи – визначити основні шкідники та хвороби дерев роду *Acer* у Білокоровицькому надлісництві, дослідити їх екологічні та біологічні особливості, а також розробити науково-обґрунтовані заходи контролю і захисту кленових насаджень.

Сформована *програма робіт* для виконання завдань, що були визначені для виконання кваліфікаційної роботи відповідно до теми досліджень: огляд наукових праць про шкідників і хвороби дерев роду *Acer*; закладка пробних площ та облік стану кленових насаджень; виявлення симптомів ураження дерев хворобами та шкідниками; збір зразків пошкоджених частин дерев для подальшого аналізу; оцінка ґрунтово-кліматичних умов, що сприяють поширенню шкідників і хвороб; розробка рекомендацій щодо захисту кленових насаджень.

Об'єкт наукового дослідження – дерева роду *Acer* у лісових насадженнях Білокоровицького надлісництва.

Предмет дослідження – види шкідників та хвороб кленів, їхнє поширення, особливості життєвого циклу, вплив на стан дерев, а також методи контролю та захисту.

Методи дослідження. У дослідженні використано комплекс методів: польові дослідження для виявлення уражених дерев та визначення видового складу шкідників і хвороб, фітопатологічний і ентомологічний аналіз для оцінки ступеня ураження та життєвого циклу патогенів і комах-шкідників, екологічний аналіз для вивчення впливу довкілля на поширення хвороб,

лабораторні методи (мікроскопічний аналіз) для точної ідентифікації збудників, а також статистичні методи для обробки отриманих даних та оцінки ефективності методів контролю.

Публікаційна активність автора наукового дослідження:

1. Павленко Р.О. Основні шкідники та хвороби дерев роду *Acer* в умовах Білокоровицького надлісництва філії «Столичний лісовий офіс»: еколого-біологічні особливості та методи контролю. *Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку*: матер. міжнар. наук.-практ. конф. для здобувачів освіти (м. Малин, 21 березня 2025 р.). Малин : Малинський фаховий коледж, 2025. С. 132–134.

2. **Pavlenko P.O.**, Melikhov V.V., Shvets M.V. The main pests and diseases of trees of the genus *Acer* in the conditions of the Bilokorovytske FMU Branch «stolychnyi forest office». *Природно-ресурсний комплекс Західного Полісся в контексті сталого розвитку* (матер. міжнар. наук.-практ. конф. для здобувачів освіти (м. Березне, 21 березня 2025 р.). Березне : Надслучанський інститут НУВГП, 2025. С. 124.

Практична значимість дослідження. Результати можуть бути використані в лісовому господарстві для моніторингу стану кленових насаджень та впровадження ефективних заходів захисту.

Структура і об'єм роботи. Робота викладена на 45 стор. та включає вступ, 1, 2 і 3 розділ, а також висновки. Список літератури охоплює 40 джерел.

РОЗДІЛ І

ЧИННИКИ ОСЛАБЛЕННЯ КЛЕНІВ: ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СУЧАСНІ ВИКЛИКИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

1.1. Біологічні та екологічні особливості дерев роду Клен

Дерева роду *Acer* (Клен) належать до родини *Sapindaceae* (Сапіндові) і включають понад 150 видів, поширених переважно в помірних широтах Північної півкулі. Вони відіграють важливу роль у лісових екосистемах та міських насадженнях завдяки своїм біологічним і екологічним особливостям [7, 24].

Дерева або великі кущі, висотою від 3 до 40 м. Листки пальчасто-лопатові або складні, супротивні. Квітки дрібні, зібрані в суцвіття, часто дводомні або полігамні. Плоди – крилатки, що мають здатність розповсюджуватися вітром. Більшість видів швидко ростуть у молодому віці. Тривалість життя залежить від виду: дрібні види живуть 50-100 років, великі – до 300-400 років (*Acer saccharum*). Добре переносять обрізку та формування крони [19].

Клени є листопадними, мають високу продуктивність фотосинтезу. Восени їх листя набуває яскравого забарвлення через зміну пігментів (каротиноїди, антоціани). Зустрічаються у змішаних та широколистяних лісах, на рівнинах і в горах. Деякі види добре переносять міський клімат, забруднення та ущільнення ґрунту (*Acer platanoides*) [13, 40].

Вологолюбні, але деякі види (*Acer tataricum*, *Acer ginnala*) витримують посуху. Світлолюбні та тіньовитривалі види: *Acer pseudoplatanus* – тіньовитривалий, *Acer saccharinum* – світлолюбний. Вимогливі до родючості ґрунтів, але можуть рости на різних субстратах. Формують підлісок та другий ярус лісів. Є кормовою базою для комах, особливо для бджіл, які використовують їх нектар. Листя та кора служать їжею для деяких видів тварин. Деякі рідкісні види знаходяться під охороною (*Acer pentaphyllum*, *Acer yangbiense*) [31].

Використовуються у зелених насадженнях міст завдяки декоративним якостям. Під впливом змін клімату деякі види змінюють ареал і поширюються на північ. Клен є важливими деревами в природних та антропогенних екосистемах, завдяки своїй декоративності, стійкості та екологічній ролі.

1.2. Історія вивчення факторів ослаблення дерев роду *Acer*

У період XVIII–XIX століття ботаніки та лісівники почали систематично описувати стан деревних насаджень та їхню реакцію на навколишнє середовище. Перші згадки про ослаблення кленів з'явилися в працях європейських ботаніків, таких як Карл Лінней, які описували хвороби та шкідників дерев [12, 27].

Дослідження життєвого циклу кленів та їхнього росту проводилися в контексті загального лісознавства. Помічено, що деякі види (*Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*) чутливі до посухи та пошкоджень комахами.

На початку XX століття з розвитком фітопатології та лісової ентомології розпочалося детальніше вивчення факторів ослаблення дерев. Виявлено вплив грибкових інфекцій, таких як *Verticillium dahliae*, що спричиняє в'янення кленів [37] (рис. 1.1).

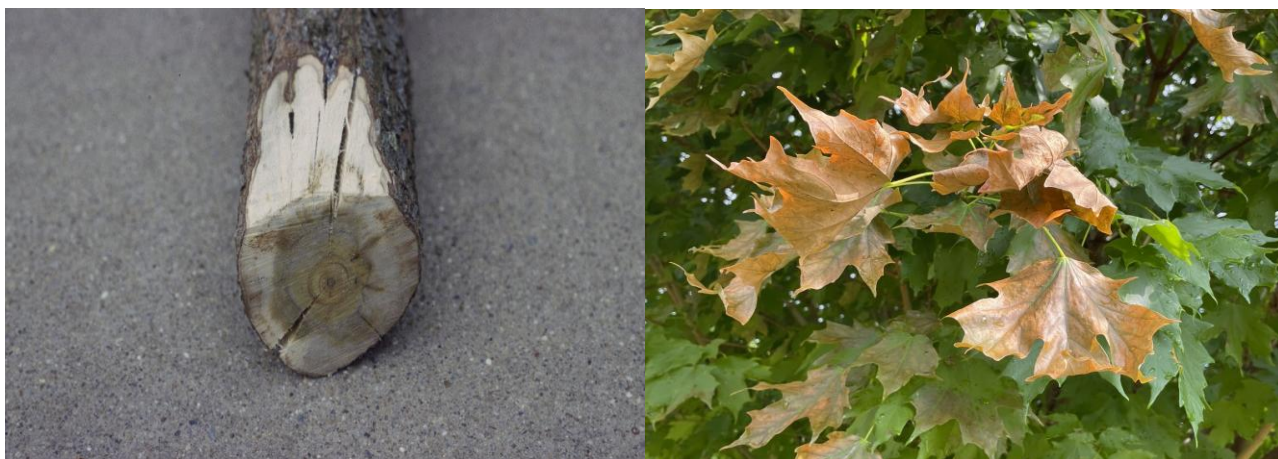


Рис. 1.1. Симптоми ураження клена *Verticillium dahliae* [35]

У 1930-х роках в Європі та Північній Америці описані перші випадки масового всихання кленових лісів через дефоліацію гусінню шовкопряда

непарного (*Lymantria dispar*) та кліматичні аномалії. Дослідження показали, що урбанізація та забруднення повітря (SO_2 , NO_x) спричиняють деградацію листя та кори кленів у містах (рис. 1.2) [20].

