

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ННІ лісового і садово-паркового господарства

ПОГОДЖЕНО

Директор ННІ лісового і
садово-паркового господарства
Роман ВАСИЛИШИН

(підпис)

«___» _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
відтворення лісів та лісових меліорацій
Андрій ПІНЧУК

(підпис)

«___» _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «Лісомеліоративні властивості полезахисних лісових смуг
Черкаського району Черкаської області»**

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Освітня програма Лісове господарство
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

к. с-г наук, доцент
(науковий ступінь та вчене звання) _____
(підпис)

Олександр БАЛА
(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к. с-г наук, доцент
(науковий ступінь та вчене звання) _____
(підпис)

Олександр Соваков
(ПІБ)

Виконав _____

Євгеній СОКОРЕНКО.

(підпис)

(ПІБ студента)

КИЇВ – 2025

ЗАВДАННЯ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ННІ лісового і садово-паркового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри відтворення
лісів та лісових меліорацій

к.с.-г.н., доцент _____ Пінчук А. П.
(підпис)

«__» _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Сокоренку Євгенію Романовичу

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Лісомеліоративні властивості полезахисних лісових смуг Черкаського району Черкаської області»

Затверджена наказом ректора НУБІП України від «06» грудня 2025 р. № 2214 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15 листопада 2025 року.

Вихідні дані до магістерської роботи:

1. Проект з організації та розвитку лісового господарства Філії «Смілянське лісове господарство» ДП «Ліси України» Черкаська область
2. Дані рекогносцирувального дослідження ПЛС.

Перелік питань, які потрібно опрацювати:

1. Аналіз літератури та теоретичні основи створення полезахисних лісових насаджень.
2. Стисла характеристика природно-кліматичних умов даного району та області.
3. Методика збору дослідних матеріалів.
4. Сучасний лісомеліоративний стан полезахисних лісових насаджень та їхні захисні властивості.

Дата видачі завдання «10» вересня 2025 р.

Керівник випускної
магістерської роботи

_____ Олександр СОВАКОВ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

_____ Євгеній СОКОРЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1	8
НАУКОВО-ОБҐРУНТОВАНІ ВИМОГИ ДО СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГИ.....	8
1.1.Понятійно-термінологічний апарат полезахисного лісорозведення	8
1.2. Досвід створення полезахисних лісових смуг в Україні та закордоном	10
1.3. Загальні вимоги до розміщення і структури полезахисних лісових смуг....	15
1.4 Вплив бойових дій на території України на стан лісосмуг, та можливі шляхи покращення стану ПЛС.	17
1.5 Перспективи розвитку агролісівництва в Україні	27
РОЗДІЛ 2	33
ПРОГРАМА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКА	33
ЗБОРУ І ОБРОБКИ ДОСЛІДНОГО МАТЕРІАЛУ	33
2.1. Програма досліджень.....	33
2.2. Методика збору і обробки польового матеріалу	33
РОЗДІЛ 3 ПРИРОДО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
3.1 Розташування і характеристика району	40
3.2. Кліматичні умови району	41
3.3. Рельєф та гідрологія.....	42
3.4. Ґрунтові умови.....	43
3.5. Сільське господарство Черкащини	44
РОЗДІЛ 4 ЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ	46
4.1 Система захисних лісових насаджень в м. Сміла Черкаського району, Черкаської області.....	46
4.2. Сучасний стан полезахисних лісових смуг у межах лісоагроландшафту....	50
4.3 Захисні властивості полезахисних лісових смуг	56
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63
ДОДАТКИ.....	69

РЕФЕРАТ

За обсягом магістерська кваліфікаційна робота викладена на 80 сторінках комп'ютерного тексту. Вона містить реферат, вступ, чотири розділи, висновки і рекомендації виробництву, список літератури складається із 54 літературних джерела. В роботі матеріал представлений таблицями і рисунками, кількість яких складає відповідно – 12 та 27. Додатки у роботі представлені на 11 сторінках.

У 1 розділі роботи висвітлено сучасний огляд літературних джерел, де опрацьовані питання історичного впровадження, сучасного стану та перспектив використання. Методика досліджень з детальним викладенням етапів закладання тимчасових пробних площ показана у розділі 2, окрім того у розділі описано використання формули щодо визначення захищеності полів лісовими смугами. У 3 розділі роботи охарактеризовано природно-кліматичні умови регіону досліджень, які впливають на розміщення полезахисних лісових смуг та види деревних, які варто використовувати у смугах. Четвертий розділ роботи присвячений безпосередньо сучасному стану полезахисних насаджень, що розміщені у межах діяльності Ічнянського Національного парку. Також наведено розрахунки захисту полів 1 гектаром лісових смуг в залежності від їхньої конструкції, а також визначено загальну захищеність полів лісовими смугами за Копт'євим. Висновки та рекомендації виробництву підсумовують результати проведених досліджень.

Ключові слова: полезахисна лісова смуга, система смуг, конструкція, захищеність полів, ерозія.

ВСТУП

В наш час, коли сучасні технології дуже швидко розвиваються, та створюються нові, людство все більше завдає навколишньому середовищу значних змін, часто це негативний антропогенний вплив. Це стосується, зокрема, шкідливих викидів, які негативно впливають на біосферу та довкілля. У вирі щоденних проблем люди часто забувають про те, що насправді є доволі важливим у їхньому житті. Запровадження сучасних технологій виробництва без належного врахування можливих негативних наслідків призвело до негативних глобальних змін клімату. Неконтрольована та неправомірна вирубка лісів і недбале землеробство спричинили виникнення таких явищ, як пилові бурі, посухи та суховії [13].

Внаслідок лише ерозії ґрунтів Україна щороку втрачає більше 10 млн тон зерна. Для того, щоб зменшити негативний антропогенний вплив на природу, необхідно впроваджувати заходи, спрямовані на збереження екологічного балансу. Одним із таких заходів є створення полезахисних лісових смуг вздовж сільськогосподарських угідь. Ці насадження призначені не для отримання деревини, а для забезпечення високої врожайності сільськогосподарських культур і захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії. Вирощування полезахисних смуг є тривалим та складним процесом, і помилки на етапі їх створення можуть суттєво вплинути на їхнє майбутнє екологічне та економічне значення, виправити які буде дуже важко [23].

Відтак, існує потреба у гарному опануванні теорії та практики штучного лісорозведення, а також у володінні оптимальними прийомами, способами та методами ведення лісокультурних робіт. Через те, що полезахисні смуги нерідко позбавлені закріпленого власника, спостерігається не покращення, а деградація їх стану внаслідок нелегальної заготівлі деревини на побутові потреби. Це веде до втрати насадженнями початкової конструкції та функціональності. Значний вклад у вивчення та аналіз полезахисних лісосмуг внесли такі науковці, як Бодров В. А., Висоцький Г. М., Докучаєв В. В., Ломиковський В. Я. та інші [5].

Нагальною потребою сучасності є намагання законодавчо закріпити статус полезахисних лісосмуг та відповідних земель як ключових активів аграрного сектору. Брак державної підтримки у сфері полезахисного лісорозведення, а також правова невизначеність щодо їх господаря, провокують вирубку та деградацію цих насаджень. Відтак, потрібно створити нормативно-правову базу, що стосується полезахисних лісосмуг, і здійснити детальний правовий аналіз. Також важливо врегулювати питання стосовно категорії земель несільськогосподарського призначення та посилити рівень правової свідомості громадян щодо цих насаджень. Це дасть змогу сформулювати науково-обґрунтовані пропозиції для поліпшення та підвищення ефективності смуг, що у підсумку сприятиме зростанню продуктивності сільськогосподарських земель.

Захисні насадження на агроландшафтах послаблюють негативний тиск природних чинників та збільшують врожайність культур у середньому на 15–20 %. Як свідчать дослідження, за умови коректного підбору конструкцій лісосмуг, середній приріст врожаю озимої пшениці сягає 15 %, соняшнику – 12 %, кукурудзи на силос – 18 %, та багаторічних трав на сіно – близько 19 %. Насадження оберігають ґрунти від ерозійних процесів, оскільки на формування одного сантиметра чорнозему потрібно століття.

Аналіз лісомеліоративних властивостей полезахисних лісосмуг є вкрай важливим з огляду на декілька причин. По-перше, дані смуги виконують ключову функцію у захисті ґрунтів від ерозії, попереджаючи втрату родючого шару, що формується століттями. Вони також послаблюють негативний вплив вітрових та водних потоків, що допомагає зберегти структуру ґрунту та його родючість. По-друге, полезахисні насадження позитивно впливають на врожайність агрокультур. Дослідження демонструють, що завдяки оптимальному вибору конструкцій насаджень вдається досягти суттєвого зростання продуктивності різних культур, зокрема озимої пшениці, соняшнику, кукурудзи та багаторічних трав. Це безпосередньо впливає на економічні показники агросектору та продовольчу безпеку. По-третє, лісосмуги поліпшують

мікроклімат прилеглих полів, знижуючи амплітуду температур та збільшуючи вологість.

Мета даної магістерської роботи полягає у вивченні та дослідженні лісомеліоративних властивостей полезахисного лісорозведення та аналіз поточного стану полезахисних смуг в Черкаському районі, Черкаської області.

Ключовим завданням визначено загальну лісомеліоративну оцінку насаджень, що базується на польових матеріалах, а також встановлення їх властивостей та формулювання підсумкових висновків.

Об'єкт дослідження – лісоаграрні ландшафти полезахисних смуг на території Черкаського району, Черкаської області.

Предмет дослідження – досвід закладання, поточний стан та лісомеліоративні характеристики полезахисних насаджень.

РОЗДІЛ 1

НАУКОВО-ОБҐРУНТОВАНІ ВИМОГИ ДО СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГИ

1.1. Понятійно-термінологічний апарат полезахисного лісорозведення

Ліс є екосистемою, що охоплює численні структурні компоненти, як-от деревні та чагарникові рослини, тваринний світ, мікроорганізми, ґрунти тощо, а також взаємозв'язки між цими компонентами. Згідно з публічним звітом Державного агентства лісових ресурсів України за 2020 рік, 43 % від загальної площі лісових територій припадає на хвойні насадження, з яких 35% складає сосна; твердолистяні насадження складають 43 %, зокрема дубові та букові насадження охоплюють 37 %. Суттєва частина лісів є мішаними [1].

