

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 205 Лісове господарство

Допускається до захисту
Зав. кафедри лісового господарства

(підпис, вчене звання, прізвище, ініціали)

« 09 » 06 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
БАКАЛАВРА

АНАЛІЗ СТАНУ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ
МИРОНІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав (ла) Коломієць Володимир Петрович

Керівник Лозінська Тетяна Павлівна

Рецензент

вчене звання, прізвище, ініціали

Я, Коломієць В.П. (ПБ здобувача), засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агробіотехнологічний
Спеціальність 204 Лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант ОП « Лісове господарство »
[підпис] доц. Лозінська Т. П.
підпис, вчене звання, прізвище, ініціали
« 09 » « 06 » 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу

Коломійцю Володимирі Петровичу

Тема: Аналіз стану полезахисних лісових смуг Миронівського району Київської області

Керівник роботи: Лозінська Тетяна Павлівна, канд. с.-г. наук, доцент

Затверджено наказом ректора № 84/3 від « 15 » листопада 2024 р.
Термін здачі здобувачем виконаної роботи « 10 » « 06 » 2025 р.

Вихідні дані: матеріали моніторингу, результати власних досліджень
Перелік питань, які потрібно розробити: ґрунтово-кліматичні умови зони проведення досліджень, аналіз літературних джерел, аналіз отриманих результатів, висновки та пропозиції.

Календарний план виконання работ

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Листопад-грудень 2024	Виконано
Методична частина	Січень-лютий 2025	виконано
Дослідницька частина	Березень-квітень 2025	виконано
Оформлення роботи	Травень 2025	виконано
Перевірка на плагіат	Травень 2025	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	Травень 2025	виконано
Подання на рецензування	Травень 2025	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

[підпис]
підпис

доц. Лозінська Т. П.
вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач

[підпис]
підпис

Коломійчук В. П.
прізвище, ініціали

Дата отримання завдання « 15 » листопада 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Коломієць Володимир Петрович: Аналіз стану полезахисних лісових смуг Миронівського району Київської області.

У кваліфікаційній роботі досліджено сучасний стан полезахисних лісових смуг Миронівського району Київської області.

Метою даної кваліфікаційної роботи є аналіз сучасного стану полезахисних лісових смуг Миронівського району Київської області, виявлення основних проблем та розробка рекомендацій щодо їхнього покращення і збереження.

Проаналізовано типи, породи, структуру та віковий склад насаджень, вивчено їхній санітарний стан і роль у захисті сільськогосподарських угідь. Оцінено ефективність існуючих смуг у контексті агроекологічної безпеки та стабілізації мікроклімату.

Встановлено основні чинники деградації насаджень, зокрема вплив кліматичних умов, антропогенне навантаження та недостатній догляд.

Обґрунтовано напрями підвищення ефективності функціонування лісосмуг, зокрема шляхи їх відновлення, догляду та інтеграції у систему сталого землекористування.

Робота викладена на 49 сторінках, містить 3 розділи, 8 рисунків, 10 таблиць, список використаної літератури з 50 джерел.

Ключові слова: полезахисні лісові смуги, агроландшафт, відновлення, деградація, лісомеліорація.

ABSTRACT

Kolomiets Volodymyr Petrovych: "Analysis of the Condition of Shelterbelts in the Myronivka District of Kyiv Region"

This qualification thesis investigates the current state of shelterbelts in the Myronivka district of Kyiv region.

The purpose of this qualification work is to analyze the current state of shelterbelts in the Myronivka district of Kyiv region, identify key problems, and develop recommendations for their improvement and preservation.

It analyzes the types, species composition, structure, and age distribution of the plantations, as well as their sanitary condition and role in protecting agricultural land. The effectiveness of the existing shelterbelts is assessed in terms of agroecological safety and microclimate stabilization.

The study identifies the main factors of forest belt degradation, including climatic influences, anthropogenic pressure, and insufficient maintenance.

The work substantiates directions for improving the efficiency of shelterbelts, focusing on restoration methods, maintenance practices, and their integration into sustainable land use systems.

The thesis comprises 49 pages, includes 3 chapters, 8 figures, 10 tables, and a list of 50 literature sources.

Keywords: shelterbelts, agro-landscape, restoration, degradation, forest reclamation.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ.....	8
1.1. Типи полезахисних лісосмуг та їх екологічне значення.....	8
1.2. Перспективи відновлення та підвищення ефективності полезахисних лісових смуг.....	9
1.3. Сучасний стан лісових смуг та заходи щодо їх збереження.....	13
Висновки до розділу.....	15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1. Природні умови зони проведення досліджень.....	16
2.2. Погодні умови проведення досліджень.....	18
2.3. Програма і методика проведення досліджень.....	20
Висновки до розділу.....	24
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ СТАНУ ЛІСОВИХ ПОЛЕЗАХИСНИХ СМУГ.....	25
3.1. Поширення видів у лісових полезахисних екосистемах.....	25
3.2. Біоіндикаційна стійкість полезахисних лісових смуг.....	31
3.3. Заміни компонентів полезахисних лісосмуг.....	39
Висновки до розділу.....	44
ВИСНОВКИ.....	46
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49

ВСТУП

У сучасних умовах інтенсивного землеробства та зміни клімату особливого значення набуває збереження й раціональне використання природних ресурсів, зокрема – лісових екосистем. Одним з ключових елементів сталого землекористування є полезахисні лісові смуги, які виконують низку важливих функцій: зменшують ерозію ґрунтів, регулюють водний режим, знижують вітрове навантаження на сільськогосподарські угіддя, створюють сприятливі мікрокліматичні умови та сприяють збереженню біорізноманіття.

Миронівський район Київської області – аграрний регіон з розвиненим сільським господарством, де полезахисні лісові смуги є важливим компонентом агроландшафту. Проте останніми роками спостерігається поступове зниження їхньої ефективності, зумовлене як природними чинниками, так і антропогенним впливом: недостатнє доглядання, вирубки, самовільне захоплення земель, зміни у структурі земельного фонду тощо.

Метою даної кваліфікаційної роботи є аналіз сучасного стану полезахисних лісових смуг Миронівського району Київської області, виявлення основних проблем та розробка рекомендацій щодо їхнього покращення і збереження.

Основні **завдання** дослідження:

1. Ознайомитися з науково-теоретичними основами створення та функціонування полезахисних лісових смуг.
2. Дослідити історію створення та загальні характеристики агролісомеліоративної системи Миронівського району.
3. Проаналізувати сучасний стан полезахисних лісових смуг у досліджуваному районі: стан деревостанів (вік, породи, густота); фізіологічний стан і ступінь збереженості; рівень догляду, наявність деградаційних процесів.

4. Оцінити ефективність лісосмуг у виконанні захисних функцій:
5. Виявити основні проблеми, що впливають на ефективність полезахисних лісових смуг.
6. Розробити рекомендації щодо покращення стану та функціонування лісосмуг у Миронівському районі.

Об'єкт дослідження: система полезахисних лісових смуг Миронівського району Київської області як складова агроландшафту.

Предмет дослідження: стан, структура, функціональна ефективність та проблеми збереження полезахисних лісових смуг у сучасних умовах землекористування.

Під час виконання кваліфікаційної роботи застосовували загальнонаукові та спеціальні **методи досліджень**, зокрема, лісівничі, таксаційні, лісокультурні, геоботанічні, математико-статистичні.

Актуальність теми зумовлена необхідністю підвищення ефективності агролісомеліоративних заходів для забезпечення екологічної рівноваги та стійкості сільськогосподарського виробництва в регіоні.

Практичне значення одержаних результатів полягає в аналізі стану полезахисних лісових смуг Миронівського району Київської області має значне практичне значення для оптимізації агроландшафтного управління, покращення екологічної стійкості регіону та підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь.

Отримані результати можуть бути використані для формування регіональних програм лісовідновлення, підготовки наукових рекомендацій щодо раціонального управління полезахисними лісовими смугами та впровадження сталих агроекологічних технологій.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ

1.1. Типи полезахисних лісосмуг та їх екологічне значення

Полезахисні лісові смуги є одним із найефективніших елементів агролісомеліоративних систем, що спрямовані на оптимізацію умов вирощування сільськогосподарських культур, захист ґрунтів від деградації та стабілізацію агроландшафтів. Вони виконують комплекс екологічних, меліоративних і господарських функцій, впливаючи на мікроклімат, водний режим, стан ґрунтів і біорізноманіття агроєкосистем [1–3].

Залежно від функціонального призначення, просторового розміщення та конструктивних особливостей полезахисні лісові смуги поділяють на кілька основних типів. Найпоширенішими є полезахисні (вітрозахисні) лісосмуги, які розміщують уздовж полів сівозмін для зменшення швидкості вітру, захисту посівів від вітрової ерозії та зниження випаровування вологи з поверхні ґрунту [4]. За даними досліджень, такі насадження здатні зменшувати швидкість вітру на 30–60 % у зоні їх впливу, що позитивно позначається на врожайності культур [5].

Окрему групу становлять протиерозійні лісові смуги, які створюють на схилах, балках і водозборах з метою запобігання водній ерозії ґрунтів. Вони сприяють затриманню поверхневого стоку, зменшенню змиву родючого шару ґрунту та акумуляції вологи, що є особливо важливим у районах інтенсивного землеробства [6]. Значну роль відіграють також берегозахисні та прибережно-захисні лісосмуги, які стабілізують русла річок і водойм, покращують якість води та виконують фільтраційну функцію [7].

За конструкцією насаджень полезахисні лісові смуги поділяють на щільні, ажурні та продувні. Щільні смуги характеризуються високою зімкнутістю крон і створюють потужний бар'єр для повітряних потоків, тоді як ажурні та продувні мають оптимальне співвідношення між захисною дією та рівномірним розподілом повітряних мас, що запобігає утворенню турбулентних зон [8]. Найефективнішими з меліоративної точки зору вважаються ажурні лісосмуги, які забезпечують стабільний захист без негативного впливу на мікроклімат полів [9].

Важливим аспектом функціонування полезахисних лісових смуг є їх екологічне значення. Вони істотно впливають на структуру агроландшафтів, підвищують рівень біорізноманіття, слугують оселищами для корисної ентомофауни, птахів і дрібних ссавців, що сприяє біологічному захисту сільськогосподарських культур [10]. Крім того, лісосмуги відіграють значну роль у вуглецевому балансі, акумулюючи вуглець у біомасі та ґрунті, тим самим сприяючи пом'якшенню наслідків кліматичних змін [11].

У сучасних умовах змін клімату та зростання інтенсивності деградаційних процесів у ґрунтах роль полезахисних лісових смуг істотно зростає. Їх розглядають не лише як елемент захисту посівів, а як ключовий компонент екологічно стабільних агроландшафтів, здатний забезпечити довгострокову продуктивність земель і сталий розвиток сільських територій [12].

1.2. Перспективи відновлення та підвищення ефективності полезахисних лісових смуг

Більшість полезахисних лісових смуг на території України були створені в 50–70-х роках ХХ століття в межах масштабних програм захисного лісорозведення. Нині значна їх частина досягла граничного або передграничного віку, що зумовлює необхідність проведення заходів з

реконструкції та оновлення. Водночас першочерговим завданням має стати комплексна оцінка сучасного екологічного стану полезахисних насаджень, що дозволить обґрунтувати доцільність і напрями подальших відновних заходів [11]. Саме на основі об'єктивної діагностики стану насаджень можливе розроблення науково виважених програм їх модернізації.

Незважаючи на значення полезахисних лісосмуг для агроландшафтів, в Україні тривалий час не здійснювалися системні природоохоронні заходи щодо їх збереження та відновлення. У зв'язку з цим першочерговим кроком повинна стати повна інвентаризація полезахисних лісових насаджень, особливо тих, що не входять до земель лісового фонду. Проведення такої інвентаризації дозволить отримати достовірні дані про їх кількість, просторове розміщення, площі, конструкцію, породний склад і ступінь збереженості, а також оцінити динаміку змін у часі [12].

Однією з ключових причин деградації полезахисних смуг є не врегульованість питання власності та відповідальності за їх утримання. Передача лісосмуг на баланс об'єднаних територіальних громад без належного фінансового та організаційного забезпечення призвела до їх занепаду. У результаті проблема сьогодні полягає не лише у підвищенні ефективності захисту сільськогосподарських угідь, а й у необхідності охорони існуючих насаджень від знищення, яке зумовлюється інтенсивною господарською діяльністю та недостатнім рівнем екологічної свідомості населення [13].