У другій половині XX століття вивчення ослаблення кленів стало системнішим, із застосуванням сучасних методів біохімії та фізіології рослин. Виявлено, що кислотні дощі (особливо в Європі) пошкоджують листя та кореневу систему кленів [6, 29].



Рис. 1.2. Обгризання листків клена личинками *Lymantria dispar*

Встановлено зв'язок між щільністю міських забудов і рівнем деградації насаджень (*Acer platanoides* особливо чутливий до забруднень). Описано нові шкідники, зокрема кленову білокрилку (*Aleurocanthus woglumi*) та довгоносиків (*Otiorhynchus* spp.). Виявлено роль бактеріальних хвороб, зокрема *Pseudomonas syringae*, у розвитку некрозів кори (рис. 1.3) [17].



Рис. 1.3. Некротичні рани на гілках і стовбурах клена [29]

Останні десятиліття дослідження чинників ослаблення кленів зосереджено на впливі змін клімату, інвазивних видів та урбанізації. Виявлено нові патогени, такі як гриб *Eutypella parasitica*, що спричиняє рак кори кленів (рис. 1.4). Вивчається вплив глобального потепління на поширення нових хвороб, зокрема на розвиток фітофторозу (*Phytophthora* spp.). Досліджується вплив теплових хвиль, що провокують водний стрес і ослаблення дерев [10].



Рис. 1.4. Ураження стовбурів клена грибом *Eutypella parasitica*

Виявлено масове всихання кленів у Північній Америці через інвазію азійського довгоносика (*Anoplophora glabripennis*) (рис. 1.5). Вивчаються стратегії адаптації кленів до змін середовища, зокрема їхній потенціал до фітонеуромедіації (очищення повітря та ґрунту) [5, 23].



Рис. 1.5. Імаго *Anoplophora glabripennis* та наслідки його життєдіяльності

Історія дослідження чинників ослаблення кленів демонструє їхню чутливість до комплексних природних та антропогенних впливів (табл. 1.1).

Сучасні дослідження спрямовані на моніторинг стану дерев, розробку біологічних методів захисту та стратегії збереження кленових насаджень у контексті глобальних змін клімату [30].

Таблиця 1.1

Еволюція наукового підходу до вивчення ослаблення кленових насаджень

Період	Головні причини ослаблення і всихання	ПІБ дослідників та роки проведеного дослідження
XVIII–XIX ст.	Вплив шкідників і хвороб, зміни ґрунтових умов	Карл Лінней (1753), Август Беткер (1838)
Початок XX ст.	Грибкові інфекції (<i>Verticillium dahliae</i>), комах-шкідників (<i>Lymantria dispar</i>)	Роберт Гартіг (1900), Франц Кюстер (1925)
1930–1950-ті рр.	Урбанізація, забруднення повітря (SO ₂ , NO _x), кислотні дощі	Ганс Бюхнер (1937), Генрі Туббс (1949)
1950–1980-ті рр.	Комплексний вплив забруднень, інвазивні комахи (<i>Aleurocanthus woglumi</i>), бактеріальні інфекції (<i>Pseudomonas syringae</i>)	Вальтер Шиффер (1965), Едвард Денкерт (1978)
1990-ті – 2000-ні рр.	Глобальне потепління, водний стрес, інвазія азійського довгоносика (<i>Anoplophora glabripennis</i>)	Джон Хаукс (1993), Лі Чен (2005)
2010-ті – сьогодні	Зміни клімату, підвищення середньої температури, поширення <i>Phytophthora</i> spp., вплив теплових хвиль	Сара Грін (2012), Томас Шнейдер (2020)

Абіотичні фактори ослаблення кленів часто діють у комплексі, підсилюючи негативний вплив один одного. Для збереження кленових насаджень необхідні заходи адаптації до змін клімату, контроль за якістю ґрунтів та мінімізація техногенного навантаження.

Серед основних кліматичних факторів, які ослаблюють клени слід виокремити вплив посух та дефіцит вологи, адже клени потребують достатнього рівня вологи, особливо в період активного росту. Тривалі посухи спричиняють втрату тургору листя, відмирання кореневої системи, зменшення фотосинтетичної активності. Особливо чутливими до посухи є *Acer saccharinum* та *Acer platanoides* [9, 22].

На стан дерев також негативно впливають високі температури та теплові хвилі. Зокрема підвищення температури повітря понад +35,0 °C призводить до опіків листя, зменшення водного потенціалу та загального ослаблення дерев. Глобальне потепління збільшує частоту теплових хвиль, що негативно впливає на кленові насадження. При цьому, різкі перепади температури викликають морозобоїни – тріщини в корі, які стають вхідними воротами для патогенів. Молоді пагони можуть вимерзати при пізніх весняних заморозках [3, 27].

Вітри та урагани викликають механічні пошкодження стовбура та гілок, що сприяє проникненню грибкових та бактеріальних інфекцій. Особливо вразливі великі види, такі як *Acer pseudoplatanus* [36].

Варто пам'ятати, що бідні піщані або деградовані ґрунти з низьким вмістом азоту, калію та фосфору зменшують ріст та опірність дерев. А високий вміст солей у ґрунті (через застосування реагентів узимку) призводить до пригнічення кореневої системи та хлорозу листя. Найбільше страждають клени в містах (*Acer platanoides*). Також внаслідок руху транспорту та будівництва коренева система кленів отримує менше кисню, що спричиняє ослаблення росту. А періодичне підтоплення або зниження рівня ґрунтових вод викликає стрес у дерев [12, 28].

Фіксується вплив атмосферного забруднення на життєздатність дерев роду Клен, зокрема діоксид сірки (SO₂), оксиди азоту (NO_x), озон (O₃)

впливають на фотосинтез, викликають некрози листя, призводять до передчасного опадання листя. Тверді частки (PM₁₀, PM_{2.5}) осідають на листках, зменшуючи доступ світла та порушуючи газообмін. Кислотні дощі викликають деградацію ґрунту, вимивання кальцію та магнію, що послаблює ріст кленів. Важкі метали (Pb, Cd, Zn, Cu) акумулюються в тканинах дерев, викликаючи токсичний ефект, особливо в урбанізованих територіях [9].

Антропогенні впливи – будівництво та урбанізація ведуть до руйнування кореневої системи при проведенні земляних робіт; надмірне освітлення в містах змінює природний ритм росту дерев; застосування дорожніх реагентів викликає засолення ґрунту, опіки кори та порушення обміну речовин у тканинах кленів; неправильне формування крони послаблює дерево, роблячи його вразливішим до хвороб і шкідників [2, 27].

Отже, антропогенні чинники значно впливають на стан дерев роду *Acer*, особливо в урбанізованих територіях. Для збереження кленових насаджень необхідні комплексні заходи: зменшення забруднення, раціональне озеленення міст, регулювання обрізки дерев та впровадження адаптаційних стратегій до змін клімату.