Оскільки 2/3 біологічних видів проживають у лісах, біорізноманіття – різноманітність всього живого на конкретній території – є невід'ємною складовою будь-якого лісу. В Україні питання охорони біорізноманіття регламентуються Конвенцією про біологічне різноманіття (1992 р.) та Конвенцією про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція), а також низкою інших законодавчих актів [5]. Варто розуміти, що висадка дерев після рубки не гарантує повернення попередньої екосистеми та її біорізноманіття [21]. Охорона лісів сьогодні є актуальним питанням, оскільки кожен ліс забезпечує людину різноманітними екологічними послугами, такими як постачання ресурсів (гриби, ягоди, деревина тощо), регулювання (захист від ерозій, регулювання водного режиму, захист від вітру, очищення повітря та води, поглинання парникових газів тощо), а також надає культурні та соціальні послуги (відпочинок, туризм, наукові знання, лікування тощо) [14].

Ці екосистемні послуги є більш вигідними для людства у довгостроковій перспективі, особливо у порівнянні з використанням тих же територій під

забудову. В Україні наразі відсутні методики для оцінки цінності екологічних послуг, які надають ліси [26].

Захисні лісові смуги різного цільового призначення виконують критично важливу роль у степових ландшафтах України, слугуючи ефективним засобом протидії деградації земель, спричиненої вітровою та водною ерозією, а також у боротьбі з посухами [29]. Це, своєю чергою, сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарського виробництва. В умовах екстремального степового клімату, значна роль у захисті довкілля від несприятливих факторів належить полезахисним лісовим смугам (ПЛС) [21]. Їх меліоративний та захисний вплив на прилеглі поля та інші об'єкти обумовлений здатністю зменшувати швидкість вітру з обох боків смуги – навітряного та підвітряного [12]. Це сприяє збереженню снігового покриву та накопиченню снігової вологи на полях, підвищенню вологості та родючості ґрунтів, запобіганню ерозії ґрунтів, захисту посівів під час пилових бурь, поліпшенню мікроклімату та гідрологічного режиму території, а також захисту сільськогосподарських культур від посух та суховіїв, що зрештою підвищує їх урожайність [15]. До того ж, лісосмуги пом'якшують негативні наслідки антропо-техногенного впливу та зміни клімату [2].

Конструкція лісових смуг передбачає просторове розміщення деревних порід і кущів, яке забезпечує наявність наскрізних просвітів у повздовжньо-вертикальному профілі смуги [7]. Це змінює аеродинамічні властивості приземного вітрового потоку протягом всього життєвого циклу смуги та визначає її меліоративний вплив на прилеглі території [18]. До лісових смуг оптимальної конструкції висуваються такі вимоги:

- біологічна стійкість (швидкий ріст у молодому віці, максимальна висота та довговічність в даних умовах);
- висока ефективність у будь-яку пору року (запобігання суховіям, пиловим бурям та сніговим заметам, а також забезпечення надійного снігозатримання);
- здатність витримувати екстремальні умови (високі швидкості шкідливих вітрів та жорсткі посухи);

- оптимальна ширина, яка забезпечує економне використання родючих земель з обов'язковим урахуванням надійної біологічної стійкості насаджень; відповідність естетичним вимогам (біодизайн).

Добір асортименту деревних видів рослин необхідно здійснювати з урахуванням їх біологічних властивостей відповідно до конкретних лісорослинних умов та функціонального завдання кожного виду лісомеліоративного насадження. Наприклад, для лісосмуг, розміщених на орних землях, головні деревні види мають забезпечувати максимальну можливу висоту, довговічність, сумісність та біологічну стійкість в конкретних ґрунтово-гідрологічних умовах [3]. З урахуванням зазначених вимог до основних деревних видів, необхідно ретельно добирати супутні види та кущі для створення оптимальної композиції, яка найкращим чином підходить для конкретного регіону.

1.2. Досвід створення полезахисних лісових смуг в Україні та закордоном

Засновниками степового лісорозведення в Україні прийнято вважати І.Я. Данилевського, В.Я. Ломиковського, В.П. Скаржинського, І.І. Корніса та В.Є. Граффа. Вони ініціювали діяльність з лісорозведення у степових регіонах на початку ХІХ століття. Особливий внесок у цю справу зробив В.Я. Ломиковський, який у своєму маєтку в Полтавській губернії впродовж 1809-1837 років заклав систему захисних лісових насаджень. Насадження, створені Ломиковським, вирізнялися цілісністю та містили повний комплекс лісових смуг: полезахисні, насадження на непридатних землях, обабіч доріг, довкола садів, поселень та інших об'єктів [20]. Ці заходи посприяли підвищенню та стабілізації врожайності сільськогосподарських культур на захищених полях. Досвід Ломиковського у формуванні захисних лісових насаджень узагальнили й опублікували в одній з перших унікальних праць з лісової меліорації.

З другої половини XIX століття лісорозведення набуло планового характеру на державному рівні. У цей період почали засновувати перші спеціалізовані державні установи: дослідні господарства, ділянки, лісництва. В.Є. Графф, перший очільник Велико-Анадольського лісництва, став творцем перлини українського степового лісорозведення – Велико-Анадольського степового лісового масиву. Це було знаковою подією в історії лісівництва. За 23 роки діяльності у Велико-Анадольському лісництві Графф заклав 157 га лісу в сухому ковиловому степу. До того ж, він заснував розсадник площею 55 га, де культивував 30 видів дерев та 40 видів кущів [21].

В.Є. Графф застосував новаторський підхід до висаджування кущів: замість їх інтеграції в лісові посадки, він розташовував їх уздовж узлісь, розплідників, доріг та алей. Таке рішення було прогресивним для тогочасності. Також Графф заснував школу лісників, яка згодом перетворилася на лісову школу, а сьогодні – на лісовий коледж. Досвід формування Велико-Анадольського лісового степового масиву не втрачає актуальності й донині, його вивчають агролісомеліоратори з різних держав [27].

Наступний етап розвитку захисного лісорозведення пов'язують з діяльністю Особливої експедиції, яку очолював В.В. Докучаєв. Ця експедиція надала наукове обґрунтування необхідності розвитку лісової меліорації та, зокрема, захисного лісорозведення. Заснування Особливої експедиції відбулося 22 травня 1892 року після нищівних посухи та пилової бурі 1890-1891 років. Метою експедиції було поліпшення умов землеробства у степовій зоні через проведення різноманітних лісових та водних робіт. В.В. Докучаєв наголошував, що мета експедиції полягає у покращенні природних умов землеробства через упорядкування водного господарства у степовій зоні шляхом заліснення [10].

Робота експедиції передбачала проведення наукових досліджень, зокрема лісомеліоративних, що включали створення захисних лісових насаджень на вододілах, перевалах і відкритих ділянках у формі лісосмуг різної ширини з використанням різних деревних і чагарникових порід; заліснення ярів та берегів

річок; формування захисних насаджень на сухих і зневоднених балках та довкола ставків задля покращення їх гідрологічного режиму [28].

Щоб реалізувати завдання експедиції, В.В. Докучаєв заснував мережу спеціальних дослідних господарств. Ним було обрано три ключові дослідні ділянки: «Кам'яний степ», що є унікальним об'єктом агролісомеліорації; Велико-Анадольську поблизу однойменного лісництва (нині Маріупольська лісова науково-дослідна станція); та Старобільську, яку пізніше перейменували на Деркульську лісову дослідну станцію, а тепер знану як Луганська агролісомеліоративна науково-дослідна станція. Ці дослідні ділянки містилися на вододілах річок Волги і Дону, Донця і Дніпра, Дону і Донця, у межах високого степу [23].

Експедиція вела активну роботу впродовж семи років (1892–1899 рр.) і досягла значних результатів. До роботи в експедиції В.В. Докучаєв залучив групу талановитих молодих науковців, серед яких були Г.М. Висоцький, Г.Ф. Морозов та інші. Організація цієї експедиції Докучаєвим стала унікальним явищем в історії вітчизняної науки, оскільки його учні зробили вагомий внесок у різні сфери природознавства. Чимало вчених приєдналося до експедиції одразу після завершення навчання в університеті [15].

Один із ключових об'єктів експедиції, «Кам'яний степ», слугує унікальним прикладом агролісомеліорації та оптимізованим лісоаграрним ландшафтом. Старобільська дослідна ділянка (станція) так само стала важливим об'єктом Докучаєвської експедиції. Експедицією було проведено унікальні наукові дослідження, що лягли в основу системного вирішення проблем боротьби з негативними природними явищами, як-от посухи, суховії, пилові бурі, водна та вітрова ерозія ґрунту. Ці проблеми залишаються актуальними і сьогодні, а захисне лісорозведення відіграє провідну роль у їх подоланні, знаменуючи новий етап у його розвитку. Докучаєв, заснувавши мережу спеціальних дослідних господарств, практично реалізував своє вчення про культурні ландшафти. Керівні посади на дослідних ділянках обіймали видатні вчені, які зробили значний внесок у розвиток лісової меліорації та агролісомеліоративної науки [29].

Видатний кліматолог і метеоролог О.І. Воєйков підкреслював, що лісова меліорація є одним із найпростіших та найдоступніших методів впливу на клімат. Класик ґрунтознавства та агрономії П.А. Костичев вказував, що для людини найважливішими є ті атмосферні опади, які утримуються в ґрунті на конкретній місцевості, а не загальна кількість опадів. У накопиченні вологи суттєву роль відіграють лісомеліоративні заходи. Вчений-лісівник М.К. Турський висвітлював взаємозв'язки між лісистістю та умовами успішного ведення сільського і водного господарства. Ним була створена школа лісівників, серед яких були такі відомі науковці, як В.Р. Вільямс і Г.М. Висоцький, котрі згодом стали дослідниками у сфері агролісомеліорації і лісівництва [30].

Від початку 1930-х років полезахисне лісорозведення здійснювалося на регулярній проектній основі, зокрема, була видана інструкція, згідно з якою полезахисні смугові насадження розташовувалися на території у двох взаємно перпендикулярних напрямках, що утворювало систему обрамлених смугами прямокутних ділянок. Цей підхід до проектування та розміщення полезахисних лісових смуг не втратив актуальності й донині [31].

Післявоєнний період характеризувався нестабільністю в розвитку лісових меліорацій на державному рівні. Зокрема, одразу після війни (1946–1952 рр.) лісова меліорація переживала найбільш інтенсивний розвиток. У 1948 році на державному рівні було ухвалено Постанову «Про план полезахисних лісонасаджень, травопільних сівозмін, будівництва ставків і водойм для забезпечення високих і сталих урожаїв у степових і лісостепових районах європейської частини СРСР», звану як Сталінський план перетворення природи. Ця Постанова орієнтувала на комплексне вирішення проблеми екологізації ландшафтів, з пріоритетом захисного лісорозведення як дієвого засобу поліпшення природних умов. Згідно з планом, передбачалося створення 6,03 млн га лісонасаджень до 1966 року, в тому числі 117,9 тис. га державних лісових смуг протяжністю 5,32 тис. км. В Україні було заплановано створення 1,9 млн га захисних насаджень. Станом на 1953 рік планові завдання зі створення захисних лісових насаджень виконали повністю, було закладено насадження на площі 2,9

млн га. Період 1946–1952 років став найпродуктивнішим в історії лісової меліорації, відзначаючись високими темпами розвитку, науково обґрунтованою структурою управління, залученням широких верств населення та науковими рішеннями. За масштабністю і новизною науково-технічних рішень лісова меліорація того періоду не мала відповідників у світовій практиці [15].