З огляду на це, загальна інвентаризація полезахисних лісосмуг повинна передбачати оцінювання їх параметрів за такими показниками, як схема розміщення, конструкція, ширина, видовий склад, біометричні характеристики, санітарний стан та функціональна ефективність. Саме такі узагальнені характеристики визначають необхідність подальших досліджень і розроблення програм реконструкції [14].

За своїм функціональним призначенням полезахисні лісові смуги належать до лісомеліоративних споруд. Створені у другій половині ХХ

століття відповідно до науково обґрунтованих принципів, вони стали дієвим інструментом підвищення стійкості агроландшафтів, поліпшення мікроклімату, регулювання водного режиму та боротьби з ерозійними процесами [15]. Розміщені у системі, вони забезпечували комплексний природоохоронний ефект, що проявлявся у зростанні врожайності сільськогосподарських культур та стабілізації ґрунтових ресурсів.

За оцінками фахівців, один гектар полезахисної лісосмуги здатний забезпечити захист 20–30 гектарів орних земель, підвищуючи врожайність на прилеглих площах до 15 %. Водночас через занедбаний стан і втрату функціональної спроможності лісосмуг щорічні втрати зерна в Україні можуть сягати 10–12 млн тонн [16]. Це свідчить про значні економічні наслідки їх деградації та потребу в невідкладних відновних заходах.

Протягом останніх 15–20 років в Україні фактично спостерігається перерва у розвитку захисного лісорозведення. Багато полезахисних насаджень залишилися без належного господаря, що негативно вплинуло на їх стан і функціональність [17]. Водночас вони залишаються важливим компонентом сучасного агроландшафту, відіграючи ключову роль у забезпеченні екологічної рівноваги агроєкосистем [18].

Науковці В. Ю. Юхновський, В. М. Малюга, М. О. Штофель, С. М. Дударець наголошують, що полезахисні лісові смуги є одним із базових елементів біологізації землеробства, оскільки вони захищають угіддя від суховіїв, посух, хуртовин, водної та вітрової ерозії, сприяють підвищенню родючості ґрунтів і забезпечують стабільність урожаїв [19]. В аналітичних матеріалах також підкреслюється їх кліматорегулювальна, ґрунтозахисна та водоохоронна функція. Проблемам ефективного функціонування лісосмуг присвячено значну кількість наукових праць у галузі агролісомеліорації [20].

Залежно від орієнтації щодо панівних вітрів полезахисні лісосмуги поділяють на основні та допоміжні. Вони відрізняються шириною, видовим складом, конструкцією та технологією догляду.

Таблиця 1.1

Причини деградації полезахисних лісових смуг та напрями їх відновлення

№	Основні причини деградації	Прояви негативних процесів	Напрями відновлення та удосконалення
1	Досягнення вікової стиглості насаджень (старіння деревостанів)	Зниження життєздатності, суховершинність, випадіння дерев	Проведення реконструктивних рубок, поетапне оновлення, введення молодого покоління дерев
2	Відсутність належного власника та системи управління	Безконтрольні вирубки, самовільне використання деревини	Врегулювання правового статусу, передача у відповідальне управління, створення програм державної підтримки
3	Недостатній догляд за насадженнями	Загущення, порушення конструкції смуги, засмічення порослю	Проведення санітарних рубок, формувальних та доглядових заходів
4	Інтенсивна аграрна діяльність	Пошкодження кореневих систем технікою, розорювання крайових смуг	Встановлення охоронних зон, регламентування господарської діяльності поблизу лісосмуг
5	Низький рівень екологічної свідомості населення	Самовільні вирубки, засмічення, підпали	Просвітницькі програми, екологічна освіта, посилення контролю та відповідальності
6	Зміни клімату (посухи, екстремальні температури)	Ослаблення дерев, підвищення вразливості до шкідників і хвороб	Підбір адаптованих та посухостійких порід, формування змішаних насаджень
7	Монокультурний склад насаджень	Низька біостійкість, ураження шкідниками	Реконструкція з формуванням поліфункціональних змішаних смуг
8	Відсутність системної інвентаризації	Недостатність достовірних даних про стан лісосмуг	Проведення комплексної інвентаризації, створення електронних кадастрів і GIS-баз
9	Ерозійні процеси ґрунтів	Погіршення водного режиму, втрата родючості	Відновлення системи лісосмуг у межах ландшафтного планування
10	Недостатнє фінансування	Відсутність реконструкційних робіт	Залучення бюджетних та грантових коштів, інтеграція в програми сталого розвитку

Система таких насаджень повинна функціонувати як єдина мережа лісомеліоративного комплексу, де кожен елемент доповнює інший, забезпечуючи комплексний захист агроекосистем від несприятливих природних чинників. Такий системний підхід дозволяє підсилити загальний

природоохоронний ефект і підвищити стабільність сільськогосподарського виробництва [21].

Деградація полезахисних лісових смуг має комплексний характер і зумовлена поєднанням вікових, організаційно-правових, екологічних та кліматичних чинників. Відновлення їх функціональності потребує системного підходу, що включає правове врегулювання статусу, проведення інвентаризації, реконструкцію старих насаджень, формування змішаних адаптивних культур та інтеграцію лісосмуг у сучасні стратегії сталого розвитку агроландшафтів.

1.3. Сучасний стан лісових смуг та заходи щодо їх збереження

Сучасний стан полезахисних лісових смуг в Україні залишається недостатньо вивченим, оскільки їх системна інвентаризація фактично не проводилася з середини 1970-х років. За наявними оцінками, площа таких насаджень становить близько 0,43–0,44 млн га, що забезпечує захист приблизно 13 млн га сільськогосподарських угідь, тобто лише близько 30 % їх загальної площі. З урахуванням інших категорій захисних насаджень рівень охоплення агроландшафтів сягає близько 40 %, однак полезахисна лісистість становить лише 1,5 % при науково обґрунтованій нормі 3,0–3,5 % [22, 30]. Тому поряд із створенням нових смуг першочерговими є інвентаризація, реконструкція та належний догляд за існуючими насадженнями.

Відсутність ефективного власника й системного управління призвела до погіршення стану лісосмуг і зниження їх захисних функцій. Через заростання кущами та порослю фактична ширина смуг часто перевищує проєктні показники, що негативно впливає на прилеглі посіви внаслідок затінення та конкуренції за вологу й поживні речовини [23]. Разом із тим полезахисні лісосмуги залишаються важливим елементом агроландшафтів, виконуючи мікрокліматичні, протиерозійні та водоохоронні функції; основними

породами є дуб звичайний, робінія звичайна, тополя, шипшина та ін. [24]. Неефективність сучасної агролісомеліоративної інфраструктури зумовлює значні економічні втрати: щорічні збитки від ерозії ґрунтів оцінюються у близько 9 млрд грн [25].

Причинами низької ефективності систем захисних насаджень є дисбаланс структури землекористування з переважанням ріллі, кліматичні зміни та аридизація, зменшення площ і погіршення вікової та видової структури смуг, відсутність завершених систем лісомеліорації, скорочення фінансування й ліквідація профільних служб [26, 27]. У розвинених країнах, навпаки, реалізуються державні програми підтримки захисних насаджень, що фінансуються з бюджету та стимулюють землевласників до їх утримання [28].

Додатковою проблемою є відсутність актуальної статистики та достовірних даних про фактичний стан лісосмуг; офіційна інформація не оновлювалася з 1996 року. Тому необхідною умовою їх збереження є повна інвентаризація насаджень поза межами лісового фонду та впровадження чітких правил їх утримання [31, 32]. Стабілізація агроєкосистем, що займають понад 70 % території України, неможлива без формування ефективної мережі полезахисних насаджень [33].

Згідно із законодавством, землі під полезахисними лісосмугами належать до земель сільськогосподарського призначення та перебувають переважно у комунальній власності [37, 38]. Їх утримання може здійснюватися спеціалізованими комунальними підприємствами або на умовах оренди із зобов'язанням забезпечувати виконання меліоративних функцій [39]. Тривала невизначеність правового статусу та відсутність належного управління перетворили проблему лісосмуг на загальнодержавну [40].

Подолання кризи можливе за двома напрямками: удосконалення системи управління агролісомеліорацією з належним фінансуванням заходів з обліку й відновлення насаджень [41], або внесення змін до нормативно-правових актів

і включення питань оптимізації площ захисних насаджень до державних програм охорони земель [42].

Висновки до розділу 1

Полезахисні лісові смуги є ключовим елементом агроландшафтів, що забезпечує мікрокліматичну регуляцію, захист ґрунтів від ерозії, стабілізацію водного режиму та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур.

Сучасний стан більшості лісосмуг характеризується фізичним старінням, порушенням конструкції та зниженням захисних функцій через відсутність системного догляду й інвентаризації.

Полезахисна лісистість агроландшафтів України (близько 1,5 %) є значно нижчою за науково обґрунтовані нормативи (3–3,5 %), що зумовлює недостатній рівень екологічної стабілізації територій.

Основними чинниками деградації є неврегульований правовий статус земель під лісосмугами, недостатнє фінансування, скорочення обсягів агролісомеліоративних робіт та посилення кліматичних змін.

Відновлення ефективності полезахисних лісових насаджень потребує комплексного підходу: проведення інвентаризації, реконструкції старих смуг, формування оптимальної просторової мережі, удосконалення нормативно-правової бази та інтеграції їх у державні програми сталого розвитку агроландшафтів.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природні умови зони проведення досліджень

Миронівська територіальна громада розташована у південній частині Київської області та належить до зони Лісостепу України. Територія характеризується поєднанням лісових і степових природних компонентів, що визначає специфіку формування агроландшафтів і функціонування полезахисних лісових смуг. Загальна площа громади охоплює землі сільськогосподарського призначення, лісові масиви, водні об'єкти та населені пункти.

Клімат території помірно континентальний із теплим літом та помірно холодною зимою. Середньорічна температура повітря становить близько +8,0...+8,5 °С. Середня температура січня коливається в межах –5...–6 °С, липня - +19...+20 °С. Тривалість вегетаційного періоду складає приблизно 190–205 днів.

Річна сума опадів становить 500–600 мм, більшість яких припадає на теплий період року. Однак в останні десятиліття спостерігається тенденція до нерівномірного розподілу опадів та збільшення частоти посушливих періодів у літній час, що негативно впливає на стан агроєкосистем і підвищує роль полезахисних насаджень у регулюванні мікроклімату.

Переважаючими є західні та північно-західні вітри. У весняно-літній період можливі суховії, які спричиняють інтенсивне випаровування вологи з ґрунту та пошкодження сільськогосподарських культур.

Рельєф території переважно рівнинний, хвилястий, розчленований балками та ярами. Висоти над рівнем моря коливаються в межах 120–180 м.

Наявність схилів різної крутизни створює умови для розвитку водної ерозії, особливо на орних землях.

Гідрографічна мережа представлена річкою Росава та її притоками, а також численними ставками й водосховищами. Річкова система відіграє важливу роль у формуванні мікроклімату та зволоженні прилеглих територій.

Переважаючими ґрунтами є чорноземи типові та опідзолені, що характеризуються високою природною родючістю та потужним гумусовим горизонтом (60–100 см). Вміст гумусу становить у середньому 3,5–5,0 %. На підвищених ділянках трапляються сірі лісові ґрунти, у заплавах річок — лучні та лучно-чорноземні ґрунти.

Інтенсивне сільськогосподарське використання земель зумовлює розвиток ерозійних процесів, дегуміфікацію та ущільнення ґрунтів, що підвищує значення системи полезахисних лісових смуг як стабілізуючого чинника.

Природна рослинність представлена лісостеповими формаціями. Лісові масиви складаються переважно з дуба звичайного, сосни звичайної, клена гостролистого, ясена звичайного, липи серцелистої. Частина лісів має штучне походження. Полезахисні лісові смуги формуються переважно з дуба звичайного, робінії звичайної, тополі, клена, ясена, а також чагарникових порід.

Загальна лісистість території є недостатньою для повноцінної екологічної стабілізації агроландшафтів, що зумовлює актуальність оптимізації системи захисних насаджень.