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика регіону дослідження

Білокоровицьке надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» сформоване внаслідок реорганізації шляхом об'єднання ДП «Білокоровицьке ЛГ» та ДП «Олевське ЛГ». Надлісництво розташоване в північно-західній частині Житомирської області на території Коростенського, Новоград-Волинського та Олевського адміністративних районів.

Адміністративно організаційна структура включає наступні лісництва: Білокоровицьке, Жубровицьке, Журжевицьке, Замисловицьке, Зубковицьке, Кам'янське, Озерянське, Олевське, Покровське, Поясківське, Радовельське, Руднянське, Сновидовицьке, Тепеницьке, Хочинське та Юрівське.

Загальна площа лісового фонду Білокоровицького надлісництва, що входить до складу філії «Столичний лісовий офіс» державного підприємства «Ліси України», становить 120887,4 гектара. З них 107760 гектарів, або близько 89,2 % від загальної площі, займають землі, вкриті лісовою рослинністю. Це свідчить про високий ступінь залісненості території та підкреслює важливість надлісництва як одного з ключових природних ресурсів регіону у збереженні екосистем та сталому лісокористуванні.

Площа земель, які не вкриті лісовою рослинністю, у межах Білокоровицького надлісництва становить 9299,7 гектара, що дорівнює приблизно 7,8 % від загального лісового фонду. Ці території мають різне функціональне призначення і лісівничий статус. Найбільшу частку серед них займають незімкнуті лісові культури, площа яких становить 3793,7 га (приблизно 3,2 %). Ці ділянки зазвичай перебувають у процесі формування молодих насаджень і ще не досягли стану зімкнутості крон. Значні площі охоплюють лісові дороги, просіки та інша інфраструктура, які забезпечують доступ до лісових масивів – 2577 га (2,2 %). Зруби, або ділянки, де було

проведено суцільні рубки і ще не здійснено лісовідновлення, займають 624,4 га (близько 0,6 %). Окремо виділяються лісові розсадники та плантаційні насадження, що використовуються для вирощування садивного матеріалу — їхня площа становить 30 гектарів. Категорія рідколісь, де зімкнутість деревостанів дуже низька, охоплює 193,2 га. Природні галявини та біогалявини, які відіграють важливу роль у підтриманні біорізноманіття та створенні екотонних зон, становлять відповідно 624,6 га і 410,6 га. Також значну увагу привертають ділянки загиблих насаджень, що з різних причин втратили життєздатність — їхня площа становить 995,7 гектарів, що є тривожним показником і вимагає цільових лісовідновлювальних заходів.

Плановані заходи з покращення санітарного стану лісів здебільшого передбачають санітарні рубки. Ці рубки зосереджені переважно в насадженнях сосни звичайної, що перебувають у незадовільному стані через пошкодження стовбуровими шкідниками, всихання та наслідки низових пожеж.

Основними напрямками діяльності Білокоровицького надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» є: відновлення лісових масивів шляхом посадки нових дерев та покращення умов для природного поновлення лісів; здійснення лісовпорядкування для підвищення ефективності лісового господарства та поліпшення екологічного стану лісів; планова заготівля деревини для використання у промисловості, будівництві та інших галузях; проведення робіт із догляду за лісом, таких як рубка догляду, санітарні рубки, проріджування; моніторинг стану лісів, виявлення шкідників та хвороб, проведення заходів для їх контролю та знищення; проведення заходів щодо відновлення лісових насаджень після ураження шкідниками та хворобами; охорона природних комплексів, збереження біорізноманіття, контроль за станом заповідних та природоохоронних територій; організація та проведення екологічних освітніх заходів для підвищення екологічної свідомості серед населення; залучення інвестицій для розвитку інфраструктури лісового господарства, модернізації технічного оснащення та покращення умов праці; розвиток рекреаційної інфраструктури для організації відпочинку на природі; співпраця з науковими

установами для вивчення лісових екосистем та розробки рекомендацій щодо поліпшення стану лісів; проведення наукових досліджень в галузі лісівництва, охорони лісів та екології. Ці напрямки діяльності спрямовані на забезпечення сталого розвитку лісового господарства, поліпшення екологічного стану лісів та їх ефективне використання в економічних та екологічних цілях.

2.2. Методи дослідження

Для оцінки ураження дерев роду *Acer* збудниками хвороб у Білокоровицькому надлісництві запропоновано комплексну шкалу (табл. 2.1), що включає: характер та інтенсивність ураження дерев збудниками хвороб, а також поширення хвороби у насадженні (%).

Таблиця 2.1

Характер та інтенсивність ураження дерев (бальна шкала)

Бал	Опис ураження	Характеристика ураження дерев
0	Відсутність хвороби	Дерево здорове, немає видимих ознак ураження
1	Слабке ураження	Поодинокі плями, невеликі некрози на листі, слабке ураження кори (до 10% поверхні)
2	Помірне ураження	Ураження листя (до 30%), незначне всихання гілок, поодинокі виразки на стовбурі
3	Середнє ураження	Виразне ураження листя (30-50%), некрози кори, початкове всихання крони
4	Сильне ураження	Ураження понад 50% листя, масове всихання гілок, виразки на стовбурі, порушення росту
5	Виснаження та загибель	Дерево майже повністю всохло, пошкоджено понад 75% крони, наявні трутовики або глибокі некрози кори

Дана шкала використовується для комплексної оцінки стану насаджень під час моніторингу (табл. 2.2). Дає можливість розробити прогноз розвитку хвороб

та ефективні заходи боротьби. Дозволяє визначити критичні осередки ураження для цілеспрямованого лікування та профілактики.

Таблиця 2.2

Поширення збудників хвороби в межах насадження (%)

Група поширення	Оцінка, %	Характеристика поширення у насадженні
Локальне ураження	1-10%	Поодинокі уражені дерева, хвороба не поширюється
Помірне поширення	11-30%	Хвороба поширюється на сусідні дерева, але осередки невеликі
Середнє поширення	31-50%	Виявлено кілька осередків ураження, які можуть розширюватися
Масове ураження	51-75%	Більшість насадження постраждала, необхідні заходи контролю
Епіфітотійне поширення	76-100%	Глобальне ураження насаджень, значна втрата дерев, необхідні термінові заходи

Для визначення видової структури шкідників клена (*Acer spp.*) застосовувалися комплексні методи, що включають польові, лабораторні та аналітичні дослідження. Такий підхід дозволяє не лише визначити види шкідників, але й оцінити їх вплив на насадження та розробити ефективні заходи контролю.

Для оцінки поширення шкідників клена в лісах Білорічицького надлісництва використано шкалу, яка дозволяє комплексно оцінити поширеність шкідників (табл. 2.3), ступінь їх впливу на дерева, а також екологічні наслідки. Ця шкала базується на трьох основних категоріях, які взаємодіють між собою, що дозволяє отримати точну та всебічну оцінку стану лісових насаджень та розробити стратегію боротьби зі шкідниками.