На етапі створення лісових смуг закладається їхня конструкція і структура, що має забезпечити біологічну стійкість і високу пожезахисну ефективність у всі сезони року. Кількість рядів та ширина пожезахисних лісових смуг зумовлюються трьома основними вимогами: раціональним використанням родючих орних земель, біологічною стійкістю і високою пожезахисною ефективністю насаджень. Складність формування пожезахисних насаджень полягає в обмеженій ширині. Відповідно до інструктивних вимог (1979 р.), агрономічно припустима ширина ПЛС повинна перевищувати 15 м. Через малу ширину насаджень складно створити повноцінне лісове середовище [32].

Зазвичай лісові смуги проектують 3–5-рядними, проте можливі й 6-рядні лісонасадження, які є біологічно стійкішими та ефективнішими порівняно з 3–5-рядними. Ширина цих смуг коливається від 7,5 до 15,0 м. Розмір міжрядь залежить від регіону: на Поліссі, в Лісостепу і чорноземному Степу він становить 2,5 м, а у південному Степу (на каштанових ґрунтах) – 3,0 м. Ширина закраїн з кожного боку лісових смуг становить половину ширини міжряддя, тобто 1,25 м або 1,50 м відповідно. Інтервал між рослинами в рядах при садінні сіянців і неукорінених живців становить 0,75–1,0 м (можливо до 1,5 м), а для саджанців, укорінених живців і кілків – 1,5–3,0 м [16].

У разі стрічково-лункового посіву жолудів або горіхів відстань між лунками складає 0,5–1,0 м, а між центрами ланок – 3,0–4,0 м. До кожної лунки висівають 3–4 пророслих жолуді або 2–3 горіхи, а в ланці – 3–4 лунки. Лісові смуги формують складними за формою та змішаними за складом, що забезпечує їхню біологічну стійкість і високу ефективність [33].

1.3. Загальні вимоги до розміщення і структури полезахисних лісових смуг

Серед найбільш відомих способів змішування деревних видів рослин виділяють такі:

- деревно-тіньовий спосіб: головні види деревних рослин чергуються з супутніми (Г-С-Г-С-Г-С-Г), де Г – головні види, С – супутні види, Ч – чагарникові види;
- деревно-чагарниковий спосіб: головні види дерев чергуються з чагарниками, іноді з додаванням супутніх видів (Г-Ч-Г-С-Ч-Г-Ч-С-Г);
- комбінований спосіб: у рядах чергуються головні, супутні та чагарникові види (Г-Ч-С-Г-Ч-С).

Стрічково-лунковий спосіб створення дубових лісових смуг передбачає висів жолудів рядами у лунки на відстані 0,5–1,0 м одна від одної. Діаметр лунок становить 10 см, а їхня глибина дорівнює глибині загортання жолудів. У Лісостепу та північному Степу в кожен лунку висівають по 5–6 жолудів, а в південному Степу – по 3–4 пророслих жолуді. Ряди лунок дуба чергуються з рядами супутніх або кущових рослин, залежно від обраної схеми змішування [19].

Гніздовий спосіб висіву дуба дозволяє створювати лісові смуги з потужними біогрупами-гніздами. Кожне гніздо складається з п'яти лунок, розміщених конвертом: одна посередині та чотири по кутах. Відстань від центральної лунки до кожної з кутових становить 30 см. Гнізда розташовуються в ряду лісової смуги на відстані 3,0 м одне від одного, а ширина між рядами гнізд становить 5,0 м. Між гніздами розміщують 1–2 посадкових місця супутньої породи, яка добре затінює ґрунт. Міжряддя використовуються для розміщення одного-двох рядів супутніх порід. Цей спосіб сприяє самопідгону молодих дерев дуба, що забезпечує високу приживлюваність та інтенсивний ріст і розвиток [10].

Конструкція смугового насадження визначає просторове розміщення деревних видів та чагарників у повздовжньо-вертикальному профілі, забезпечуючи наскрізні просвіти і визначаючи аеродинамічні властивості на прилеглу територію. Виділяють такі основні конструкції смугових насаджень:

- продувна: характеризується значними просвітами (30–60 % у нижній частині насадження, 0–10 % у кроні). Використовується для полезахисних лісових смуг Полісся та Лісостепу, а також придорожніх смуг.;
- ажурна: має рівномірний розподіл просвітів по всьому профілю насадження (15–35 %). Використовується для полезахисних лісових смуг Степу та стокорегулювальних насаджень;
- щільна: характеризується відсутністю або незначними просвітами по всьому профілю насадження (0–10 %). Використовується для прияружних та прибалкових захисних насаджень, а також стокорегулюючих насаджень.
- допоміжні конструкції: Ажурно-продувна: поєднує характеристики ажурної та продувної конструкцій. Ажурно-щільна: поєднує характеристики ажурної та щільної конструкцій [34]

1.4. Вплив бойових дій на території України на стан лісосмуг, та можливі шляхи покращення стану ПЛС

Масове пошкодження та руйнація лісових насаджень, особливо захисного типу, є прямим наслідком ведення військових дій. Полезахисні лісові смуги у лісостеповій зоні України, зокрема на територіях проведення активних бойових дій, як-от у Харківській та Сумській обл., зазнали значних уражень.

Відтворення цих пошкоджених насаджень вимагатиме імплементації спеціального комплексу заходів. Ці заходи мають здійснюватися одночасно з процесами розмінування цих площ, ліквідацією окопно-бліндажних споруд, прибиранням залишків бойової техніки та усуненням інших механічних трансформацій ґрунтового покриву лісосмуг. Першочерговим завданням є аналіз наслідків, яких зазнали насадження польових лісосмуг внаслідок військових дій. Ушкоджені або знищені, вони втрачають здатність виконувати свої ключові лісомеліоративні функції.

Натомість, на ґрунтовому покриві лісосмуг прогнозується швидкий процес розвитку широкого спектра бур'янів, що включає адвентивні й інвазійні види з прилеглих полів, придорожніх ділянок та природних (лучних, лучностепових, лісових) видів. Цей процес ризикує набути значних масштабів через вивільнення вільного простору в лісосмугах та наявність ґрунту з різним гранулометричним складом. Таким чином, після завершення активної стадії боїв залишаться суттєво або повністю ушкоджені деревно-чагарникові насадження, що потребуватимуть застосування спеціалізованого комплексу заходів їх відтворення.

Полишення цих ділянок у поточному стані спровокує розвиток комплексу процесів, які матимуть загальний негативний вплив на довкілля. Це зумовлює нагальну потребу у вивченні основних шляхів вирішення зазначеної проблеми. Згідно зі статистичними даними [5], станом на 01.01.2015 р. площа полезахисних смуг у Харківській обл. складала 26,5 тис. га, а в Сумській – 13,0 тис. га. За інформацією Кабінету Міністрів України [14], бойові дії охопили ліси на площі майже 3 млн га, при цьому пожежами було знищено понад 13 тис. га лісів.

Влучання снарядів призводить до утворення вирв, вивертання дерев з корінням або зламування стовбурів під дією вибухової хвилі, що також спричиняє пошкодження насаджень внаслідок пожеж. Ґрунтовий покрив лісосмуг на значних відрізках виявляється ушкоджений, трансформований та суттєво забруднений. Внаслідок бойових дій відбувається механічне, фізичне та хімічне забруднення і пошкодження ґрунту. Істотний вплив на ґрунтовий покрив лісосмуг чинять збудовані бліндажі, окопи, місця розривів снарядів, бомб і мін, а також ущільнення ґрунту внаслідок руху військової техніки.

Вибухи снарядів призводять до контамінації ґрунту нафтопродуктами та різноманітними сполуками, що містять важкі метали – свинець (Pb), мідь (Cu), кадмій (Cd), сурма (Sb), хром (Cr), нікель (Ni) і цинк (Zn) та інші елементи. За даними авторів [15], пошкодження деревного ярусу та живого надґрунтового покриву через бойові дії створює умови для занесення і укорінення видів адвентивних рослин. Вони спочатку забезпечать заростання безлісих ділянок, але згодом почнуть домінувати в нових рослинних угрупованнях, визначаючи таким чином процеси природного відновлення лісових насаджень. Заростання вирв від вибухів снарядів, як зазначається [15], відбувається надзвичайно повільно, причому на першому році воно майже не спостерігається. Відновлення природних екосистем після повного знищення рослинного покриву, спричиненого артилерійськими, ракетними обстрілами чи пожежами, буде відбуватися різними шляхами, серед яких ключовими є рекультивация та самозаростання.

Основою для розробки заходів з відновлення природного рослинного покриву полезахисних лісових смуг слугує комплексне вивчення впливу війни на фіторізноманіття, а також на масштаби руйнувань і пошкоджень. Ступінь трансформації природного середовища напряму залежить від масштабів порушення, загальної стійкості природних екосистем та діапазону допустимих змін їхнього стану.

У випадку повного знищення рослинного покриву лісових насаджень або його значних фрагментів, формування рослинності на трансформованих

ділянках ініціюється із заростання, що є початковою стадією сукцесійних процесів. Формування рослинності на новоутворених субстратах трактується як первинні антропогенні сукцесії [16] і включає стадії початкового, відкритого й закритого ценозів. На цих нових трансформованих субстратах виникають рудеральні ценози. Вони утворені як видами-апофітами, так і адвентивними рослинами, причому відсоткова та ценотична участь останніх є значно вагомішою.

Серед адвентивних рослин найбільшу загрозу для природних екосистем становлять саме інвазійні [15]. Післявоєнне відтворення полезахисних лісових смуг вимагатиме застосування нетрадиційної низки заходів, що поділяються на інженерно-технічні та лісогосподарські. До першої групи належать заходи з розмінування територій і вилучення вибухонебезпечних предметів, демонтаж окопно-бліндажних та інших споруд військового призначення, прибирання залишків військової техніки та розірваних боєприпасів, а також ліквідація механічних трансформацій ґрунтового покриву лісосмуг. До другої групи заходів входять: проведення агрохімічних та еколого-токсикологічних обстежень ґрунтів, дослідження стану пошкоджених чи знищених полезахисних лісових смуг, проведення реконструктивних рубок та створення часткових або суцільних культур.