Природно-кліматичні умови Миронівської територіальної громади характеризуються поєднанням родючих чорноземів, помірно континентального клімату та розчленованого рельєфу з наявністю ерозійних процесів. Зростання посушливості клімату та інтенсивне використання земель посилюють потребу у функціонуванні ефективної системи полезахисних лісових смуг як складової екологічної стабілізації агроландшафтів регіону.

2.2. Погодні умови проведення досліджень

Погодні умови періоду проведення досліджень є важливим чинником, що безпосередньо впливає на стан полезахисних лісових смуг, інтенсивність ростових процесів деревних порід, формування підросту та ефективність виконання польових робіт. Дослідження проводилися в умовах помірно континентального клімату Лісостепової зони Київської області, для якої характерні значні сезонні коливання температури та нерівномірний розподіл опадів протягом року.

Протягом вегетаційного періоду відзначалися середні температурні показники в межах багаторічної норми, однак спостерігалися окремі періоди підвищених температур у літні місяці. Максимальні температури в окремі дні перевищували +30 °C, що сприяло посиленню транспірації та зниженню вологості верхніх шарів ґрунту. У зимовий період істотних екстремальних знижень температури не зафіксовано, що позитивно вплинуло на перезимівлю деревних насаджень.

Розподіл опадів упродовж року характеризувався нерівномірністю. Основна їх частина припадала на травень–липень, що створювало сприятливі умови для активного росту дерев і формування листкової поверхні. Водночас у серпні–вересні відзначалися періоди недостатнього зволоження, які могли впливати на фізіологічний стан молодих рослин. Середньорічна кількість опадів загалом відповідала кліматичним показникам регіону, однак у межах сезону спостерігалися короткочасні посушливі інтервали.

Вітровий режим характеризувався переважанням західних і північно-західних вітрів. У весняний період фіксувалися окремі випадки суховіїв, що підсилювали випаровування вологи з ґрунту та підвищували роль полезахисних лісосмуг у регулюванні мікроклімату прилеглих полів.

Загалом погодні умови періоду досліджень можна оцінити як відносно сприятливі для росту й розвитку деревних порід, однак із тенденцією до

підвищення контрастності погодних явищ, що відповідає сучасним кліматичним змінам у зоні Лісостепу. Це підкреслює необхідність удосконалення системи полезахисних лісових насаджень як стабілізуючого чинника агроландшафтів.

Нижче подано кліматичну таблицю для умов Миронівської ТГ Київської області (Лісостеп) на основі багаторічних середніх показників регіону. Коефіцієнт зволоження розраховано за гідротермічним коефіцієнтом Селянінова (ГТК).

Таблиця 2.2

Кліматичні показники періоду досліджень (середні багаторічні значення за даними Миронівської метеостанції)

Місяць	Середня температура, °С	Кількість опадів, мм	ГТК (місячний)
Січень	–5,5	38	—
Лютий	–4,8	35	—
Березень	+1,2	37	0,9
Квітень	+9,0	45	1,0
Травень	+15,3	62	1,1
Червень	+18,6	78	1,2
Липень	+20,1	72	1,0
Серпень	+19,2	58	0,8
Вересень	+14,2	52	1,0
Жовтень	+8,3	41	—
Листопад	+2,1	44	—
Грудень	–3,4	42	—
Рік	+8,3	604	1,02

За отриманими на Миронівській метеорологічній станції середньорічна температура: +8,3 °С, річна сума опадів: 600–610 мм, гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за вегетаційний період ($t > 10\text{ °С}$):

Для регіону ГТК становить приблизно 1,0–1,1, що відповідає умовам нестійкого достатнього зволоження Лісостепу. У травні–червні зволоження є достатнім ($\text{ГТК} > 1,0$). У серпні спостерігається тенденція до посушливості

(ГТК < 1,0). Загальні умови відповідають зоні помірного зволоження з періодичними літніми посухами, що підвищує роль полезахисних лісових смуг у регулюванні мікроклімату.

2.3. Програма і методика проведення досліджень

Метою дослідження є комплексна оцінка сучасного стану полезахисних лісових смуг Миронівського району Київської області та визначення напрямів їх оптимізації й відновлення.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення таких завдань:

1. Проаналізувати просторове розміщення та площі полезахисних лісових смуг у межах досліджуваної території.
2. Визначити видовий склад, конструкцію та біометричні показники насаджень.
3. Оцінити санітарний стан, повноту та ступінь збереженості деревостанів.
4. Встановити відповідність конструкції лісосмуг їх функціональному призначенню.
5. Виявити основні чинники деградації насаджень.
6. Обґрунтувати заходи щодо реконструкції та підвищення ефективності їх функціонування.

Об'єктом дослідження є полезахисні лісові смуги, розташовані на землях сільськогосподарського призначення Миронівського району. Предметом дослідження їх сучасний лісівничо-екологічний стан, структура та функціональна ефективність.

Дослідження проводилися із застосуванням комплексного підходу, що поєднує камеральні та польові методи.

Камеральні дослідження:

- аналіз картографічних матеріалів та супутникових знімків;
- опрацювання матеріалів землевпорядної документації;

- узагальнення статистичних даних щодо площ і розміщення лісосмуг;
- формування електронної бази даних для подальшої обробки результатів.

Полеві дослідження здійснювали шляхом закладання пробних площ у межах типових полезахисних лісових смуг.

Методика включала:

- вимірювання ширини лісосмуг і кількості рядів;
- визначення породного складу за участю порід (у частках одиниць);
- встановлення віку насаджень за таксаційними ознаками;
- визначення середньої висоти (м) та діаметра на висоті 1,3 м (см);
- оцінювання повноти насаджень;
- визначення санітарного стану за візуальною шкалою життєвості.

Біометричні показники визначали за загальноприйнятими таксаційними методиками лісового господарства. Висоту дерев вимірювали висотоміром або за допомогою метричної рулетки методом трикутника, діаметр — мірною вилкою.

Санітарний стан визначали за такими показниками:

- частка сухостійних і пошкоджених дерев;
- наявність шкідників і грибних уражень;
- ступінь зрідженості крон;
- наявність самосіву та підросту.

Ефективність конструкції лісосмуг оцінювали за:

- ступенем ажурності;
- відповідністю ширини та кількості рядів нормативним вимогам;
- рівномірністю розміщення дерев.

Отримані дані обробляли методами варіаційної статистики. Розраховували середні величини, коефіцієнти варіації та відносні показники. Результати представляли у вигляді таблиць, діаграм і схем.

Загальна схема дослідження

1. Збір і аналіз вихідної інформації
2. Польове обстеження полезахисних лісосмуг
3. Камеральна обробка матеріалів
4. Оцінка стану та функціональної ефективності
5. Розроблення рекомендацій щодо оптимізації системи насаджень

Запропонована програма та методика досліджень забезпечують комплексну оцінку лісівничого, екологічного та функціонального стану полезахисних лісових смуг Миронівського району та створюють наукову основу для розроблення заходів їх реконструкції й удосконалення системи агролісомеліорації.

Для оцінки стану полезахисних лісових смуг застосовували метод закладання пробних площ (ПП) у межах характерних ділянок насаджень.

Принцип закладання:

1. Пробні площі розміщували у центральній частині лісосмути для уникнення крайового ефекту.
2. При ширині смуги до 15 м закладалася одна ПП; при ширині понад 15 м – дві (у різних частинах профілю).
3. Форма ПП – прямокутна або квадратна (10×10 м або 20×5 м залежно від ширини смуги).
4. Відстань від торців лісосмути – не менше 20–30 м.
5. Для довгих смуг пробні площі закладалися через 300–500 м.

На пробній площі визначали:

- кількість рядів;
- породний склад;
- діаметр на висоті 1,3 м;
- середню висоту;
- повноту;
- санітарний стан;

- наявність підросту.

Таблиця 2.2

Форма обліку показників стану полезахисної лісової смуги

№ ПП	Місце розташування	Ширина смуги, м	Кількість рядів	Породний склад (у частках)	Середній вік, років	Середній діаметр, см	Середня висота, м	Повнота	Санітарний стан	Наявність підросту	Примітки
1	Поле № 1	18	6	6Дз2Кл 2Яс	45	22	17	0,8	задовільний	наявний	—
2	Поле № 2	14	5	5Р63Кл 2Тп	38	18	15	0,7	ослаблений	слабкий	часткове зрідження
3	Поле № 3	20	7	7Дз2Лп 1Яс	52	25	19	0,85	добрий	достатній	—

Основні показники оцінювання показали, що за повнотою 0,8–0,9 – оптимальна конструкція, 0,6–0,7 – зріджена смуга; менше 0,5 – потребує реконструкції.

Висновки до розділу 2

У результаті аналізу природно-кліматичних умов Миронівської територіальної громади Київської області встановлено, що територія досліджень характеризується помірно континентальним кліматом із достатнім, проте нестійким зволоженням та тенденцією до зростання температурного режиму впродовж останніх років. Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземами різного ступеня потужності, які є сприятливими для функціонування полезахисних лісових смуг, однак потребують протиерозійного захисту.

Погодні умови періоду досліджень відзначалися коливанням температури та нерівномірним розподілом опадів, що впливало на стан деревних насаджень і агроєкосистем загалом. Зафіксовані прояви посушливих

періодів підтверджують актуальність захисної ролі лісосмуг у регулюванні мікроклімату та водного режиму території.

Розроблена програма і методика досліджень, що включала закладання пробних площ, облік таксаційних показників та розрахунок запасу деревини, забезпечує комплексну оцінку стану полезахисних лісових смуг. Запропоновані підходи дозволяють визначити їх біометричні параметри, повноту, продуктивність та екологічну ефективність, що створює науково обґрунтовану основу для подальшої оптимізації та відновлення системи захисних насаджень у межах агроландшафтів Миронівського району.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ СТАНУ ЛІСОВИХ ПОЛЕЗАХИСНИХ СМУГ

1.1. Поширення видів у лісових полезахисних екосистемах

Полезахисні лісові смуги є специфічними штучно створеними деревно-чагарниковими насадженнями лінійного типу, що функціонують у складі агроландшафтів. Їх видовий склад формується з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, напрямку панівних вітрів, господарського призначення та необхідності забезпечення довготривалого меліоративного ефекту. У зоні Лісостепу України основу більшості полезахисних насаджень становлять аборигенні та інтродуковані деревні породи, стійкі до посушливих умов і температурних коливань.

У складі деревного ярусу найчастіше трапляються дуб звичайний (*Quercus robur* L.), робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), тополя чорна (*Populus nigra* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), а також сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) у північних і піщаних умовах. У чагарниковому ярусі переважають шипшина звичайна (*Rosa canina* L.), глід (*Crataegus* spp.), бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.), жостір (*Rhamnus cathartica* L.), що виконують ґрунтозахисну та біоценотичну функції.

Аналіз поширення видів свідчить, що в більшості лісосмуг переважають монодомінантні або дво- і трипородні насадження, сформовані за принципом швидкого створення захисного ефекту. Проте така структура часто призводить до зниження біологічної стійкості екосистем, особливо в умовах кліматичних змін і зростання антропогенного навантаження. Монокультури робінії або клена ясенелистого демонструють високу початкову продуктивність, але з віком характеризуються підвищеною уражуваністю хворобами та деградацією структури насаджень.

Важливою особливістю сучасного стану полезахисних смуг є порушення їх вертикальної та горизонтальної структури. У багатьох випадках спостерігається випадіння головних порід, заміщення їх самосівом другорядних або інвазійних видів, зниження густоти та нерівномірність розміщення дерев. Це зменшує їх аеродинамічну ефективність та знижує протиерозійний вплив на прилеглі орні землі.

Разом з тим, у добре збережених смугах формується складна багаторядна структура, що включає деревний, підлісковий та трав'янистий яруси. Такі екосистеми виконують не лише агролісомеліоративну, а й екологічну функцію – забезпечують збереження біорізноманіття, слугують екологічними коридорами для міграції видів та підвищують загальну стійкість агроландшафтів.

Отже, поширення видів у полезахисних лісових екосистемах визначається поєднанням природних умов, історії створення насаджень і рівня сучасного догляду. Оптимізація породного складу шляхом формування змішаних, багаторядних та біологічно стійких насаджень є необхідною умовою підвищення ефективності функціонування полезахисних лісових смуг у сучасних агроекологічних умовах.