Таблиця 2.3

Шкала для оцінки поширення шкідників у лісових насадженнях

Бал	Поширення шкідника (%)	Характер поширення
0	<1%	Поодинокі особини, немає загрози для насаджень
1	1–10%	Локальне поширення, уражені окремі дерева
2	11–30%	Помірне поширення, кілька осередків ураження
3	31–50%	Масове поширення, уражена значна частина насаджень
4	51–75%	Інтенсивне поширення, ризик деградації лісового біоценозу
5	76–100%	Епідемічне поширення, критичний стан екосистеми

Застосування цієї шкали дозволяє точно і об'єктивно оцінити ситуацію з шкідниками в лісах Білокоровицького над лісництва (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Шкала для оцінювання інтенсивності пошкодження дерев шкідниками

Бал	Рівень ураження	Характеристика впливу на дерева
0	Відсутнє	Дерева здорові, шкідник не виявлений
1	Слабке	Незначні пошкодження листя, кори або гілок (до 10%)
2	Помірне	Втрата 10-30% листя, пошкодження гілок, поява отворів у корі
3	Середнє	Пошкодження 30-50% крони, деформація листя та стовбура
4	Високе	Втрата понад 50% листя, загибель окремих гілок, ослаблення дерева
5	Критичне	Масове всихання, ризик загибелі дерева

Це дає змогу своєчасно виявляти проблеми, вжити ефективних заходів контролю та відновлення лісових насаджень, сприяти збереженню біорізноманіття та стабільності лісових екосистем.

РОЗДІЛ III

НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад і поширення збудників хвороб клена в лісових насадженнях Білокоровицького надлісництва

В ході проведення фітосанітарного обстеження лісів Білокоровицького надлісництва нами встановлено видовий склад збудників хвороб клена. Дослідження проводилося в різних типах лісових насаджень, що відрізнялися віком, ґрунтово-кліматичними умовами та рівнем антропогенного навантаження. В результаті було виявлено основні патогенні організми, що спричиняють ураження листя, пагонів, стовбурів та кореневої системи кленових дерев.

Серед найбільш поширених хвороб було зафіксовано чорну плямистість листків, борошнисту росу, вертицильозне в'янення та ураження деревини трутовиком кленовим. Кожна з цих хвороб має характерні симптоми, які впливають на фізіологічний стан дерев, їх ріст, розвиток і стійкість до стресових факторів.

Чорна плямистість листків (*Rhytisma acerinum*). Збудник належить до аскоміцетів і поширюється через спори, які утворюються на поверхні уражених листків. На початку розвитку хвороби на листках з'являються дрібні жовтуваті плями, які поступово темніють і збільшуються. Згодом утворюються характерні чорні, опуклі плями з глянцевою поверхнею (рис. 3.1). Восени інфіковані листки передчасно опадають. Ураження значно послаблює фотосинтетичну активність листя, що негативно впливає на ріст дерева.

Гриб *Rhytisma acerinum* зимує у вигляді спор в опалому листі. Навесні за сприятливих умов (теплої та вологої погоди) відбувається спороношення та зараження нових листків. Інфекція поширюється за допомогою вітру та дощових крапель. Чорна плямистість найбільш поширена у вологих та

затінених місцях. Частіше уражує старі дерева, особливо в зонах із високим рівнем забруднення повітря.

Борошниста роса клена (*Uncinula aceris*) уражає листя, молоді пагони та іноді навіть черешки листків. Збудник належить до класу *Ascomycota* і поширюється конідіями та сумкоспорами. При ураженні на верхній стороні листя з'являється білий борошнистий наліт. Уражені листки поступово скручуються, жовтіють і передчасно опадають. Молоді пагони можуть деформуватися і відставати у рості. Восени на нальоті утворюються чорні крапкові структури – клейстотеції, що містять сумкоспори (рис. 3.1).

Uncinula aceris зимує у вигляді клейстотеції на опалому листі або у вигляді грибниці на заражених органах рослини. Навесні, за сприятливих умов (підвищена вологість та температура від +15,0 до +25,0 °C), відбувається спороношення і зараження молодих листків. Хвороба швидко поширюється в суху та теплу погоду, що сприяє розповсюдженню конідій вітром.

Борошниста роса найчастіше уражає молоді дерева та насадження зі зниженою стійкістю. Інтенсивне поширення відбувається у суху, теплу погоду при відсутності частих дощів. Високий рівень забруднення повітря може сприяти розвитку хвороби.

Вертицильозне в'янення (*Verticillium dahliae*) вражає судинну систему клена, спричиняючи блокування водотоку та призводячи до поступового в'янення дерева. Збудник зберігається в ґрунті у вигляді мікросклероціїв, які можуть залишатися життєздатними протягом багатьох років.

Первинними ознаками ураження є те, що листя починає жовтіти та в'янути, починаючи з нижніх гілок. На листках можуть з'являтися некротичні плями, які поступово поширюються. Уражені гілки засихають, а дерево поступово втрачає життєздатність. На зрізах судин помітні коричневі або темні кільцеві ділянки (рис. 3.2). Молоді дерева можуть загинути протягом 1-2 років після зараження, тоді як старі можуть проявляти хронічні симптоми протягом тривалого часу.

Видовий склад хвороб клена в лісових насадженнях Білорічицького над лісництва наведений у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

**Видовий склад хвороб клена в лісових насадженнях
Білорічицького надлісництва**

№	Назва хвороби	Латинська назва	Ознаки ураження
1	Чорна плямистість листків	<i>Rhytisma acerinum</i> (Pers.:Fr.)	На листках клена з'являються чорні вугільні плями зі світлою облямівкою та глянцевою поверхнею, що поступово збільшуються. Восени плями набувають опуклої форми, уражене листя опадає.
2	Борошниста роса	<i>Uncinula aceris</i> (DC.) Sacc.	На верхній стороні інфікованого листя утворюється білий щільний борошnistий наліт у вигляді окремих плям, що призводить до скручування листків, їхнього передчасного опадання та зниження життєздатності дерева.
3	Вертицильозне в'янення	<i>Verticillium dahliae</i> Kleb.	Листя жовтіє, в'яне і передчасно опадає. Спостерігається відмирання окремих гілок і пагонів. На зрізах судин помітне темне забарвлення.
4	Трутовик кленовий	<i>Oxyporus populinus</i> (Schumach.) Donk	Утворення на стовбурі плоских або копитоподібних плодових тіл білого або жовтуватого кольору. Внутрішня частина дерева піддається утворенню білої гнилі, що призводить до втрати механічної міцності стовбура. У заражених дерев спостерігається уповільнення росту та утворення дупла в нижній частині стовбура.

Verticillium dahliae розвивається у ґрунті, уражаючи кореневу систему дерев через рани або пошкодження (рис. 3.2). Потрапивши у ксилему, гриб поширюється судинами, блокуючи транспортування води та поживних речовин. Уражені дерева виділяють токсини, що ще більше ускладнює водний обмін і спричиняє загибель тканин. Спори та мікросклероції залишаються в ґрунті навіть після загибелі дерева, інфікуючи нові рослини.

Вертицильоз найчастіше спостерігається у місцях із важкими, глинистими або ущільненими ґрунтами, які затримують вологу. Найсприятливіші умови для розвитку – тепла, волога погода та температура ґрунту від +20,0 до +27,0 °С. Може передаватися через заражений ґрунт, кореневі залишки та інфікований посадковий матеріал.

Трутовик кленовий (*Oхyporus populinus*) – це дереворуйнівний гриб, який уражує стовбури клена та інших листяних порід, спричиняючи білу гниль деревини. Збудник відноситься до базидіоміцетів і розвивається переважно на ослаблених, старих або пошкоджених деревах (рис. 3.3).

При ураженні на стовбурах клена з'являються характерні плоскі або копито- або язикоподібні плодові тіла гриба. Плодові тіла *Охyporus populinus* мають білувато-кремове забарвлення, м'яку волокнисту консистенцію, з віком набувають жовтувато-коричневого відтінку. Внутрішня частина деревини стає м'якою, пухкою, легко розсипається. Уражені ділянки стовбура можуть мати тріщини та дупла. Спостерігається зниження приросту дерева, ослаблення механічної міцності стовбура, що може призвести до його ламкості та обламування.