Проведення агрохімічних та екологотоксикологічних обстежень ґрунтів на територіях зростання полезахисних лісових смуг є критичним для визначення необхідності у проведенні заходів із ремедіації забруднених ґрунтів та меліорації земель. Як відомо, ведення військових дій, розривання бойових снарядів і застосування вибухових речовин неминуче спричиняє забруднення ґрунту різноманітними поллютантами – нафтопродуктами, хімічними сполуками, які містять важкі метали. Залежно від ступеня негативного впливу та рівня забруднення ґрунтів небезпечними речовинами, надзвичайно важливим є прийняття рішень щодо рекультивації окремих ділянок чи територій. Рекультивація порушених земель [17] визначається як комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового

покриву, а також на поліпшення стану та продуктивності порушених земель. Використання земельних ділянок, забруднених небезпечними речовинами, повинно відбуватися з дотриманням встановлених обмежень та вимог щодо запобігання їх небезпечному впливу на здоров'я людини та довкілля. Нормативи гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також перелік таких речовин, були затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 15 грудня 2021 р. № 1325 [18].

Перспективним підходом з очищення забруднених ґрунтів є фіторемедіація, що визначається як використання рослин для видалення забруднювальних речовин із навколишнього середовища або перетворення їх у нешкідливі сполуки [19]. Виділяють п'ять основних підгруп фіторемедіації [20]: фітоекстракція (виведення рослинами металів із ґрунту та концентрація їх у придатних для збирання частинах рослин); фітодеградація (розкладання органічних забруднювачів рослинами та пов'язаними з ними мікроорганізмами); ризофільтрація (вилучення рослинами розчинених форм токсикантів із рідкої фази завдяки значній поглинальній здатності кореневої системи); фітостабілізація (зниження рослинами рухливості і біодоступності забруднювальних речовин у навколишньому середовищі шляхом іммобілізації або запобігання міграції); та фітовипаровування (вилучення забруднювальних речовин із ґрунту рослинами і виділення в атмосферу летких неотруйних сполук). Переваги методу фіторемедіації полягають у його низькій вартості та малому впливі на навколишнє середовище. За оцінками Агенції з охорони навколишнього природного середовища Сполучених Штатів Америки [21], витрати на проведення фіторемедіації є на 50–80% нижчими порівняно з іншими альтернативами очищення забруднених ґрунтів. У більшості випадків інженерні витрати є мінімальними, і на додачу до позитивного впливу рослинного покриву на фізико-хімічні та механічні властивості ґрунту, він допомагає обмежити поширення забруднення. За даними автора [22], основними характеристиками рослин для використання у фітоекстракції є: здатність рости на бідному поживними речовинами ґрунті; наявність глибокої кореневої системи; висока

швидкість росту; та стійкість до металів. Дослідження щодо фітореMediaційного потенціалу деревних видів на забруднених землях [19; 23; 24] розглядають передусім види таких родів, як *Salix* L. (верба), *Betula* L. (береза), *Populus* L. (тополя), *Alnus* Mill. (вільха), *Acer* L. (клен) та *Robinia* L. (акація). Значна частина цих досліджень зосереджена переважно на поглинанні металів, їх розподілі всередині рослини та механізмах толерантності. Для цілей фітореMediaції найбільшу увагу приділено саме швидкорослим видам, наприклад, вербі. За даними низки дослідників [19; 23; 25], саме види роду верба є ефективними та перспективними для фітореMediaції забруднених ґрунтів. Використання верби як швидкорослого виду, який легко вирощувати за системою короткоротаційних плантацій (збирання врожаю кожні 3–5 років), за високої продуктивності (до 10–15 т сухої речовини з 1 га за 1 рік) має значні перспективи. Швидкий ріст і регулярні збори біомаси сприяють швидкому засвоєнню поживних речовин, а отже, і важких металів із ґрунту.

Спалювання зібраної біомаси для виробництва відновлюваної біоенергії також є вагомою перевагою. Верба прутувидна (*Salix viminalis* L.) – чагарниковий вид, що характеризується прямостоячими стеблами, швидким ростом і хорошою вкорінюваністю – визнана одним із найефективніших та широко використовуваних видів у фітоекстракції важких металів із ґрунту [19; 26]. В інших дослідженнях [27] зазначається, що використання трав'янистих видів рослин є також перспективним у фітореMediaції забруднених ґрунтів. Серед таких рослин важливими є види роду міскантус (*Miscanthus Andersson*), зокрема міскантус гігантський (*Miscanthus × giganteus*), та арундо тростинний (*Arundo donax* L.) [23]. Використання даних рослин у фітореMediaції є водночас вигідним і для виробництва відновлювальної енергії, що є доцільним у формуванні енергетичної безпеки територіальних громад. Серед лісівничих заходів першочерговим є обстеження полезахисних лісових смуг з метою визначення необхідності проведення невідкладних заходів з оздоровлення та відтворення, поліпшення санітарного стану у пошкоджених, малоефективних, зріджених, відмираючих насадженнях, які втрачають свої захисні функції.

На землях сільськогосподарського призначення таке обстеження здійснюється відповідно до п. 3 Правил утримання та збереження полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 22.07.2020 № 650 [28]. Тривалість створення лісових смуг, що завершується горизонтальною зімкненістю крон, становить у середньому від 5–6 років для умов Полісся та Лісостепу і подовжується до 12–14 років – для каштанових ґрунтів Південного Степу. Протягом подальшого утримання полезахисних лісових смуг необхідно проводити лісівничобіологічні рубки догляду, які сприяють і забезпечують їх біологічну стійкість та високі захисні властивості. Розроблена система доглядових рубок у полезахисних лісових смугах [29] передбачає виділення трьох основних періодів розвитку лісових смуг. Перший період – до повного зімкнення насаджень; тут основне завдання рубок догляду полягає у поліпшенні умов росту головних порід та запобіганні пригніченню їх супутніми і чагарниковими породами (через освітлення, посадки чагарникових порід на пень, обрізування гілок супутніх порід) [29]. Для формування продувної та ажурної конструкції здійснюють обрізку нижніх гілок (до 1 м, але не більше третини висоти).

Рубки догляду повторюють за потреби через три–п’ять років [28]. Другий період характеризується найінтенсивнішим ростом; його завдання – вирощування стійких, високорослих і ефективних насаджень з формуванням оптимальних конструкцій. У цей час проводять проріджування деревостану (до зімкненості пологів не менше 0,8), обрізування гілок, омолодження підліску [29], вилучаючи повалені, сухостійні, всихаючі, пошкоджені й пригнічені дерева. При формуванні продувної конструкції гілки зрізують на 1,5–2 м, при ажурній – чагарники залишають лише в узлісних рядах [28]. Основне завдання третього періоду (послаблення фізіологічних процесів) полягає у підтриманні необхідної конструкції, забезпеченні ефективної дії та довговічності смуг.

Це досягається регулярним вирубуванням усіх сухих, всихаючих та пошкоджених дерев, періодичним прорідженням нижнього ярусу та зрідженням

підліску [29]. Лісові смуги з незадовільним станом потребують їх виправлення. Виправлення полезахисних лісових смуг [29] – це комплекс лісівничих і агротехнічних заходів, спрямованих на поліпшення стану або складу насаджень та посилення їх захисної дії. Залежно від стану, складу, віку та запропонованих заходів, вони можуть мати характер реконструкції, відновлення або доповнення. Реконструкція – це заміна складу деревних порід у насадженні для підвищення його стійкості, покращання умов росту і поліпшення конструкції шляхом введення стійких і високоростучих порід, що досягається лісокультурними заходами або спеціальними доглядовими рубками.

Відповідно до Правил [28], реконструктивні рубки здійснюються для заміни малоефективних, зріджених, відмираючих насаджень, які втратили захисні функції, або породний склад яких не відповідає умовам місцезростання; вони бувають суцільними і вибірковими.

Відновлення [29] – це повторна посадка (сівба) лісосмуг на місцях загиблих насаджень у заздалегідь підготовлений ґрунт, застосовуючи способи і схеми змішування, що відповідають місцевим умовам; створення лісових культур може бути суцільним або частковим.

Доповнення – це відтворення в культурах порід, що загинули на першому-другому році після створення, шляхом підсіву або посадки таких самих порід. Важливу роль у процесах відновлення знищених чи сильно пошкоджених полезахисних смуг слід надати природним властивостям деревно-чагарникової рослинності до порослевого відтворення від неушкоджених або мало ушкоджених кореневих систем. Значну роль матиме також насінневе природне поновлення деревних порід [29].

Як правило, кількість і ширина полезахисних лісосмуг визначається трьома основними вимогами: раціональним використанням родючих орних земель, біологічною стійкістю насаджень та їх високою лісомеліоративною ефективністю. За рекомендаціями науковців [1], полезахисні лісосмути повинні мати ширину 7,5–15,0 м із шириною міжрядь 2,5 м на Поліссі та у Лісостепу. Відстань між рослинами у ряду варіюється залежно від виду садивного

матеріалу: 0,75–1,5 м (для сіянців і неукорінених живців) або 1,5–3,0 м (для саджанців і укорінених живців). Полезахисні лісові смуги слід створювати складними за формою та мішаними за складом, причому підбір лісових порід здійснюється згідно з лісорослинними умовами ґрунтово-кліматичних зон. Насадження складається з однієї або кількох головних та супутніх порід (включаючи плодові), а для підвищення стійкості вводяться кущові породи. За рекомендаціями авторів [1] для Лісостепу, на піщаних і супіщаних ґрунтах середні ряди формують із сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.), а крайні — з берези повислої (*Betula pendula* Roth.) з грушею звичайною (*Pyrus communis* L.) та кленом польовим (*Acer campestre* L.). На суглинкових і глинястих ґрунтах ті ж учені пропонують створювати 5-рядні смуги: середній ряд із липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), обабіч нього по одному ряду дуба звичайного (*Quercus robur* L.), а крайні ряди – з берези повислої із супутніми породами. Перспективним напрямом відтворення знищених полезахисних смуг у Лісостепу України є формування поліфункціональних насаджень із швидкорослих видів, які можуть слугувати у бджільництві, як джерело біопалива чи іншої сировини. З цією метою у попередньому дослідженні [13] було запропоновано модель насадження за участю кількох деревних порід, які, крім вітрозахисних та водоохоронних функцій, виконуватимуть й інші господарські цілі. Для прискореного створення таких насаджень пропонується створювати змішані 6–8-рядні культури, де середні 2–3 ряди висаджуються деревними породами, що є сировинно цінними для бджільництва.