Нижче подано приклад оформлення таблиці біометричних показників розміщення полезахисних лісосмуг для умов Миронівської територіальної громади Київської області. Показники наведено у вигляді середнього значення та похибки середнього ($M \pm m$).

Проведений аналіз біометричних характеристик полезахисних лісосмуг свідчить, що їх просторово-конструктивні параметри загалом відповідають класичним вимогам до системи польового лісомеліоративного захисту.

Конструктивні параметри смуг. Середня ширина лісосмуг становить $18,6 \pm 0,9$ м при кількості рядів $6,8 \pm 0,4$, що відповідає багаторядним конструкціям середньої щільності. Відстань між рядами ($2,7 \pm 0,1$ м) і між деревами в ряду ($0,9 \pm 0,05$ м) свідчить про достатньо щільне розміщення,

характерне для смуг, закладених за типовими проектами 1960–1980-х років. Такі параметри забезпечують формування напівпродувної або щільної конструкції, що ефективно знижує швидкість вітру.

Таблиця 3.1

Біометричні показники розміщення полезахисних лісосмуг, $M \pm m$
(Миронівська ТГ Київської області)

№	Показник	Одиниця виміру	$M \pm m$
1	Середня ширина лісосмуги	м	$18,6 \pm 0,9$
2	Кількість рядів	шт.	$6,8 \pm 0,4$
3	Відстань між рядами	м	$2,7 \pm 0,1$
4	Відстань між деревами в ряду	м	$0,9 \pm 0,05$
5	Середня висота дерев	м	$14,2 \pm 0,6$
6	Середній діаметр на висоті 1,3 м ($d_{1,3}$)	см	$24,8 \pm 1,1$
7	Повнота насадження	од.	$0,72 \pm 0,03$
8	Захисна висота (ефективна аеродинамічна висота)	м	$13,5 \pm 0,5$
9	Середня відстань між лісосмугами	м	520 ± 25
10	Орієнтація відносно панівних вітрів	—	переважно перпендикулярна

2. Таксаційні показники деревостану. Середня висота дерев становить $14,2 \pm 0,6$ м, середній діаметр на висоті 1,3 м – $24,8 \pm 1,1$ см. Це вказує на сформовані середньовікові або пристигаючі насадження з достатньою біологічною стійкістю. Повнота $0,72 \pm 0,03$ характеризує насадження як помірно зімкнуті, однак свідчить про часткове зрідження внаслідок природного відпаду або відсутності своєчасних доглядів.

3. Просторове розміщення та захисна ефективність. Середня відстань між лісосмугами становить 520 ± 25 м. За середньої захисної висоти $13,5 \pm 0,5$ м теоретична зона ефективного впливу смуги (10–15Н) може сягати 135–200 м у підвітряному напрямку. Отже, при існуючій відстані між смугами можливе

формування «незахищених» ділянок агроландшафту, що знижує загальний меліоративний ефект.

4. Орієнтація відносно панівних вітрів. Переважно перпендикулярне розміщення до панівних вітрів є правильним з точки зору аеродинамічної ефективності. Це забезпечує зменшення швидкості повітряних потоків, зниження дефляційних процесів та стабілізацію мікроклімату полів.

Таблиця 3.2

Характеристики та ознаки полезахисних лісосмуг за конструкцією
(Миронівський район Київської області)

№	Тип конструкції	Основні ознаки	Повнота	Аеродинамічні властивості	Захисна ефективність	Поширення у районі
1	Щільна	Суцільне зімкнення крон, мінімальні просвіти	0,8–1,0	Різде гальмування повітряного потоку, утворення турбулентності	Висока поблизу смуги, зменшується на відстані	Частково
2	Напівпродувна (ажурна)	Наявність рівномірних просвітів між стовбурами та кронами	0,6–0,8	Плавне зниження швидкості вітру без різких завихрень	Найбільш ефективна на 10–15 висот смуги	Переважає
3	Продувна	Розріджене розміщення дерев, значні міжрядні просвіти	0,4–0,6	Часткове гальмування повітряного потоку	Низька або нестабільна	Локально
4	Зріджена (деградована)	Випадіння дерев, порушення рядності, наявність прогалин	<0,4	Недостатній вплив на швидкість вітру	Низька, потребує реконструкції	Поширена частково

Полезахисні лісосмуги Миронівської територіальної громади характеризуються задовільними біометричними показниками та зберігають потенціал виконання агролісомеліоративних функцій. Водночас спостерігається потреба в оптимізації густоти, проведенні вибіркового

реконструктивних заходів та перегляді просторової структури мережі смуг з метою підвищення їх захисної ефективності та стабілізації агроландшафтів.

У Миронівському районі переважають напівпродувні (ажурні) лісосмуги, які є оптимальними за співвідношенням захисної ефективності та стабільності мікроклімату. Разом із тим, частина насаджень характеризується зрідженою або деградованою конструкцією, що знижує їх протиерозійну та кліматорегулювальну роль. Це зумовлює необхідність проведення реконструктивних заходів і відновлення оптимальної структури лісосмуг.

Таблиця 3.3

Породний склад полезахисних лісосмуг, $M \pm m$

№	Деревна порода	Середня частка у складі, % ($M \pm m$)
1	Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i> L.)	$32,4 \pm 2,1$
2	Робінія звичайна (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	$24,7 \pm 1,8$
3	Клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i> L.)	$15,3 \pm 1,4$
4	Ясен звичайний (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	$8,6 \pm 0,9$
5	Тополя чорна (<i>Populus nigra</i> L.)	$7,9 \pm 0,8$
6	Липа серцелиста (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	$5,2 \pm 0,6$
7	Інші породи (глід, шипшина, жостір тощо)	$5,9 \pm 0,7$
	Разом	100 %

Породний склад полезахисних лісосмуг Миронівського району характеризується переважанням дуба звичайного (32,4 %) та робінії звичайної (24,7 %), що зумовлено їх високою посухостійкістю та здатністю формувати щільну захисну структуру. Значна частка клена ясенелистого свідчить про природне поновлення інвазійного виду, що може впливати на зміну фітоценотичної структури насаджень.

Частка другорядних і чагарникових порід є відносно невеликою, що вказує на недостатню багатоярусність окремих лісосмуг. Формування

змішаних багатопородних насаджень із рівномірним розподілом головних та супутніх порід є необхідною умовою підвищення біологічної стійкості та довговічності полезахисних екосистем.

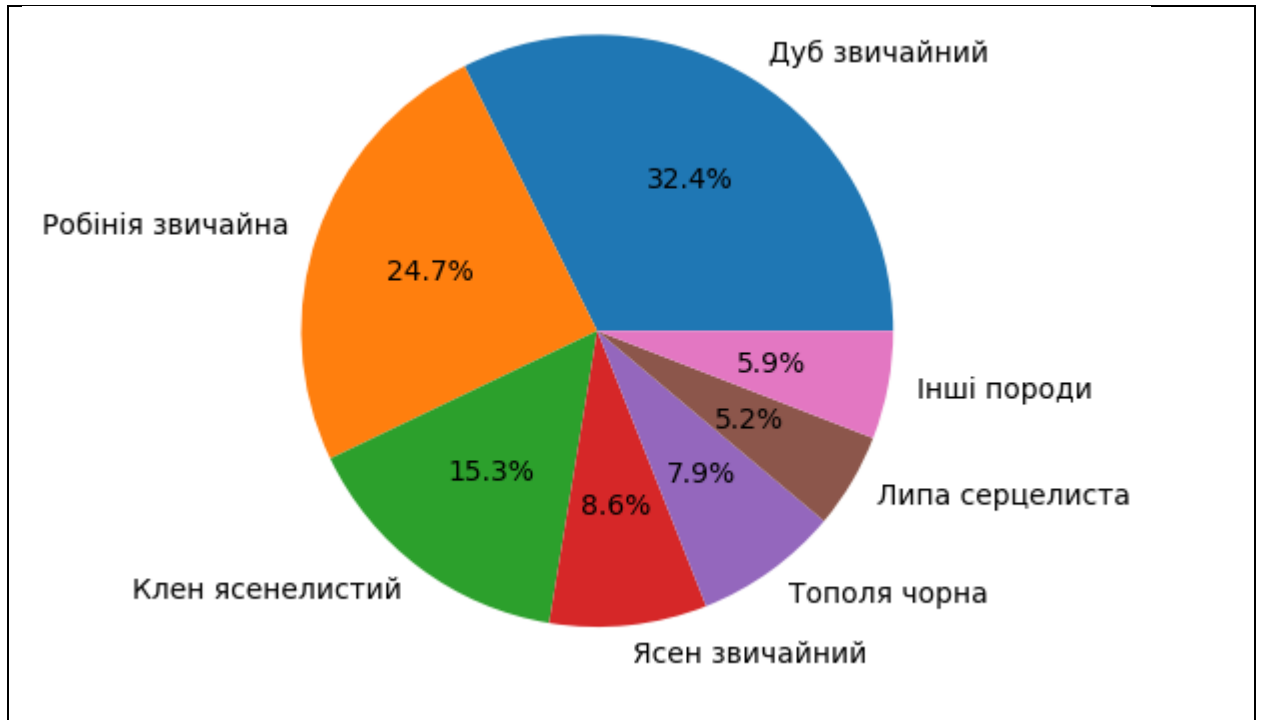


Рис. 3.1. Породний склад полезахисних лісосмуг

За структурою насаджень домінує дуб звичайний (32,4 %), значну частку займає робінія звичайна (24,7 %), тоді як інші породи представлені меншою питомою вагою. Це свідчить про формування переважно дубово-робінієвих лісосмуг із помірним рівнем породного різноманіття.

Розрахований коефіцієнт видового різноманіття (індекс Шеннона): $H = 1,73$. Максимально можливе значення для 7 порід: $H_{\max} = \ln(7) = 1,95H$.

Отже, фактичний рівень різноманіття становить близько 89 % від максимального можливого.

Породний склад полезахисних лісосмуг Миронівського району характеризується достатньо високим рівнем видового різноманіття. Домінування дуба звичайного та робінії звичайної не призводить до

монодомінантної структури, що позитивно впливає на екологічну стійкість, біоценотичну рівновагу та довговічність насаджень.

3.1. Біоіндикаційна стійкість полезахисних лісових смуг

Біоіндикаційна стійкість полезахисних лісових смуг визначається їх здатністю зберігати структурно-функціональну цілісність, продуктивність і захисні властивості під впливом антропогенних та природно-кліматичних чинників. Як елементи агроландшафту, лісосмуги перебувають під постійним впливом агротехнічних заходів, хімізації землеробства, зміни водного режиму, посушливості клімату та техногенного навантаження. Тому оцінка їх стійкості потребує використання біоіндикаційних критеріїв, що відображають реакцію живих організмів на зміну середовища.

Біоіндикація у лісомеліоративних насадженнях ґрунтується на аналізі стану деревного ярусу, підліску, трав'яного покриву, лишайників, а також на показниках пошкодження листя, крони, стовбурів та кореневої системи. До основних індикаторів стійкості відносять: повноту насадження, ступінь дефоліації, наявність сухостою, рівень природного поновлення, фітосанітарний стан, видовий склад та його різноманіття. Зменшення життєвості дерев, поява суховерхості, зниження приросту, поширення інвазійних видів або масове ураження шкідниками свідчать про зниження екологічної стійкості лісосмуг.

В умовах Лісостепу України важливим індикатором є ступінь адаптації деревних порід до посушливих періодів. Такі породи, як дуб звичайний (*Quercus robur*), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*), клен ясенелистий (*Acer negundo*), характеризуються різною толерантністю до дефіциту вологи та температурних коливань. Переважання монодомінантних або одновікових насаджень знижує біологічну стійкість системи, тоді як багатопородна

структура з різною екологічною пластичністю підвищує резистентність до стресових факторів.

Важливим біоіндикаційним показником є стан підросту та чагарникового ярусу. Наявність природного поновлення свідчить про сприятливі ґрунтово-гідрологічні умови та відносну стабільність екосистеми. Водночас деградація трав'яного покриву, оголення ґрунту, розвиток ерозійних процесів або домінування бур'янів є маркерами порушення екологічної рівноваги.