Охyporus populinus розмножується базидіоспорами, які розповсюджуються повітряним шляхом і осідають на поверхнях стовбурів. Спори проникають у деревину через механічні пошкодження, тріщини, дупла або місця зламу гілок. Грибниця поступово поширюється по судинній системі дерева, спричиняючи руйнування лігніну та целюлози, що призводить до білої гнилі. Плодові тіла можуть з'являтися щорічно на уражених деревах, розсіюючи нові спори.



Рис. 3.1. Чорна плямистість і борошниста роса на листках клена
гостролистого



Рис. 3.2. Ознаки ураження клена збудником вертицильозу (*Verticillium dahliae*)



Рис. 3.3. Група плодових тіл трутовика *Охурорус populinus* у прикореневій
частині стовбура клена

Oxyporus populinus найчастіше уражує ослаблені, старі або механічно пошкоджені дерева. Поширюється переважно у вологих місцях, у лісах зі зниженою вентиляцією. Сприятливі умови для розвитку – висока вологість, температура +10...+25°C, наявність ран або тріщин у корі.

Поширення збудників хвороб клена в лісостанах Білокоровицького надлісництва наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Поширення збудників хвороб клена в лісостанах Білокоровицького надлісництва

№	Назва хвороби	Шкодочинний вплив на дерево	Характер та інтенсивність ураження	Поширення, %
1	Чорна плямистість листків	Зниження фотосинтетичної активності, передчасне опадання листя	Локальне/Висока	18,5
2	Борошниста роса	Ослаблення росту, деформація та передчасне опадання листя	Поодинокі/Висока	15,0
3	Вертицильозне в'янення	Порушення водного обміну, всихання гілок, поступова загибель дерева	Поодинокі/Низька	10,9
4	Трутовик кленовий	Руйнування деревини, утворення дупел, підвищення ризику обламування стовбура	Поодинокі/Низька	6,1

Хвороба чорна плямистість листків в умовах лісів Білокоровицького надлісництва характеризується локальним типом ураження дерев, але інтенсивність розвитку патології – висока, що вказує на значне поширення хвороби в окремих ділянках насаджень. Локальний характер поширення може свідчити про те, що захворювання проявляється в певних ослаблених або затінених зонах лісу. Поширення хвороби знаходиться на рівні 18,5 % є досить високим, що свідчить про значний рівень інфекції серед кленових насаджень. 2.

Спостерігається поодинокий характер ураження кленів бороистою росою, але з високою інтенсивністю. Це означає, що хвороба може бути локалізована в окремих ділянках лісу, але на цих ділянках її прояви значні. Поширення хвороби знаходиться на рівні 15,0 % і вказує на те, що борошниста роса є досить поширеною, але не є найбільш домінуючим захворюванням в досліджуваних насадженнях. Ця хвороба часто виникає за умов високої вологості і теплого клімату, що може бути характерним для цього регіону.

Характер ураження кленів вертицильозним в'яненням – поодинокий з низькою інтенсивністю, що вказує на невелике поширення хвороби серед дерев. Це може бути ознакою того, що хвороба лише починає проявлятися в лісових насадженнях або вражає окремі ослаблені дерева. Поширення *Verticillium dahliae* на рівні 10,9 % є відносно низьким, що вказує на те, що це не є основною проблемою для лісостанів в даному районі. Однак, зважаючи на серйозність цього захворювання, навіть низька інтенсивність поширення може бути показником наявності ризику для більшості дерев у майбутньому.

Трутовик кленовий поширений у дослідних лісах Білокоровицького надлісництва поодиноким з низькою інтенсивністю ураження, що вказує на локальні осередки зараження в деревостанах. Трутовик здебільшого вражає старі або ослаблені дерева, однак навіть поодинокі ураження можуть бути серйозною проблемою для їх довговічності. Поширення трутовика на рівні 6,1 % є відносно низьким, але все ж наявність цього захворювання вказує на те, що окремі дерева вже піддані загрозі. Хвороба може поширюватися повільно, тому

важливо регулярно проводити моніторинг стану лісів для виявлення ослаблених дерев і своєчасного видалення їх.

3.2. Видовий склад і поширення шкідників клена в лісах Білокоровицького надлісництва

Видовий склад шкідників клена в лісових насадженнях Білокоровицького надлісництва є важливою складовою фітосанітарного стану лісових екосистем. Шкідники клена можуть мати значний вплив на здоров'я дерев та продуктивність лісових насаджень, тому їх моніторинг та своєчасна боротьба з ними є необхідними для збереження стабільності лісів.

Аналізуючи інформацію, наведену в таблиці 3.3, можна зробити висновок, що видовий склад шкідників клена в лісах Білокоровицького надлісництва представлений шістьма видами комах. Ці шкідники належать до різних груп за типом живлення, що свідчить про різноманітність способів впливу на дерева. Серед них є як листоїди, що поїдають листя, так і ксилофаги, які ушкоджують деревину, а також насіннеїди, що спричиняють шкоду насінню. Така різноманітність шкідників вказує на важливість застосування різних підходів для боротьби з ними, адже кожна група шкідників вимагає специфічних методів контролю.

Шовкопряд непарний (*Lymantria dispar*) – один із найбільш відомих листоїдів, що завдає значної шкоди лісам, зокрема деревам роду *Acer*. Личинка шовкопряда живиться листям дерев, залишаючи лише жилки. Іноді може спостерігатися повна дефоліація, що вкрай ослаблює дерева. Доросла особина – метелик з характерними білими крилами з темними плямами. Розмах крил шовкопряда непарного може досягати 40-70 мм. Шкідник має високий потенціал для інвазії, оскільки його яйця можуть переноситись на великі відстані через транспорт, деревообробну промисловість або природні фактори, такі як вітер. Личинки поїдають листя клена та інших дерев, таких як дуб, береза, осика, що викликає дефоліацію. Масові ураження можуть привести до

зниження росту дерев, їхнього ослаблення, зменшення врожайності деревини і навіть до загибелі дерев.

Таблиця 3.3

Видовий склад шкідників клена в лісах Білокоровицького надлісництва

№	Назва шкідника	Латинська назва	Група шкідників	Тип пошкодження
1	Шовкопряд непарний	<i>Lymantria dispar</i>	Листоїди	Личинки шовкопряда поїдають листя, залишаючи лише жилки, що значно знижує фотосинтезуючу та транспіруючу здатність дерев клена.
2	Довгоносик-насіннеїд кленовий	<i>Bradybatus creutzeri</i>	Насіннеїди	Личинки довгоносика-насіннеїда пошкоджують крилатки клена, що може серйозно знизити природне відновлення кленових насаджень.
3	Вусач сірий кленовий	<i>Leiopus nebulosus</i>	Ксилофаги	Личинки вусача прогризають ходи в деревині, що ослаблює структуру дерева, робить його вразливим до гниття та інших збудників хвороб.
4	Кленова білокрилка	<i>Aleyrodidae</i>	Листоїди	Це шкідник, що поїдає листя, залишаючи характерні білі плями і має шкідливий вплив на фотосинтезуючу активність рослини. Білокрилки також можуть переносити різні вірусні захворювання.
5	Лунка срібляста	<i>Phalera bucephala</i>	Листоїди	Личинки пошкоджують листя і молоді пагони, що може вплинути на ріст і розвиток дерев. Їх активність особливо помітна в період молодих пагонів.
6	Кленова стрільчатка	<i>Acronicta aceris</i>	Листоїди	Личинка шкідника пошкоджує листя клена. Ураження може призвести до сильного ослаблення дерева, зниження його декоративної та продуктивної здатності.