Ці ряди з обох боків доповнюються смугами енергетичних культур, які також можуть використовуватися для бджільництва та є цінним ресурсом для отримання біомаси для виробництва енергії [13]. Для формування зазначених рядів рекомендовано висаджувати на 1 га 10–12 тис. шт. живців тополі (*Populus* spp.), 1250 шт. рослин павловнії (*Paulownia tomentosa* Steud.) за схемою 2×4 м, та 17–18 тис. шт. живців верби прутовидної (*Salix viminalis* L.). Можлива також часткова або повна заміна живців тополі саджанцями робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia* L.).

Ширина насаджень має бути сумісною з технікою для зрізання (раз на 3–4 роки), хоча оптимальним вважається часткове вирізання окремих стовбурів енергетичних рослин для кращого розвитку залишених пагонів. Отримана деревна сировина може використовуватися як дрова і для виробництва паливної тріски. Згідно з розрахунками [13] в зоні Лісостепу України, найбільшу продуктивність у поліфункціональних полезахисних насадженнях із коротким оборотом рубки демонструють трирічні біоенергетичні культури павловнії – 20 т/га сухої речовини (вихід енергії 300 Гдж/га, 62,5 Гкал/га теплової енергії) та енергетична верба – 15 т/га сухої речовини (210,0 ГДж/га, 42,8 Гкал/га теплової енергії).

Створення ефективної системи польових лісосмуг вимагає застосування нових, нетрадиційних підходів, що підкріплюється значними фінансовими витратами на їх формування та необхідністю забезпечити економічну ефективність їх функціонування в майбутньому. Тому, створення ефективних швидкорослих та високоенергетичних насаджень, які одночасно можуть використовуватися як польові лісосмуги, є економічно доцільним. Перспективним є поєднання традиційних деревних порід, що мають високу сировинну цінність для бджільництва – липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), або робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.) – з меншим додатковим застосуванням видів, що стабілізують центральну частину смуги: дуба звичайного (*Quercus robur* L.), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), або клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), які також можуть мати підтримувальну функцію для бджільництва [13].

Створення подібних насаджень поблизу населених пунктів сприятиме їхньому значному сировинному застосуванню та буде досить ефективним для здійснення їх основної функції щодо екологічної стабілізації агроландшафтів поблизу населених пунктів громад. У разі залучення місцевих громад до процесу створення нових полезахисних смуг, їх необхідно розташовувати максимально наближеними (до 1,5–2 км) до місць компактного проживання населення, що

позитивно впливатиме на розвиток бджільництва з використанням невеликих пасік без застосування їх кочівлі.

Важливою складовою відновлення полезахисних насаджень є формування елементів структури біоценозів, необхідних для ефективного і повноцінного їх функціонування, зокрема, це чагарниковий, трав'яний яруси та головні складові ґрунтової мезофауни, орнітофауни. У попередній практиці створення лісосмуг часто використовувались види чагарників чужинного походження, фітомаса яких не включалась у трофічні ланцюги, що не забезпечувало становлення механізмів саморегуляції їх чисельності та стало причиною неконтрольованого поширення. Наразі необхідно віддавати перевагу аборигенним видам чагарників. Основними видами ярусу трав у лісосмугах мають стати типові доміанти лісів природного та напівприродного походження відповідних регіонів.

При цьому важливо здійснювати формування функціонально-структурованого трав'яного ярусу із участю лісових видів різних феноритмотипів: весняних ефемероїдів, геміефемероїдів, трав із раннім та пізнім весняним початком вегетації, зимовозелених хамефітів, озимих та ярих монокарпиків.

Адекватними прийомами для заселення більшості їх може бути підсів насіння або висадка невеличких груп для створення осередків їх наступного спонтанного розселення. Взаємно корисним для фіто- та зоокомпонентів цих біоценозів є формування відповідного фауністичного оточення. Насамперед, це стосується розселення мурах лісових біотопів та створення сприятливих місць для гніздівлі лісових птахів (шпаківні, дуплянки). Завдяки цьому, утворені лісосмути будуть мати на порядок вищий рівень функціональної автономності і самодостатності, порівняно зі своїми попередниками.

Для проведення заходів із відтворення полезахисних лісових смуг критично важливим буде залучення місцевих комунальних та державних підприємств, установ та організацій, а також громад та місцевого населення. З метою формування екологічної освіти населення, важливим є спонукати школярів старшого віку до участі у комплексі заходів із регулювання розвитку

деревних та чагарникових видів, вилученню небажаних видів-адвентів та виконанню робіт із підсаджування необхідних рослин під керівництвом відповідних фахівців-лісівників. Зрозуміло, що всі ці роботи можна буде провести тільки після здійснення заходів із розмінування й розчищення полезахисних лісових смуг і прилеглих територій від залишків озброєння та вибухонебезпечних предметів.

1.5. Перспективи розвитку агролісівництва в Україні

Агролісівництво (agroforestry) є відносно новим господарським напрямом, який поєднує одночасне вирощування дерев (чагарників) і сільськогосподарських (садових) культур або тварин на одній ділянці. Цей підхід дозволяє отримувати деревину та іншу сільськогосподарську продукцію, водночас захищаючи місцевість від несприятливих природно-антропогенних впливів, підвищуючи біорізноманіття та підтримуючи економічні, екологічні, соціальні й природні ресурси. Дослідження вчених із багатьох розвинених країн (J. R. Brandle, T. D. Wardle, H. E. Garrett, W. J. Rietveld, R. F. Fisher, J. Kort, P. K. R. Nair, G. A. Ruark, P. Schroeder, M-R. Mosquera-Losada та ін.) за останні 20-30 років підтвердили, що агролісівництво може бути біологічно продуктивнішим, прибутковішим і більш конкурентоспроможним, ніж окремо лісівництво чи сільськогосподарські монокультури [7–13]. Певні аспекти впливу захисних лісових насаджень, що також відповідають загальним принципам агролісівництва, були досліджені у близькому зарубіжжі стосовно продуктивності тваринництва, бджільництва, риборозведення та інших напрямів економічної оцінки продуктивності лісоаграрних ландшафтів [3, 4]. В Україні достатньо детально вивчені лише захисні лісові насадження лінійного типу протягом останніх десятиліть минулого століття, для яких регламентовані правила і нормативи застосування на науковій основі. Науковці також порушували питання доцільності застосування агролісівництва з урахуванням наукових розробок і традицій [1, 2] та його адаптації у вітчизняних

агрolandшафтах.

Головна відмінність більшості систем агролісівництва полягає в тому, що дерева, чагарники чи їх комбінації розміщуються безпосередньо на полях, сінокосах, пасовищах тощо, сумісно з культурами сільськогосподарського вжитку чи тваринами. Основними типами агролісівництва є: лісопольові угіддя, лісопасовищні угіддя, агролісопасовища, лісові ферми і лісові сади.

Лісопольові угіддя (agrisilvicultural, silvoarable) – це поєднання дерев та сільськогосподарських (садових) культур на орних угіддях, у міжряддях алей дерев, ширина яких відповідає технологіям господарювання. Деревина слугує додатковою продукцією, що підвищує економічні показники без істотного скорочення основного врожаю сільськогосподарських культур.

Лісопасовищні угіддя (silvopastoral) – це сумісне вирощування дерев і травостоїв на пасовищах (сінокосах) чи фуражних культур у міжряддях алей дерев або їх біогруп. Дерева забезпечують тінь і захист тварин від вітру та спеки, створюючи комфортні умови для худоби і скорочуючи смертність молодняку при відкритому утриманні.

Агролісопасовища (agrosilvopastoral) є комбінацією перших двох способів у різних поєднаннях, адаптованих до природних особливостей агроландшафтів.

Лісові ферми (forest farm) – це культивування конкурентної для регіону продукції під наметом лісових ділянок з унікальним мікрокліматом. Регулюючи кількість світла і густоту піднаметових культурних рослин, досягають бажаного мікроклімату для максимальної продуктивності культивованих рослин і продуктів, серед яких гриби (особливо *Lentinus edodes*, глива, трюфель), кленовий і березовий сиропи, різноманітна рослинна продукція (папороть, горіхи кедр, лісові та волоські горіхи, каштани, горіхи пекана), лікарська і фармацевтична продукція (женьшень, кора тиса, плоди чорниці, ягоди бузини, ожини, малини, полуниці, смородини, агрусу), дикі ягоди та плоди.

Лісові сади (forest garden) – це агрономічна система, заснована на використанні дерев, кущів і вічнозелених рослин, змішаних таким чином, щоб імітувати структуру природного лісу – найстійкішої екосистеми в помірному

кліматі. Вони є альтернативою «органічним садам», але їхні ключові особливості сприяють сталій стабільності. У лісовому саду організовано сім біологічних шарів: полог дерев (найвищий), шар з маленьких дерев і великих кущів, шар тіневитривалих чагарників, трав'янисті багаторічні рослини, надґрунтовий покрив, виткі рослини (ліани) та виноградні лози, і завершальний шар – коренева або ризосферна зона.

До багатофункціональних лісових насаджень відносять також відомі в Україні системи полезахисних, водорегулювальних, протиерозійних та водоохоронних насаджень, які зазвичай позиціонуються окремо. Проте, насадження різних типів агролісівництва можуть поєднуватися з іншими традиційними для агролісомеліорації категоріями, як, наприклад, у Великій Британії, де смугові польові і придорожні насадження поєднані з алеями дерев на полях. Для України найхарактернішим має бути використання принципів створення лісопольових угідь, оскільки площа орних земель у країні перевищує 32 млн га. Іншою особливістю є багатоукладний тип сільськогосподарського виробництва та пов'язаний з ним розподіл господарств за площею.