Для кількісної оцінки біоіндикаційної стійкості доцільно використовувати комплексний підхід, який включає:

- таксаційні показники (висота, діаметр, повнота);
- індекси видового різноманіття (Шеннона, Пієлу);
- оцінку фітосанітарного стану за бальною шкалою;
- аналіз дефоліації (% пошкодження листкової поверхні);
- частку сухостою та всихаючих дерев.

Біоіндикаційна оцінка дозволяє визначити категорію стану лісосмуг (добрий, задовільний, ослаблений, деградований) та обґрунтувати необхідність проведення реконструктивних або санітарних заходів.

Особливо актуально це для полезахисних насаджень Миронівського району, де спостерігається старіння деревостанів та зміна гідротермічного режиму.

Отже, біоіндикаційна стійкість є інтегральним показником екологічного стану полезахисних лісових смуг і виступає науковою основою для розроблення заходів їх відновлення, оптимізації породного складу та підвищення ефективності функціонування в структурі агроландшафтів.

Таблиця 3.4

**Прояв некрозу та хлорозу на листі насаджень полезахисних
лісосмуг Миронівського району Київської області ($M \pm m$)**

№	Деревна порода	Частка дерев з хлорозом, % ($M \pm m$)	Частка дерев з некрозом, % ($M \pm m$)	Середній бал ураження*	Загальна оцінка стану
1	Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i>)	$18,4 \pm 1,6$	$9,2 \pm 1,1$	2,0	Задовільний
2	Робінія звичайна (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	$22,7 \pm 1,9$	$11,3 \pm 1,4$	2,3	Ослаблений
3	Клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i>)	$25,6 \pm 2,1$	$13,8 \pm 1,6$	2,5	Ослаблений
4	Ясен звичайний (<i>Fraxinus excelsior</i>)	$16,2 \pm 1,3$	$8,1 \pm 0,9$	1,8	Задовільний
5	Тополя чорна (<i>Populus nigra</i>)	$28,9 \pm 2,4$	$17,4 \pm 1,8$	2,8	Ослаблений
6	Липа серцелиста (<i>Tilia cordata</i>)	$14,3 \pm 1,2$	$6,7 \pm 0,8$	1,6	Добрий
7	Чагарникові породи	$12,1 \pm 1,0$	$5,4 \pm 0,6$	1,4	Добрий

Аналіз біоіндикаційних показників свідчить про неоднорідний стан деревних порід у складі полезахисних лісосмуг. Частка дерев із ознаками хлорозу варіює від 12,1 % до 28,9 %, а з проявами некрозу — від 5,4 % до 17,4 %, що відображає різний рівень адаптивності порід до сучасних агроекологічних умов.

Найвищі показники ураження зафіксовано у тополі чорної (*Populus nigra*): частка дерев з хлорозом становить $28,9 \pm 2,4$ %, а з некрозом — $17,4 \pm 1,8$ %. Середній бал ураження (2,8) характеризує стан насаджень як ослаблений. Це може бути пов'язано з віковою структурою насаджень, нестачею вологи, ущільненням ґрунту та підвищеним техногенним навантаженням.

Подібна тенденція спостерігається у клена ясенелистого (*Acer negundo*) та робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia*), де частка хлорозу перевищує 20 %. Для цих порід характерна підвищена чутливість до змін водного режиму та

дефіциту мінерального живлення. Середній бал ураження 2,3–2,5 вказує на ослаблений фізіологічний стан частини дерев.

Водночас дуб звичайний (*Quercus robur*) та ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*) демонструють відносно стабільний стан. Частка некрозу не перевищує 9 %, а середній бал ураження залишається в межах 1,8–2,0, що відповідає задовільному стану. Це підтверджує їхню більшу екологічну пластичність і відповідність умовам Лісостепової зони.

Найкращі показники зафіксовані у липи серцелистої (*Tilia cordata*) та чагарникових порід. Низькі значення хлорозу (14,3 % та 12,1 %) і некрозу (6,7 % та 5,4 %) свідчать про добру адаптацію цих видів до умов агроландшафтів Миронівського району. Їх доцільно ширше використовувати під час реконструкції лісосмуг.

Узагальнюючи результати, можна зазначити, що більшість насаджень перебуває у задовільному або помірно ослабленому стані. Проте наявність підвищених показників некрозу й хлорозу в окремих порід свідчить про необхідність:

- проведення вибіркового санітарних заходів;
- оптимізації породного складу;
- формування більш змішаних та адаптивних насаджень;
- поліпшення умов ґрунтового живлення та зволоження.

Таким чином, біоіндикаційна оцінка підтверджує потребу у цілеспрямованій реконструкції частини полезахисних лісосмуг для підвищення їх екологічної стійкості та захисної ефективності.

Найбільший рівень хлорозу та некрозу спостерігається у тополі чорної та клена ясенелистого, що може бути пов'язано з посушливими умовами, ґрунтовими порушеннями та віковими змінами насаджень. Відносно стійкими виявилися липа серцелиста та чагарникові породи.

Отримані результати свідчать про помірне фітопатологічне навантаження на полезахисні лісосмути Миронівського району та

необхідність проведення санітарних і реконструктивних заходів для підвищення їх біоіндикаційної стійкості.

Таблиця 3.5

**Прояв пригнічення листя насаджень полезахисних лісосмуг
Миронівського району Київської області, ($M \pm m$)**

№	Деревна порода	Частка дерев з ознаками пригнічення листя, % ($M \pm m$)	Ступінь прояву (бали, 0–3)	Характеристика стану
1	Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i>)	$16,8 \pm 1,5$	1,9	Задовільний
2	Ясен звичайний (<i>Fraxinus excelsior</i>)	$19,3 \pm 1,7$	2,1	Ослаблений
3	Клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i>)	$24,6 \pm 2,0$	2,4	Ослаблений
4	Робінія звичайна (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	$21,7 \pm 1,8$	2,2	Ослаблений
5	Тополя чорна (<i>Populus nigra</i>)	$29,8 \pm 2,3$	2,9	Значно ослаблений
6	Липа серцелиста (<i>Tilia cordata</i>)	$14,2 \pm 1,3$	1,6	Задовільний
7	Чагарникові породи	$12,5 \pm 1,1$	1,5	Задовільний

Найвищий рівень пригнічення листя встановлено у тополі чорної (майже 30 % дерев із симптомами), що свідчить про зниження фізіологічної активності та підвищену чутливість до водного дефіциту й техногенного навантаження.

Помірний рівень пригнічення характерний для клена ясенелистого та робінії, що зумовлено як віковою структурою насаджень, так і нестачею вологи в літній період.

Найменші показники пригнічення зафіксовано у липи та чагарникових порід, що підтверджує їхню більшу екологічну пластичність і доцільність використання при реконструкції лісосмуг.

Загалом біоіндикаційні показники свідчать про помірне ослаблення частини насаджень та необхідність проведення заходів з оптимізації їх породного складу і санітарного стану.

Таблиця 3.6

**Загальний екологічний стан насаджень полезахисних лісосмуг
Миронівського району Київської області, ($M \pm m$)**

№	Деревна порода	Інтегральний індекс ушкодження (I_y), ум. од. ($M \pm m$)	Категорія стану	Задовільний стан, %	Ослаблені, %	Сильно ослаблені, %
1	Дуб звичайний (<i>Quercus robur</i>)	$1,9 \pm 0,2$	Задовільний	72	23	5
2	Ясен звичайний (<i>Fraxinus excelsior</i>)	$2,0 \pm 0,2$	Задовільний	68	26	6
3	Робінія звичайна (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	$2,3 \pm 0,3$	Ослаблений	60	31	9
4	Клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i>)	$2,5 \pm 0,3$	Ослаблений	55	34	11
5	Тополя чорна (<i>Populus nigra</i>)	$2,8 \pm 0,3$	Значно ослаблений	48	38	14
6	Липа серцелиста (<i>Tilia cordata</i>)	$1,6 \pm 0,2$	Добрий	78	18	4
7	Чагарникові породи	$1,5 \pm 0,2$	Добрий	81	16	3

Інтегральний індекс ушкодження (I_y) розраховано як середнє значення показників хлорозу, некрозу та пригнічення листя з урахуванням їх інтенсивності.

Шкала оцінювання: 1,0–1,7 – добрий стан, 1,8–2,2 – задовільний, 2,3–2,7 – ослаблений, 2,7 – значно ослаблений

Найкращий екологічний стан характерний для липи серцелистої та чагарникових порід, що свідчить про їх високу адаптивність до умов агроландшафтів Лісостепу.

Найбільш проблемною породою залишається тополя чорна, яка демонструє підвищений рівень ушкоджень і найбільшу частку сильно ослаблених дерев.

Загалом більшість полезахисних лісосмуг перебуває у задовільному або помірно ослабленому стані, що потребує проведення вибіркового санітарного заходів та поступової реконструкції насаджень із введенням більш стійких порід.

Таблиця 3.7

Шкала оцінки життєвого стану дерева за ушкодженням крони й стовбура
[46]

Оцінка стану дерева	Характер ушкодження крони й стовбура
Здорове дерево – 0 %	Крона й стовбур не мають зовнішніх ознак ушкодження. Одиничні сухі гілки, а також ті, що відмирають, зосереджені у нижній частині крони. Листя та хвоя, що припинили своє зростання, мають зелений або темно-зелений колір. Будь-які ушкодження листя та хвої незначні (менше 10 %) і не впливають на стан дерева
Ослаблене (ушкоджене) дерево – 30 %	Обов'язковою є хоча б одна з таких ознак: а) густина крони менша на 30 % (25-40%) за рахунок передчасного опадання чи недорозвиненості листя (хвої) або зрідження каркасної частини крони; б) наявність 30 % (25-40 %) сухих, або таких, що засихають гілок, у верхній половині крони; в) ушкодження (об'їдання, скручування, опіки, хлорози, некрози і т. д.) й втрата асиміляційної здатності 30 % всієї площі листя (хвої) внаслідок життєдіяльності шкідливих комах, патогенних мікроорганізмів, через пожежу, атмосферні забруднення або з невідомих причин. У цю категорію входять також дерева з одночасною наявністю

Продовження таблиці 3.7

	ознак «а», «б», «в» та інших, що виявляються меншою мірою, але призводять до сумарного ослаблення життєвого стану дерева на 30 %
Дуже ослаблене (дуже ушкоджене) – 60 %	У верхній половині крони спостерігається хоча б одна з таких ознак: а) густина крони менша на 60 % за рахунок передчасного опадання або недорозвиненості листя (хвої), або зрідження каркасної частини; б) наявність 60 % сухих або таких, що засихають, гілок у верхній частині крони; в) ушкодження (об'їдання, скручування, опіки, хлорози, некрози і т.д.) і втрата фотосинтетичної функції на 60 % (50-70 %) усієї площі листя (хвої) внаслідок життєдіяльності шкідливих комах, патогенних мікроорганізмів, через пожежу, атмосферні забруднення або з невідомих причин. До цієї категорії відносять також дерева з одночасною наявністю ознак «а», «б», «в» та інших, які виявляються меншою мірою, але призводять до сумарного послаблення життєвого стану дерева на 60 %
Вмираюче дерево – 95 %	Основні ознаки відмирання дерева: крона порушена, її густина становить менше ніж 15-20 % порівняно із здоровим деревом; понад 70 % гілок крони (в тому числі у її верхній частині) сухі або майже сухі. Листя (хвоя), що збереглося на дереві, хлоротичне: тобто має блідо-зелене, жовтувате, жовте або помаранчево- червоне забарвлення; некроз має білястий, коричневий або чорний колір. У комлевій і середній частинах стовбура можливі ознаки заселення стовбуровими шкідниками
Сухостій – 100 %	У перший рік після загибелі на дереві можуть бути залишки сухої хвої або сухого листя. Часто спостерігаються ознаки заселення комахами-ксилофагами. Надалі поступово втрачаються гілки й кора

Інтегральна оцінка екологічного стану полезахисних лісосмуг Миронівського району свідчить, що більшість насаджень перебуває у задовільному або помірно ослабленому стані. Найбільш стійкими виявилися липа серцелиста та чагарникові породи, тоді як тополя чорна і клен ясенелистий характеризуються підвищеним рівнем ушкоджень і потребують першочергових реконструктивних заходів.