Довгоносик-насіenneїд кленовий (*Bradybatus creutzeri*) спеціалізується на насінні клена. Личинки цього шкідника живляться насінням, що зменшує його життєздатність і здатність до подальшого проростання. Доросла особина має характерну для довгоносиків форму з довгим хоботком, за допомогою якого вона може проколувати насіння та дерева (рис. 3.4). Вона зазвичай невеликого розміру, темного кольору, з характерними розмірами та вигином хоботка. Яйця відкладаються в насіння, де розвиваються личинки, які в подальшому пошкоджують їх. Основною шкодою від цього шкідника є пошкодження насіння клена, що зменшує кількість насіння, яке може прорости, знижуючи здатність до природного відновлення кленових лісів. Якщо насіння не може прорости, це призводить до значного зниження кількості нових рослин. Зниження кількості пророслого насіння може вплинути на структуру лісу, зменшуючи відновлення дерев і змінюючи вікову структуру насаджень.

Вусач сірий кленовий (*Leiopus nebulosus*) має характерну форму з довгими вусиками (рис. 3.5). Дорослі особини – це великі жуки, що здатні активно пересуватися по деревам. Вони мають сіре, злегка сріблясте забарвлення, що робить їх помітними на корі дерев. Личинки цього шкідника прогризають ходи в деревині, утворюючи порожнини в серцевині і під корою дерева. Ці пошкодження ослаблюють структуру дерева і знижують його стійкість до інших стресових факторів, таких як гниття або інші хвороби. Личинки вусача прогризають ходи в серцевині дерева, що може спричинити ослаблення деревини. З часом це призводить до погіршення якості деревини та зниження її міцності. Пошкоджені дерева стають більш вразливими до гниття, впливу інших шкідників і хвороб. У разі значного пошкодження дерева личинками вусача, його стійкість до вітру та інших природних чинників значно зменшується, що може призвести до часткової або повної загибелі дерева. Вусач сірий є шкідником, який може завдавати серйозної шкоди лісам, зокрема в районах, де ростуть старі клени. Пошкодження деревини робить дерева більш уразливими і може призвести до економічних втрат у лісовому господарстві.



Рис. 3.4. Личинки *Lymantria dispar* та імаго *Bradybatus creutzeri*



Рис. 3.5. Імаго *Leiorus nebulosus* та *Aleyrodidae*



Рис. 3.6. Імаго *Phalera bucephala* та *Acronicta aceris*

Кленова білокрилка (*Aleyrodidae*) – це дрібний шкідник, що належить до родини білокрилок. Вона завдає шкоди листям клена, висмоктуючи з нього сік, що може знижувати життєздатність дерев. Імаго має маленькі, білі або майже прозорі крила з характерною, лускатою структурою. Вони часто утворюють великі колонії на нижній стороні листя, де залишають помітний білий пил, який є їхніми екскрементами. Личинки білокрилки, які виглядають як маленькі личинки з білим покриттям, розташовуються на нижній частині листя, де вони висмоктують сік із рослини. Це викликає пожовтіння та опадання листя, а також може привести до затримки росту дерев. Личинки і дорослі особини кленової білокрилки живляться соками з листя клена, що призводить до пожовтіння і ослаблення листя. Зменшення фотосинтетичної активності дерева призводить до його ослаблення. Одним з побічних ефектів активності білокрилки є виділення нектароподібної рідини, що створює сприятливе середовище для розвитку чорної сажистої цвілі. Це може покривати листя, знижуючи їх здатність до фотосинтезу. Зв'язок між пошкодженням листя та зниженням загальної стійкості дерева до інших стресових факторів, таких як посуха чи інші шкідники, є прямим наслідком діяльності білокрилки.

Лунка срібляста (*Phalera bucephala*) – це велика метеликоподібна комаха з характерними сріблястими, білими або сірими крилами, на яких часто можна побачити темні плями (рис. 3.6). Дорослі особини не завдають прямої шкоди деревам, оскільки їхня діяльність обмежується розмноженням і пошуком місць для відкладання яєць. Личинки лунки сріблястої – це зелені гусениці з чорними краями і характерними білими плямами на тілі. Саме личинки є найбільш шкідливими для дерев, оскільки поїдають листя, залишаючи на них характерні сліди пошкоджень. Вони активно харчуються в період з кінця весни до літа. Личинки лунки сріблястої активно поїдають листя клена, що призводить до дефоліації – зменшення кількості листя на дереві. Це ослаблює дерево, знижуючи його здатність до фотосинтезу та росту. Під впливом масових уражень деревина клена ослаблюється, дерево втрачає здатність нормально рости і може ставати більш вразливим до інших шкідників, хвороб або

несприятливих погодних умов. У разі сильного пошкодження листя та зниження фотосинтетичної активності, особливо на молодих деревах, може спостерігатися відставання в рості або навіть загибель дерев. Лунка срібляста є шкідником, який здатен завдати шкоди молодим кленам, знижуючи їх ріст і життєздатність.

Дорослі особини кленової стрільчатки (*Acronicta aceris*) мають сіро-біле забарвлення з чіткими темними плямами на передніх крилах. Метелики з'являються влітку та відкладають яйця на нижній стороні листя. Личинки кленової стрільчатки – це велика, яскраво забарвлена гусениця з сіро-зеленим тілом і чорними смугами, що проходять вздовж боків. Вони можуть досягати 4-5 см в довжину. Личинки активно поїдають листя клена, залишаючи лише жилки і надаючи листю зіпсований вигляд. Личинки кленової стрільчатки активно поїдають листя, що призводить до часткової або повної дефоліації дерев. Це знижує здатність дерева до фотосинтезу, оскільки зменшується площа листя, через яку поглинається сонячна енергія. Масові ураження можуть суттєво ослабити дерево, що позначається на його рості і життєздатності. Якщо дефоліація відбувається протягом кількох років підряд, дерево може ослабнути і стати вразливим до інших шкідників і хвороб. У випадку сильного пошкодження листя на молодих деревах, це може призвести до зниження їх росту або навіть до загибелі.

У таблиці 3.4. представлені шість основних видів шкідників, які в більшій чи меншій мірі пошкоджують вегетативні (листя, пагони, гілки і стовбури) та генеративні (крилатки) органи дерев роду Клен у лісах Білокоровицького надлісництва. Усі ці шкідники мають різний ступінь поширення та інтенсивності ураження, що впливає на здоров'я та життєздатність кленових дерев. Розглянемо детальний аналіз кожного виду шкідника.

Шовкопряд непарний є найбільш поширеним шкідником (16,5 %) у лісах Білокоровицького надлісництва та має середній рівень інтенсивності ураження. Його вплив на здоров'я дерев клена може бути значним, що вимагає контролю цього виду.