Використовуючи досвід країн ЄС та інших розвинених країн світу, доцільно впроваджувати не тільки принципи організаційної структури землекористування, а й широко застосовувати ландшафтно-екологічні методи землеробства та агролісомеліорацію в її класичному значенні, модифіковану з урахуванням основних засад агролісівництва. Тим більше, що за роки незалежності, особливо за останні десятиліття, змінилася структура землекористувачів та середній розмір землекористувань серед державних, міжгосподарських та приватнофермерських господарств. На жаль, бракує інформації щодо сучасного середнього розподілу площ ріллі і перелогів у межах природно-кліматичних зон, що не дозволяє проаналізувати тенденції щодо обґрунтованого вченими Інституту аграрної економіки НААНУ оптимального за розмірами землекористування: для степової зони до 600 га, лісостепової 500 га і для Полісся 400 га. З урахуванням цього, необхідно розробляти механізми адаптації сучасного агролісівництва в оптимізовані за площею

землекористування. Очевидно, що найбільше питань у землевласників може виникати через можливий негативний вплив дерев та чагарників на культури у прикореневому просторі. Проте, проведені дослідження вчених у межах загальноєвропейських наукових програм з агролісівництва переконливо свідчать про незначний вплив присутності дерев на польові угіддя протягом вегетації [6, 7, 11]. Встановлений вплив протяжності крони на формування елементів мікроклімату та врожаю залежить від висоти обрізування гілок крони і при розміщенні рядів дерев по лінії південь-північ майже не відрізняється від контролю у відкритому полі. Зважаючи на те, що системи агролісівництва є менш уразливими до змін клімату, їх поширення з кожним роком зростає. Наприклад, у Франції щорічно створюється близько 3 тис. га різних систем агролісівництва, і очікується, що за майбутні 25 років їх площа сягне 500 тис. га [14]. Завдяки створенню таких систем, крім стабілізації врожаїв сільськогосподарських культур та високих економічних показників, забезпечуються й інші ключові вигоди від агролісівництва [8, 14], зокрема: раціональне керування приватними землями, сільськогосподарська конкурентоспроможність та енергетична безпека. Раціональне керування приватними землями означає, що агролісівництво надає приватним землевласникам екологічні й економічні переваги на їх землях, вигідні також і оточенню. Підтримання меліоративного рівня продуктивності можливе без додаткових фінансових витрат протягом тривалого часу (період життя деревостанів). Сільськогосподарська конкурентоспроможність досягається через постійну диверсифікацію виробництва товарної продукції, як-от деревина, біомаса для енергетичних потреб та інші товари для місцевих і міжнародних ринків. Енергетична безпека – агролісівництво сприяє енергетичній безпеці та незалежності приватних землевласників і розвитку сільських територій загалом через пряме виробництво біомаси для пального, виробництва електроенергії, теплозабезпечення тощо; опосередковано – через зменшення витрат на зрошення, кількості внесення добрив для відновлення потенціалу родючості за рахунок скорочення ерозійних процесів, зменшення площ посівів для власних

потреб за рахунок прибавок врожаю на меліорованих полях. [42]

Сільський економічний розвиток – агролісівництво забезпечує диверсифікацію джерел прибутку, поповнює прибутки власників і дозволяє фермерам успішніше вирішувати економічні та виробничі проблеми, зміцнює місцеві економіки й укріплює незалежність на економічних ринках. Екологічні послуги – агролісівництво забезпечує суспільне благо через покращення якості вод і мікроклімату, припинення ерозійних процесів, скорочення емісії парникових газів і використання фінансових квот для вдосконалення систем агролісівництва. Багатофункціональні меліоративні впливи від лісових насаджень пом'якшують пресинг від змін клімату, антропогенних порушень довкілля, забезпечуючи землевласників різноманітнішими і безпечнішими джерелами прибутку. Прихисток живої природи – методи агролісівництва забезпечують біологічне різноманіття живої природи і мешканців водних об'єктів. Тому агролісівництво є майже безальтернативним шляхом поліпшення якості природного середовища та біологічного різноманіття безлісних регіонів. Про важливість агролісівництва на сучасному етапі свідчить рішення Комітету Бюджетів Європейського Парламенту, який у жовтні ц.р. ухвалив постанову “У напрямку до інтеграції Європейського сектора агролісівництва” з річним бюджетом мільйон євро [50].

Тож використання в Україні агролісівництва на принципово новій комерційній основі дозволить не лише покращити забезпечення сільськогосподарських угідь відповідним захистом від негативних факторів природно-антропогенного походження, але й отримати прибуток від додаткової конкурентоспроможної продукції, що може використовуватися в різних галузях народного господарства. Зважаючи на розвиток фермерського господарства та наявність чисельної ланки середніх за розмірами площ землекористувачів сільськогосподарських товаровиробників, агролісівництво повинно активно розвиватися, оскільки екологічні та економічні вигоди від його впровадження очевидні та визнані світовою спільнотою [39].

Висновки до розділу 1.

Історія полезахисного лісорозведення в Україні налічує понад дві сотні років, за які набуто систему знань про створення ефективних полезахисних лісових смуг для захисту полів сільськогосподарських культур. У той же час використання полезахисних лісових смуг є прикладом сучасних лісоорних систем агролісівництва, що набуває популярності у всьому світі.

Внаслідок ведення військових дій відбувається масове пошкодження та знищення лісових насаджень, зокрема і захисних. Значних пошкоджень зазнали полезахисні лісові смуги у лісостеповій зоні України на територіях проведення активних бойових дій, передусім у Харківській та Сумській обл.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКА ЗБОРУ І ОБРОБКИ ДОСЛІДНОГО МАТЕРІАЛУ

2.1. Програма досліджень

Метою дипломної роботи є дослідження меліоративних властивостей полезахисних лісових смуг Черкаського району Черкаської області.

Для виконання програмних цілей було передбачено виконання наступних робіт:

1. Проаналізувати умови які притаманні району, а саме кліматичні, історичні та лісорослинні умови.
2. Здійснити аналіз господарської діяльності притаманної цьому району.
3. Опрацювати наукову літературу з питань створення полезахисних лісових смуг.
4. Проаналізувати досвід полезахисного лісорозведення регіону дослідження.
5. Проаналізувати стан існуючих захисних лісомеліоративних насаджень, в м. Сміла, Черкаського району, Черкаської області.
6. Провести рекогносцирувальне дослідження полезахисних лісових насаджень та вибрати ділянки для закладання тимчасових пробних площ.
7. Закласти тимчасові пробні площі різноманітного видового складу, різної конструкції у кількості 5 штук.
8. Здійснити лісомеліоративну характеристику насаджень та сформулювати рекомендації щодо створення, відновлення та поліпшення лісових смуг.

2.2. Методика збору і обробки польового матеріалу

Збір матеріалу проводився шляхом дослідження природно-історичних та економічних умов згідно із документами та даними які їх характеризують. Для

цього використовувалися наступні матеріали: лісовпорядкування, землеустрій сільськогосподарських підприємств, планові та звітні матеріали. Дослідження проводилось агролісомеліоративного фонду району на предмет вивчення стану, росту і ефективності полезахисних лісових смуг та дослідження умов їх використання.

До того ж проводилась робота з вивчення місцевого досвіду створення полезахисних смуг у регіоні. В ході цієї діяльності, були проаналізовані книги обліку лісових культур, робочі проекти лісових культур, дані польового обстеження ПЛС, схеми створення і змішування деревних порід.

Для проведення обстеження лісових захисних і полезахисних смуг, пробні площі закладаються після виконання лісотаксаційних робіт та лісомеліоративного обстеження. Постійні пробні площі та лісівничо-таксаційні дослідження на них проводяться за стандартними методиками, прийнятими у лісівництві.

Пробна площа являє собою частину лісової ділянки, відмежовану в найбільш типовому місці, де таксаційні показники є середніми для всього насадження. На ній проводять детальну перелікову таксацію, використовуючи її як еталон для оцінки всього насадження даної ділянки лісу.

Після закладання пробної ділянки на місцевості проводять інвентаризацію насадження, класифікуючи дерева за породами, ступенями товщини та категоріями технічної придатності: ділові, напівділові, дров'яні та сухостійні. Окремо фіксують ступінь захаращеності, розділяючи залишки на ліквідну та неліквідну деревину. [35]

Визначення типів лісорослинних умов (ТЛУ) базується на особливостях розташування ділянки (підвищене плато, середня або нижня частина водозбору), рельєфі, ґрунтових характеристиках та ступені ерозії (змитості). Додатково ТЛУ уточнюють за допомогою живого надґрунтового покриву (трав'янистих рослин-індикаторів) під наметом лісу. Для аналізу лісотаксаційних показників у полезахисних лісових смугах (ПЛС) було закладено тимчасові пробні площі (ТПП) із позначенням їх локації на реальних чи схематичних картах. Відповідно

до чинної методики, для забезпечення точності результатів у межах 3–5% вибірка повинна охоплювати щонайменше 100–150 дерев переважаючої породи. Зазвичай пробна площа має прямокутну конфігурацію і розміщується у найбільш типовій частині насадження. Розмір (довжина) тимчасової пробної площі визначається необхідністю обліку не менше 50–150 дерев головної породи, а також встановленням схеми змішування порід, використаної під час створення насаджень. На відведеній площі виконували суцільний перелік дерев (рис. 3.1) окремо для кожного елемента лісу (породи) за ступенями товщини. Облік проводили із застосуванням 4-сантиметрових ступенів товщини. Для визначення розряду висот насадження з-поміж дерев головної породи відбирали 10–15 модельних екземплярів, висоту яких вимірювали висотоміром. Результати вимірювання діаметрів на висоті грудей (1,3 м) та відповідних висот заносили до перелікової відомості.

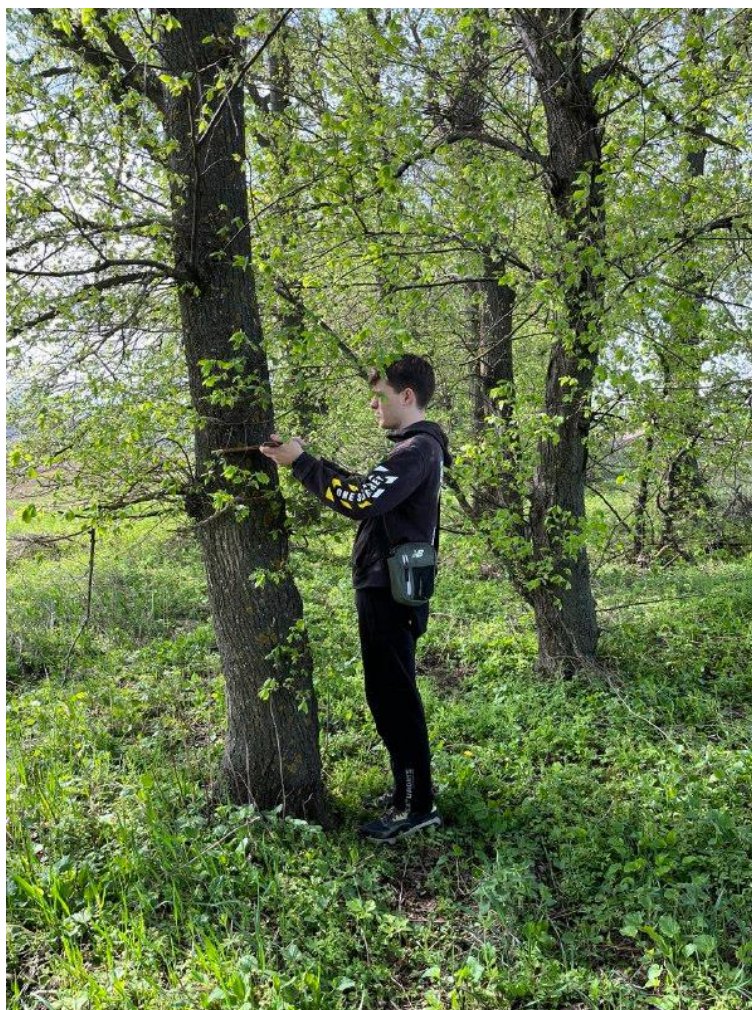


Рис. 2.1. Проведення переліку дерев на тимчасові пробній площі №1

Ширина пробної площі дорівнює ширині лісової смуги, яка вимірюється трьома способами: по крайніх рядах, по крайніх рядах і міжряддях, та по проєкціях крон.