Отримані результати підтверджують необхідність оптимізації породного складу, проведення санітарних рубок та формування більш адаптивних і змішаних насаджень для підвищення екологічної стійкості системи полезахисних лісосмуг.

3.2. Заміни компонентів полезахисних лісосмуг

Заміна компонентів полезахисних лісосмуг є важливим етапом їх реконструкції та відновлення функціональної спроможності. Більшість існуючих лісосмуг створена у 50–70-х роках XX століття, тому нині вони досягли стиглого або перестійного віку, що супроводжується зниженням життєздатності дерев, порушенням конструкції та втратою захисних властивостей.

Найчастіше заміни потребують породи з відносно коротким біологічним циклом та низькою стійкістю до сучасних кліматичних стресів, зокрема тополя чорна, клен ясенелистий, окремі екземпляри робінії звичайної. Їх випадання призводить до розривів у конструкції смуги, зменшення її щільності та погіршення аеродинамічних властивостей.

Основними напрямками заміни компонентів є:

- поступове введення більш довговічних і стійких порід (дуб звичайний, липа серцелиста, ясен звичайний);
- формування багаторусної структури з поєднанням деревних і чагарникових видів;
- збільшення частки місцевих автохтонних порід, адаптованих до умов Лісостепу;
- оптимізація співвідношення швидкоростучих і довговічних порід.

При реконструкції доцільно застосовувати принцип поетапної заміни, коли старі або ослаблені дерева видаляють вибірково, а на їх місці створюють нові культури без повного знищення захисної функції смуги. Важливо враховувати ґрунтово-кліматичні умови, напрям панівних вітрів та господарське призначення прилеглих земель.

Раціональна заміна компонентів полезахисних лісосмуг дозволить підвищити їх довговічність, екологічну стійкість та ефективність у стабілізації агроландшафтів. (рис. 3.2).



Рис. 3 . 2. Фактична структура конструкцій полезахисних лісосмуг, %

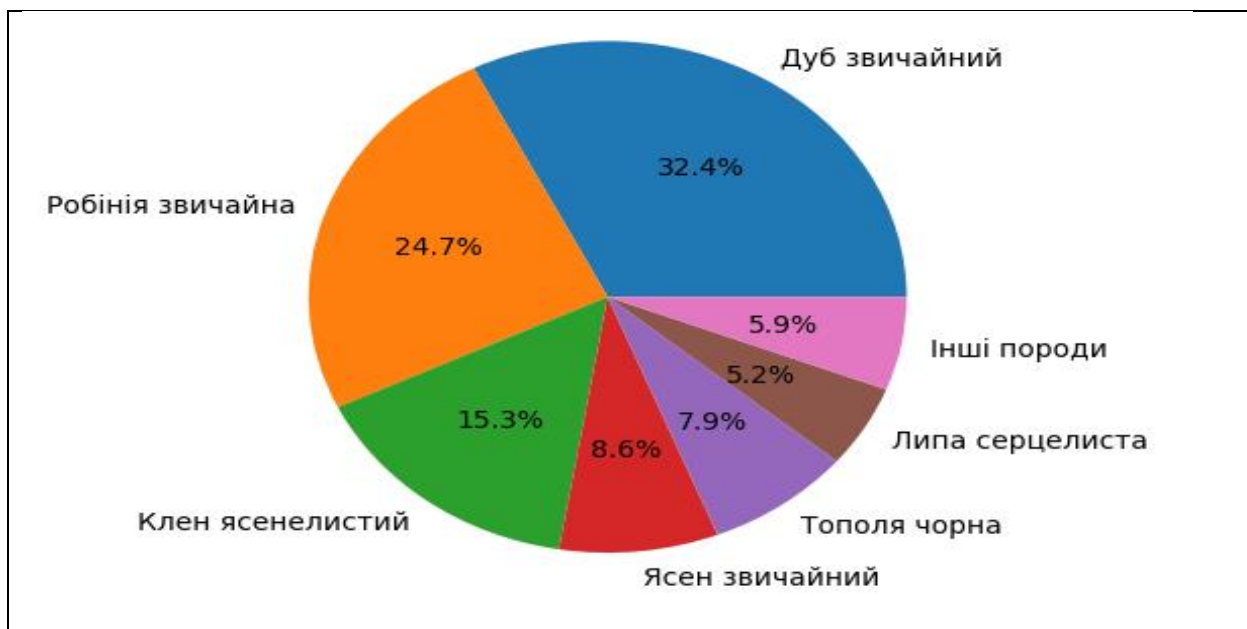


Рис.3.3. Фактична структура основних порід полезахисних лісосмуг, %

Фактична структура основних порід полезахисних лісосмуг Миронівського району характеризується домінуванням дуба звичайного (32,4

%) та робінії звичайної (24,7 %). Суттєву частку займає клен ясенелистий (15,3 %), тоді як інші породи представлені меншою питомою вагою. Така структура свідчить про переважання дубово-робінієвого типу насаджень із помірним рівнем породного різноманіття.

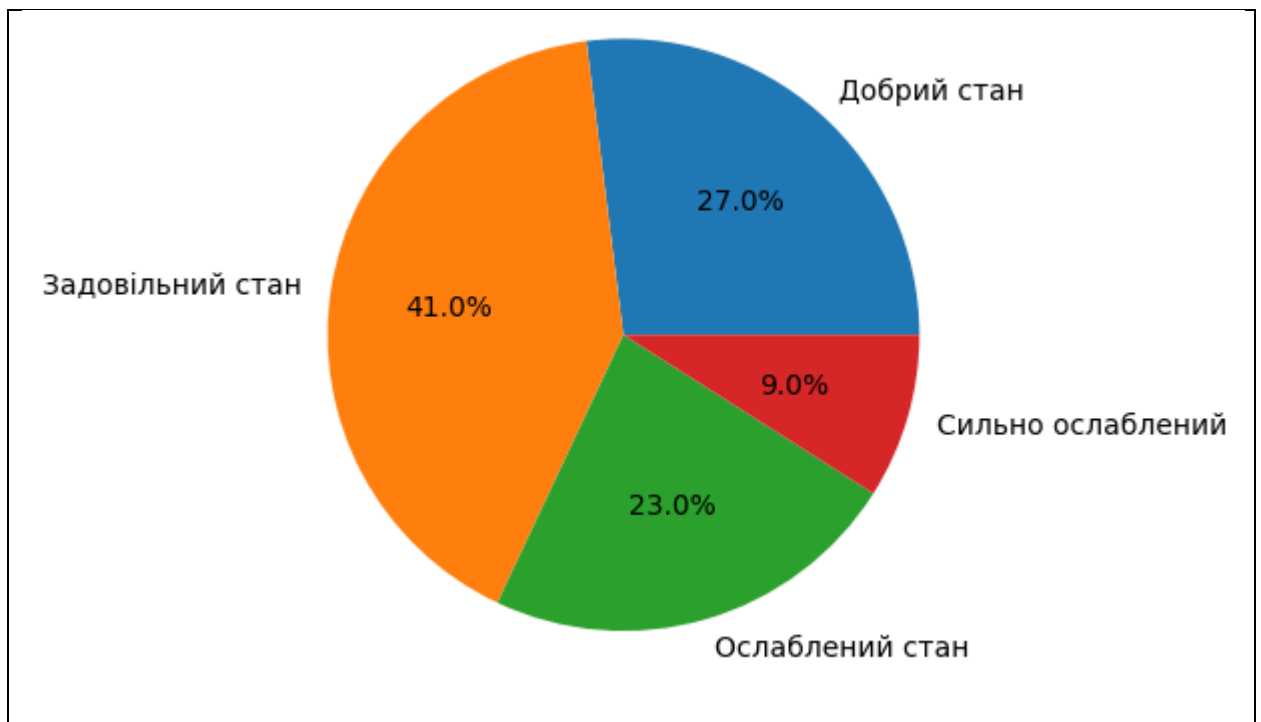


Рис. 3.4. Фактична структура екологічного стану дерев полезахисних лісосмуг, %

Фактична структура екологічного стану дерев у полезахисних лісосмугах Миронівського району свідчить, що переважають насадження у задовільному стані (41 %). Частка дерев у доброму стані становить 27 %, тоді як ослаблені та сильно ослаблені насадження складають відповідно 23 % і 9 %.

Отримані результати підтверджують наявність помірного рівня деградаційних процесів та необхідність проведення вибіркового санітарних і реконструктивних заходів для стабілізації екологічного стану лісосмуг.

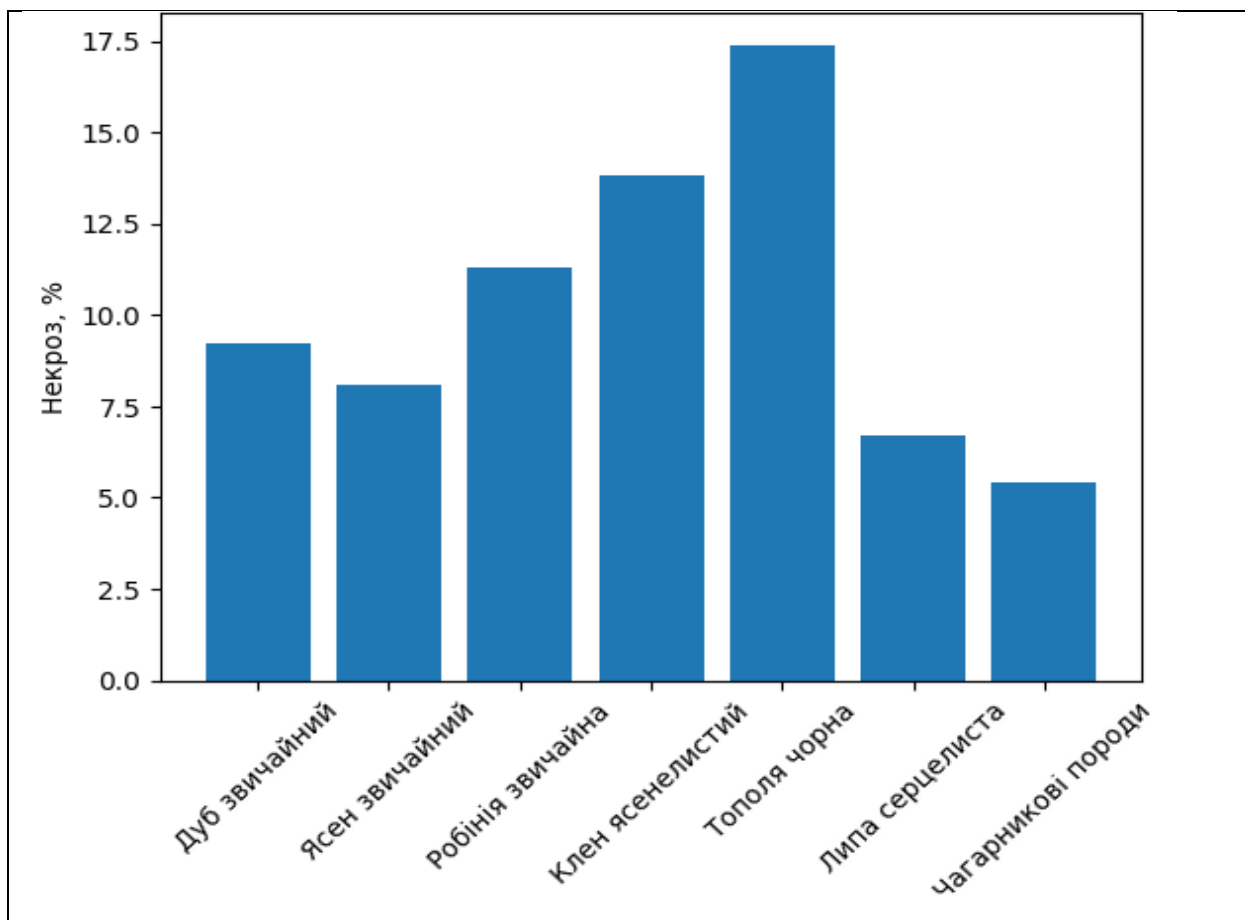


Рис. 3.5. Поширення некрозу листя, %

Найвищий рівень поширення некрозу листя зафіксовано у тополі чорній (17,4 %) та клена ясенелистого (13,8 %), що свідчить про їх підвищену чутливість до стресових факторів. Помірні показники характерні для робінії та дуба, тоді як найменший рівень некрозу спостерігається у липи серцелистої та чагарникових порід.