Таблиця 3.4

Поширення шкідників клена в лісах Білокоровицького надлісництва

Назва шкідника	Поширення (% і характер)	Інтенсивність ураження	Екологічний вплив
Шовкопряд непарний	16,5 локально	середня	Ослаблення життєздатності дерев
Довгоносик- насіннеїд кленовий	7,1 поодинокі	помірна	Пошкодження насіннєвого матеріалу, втрата деревом здатності до природного поновлення
Вусач сірий кленовий	10,9 поодинокі	помірна	Механічне пошкодження деревини
Кленова білокрилка	12,2 локально	середня	Зниження процесів дихання, фотосинтезу і транспірації
Лунка срібляста	7,9 локально	низька	Ослаблення життєздатності дерев
Кленова стрільчатка	9,4 поодинокі	низька	Ослаблення життєздатності дерев

Шкідники з помірною інтенсивністю ураження (довгоносик-насіннеїд та вусач сірий) чинять помітний вплив на життєздатність дерев. Їхня поширеність у межах дослідних ділянок складає 7,1 % та 10,9 % відповідно. Шкідники з низькою інтенсивністю ураження (лунка срібляста та кленова стрільчатка) не становлять великої загрози кленам, що зростають у лісах Білокоровицького надлісництва, проте в разі масового поширення їхній вплив може накопичуватися. Їхня поширеність складає 7,9 % та 9,4 %. Кленова білокрилка є одним із найбільш серйозних шкідників через своє значне пошкодження листя. Поширеність білокрилки дорівнює 12,2 %. Для збереження лісових екосистем важливо застосовувати відповідні методи моніторингу популяцій шкідників.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Фітосанітарний моніторинг лісів дозволив нам виокреми основні хвороби, які впливають на стан кленових насаджень в Білорічницькому надлісництві – чорна плямистість листків (*Rhytisma acerinum* (Pers.:Fr.)), борошниста роса (*Uncinula aceris* (DC.) Sacc.), вертицильозне в'янення (*Verticillium dahliae* Kleb.), трутовик кленовий (*Oxyporus populinus* (Schumacher) Donk). Хоча більшість хвороб мають локальне поширення, їх вплив на дерева може бути суттєвим через високу інтенсивність ураження.

Rhytisma acerinum є найбільш поширеним захворюванням (18,5 %), особливо у старовікових насадженнях, де відзначено локальні вогнища ураження з високою інтенсивністю. Саме тому дане захворювання вимагає регулярного моніторингу та вжиття профілактичних заходів. *Uncinula aceris* також має високу інтенсивність ураження асиміляційного апарату кленів, хоча її поширення є меншим. Борошниста роса спостерігалася повсюдно, уражуючи як молоді, так і старі дерева, що спричиняло передчасне опадання листя. *Verticillium dahliae* та *Oxyporus populinus* мають низьку інтенсивність і поширення (10,9 % та 6,1 % відповідно), але все ж залишаються серйозними загрозами для здоров'я насаджень у довгостроковій перспективі. Вертицильозне в'янення мало осередковий характер і реєструвалося переважно в зонах з підвищеною вологістю. Трутовик кленовий виявлявся на ослаблених деревах, сприяючи розвитку білої гнилі та значно знижуючи механічну міцність стовбурів.

Для покращення загального санітарного стану лісових насаджень Білорічницького надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» необхідно продовжувати спостереження за станом лісів та вжити відповідних заходів для зниження ризиків, зокрема, санітарних рубок, обробки фунгіцидами та покращення стану лісових екосистем.

Видовий склад шкідників клена в лісових насадженнях Білорічницького надлісництва представлений шістьма видами комах – шовкопряд непарний

(*Lymantria dispar*), довгоносик-насіннеїд кленовий (*Bradybatus creutzeri*), вусач сірий кленовий (*Leiopus nebulosus*), кленова білокрилка (*Aleyrodidae*), лунка срібляста (*Phalera bucephala*), кленова стрільчатка (*Acronicta aceris*). Дані комахи належать до різних груп за типом живлення – листоїди, ксилофаги, а також насіннеїди.

Кожен з цих шкідників має свої особливості щодо ступеня поширення та інтенсивності ураження, що в свою чергу може суттєво впливати на стан здоров'я та життєздатність дерев клена. Різні види шкідників по-різному впливають на тканини дерева, що може призвести до ослаблення його імунітету, зниження росту, порушення процесів фотосинтезу та навіть загибелі окремих дерев або цілих груп. Тривала наявність таких шкідників у лісах може значно послабити лісові насадження, роблячи їх більш вразливими до інших патогенів та стресових факторів навколишнього середовища.

Найбільш поширеним шкідником у лісах Білокоровицького надлісництва є *Lymantria dispar* (16,5 %). Цей вид метелика, відомий своєю здатністю завдавати значної шкоди лісовим насадженням, спричиняє дефоліацію дерев, зокрема клена. Личинки *Lymantria dispar* харчуються листям, що значно знижує фотосинтетичну активність дерев і призводить до їх ослаблення. Внаслідок значного пошкодження крони, дерева стають вразливими до інших шкідників та хвороб, що, у свою чергу, може знизити загальну життєздатність лісових насаджень. Цей вид шкідника може призводити до великих економічних збитків через зменшення продуктивності лісів і втрату деревної маси.

Найменше поширення (7,1 %) у обстежуваних лісах має *Bradybatus creutzeri*. Цей шкідник, хоча й менш чисельний порівняно з іншими видами, все ж спричиняє певні ушкодження деревам. *Bradybatus creutzeri* в основному атакує кору та кореневу систему молодих дерев, що може призвести до їх ослаблення. Попри невисоке поширення, його активність в окремих осередках може мати серйозний вплив на ріст і розвиток дерев, особливо у молодих насадженнях. Зважаючи на низьку чисельність цього шкідника, втрати через

його діяльність на сьогодні не є критичними, але зростання популяції в майбутньому може викликати більшу загрозу для лісових екосистем.

Для покращення санітарного стану дерев клена у лісах Білокоровицького надлісництва необхідно впроваджувати наступні заходи: регулярні обстеження лісових насаджень для своєчасного виявлення шкідників та хвороб, що дозволить оперативно вжити заходи контролю; застосування біологічних та хімічних засобів для боротьби зі шкідниками, особливо на стадії личинок або при перших ознаках ураження; видалення та знищення пошкоджених або заражених дерев, щоб запобігти поширенню шкідників та хвороб. Проведення заходів по поліпшенню здоров'я лісових насаджень, таких як підвищення родючості ґрунтів, поливання в умовах посухи та запобігання механічним пошкодженням дерев. Після обробки дерев проти шкідників проводити профілактичні заходи для запобігання розвитку грибкових та бактеріальних інфекцій. Збільшення різноманіття видів дерев в лісах для зменшення уразливості до шкідників, які спеціалізуються на кленах. Проведення тренінгів та інформаційних кампаній щодо важливості контролю за станом лісів та правильних методів боротьби з лісовими шкідниками. Ці заходи допоможуть зберегти здоров'я лісових екосистем та підвищити стійкість лісів до шкідливих факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борошниста роса клена. URL:
https://leto.ua/article/boroshnista_rosa_kleniv_dopomozhemo_klenam_zberegiti_yaskravist (дата звернення 20.03.2025)
2. Гаврикова В.С. (2014). Скринінг видів клена (*Acer*) як тест-об'єктів для оцінювання ступеня забруднення навколишнього середовища. *Науковий вісник НЛТУ України*. Вип. 24.6. С.70–73.
3. Данильчук, Н. М., Юхименко, Ю. С., & Бойко, Л. І. (2022). Рід *Acer* L. у зелених насадженнях Кривого Рогу. *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(4), 26-31.
4. Зайцева І.О., Поворотня М.М. (2014). Фенотипічна мінливість листків рослин роду *Acer*, інтродукованих у степову зону України. *Вісн. Дніпропетровського у-ту. Серія Біологія, екологія*. 22(2), 133–144.
5. Зайцева, І. (2022). Шкідники і хвороби листя *Acer tataricum* L. у зелених насадженнях правобережної частини м. Дніпро. *Kolegium redakcyjne: dr hab., prof. J. Grzesiak; dr hab., prof. I. Zymomrya; dr hab., prof. M. Zymomrya; V. Boichuk*, 157.
6. Зайцева, І. О., & Поворотня, М. М. (2015). Кількісна оцінка впливу гідротермічних факторів на водний обмін деревних рослин роду *Acer* L. в умовах степової зони. *Ecology and noospherology*, (26, no. 1-2), 25-33.
7. Зінченко, О., Швиденко, І., & Харченко, Л. (2024). Динаміка росту і стану дерев клена гостролистого на ділянках із різною інтенсивністю руху транспорту в м. Харкові. *Біологія та екологія*, 10(2), 42-51.
8. Іванців, В. В., & Іванців, О. Я. (2014). Екологічні чинники погіршення стану деревних насаджень міста Луцька. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*, (11), 231-235.
9. Колєнкіна М.С. (2016). Оцінювання стану та декоративності кленів у Дендропарку ХНАУ. Мат. підсумкової наук. конфер. професорсько-викладац.