Конструкція лісової смуги визначається за ажурністю між стовбурами та у кронах, яку можна визначити окомірно з відстані 50 м або за допомогою фотознімків (рис. 3.2). В умовах Лісостепу найбільш ефективною є продувна або ажурно-продувна конструкція.

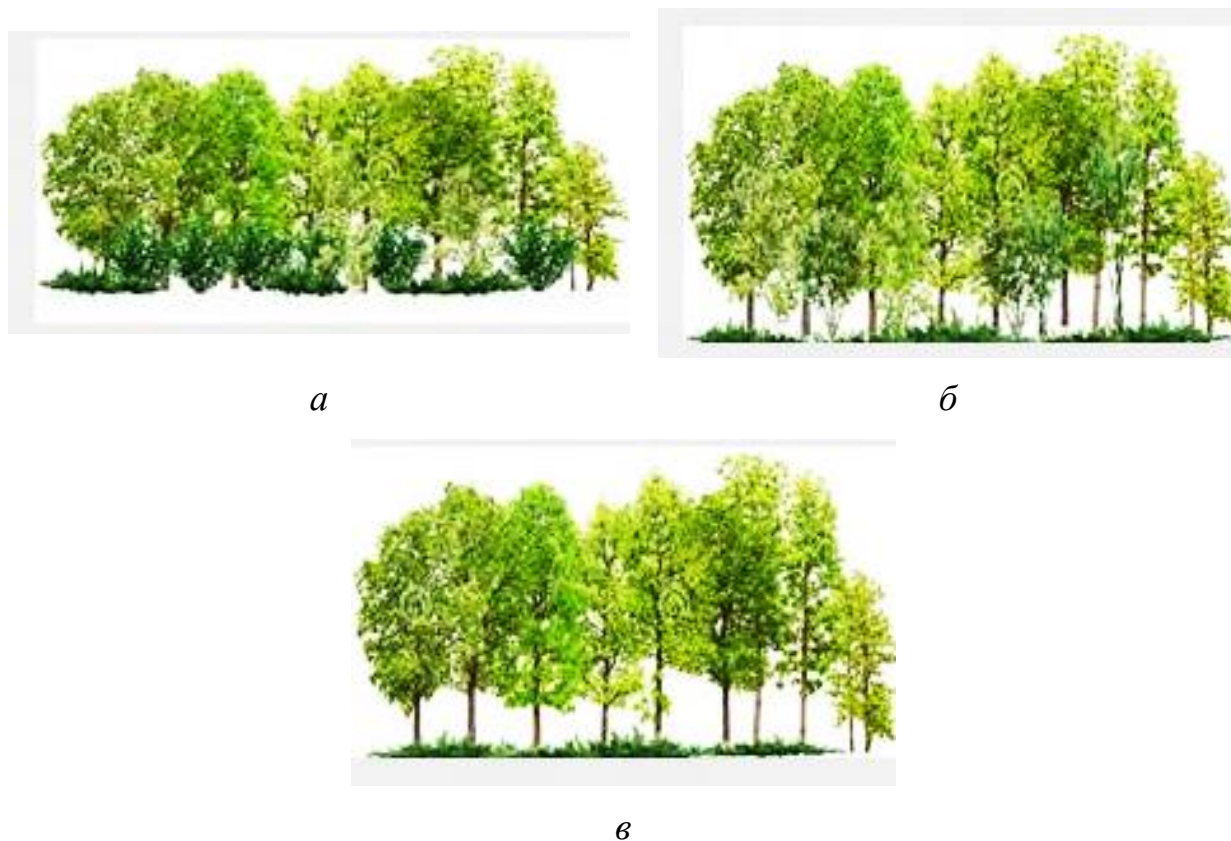


Рис. 2.2. Поздовжно-вертикальний профіль лісових смуг: *a)* – щільної конструкції; *б)* – ажурної конструкції; *в)* – продувної конструкції

На основі зібраних даних визначають суму площ поперечних перерізів та середній діаметр. Середню висоту визначають за графіком кривої висот. Запас обчислюється шляхом матеріальної оцінки насадження кожної пробної площі. Знаючи основну породу, середню висоту та вік насаджень, за таблицею М.М. Орлова визначають клас бонітету для кожної лісосмуги. Повноту насаджень визначають за таблицями сум площ поперечних перерізів та запасів деревостанів при повноті 1,0 методом ділення сум площ поперечних перерізів

насадження, яке таксується, на суму площ поперечних перерізів нормального насадження з повнотою 1. Підлісок описується за породним складом, походженням (самосів або паросткове), розміщенням на площі (рівномірне, по узлісним рядам, куртинами) та зімкненістю або кількістю кущів на пробній ділянці.

Наземний рослинний покрив описується за основними видами та ступенем покриття площі: відсутнє – до 10 %, слабе – до 25 %, середнє – до 50 %, високе – до 75 %, і суцільне задерніння більше 75 %. Окремо зазначається ступінь забур'яненості на узлісних закраїнах.

Підстилку описують за складом, розміщенням (рівномірне або нерівномірне), товщиною в міліметрах і ступенем розкладання. Санітарний стан насадження визначають за наявністю сухостійних, усихаючих, буреломних та інших дерев, а також за планом санітарно-оздоровчих заходів і моніторингу шкідників та хвороб насаджень.

Дані польових досліджень зводяться у таблицю лісівничо-таксаційних характеристик насаджень.

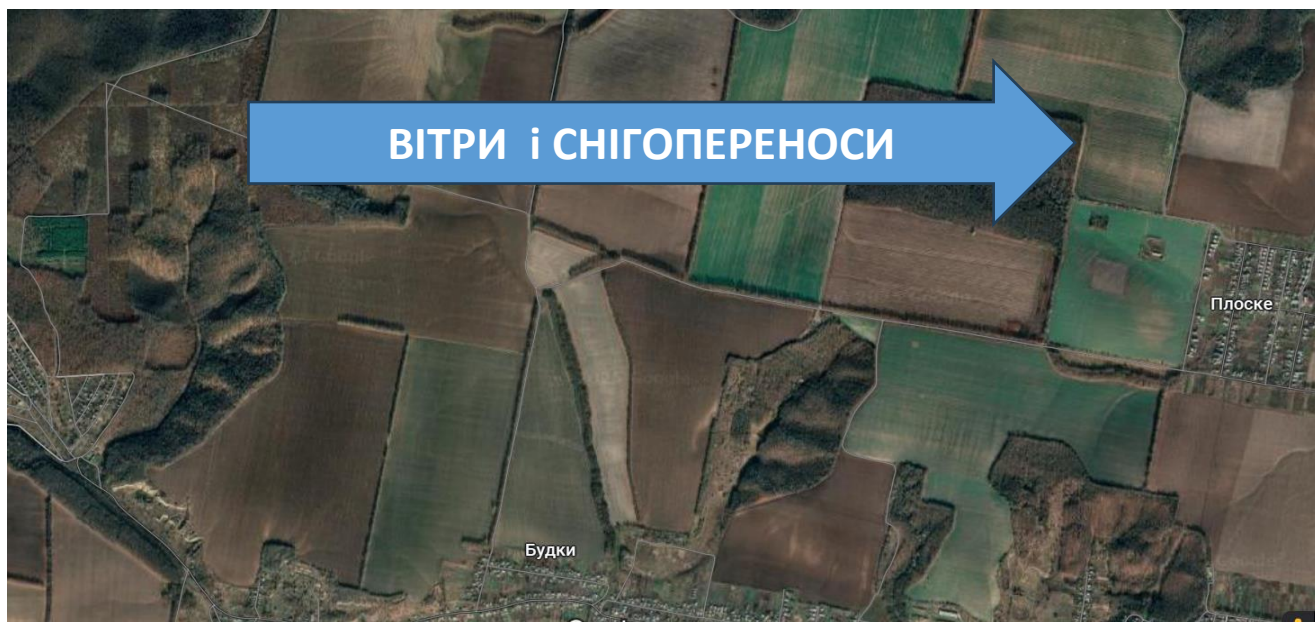


Рис. 2.3 Напрямок вітрів та снігопереносів на досліджуваних ділянках

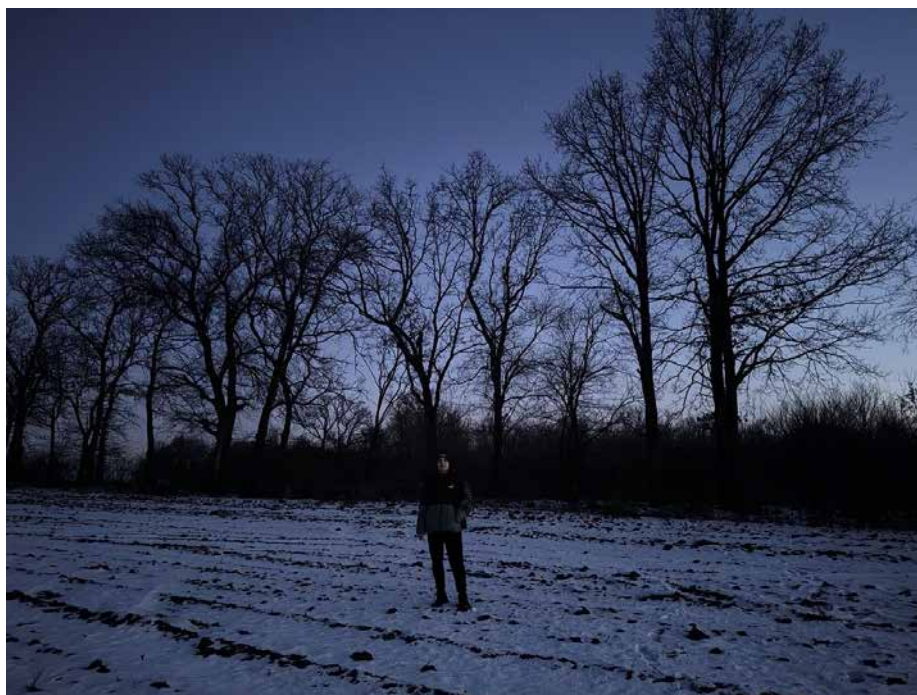


Рис. 2.4. Проведення вимірювальних робіт на ТПП №5

В зимовий період були досліджені снігорозподільчі властивості ПЛС. Під захистом кожної з ПЛС різної конструкції прокладалися перпендикулярні до смуг маршрути. Для кожного маршруту було створено по 15 пунктів заміру снігового покриву: 25 м, 10 м, 5 м, 2,5 м, навітряне узлісся, середина лісосмуги, завітряне узлісся, 2,5 м, 5 м, 10 м, 15 м, 25 м, 40 м, 80 м, 150 м.