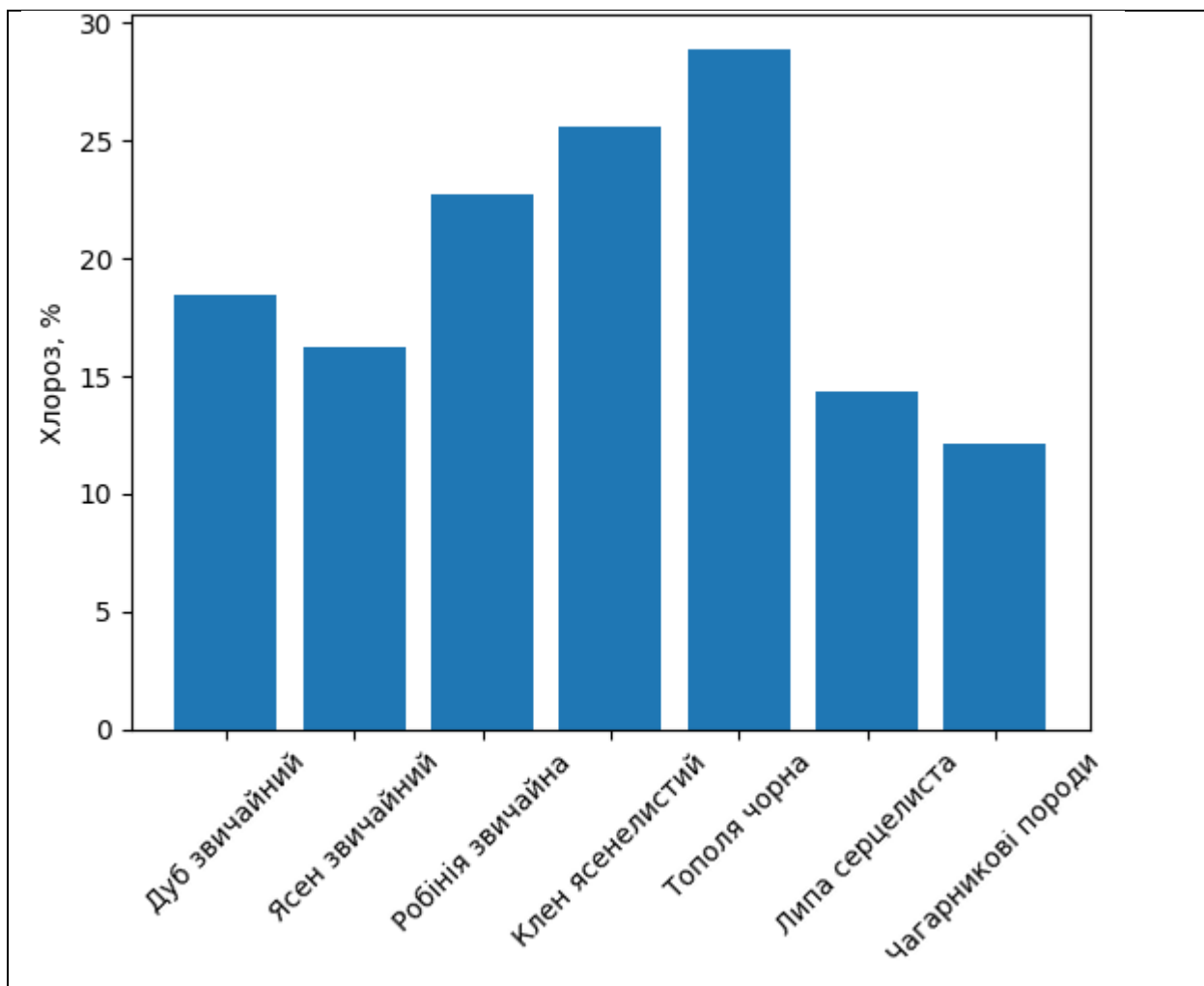


Рис. 3.6. Поширення хлорозу листя, %

Найбільше поширення хлорозу спостерігається у тополі чорній (28,9 %) та клена ясенелистого (25,6 %), що свідчить про їх підвищену чутливість до дефіциту води та порушення мінерального живлення. Помірні показники характерні для робінії та дуба, тоді як найменший рівень хлорозу зафіксовано у чагарникових порід та липи серцелистої.

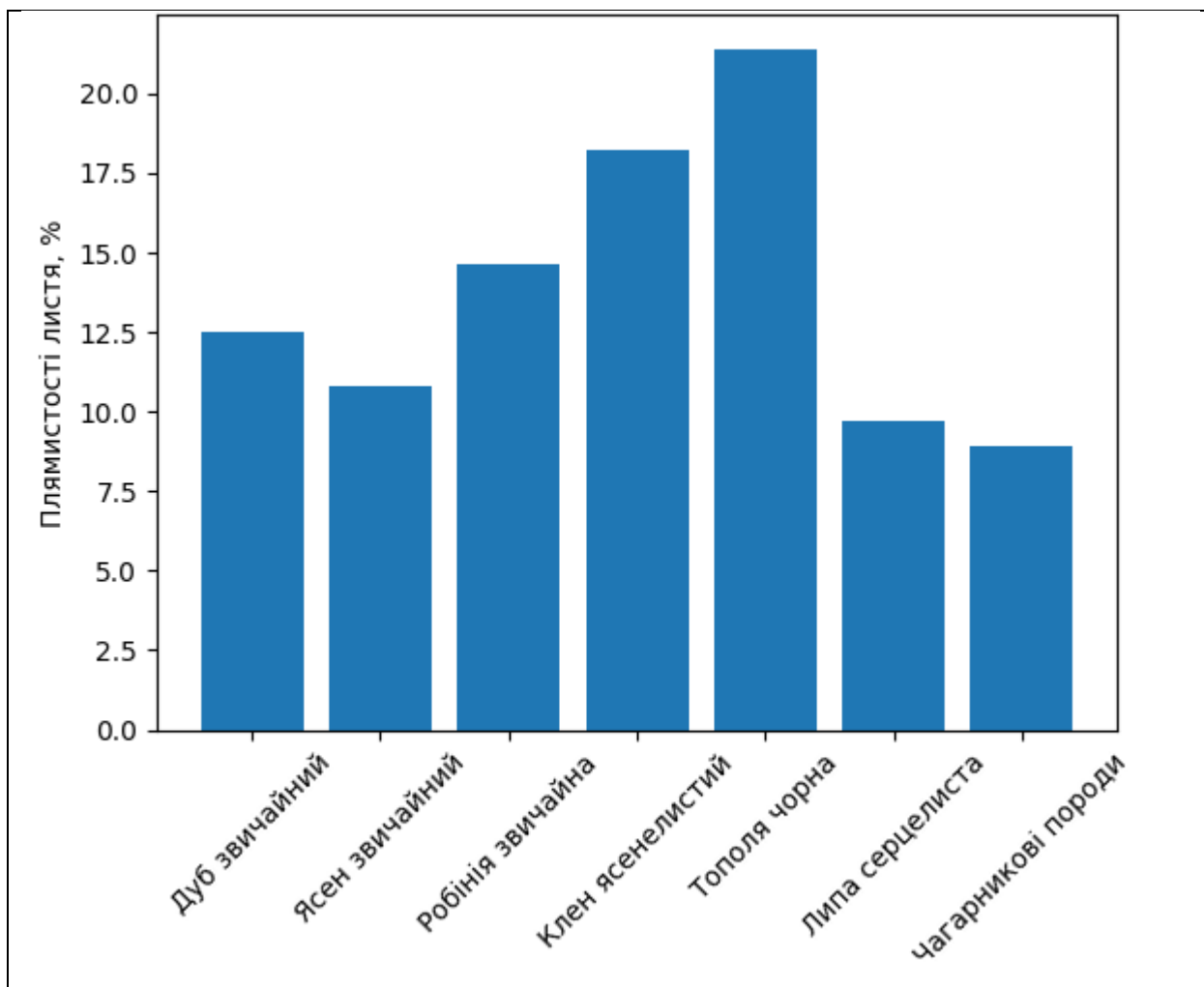


Рис. 3.7. Поширення плямистостей листя, %

Найвищий рівень поширення плямистостей листя встановлено у тополі чорній (21,4 %) та клена ясенелистого (18,2 %), що свідчить про їх більшу чутливість до грибних інфекцій та ослаблення фізіологічного стану. Помірні показники характерні для робінії та дуба, тоді як найменше ураження спостерігається у липи серцелистої та чагарникових порід.

Висновки до розділу 3

Проведений аналіз конструктивних, таксаційних та біоіндикаційних показників полезахисних лісосмуг Миронівського району засвідчив, що більшість насаджень зберігає здатність виконувати захисні та меліоративні

функції, однак перебуває у стані поступового біологічного старіння та структурного ослаблення.

Фактична структура конструкцій характеризується переважанням середньощільних і щільних смуг, що загалом забезпечує задовільний аеродинамічний ефект. Водночас наявність розріджених і порушених ділянок свідчить про необхідність реконструкції частини насаджень для відновлення їх оптимальної щільності та рівномірності.

Породний склад лісосмуг представлений переважно дубом звичайним і робінією звичайною, що формує основу захисної структури. Разом з тим, значна частка клена ясенелистого та тополі чорної зумовлює підвищену вразливість окремих смуг до кліматичних стресів і фітопатологічних ушкоджень. Розрахований коефіцієнт видового різноманіття свідчить про достатній, але не оптимальний рівень біологічної стійкості насаджень.

Біоіндикаційна оцінка показала, що переважають дерева у задовільному стані, проте частка ослаблених і сильно ослаблених екземплярів є суттєвою. Найбільше поширення хлорозу, некрозу та плямистостей листя відзначено у тополі чорній та клена ясенелистого, тоді як липа серцелиста і чагарникові породи характеризуються найвищою екологічною стабільністю.

Отже, система полезахисних лісосмуг Миронівського району потребує поетапної реконструкції з оптимізацією породного складу, введенням більш довговічних і стійких видів, а також проведенням санітарних і доглядових заходів. Реалізація цих заходів дозволить підвищити екологічну ефективність, довговічність і меліоративну роль лісосмуг у структурі агроландшафтів регіону.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота присвячена вирішенню проблеми, пов'язаної із ефективним функціонуванням полезахисних лісосмуг Миронівського району Київської області. Вона направлена на виявлення забруднень довкілля, зумовлених сільськогосподарською діяльністю та поліпшення стану полезахисних лісосмуг.

У кваліфікаційній роботі проведено комплексний аналіз стану полезахисних лісових смуг Миронівського району Київської області з оцінкою їх конструктивних, таксаційних та біоіндикаційних показників.

1. Встановлено, що більшість полезахисних лісосмуг створена у другій половині XX століття та нині перебуває у стиглому або перестійному віці. Це зумовлює поступове зниження їх біологічної стійкості, порушення конструкції та зменшення захисної ефективності.

2. Фактична структура конструкцій характеризується переважанням середньощільних і щільних смуг, що загалом забезпечує задовільне зниження швидкості вітру та протиерозійний ефект. Водночас наявність розріджених і деградованих ділянок свідчить про потребу реконструкції частини насаджень.

3. Породний склад лісосмуг представлений переважно дубом звичайним та робінією звичайною. Значна частка клена ясенелистого і тополі чорної підвищує ризик ослаблення насаджень у зв'язку з їх меншою довговічністю та стійкістю до кліматичних стресів. Рівень видового різноманіття є достатнім, однак потребує оптимізації шляхом збільшення частки довговічних і автохтонних порід.

4. Біоіндикаційна оцінка (прояв хлорозу, некрозу, плямистостей та пригнічення листя) показала, що більшість дерев перебуває у задовільному стані. Найбільш ослабленими породами виявилися тополя чорна та клен ясенелистий, тоді як липа серцелиста та чагарникові породи характеризуються високою екологічною стійкістю.

5. Виявлено, що екологічна ефективність лісосмуг залежить від збереження їх багаторусної структури, оптимальної щільності та породного складу. Порушення цих параметрів призводить до зниження захисної, ґрунтозахисної та кліматорегулювальної функцій.