складу, аспірантів і здобувачів, частина II (23–24 березня 2016 р., ХНАУ ім. Докучаєва). С. 89–90.

10. Курдюк О.М., Маєвський К.В., Чигринець В.П. (2013). Декоративне та господ. значення східноазійс. видів роду *Acer* L. в умовах України. *НЛТУ України*. Вип. 23.9. С. 220–225.

11. Макеєва, А. С., & Коляда, О. В. (2020). Санітарний стан кленів в зелених насадженнях м. Харкова. *Актуал. проблеми та наукові звершення молоді на початку третього тисячоліття* : зб. матеріалів V Наук.-практ. конф. студентів, магістрантів та аспірантів, 19 листоп. 2020 р., м. Слов'янськ. ЛНАУ. С. 32.

12. Окрушко, С. Є., & Вергелес, П. М. (2020). Хвороби і шкідники лісових та садово-парков. культур. навч. посібн. Вінниця: ВНАУ, 244 с.

13. Олексійченко Н.О., Манько М.В. (2012). Видове та формове різноманіття рослин роду *Acer* L. в Україні та озелененні м. Києва. *Науковий вісник НУБІП України*. Сер.: Лісівниц. та декор. садівництво. №. 171 (2). С. 253–259.

14. Орловський, А. В. (2017). Діагностика ізолятів ВТМ (Tobamovirus) на рослинах клена гостролист. в умовах лісових біоценозів. *Агроєколог. журнал*, (3), 155-158.

15. Орловський, А. В., Бойко, А. А., Сус, Н. П., & Цвігун, В. О. (2017). Бактеріальні та вірусні осередки хвороб деревних рослин лісових біоценозів. *Агроєколог. журнал*, (4), 114-117.

16. Сорока, М. І., & Бандерич, М. В. (2012). Хвороби асиміляційного апарату сіянців і саджанців у лісових розсадниках природного парку "Сколівські Бескиди". *Науковий вісник НЛТУ України*, 22(15), 14-19.

17. Стратегія і тактика захисту рослин (2012) / В.П. Федоренко та ін. Т. 1. Стратегія. Київ : Альфа-стевія. 500 с.

18. Суска, А., & Швиденко, І. (2024). Біотичні чинники ослаблення клена гостролистого у Харківському лісопарку. *Сучасний стан, проблеми і перспективи лісівничої освіти, науки та виробництва*: матеріали IV

Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Біла Церква, 19 квітня 2024 р.) Біла Церква: БНАУ, с. 187.

19. Хвороби і шкідники клена. URL: <https://homepage.com.ua/construction/khvorobi-i-shkidniki-klena.html> (дата звернення 20.03.2025)

20. Якубовська, Г., Шевченко, А. В., & Бордюгова, О. І. Головні збудники хвороб штучних деревних насаджень Європи та методи боротьби з ними. *Природничі науки: проекти, дослідження, перспективи*, 219.

21. Aleksieieva, A. A., Holoborodko, K. K., Ivanko, I. A., & Shulman, M. V. (2024). Особливості впливу борошнистої роси на процес фотосинтезу сіянців *Acer platanoides* L.. *Питання степов. лісознавства та ліс. рекультивації земель*, Вип. 53, С. 44-54.

22. Bilous, S. Y., Kurdyuk, O. M., & Medvedchuk, O. V. (2015). Особливості отримання асептичної культури *Acer saccharinum* в умовах In Vitro. *Scient. Bulletin of UNFU*, 25(10), 37-42.

23. Blackburn, P. R., Gass, J. M., Vairo, F. P. E. (2017). Maple disease: mechanisms and management. *The application of clinical genetics*, 57-66.

24. Blackburn, P. R., Atwal, P. S. (2018). Maple disease: mechanisms and management. *The application of clinical genetics*, 77-84.

25. Caudullo G., D. de Rigo (2016). *Acer platanoides* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. *Europ. Atlas of Forest Tree Species*. P. 54–55.

26. Dawadi, S., Oliver, J. B., O'neal, P. A., (2019). Impact of cover cropping on non-target arthropod pests of red maple trees in nursery production. *Florida Entomologist*, 102(1), 187-193.

27. Frank, S. D., Klingeman III, W. E., & Fulcher, A. (2013). Biology, injury, and management of maple tree pests in nurseries and urban landscapes. *Journal of Integr. Pest Managem.*, 4(1), B1-B14.

28. Keykhasaber, M., Thomma, B. P., & Hiemstra, J. A. (2018). Verticillium wilt in woody plants with emphasis on olive and shade trees. *European journal of plant pathology*, 150, 21-37.

29. Kharchenko, N. N., Moiseeva, E. V., & Prochorova, N. L. (2018, December). Ecosystem functions of forest park green belts of urban agglomerations as a factor improving the quality of living standards in conditions of sparsely wooded regions. In *International Symposium" Engineering and Earth Sciences: Applied and Fundamental Research"(ISEES 2018)* (pp. 20-25). Atlantis Press.
30. Korányi, D., & Markó, V. (2022). Host plant identity and condition shape phytophagous insect communities on urban maple (*Acer* spp.) trees. *Arthropod-Plant Interactions*, 16(1), 129-143.
31. Li, H., Zhou, L., Wang, L., Zhao, X., Liang, L., & Chen, F. (2018). Wilt of shantung maple caused by *Verticillium dahliae* in China. *Plant Disease*, 102(1), 249-249.
32. Meng, P. S., Hoover, K., & Keena, M. A. (2015). Asian longhorned beetle (Coleoptera: Cerambycidae), an introduced pest of maple and other hardwood trees in North America and Europe. *Journal of Integrated Pest Management*, 6(1), 4.
33. Morozova, G. Y. (2021, November). Vitality structure of *Acer negundo* populations in an urban environment. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 895, No. 1, p. 012030). IOP Publishing.
34. *Phyllobius arborator* URL: <https://www.inaturalist.org/taxa/467588-Phyllobius-arborator> (дата звернення 20.03.2025)
35. *Rhytisma acerinum* URL: <https://www.forestpests.eu/pest/rhytisma-acerinum> (дата звернення 20.03.2025)
36. Rositska, N. V., & Yatskevich, A. Y. (2021). Біохімічні особливості рослин видів роду *Acer* L. *Journal of Native and Alien Plant Studies*, (1), 251-255.
37. Seagraves, B. L., Redmond, C. T., & Potter, D. A. (2013). Relative resistance or susceptibility of maple species, hybrids and cultivars to six arthropod pests of production nurseries. *Pest managem. science*, 69(1), 112-119.
38. *Verticillium dahliae* URL: <https://www.seattlearborist.com/verticillium-wilt/> (дата звернення 20.03.2025)

39. Xu, Z., & Zhao, Y. (2024). Study on the variation characteristics and influencing factors of stem water content of *Acer truncatum* during the overwintering period. *Journal of Plant Research*, 137(5), 893-906.
40. Zaitseva, I., & Dzhygan, O. Фітосанітарний стан *Acer tataricum* L. в урбоценозах правобережної частини м. Дніпра. *ВЛУ. Серія біологічна*, (87), 99-111.