6. Для підвищення ефективності функціонування полезахисних лісосмуг рекомендовано проведення вибіркового санітарного рубки; поетапну реконструкцію деградованих ділянок; введення довговічних і стійких порід (дуб, липа, ясен); формування змішаних багаторусних насаджень; здійснення системного моніторингу їх екологічного стану.

Отже, полезахисні лісові смуги Миронівського району зберігають важливу роль у стабілізації агроландшафтів, однак потребують цілеспрямованої оптимізації та відновлення для забезпечення їх довготривалої екологічної та господарської ефективності.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

Під час спостережень за станом рослин у полезахисних лісосмугах Миронівського району Київської області важливим є використання окремих видів дерев як біоіндикаторів забруднення довкілля. Для виявлення некрозу доцільно застосовувати *жимолость татарську* та *клен звичайний*. Для діагностики хлорозу ефективними є *акація біла*, *граб звичайний*, *клен звичайний* та *ясен звичайний*. Для визначення передчасного пожовтіння листя найбільш показовим є *клен звичайний*.

Таким чином, різні види дерев можуть слугувати індикаторами окремих типів пошкоджень листкових пластинок, що дозволяє комплексно оцінювати стан агроєкосистем під впливом техногенного навантаження.

Для забезпечення максимальної ефективності полезахисних лісосмуг у підвищенні продуктивності агроєкосистем необхідно здійснювати систематичний догляд за насадженнями. Регулярні санітарні рубки сприятимуть видаленню хворих, пошкоджених та зайво загущених дерев. Переведення лісосмуг із надмірно щільних, зарослих і недоглянутих у продувні насадження забезпечить кращу циркуляцію повітря, зменшить ризик поширення хвороб та підвищить їхню захисну функцію.

Таким чином, системний догляд за лісосмугами є ключовим чинником їхнього довготривалого екологічного та господарського ефекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лукіша В.В. Екологічні функції полезахисних лісових насаджень. Екологічні науки. 2013. № 1. С. 56-64.
2. Гладун Г.Б. Значення захисних лісових насаджень для забезпечення сталого розвитку агроландшафтів. Науковий вісник УкрДЛТУ. 2005. Вип. 14. С. 113-118.
3. Коломійчук В.П. Захисні лісосмуги як елемент екомережі степової зони України. Екологічний вісник. 2010. № 6. С. 11-12.
4. Лозінська Т.П., Масальський В.П., Пенькова С.В., Павленко С.В. Відновлення, створення та управління лісосмугами в межах полезахисного лісорозведення. Research in Science, Technology and Economics: Collection of Scientific Papers "International Scientific Unity" with Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference. January 22-24, 2025. Luxembourg, Luxembourg. P.23-27.
5. Стадник А.П. Ландшафтно-екологічна оптимізація систем захисних лісових насаджень України: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня д-ра с.-г. наук, К.: Інститут агроєкології. 2008. 46 с.
6. Ткачук О.П. Передумови переходу землеробства в Україні на еколого-збалансовані принципи. Екологічні науки. 2022. № 5 (44). С. 144-149. DOI: 10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.21
7. Лозінська Т.П. Стратегії у збереженні біорізноманіття України: від теорії до практики. XXVIII International scientific and practical conference «Prospects of Innovative Development in Science and Technology» (June 19-21, 2024) Gothenburg, Sweden. International Scientific Unity, 2024. 38-41 с.
8. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Екологічний моніторинг агроландшафтів України, як основа їх оптимізації та ефективного використання. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 14. С. 231- 244.
9. Приседський Ю.Г., Лихолат Ю.В. Адаптація рослин до

антропогенних чинників. Вінниця. ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 98 с.

10. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. Моніторинг довкілля: підручник. Херсон, 2012. 530 с.

11. Юхновський В.Ю., Малюга В.М., Штофель М.О., Дударець С.М. Шляхи вирішення проблеми полезахисного лісорозведення в Україні. Наукові праці Лісівничої академії наук України. Львів. 2009. Вип. 7. С. 62–65.

12. Калінін М.І. Лісові культури і захисне лісорозведення. Львів: Світ. 1994. 296 с.

13. Гладун Г.Б. Значення захисних лісових насаджень для забезпечення сталого розвитку агроландшафтів. Науковий вісник. 2005. № 15/7. С. 113–118.

14. Бессонова В.П., Зайцева І.А. Вміст важких металів у листі дерев і чагарників в умовах техногенного забруднення різного походження. *Питання біоіндикації та екології*. 2008. № 2. С. 62–77.

15. Тимошевський В.В. Агроекологічне значення полезахисних лісових смуг. URL: http://econf.at.ua/publ/konferencija_2015_10_20_21/sekcija_5_ekonomichni_nauki/agroekologichne_znachennja_polezakhisnikh_lisovikh_smug/ 30-1-0- 594.

16. Лісовий кодекс України. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>

17. Агрокліматологія / Підручник. І.Д. Примак, І.П. Гамалій, І.В. Мартинюк, М.В. Лозінський, Ю.В. Федорук, І.А. Покотило, Т.П. Лозінська, Н.М. Присяжнюк, А.А. Павліченко, В.С. Хахула, Г.Л. Устинова, А.В. Горчанок, Н.М. Савенко; За ред. І.Д. Примака та І.П. Гамалій - Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2024.- 263 с.

18. Рекультивация агроландшафтів методами інноваційного агролісівництва. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 205 – «Лісове господарство» / уклад. В.С.

Хахула, В.М. Хрик, Т.П. Лозінська, С.М. Левандовська, І.В. Кімейчук. Біла Церква, 2024. 200 с.

19. Лукіша В.В. Структура фітоценозів полезахисних лісосмуг в Лівобережному Лісостепу. Екологічні науки. 2018. № 3 (22). С. 57–63.

20. Надточій Б.В., Ковтун Ю.С., Лозінська Т.П. Перспективи розвитку захисного лісорозведення та агролісівництва в Україні. Молодь – аграрній науці і виробництву. Інноваційні технології в агрономії, лісовому та садово-парковому господарстві, землеустрої, електроенергетиці: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, 24 квітня 2024 року. Білоцерківський НАУ.С.77-78

21. Опенько І.А. Еколого-економічні засади раціонального використання та охорони земель під полезахисними лісовими насадженнями: монографія. Київ: «Компринт», 2016. 183 с.

22. Чоловський Ю.М. Агролісомеліоративні заходи як складник раціонального землекористування. Науковий вісник НЛТУ України. 2010. Вип. 20.5. С. 58-62.

23. Юхновський В.Ю. Лісоаграрні ландшафти рівнинної України: оптимізація, нормативи, екологічні аспекти. Київ: Інститут аграрної економіки, 2005. 273 с.

24. Гладун Г.Б. Значення захисних лісових насаджень для збереження сталого розвитку агроландшафтів. Науковий вісник Укр. ДЛТУ. 2005. Вип 15. С. 113-118.

25. Біла Ю.М. Захисне лісорозведення в агроландшафтах південно-східної частини Байрачного степу. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.3. С. 15-21.

26. Pavel Šťastný, Milan Lapin. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK. 2014.

27. Pecho, Jozef Mgr. Globálne dopady klimatickej zmeny, v Adaptácia na zmenu klímy – naliehavá úloha miest!», Karpatský rozvojový inštitút, Košice.

2014.

28. Краснов В.В., Шелест З.М., Давидова І.В. Фітоєкологія з основами лісівництва: навч. посібн. Херсон: «Олді-плюс», 2014. 478 с.
29. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Видавництво «Світ», 2001. 500 с.
30. Васенков Г.І., Іванюк І.Д., Макарчук Я.І., Орлов О.О. Типологія лісу: навч. посіб. Житомир: Видавництво «Полісся», 2013. 244 с.
31. Бурда Р.І., Трач С.Д. Антропогенні екотопи агроландшафтів та їх фітобіота. Агроекологічний журнал. 2004. № 1. С. 3–9.
32. Приходько С.А., Чіркова О.В. Ефективність функціонування лісосмуг як екологічних коридорів екомережі. Промислова ботаніка. 2009. Вип. 9. С. 25–31.
33. Коломійчук В.П. Захисні лісосмуги як елемент екомережі степової зони України. Екологічний вісник. 2010. № 6. С. 55–62.
34. Лісовий М.М., Чайка М.М. Екологічні заходи з удосконалення агроландшафтів для збереження і функціонуванням ентомологічного біорізноманіття в Лісостепу. Агроекологічний журнал. 2007. № 4. С. 18–24.
35. Лозінська Т.П., Яценко В.М. Оптимізація фітомеліоративних заходів щодо збереження біорізноманіття та стійкості лісових екосистем. Актуальні проблеми, шляхи та перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 16-17 вересня 2021 р.). – Біла Церква: БНАУ, 2021.с.43-44 http://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/tezy_actual_shluah_perspect_rozvit_land_arhit.pdf
36. Чіркова О.В. Структура лісосмуг як складових елементів екологічної мережі. Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. 2010. № 1 (10). С. 97–104.
37. Мусієнко М.М. Фітоіндикація та фітомоніторинг. Екологія

рослин: підручник. Київ, 2006. С. 344-404.

38. Iliuk, N., Serhiichuk, N., & Lozinska, T. (2024). Analyzing the Relationship Between Biodiversity and the Restoration of Forest Ecosystems in Ukraine. *The Science of Tomorrow: Innovative Approaches and Forecasts*. (pp. 163-168). Futurity Research Publishing. <https://futurity-publishing.com/the-science-of-tomorrow-innovative-approaches-and-forecasts-archive/>

39. Лозінська Т.П., Гутніков В.В., Юрченко А.А. Відновлення агроландшафтів – основа збереження біорізноманіття. 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, 2024. с.85-86

40. Лобченко Г.О. Роль і місце системи полезахисних лісових смуг у формуванні регіональної екологічної мережі Київщини. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. Вип. 164. Ч. 3. С. 192–196.

41. Безлатня Л. О., Матківський М. П., Лозінська Т.П. Біорізноманіття як основа екосистемних послуг: оцінка, збереження та відновлення. *Таврійський науковий вісник*. 2024, № 135. Ч. 1. С.12-19/ DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.2>

42. Кумановський В. О., Паустовський Д.В. Проблеми збереження і сталого використання біологічного і ландшафтного різноманіття в Україні. Сучасний стан лісівничої освіти та виробництва: виклики, проблеми та перспективи розвитку в умовах реорганізації лісгосподарських підприємств та змін клімату: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернетконференції (Бобровиця, 6 грудня 2022 р.). Бобровиця: Відокремлений структурний підрозділ «Бобровицький фаховий коледж імені О.Майнової Національного університету біоресурсів і природокористування України», 2022. С.95-97

43. Наукові основи сучасних систем вітчизняного землеробства. І.Д. Примак., І. В. Мартинюк., Ю. В. Федорук., Л. В. Єзерковська., В. С. Хахула., Л. М. Качан., А. А. Павліченко., Б. В. Хахула., С. В. Ображій., О. Б. Панченко., Т. П. Лозінська., С. В. Горновська.. Вінниця ТОВ Твори 2022. 320 с.
44. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості / [Купчик В.І., Іваніна В.В., Нестеров Г.І. та ін.]; Ред. В.І. Купчик. К.: Кондор, 2007. 414 с.
45. Визначник вищих рослин України. Д.Н. Доброчаєва, М.І. Котов, Ю.Н. Прокудін: під. ред. Д.Н. Доброчаєвої. К.: Наукова думка, 1987. 548 с.
46. ДСТУ ISO 10381-1:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо складання програм відбирання проб. [Чинний від 2006.04.01]. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 36 с.
47. СОУ 02.02-37-476. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання. Чинний від 01.05.2007. Київ: Мінагрополітики України, 2006.
48. Слободян В.О. Біоіндикація: навч. посібник. Івано-Франківськ: Полум'я, 2004. 196 с.
49. Остапенко Б.Ф., Ткач В.П. Лісова типологія: навчальний посібник. Харків: 2002. 204 с.
50. Ткачук О.П., Панкова С.О. Сільськогосподарські чинники впливу на екологічний стан полежахисних лісосмуг Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 28 (1). С. 183-194.