Рис. 2.5 Схема пунктів замірів снігового покриву для кожної з ТПП

Висновок до розділу 2. Полезахисні лісові смуги є лінійними насадженнями, що потребують врахування їхніх особливостей відмінних від масивних насаджень під час закладання пробних площ. Окрім того, важливо здійснювати аеродинамічні та снігорозподільчі дослідження, враховуючи основну вітрозахисну функцію цього виду лісомеліоративних насаджень.

РОЗДІЛ 3

ПРИРОДО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Розташування і характеристика району

Черкаський район знаходиться в центральній частині Черкаської області, охоплюючи території Кам'янського, Городищенського, Корсунь-Шевченківського адміністративних районів, включаючи місто Сміла (рис. 2.1). Станом на 30 травня 2025 року площа господарства становить 361442 гектари (табл. 2.1).



Рис. 3.1. Черкаський район на карті Черкаської області

Черкаська область належить до природно-кліматичної зони лісостепу. Лісові масиви регіону відіграють ключову роль у захисті довкілля, регуляції клімату, збереженні водних ресурсів, а також виконують санітарно-гігієнічні та рекреаційні (оздоровчі) функції. Водночас їхнє промислове (експлуатаційне) значення є досить обмеженим. Черкащина, що займає площу 209 тисяч квадратних кілометрів, вважається регіоном з низькою лісистістю в межах України. Загальний лісовий фонд тут налічує 345 тисяч гектарів, тоді як площі, безпосередньо вкриті лісом, становлять 3193 тисячі гектарів. Це забезпечує показник лісистості на рівні 15,6% від загальної території області.

3.2. Кліматичні умови району

Для Черкаського району типовим є помірно-континентальний клімат. Йому притаманні не надто суворі (помірно холодні) зими та достатньо теплі літні періоди, що супроводжуються адекватним рівнем зволоження.

Найвищі середні температурні показники фіксуються в липні (+20,2°C), тоді як найхолоднішим місяцем є січень (середня t° -5,8°C). У середньому за рік температура повітря в районі тримається на позначці 7,4°C. Історичний температурний мінімум для цієї місцевості був зареєстрований у 1963 році в Смілі (-33,6°C). Натомість, абсолютний максимум (+39,6°C) спостерігався у 1975 році.

За рік у районі випадає в середньому 450-550 мм опадів. Пік зволоження припадає на червень (64 мм), а найсухішим місяцем є березень (23 мм). Для осіннього періоду характерний рівномірний розподіл опадів (близько 37 мм щомісяця). Формування снігового покриву починається наприкінці листопада, але він має нестійкий характер. Сталий покрив встановлюється, як правило, з середини грудня, його тривалість перевищує сто днів. Танення починається наприкінці березня, приводячи до повного зникнення снігу у квітні.

Висота снігового шару складає 20 см, хоча в залежності від особливостей зими цей показник може коливатися в межах від 10 до 50 см. Домінуючими напрямками вітру є північний, південний та північно-західний, що вказує на часту повторюваність вологих і теплих повітряних мас з Атлантики. В середньому за рік швидкість вітру коливається від 2 до 6 м/с. Слабкі вітри (0-2 м/с) більш характерні для літнього сезону. Вітри помірної сили (3-4 м/с) фіксуються впродовж усього року, тоді як сильніші (5-6 м/с) переважають узимку. Протягом останніх років спостерігається тенденція до посилення вітру у весняно-осінні місяці, що пов'язано з активізацією зміни сезонних повітряних потоків.

3.3. Рельєф та гідрологія

Черкаський район (площею 974 км²) знаходиться у фізико-географічному районі Центральнопридніпровської височини Подільсько-Придніпровського краю (рис. 3.1). Поверхня району являє собою широкохвилясту лісову рівнину, що поступово знижується на південний схід, розділена долинами річок, балками та ярами.

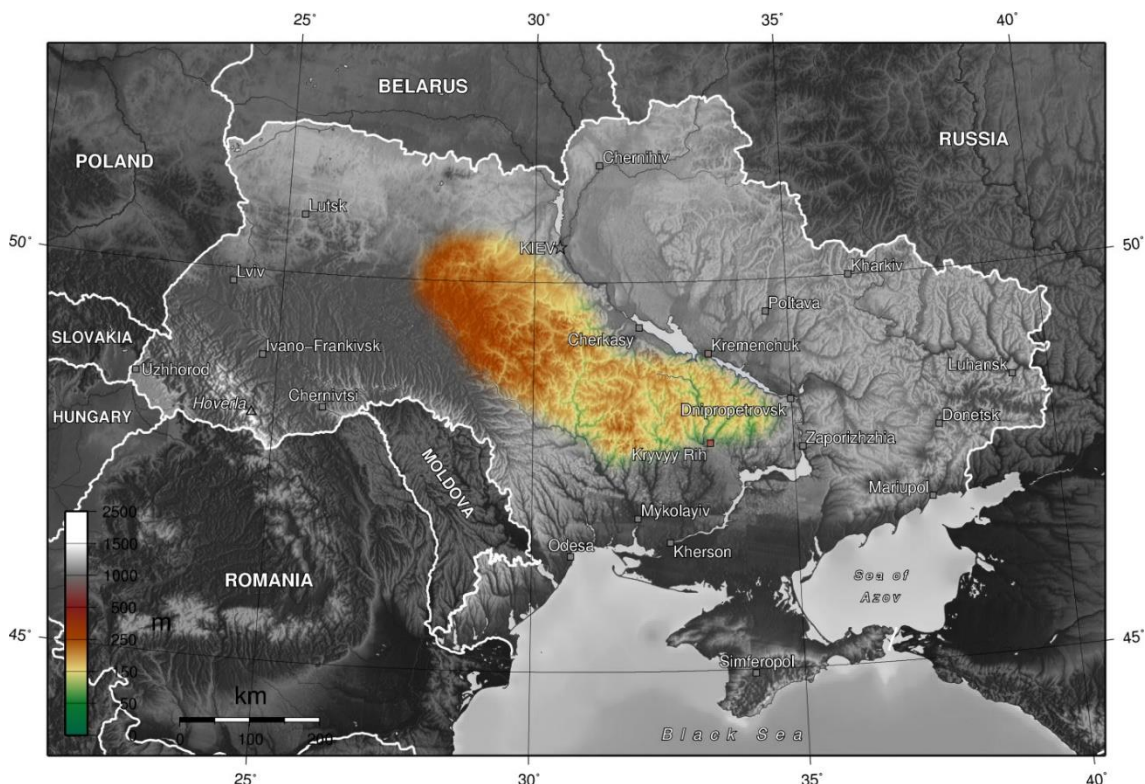


Рис. 3.1. Поширення географічної зони Придніпровська височина

Висота над рівнем моря коливається в діапазоні від 85 до 110 метрів над рівнем моря, причому максимальна висотна позначка (212 м) зафіксована неподалік села Буда-Макіївка.

Територія району має значні поклади корисних копалин, зокрема гранітів, лабрадориту, габро, сієнітів та діабазів. Також наявні ресурси гіпсу, глини, піску, графіту, каоліну, торфу, титано-цирконієвих руд і бурого вугілля. Гідрографічна мережа району включає вісім річок, сукупна довжина яких становить 171 км. Головною водною артерією є Тясмин (права притока Дніпра). У долині Тясмину зосереджено близько 112 водойм, загальна площа водної поверхні яких сягає 760

га. Окрім них, функціонують два водосховища комплексного використання: одне на річці Гнилий Ташлик (біля с. Попівка), інше – безпосередньо на Тясміні в межах міста Сміла. Заплава Тясмину має прямий зв'язок з Ірдинським болотом – наймасштабнішим давньорусловим болотним масивом у лісостеповій зоні, який є осередком унікальних рослинних угруповань та багатого водно-болотного комплексу фауни. Річка Тясмин є однією з ключових у регіоні. Її долина переважно має трапецієподібну форму. Протяжність річки в межах району складає 215 км, при цьому ширина долини варіюється від 1-2 км до 3,5-4 км у найширших місцях. Аналітичний контроль (проведений у 2007 р.) якості води на ділянці в 0,5 км вище та нижче м. Сміла виявив критичне забруднення: Перевищення допустимих норм нітрит-іонів – у 12 разів. Перевищення норм амоній-іонів – у 16 разів. Перевищення показника біохімічного споживання кисню (БСК) – у 52 рази. Джерелом цього забруднення визначено скиди стічних вод, що надходять від підприємств локомотивного та вагонного депо станції імені Тараса Шевченка.

Річки Черкаського району зазнає інтенсивної деградації. Цей процес включає в себе замулення русел, обміління заплавної території, евтрофікацію (цвітіння) водойм, а також загальне пересихання водотоків. Як наслідок, спостерігається зменшення водності річок, зниження рівня поверхневих і ґрунтових вод, що призводить до загального погіршення стану водних ресурсів.

3.4. Ґрунтові умови

У Черкаському районі ґрунтоутворюючі породи представлені льодовиковими, делювіальними та алювіальними відкладами, а також лісами і лісовидними суглинками. Ці породи мають багатий мінеральний склад та містять карбонати кальцію, що створює сприятливі умови для формування родючих ґрунтів.

Неоднорідність материнських порід у поєднанні з різним рослинним покривом зумовила формування різноманітного ґрунтового покриву. Тут

поширені чорноземи (типові та малогумусні), опідзолені ґрунти (ясно-сірі, сірі й темно-сірі), а також лучно-чорноземні, лучні й торф'яно-болотні типи. Вони вирізняються значними запасами поживних речовин та позитивними фізичними й агрохімічними властивостями. З морфологічної точки зору, для них характерні чітко окреслені, глибокі гумусові горизонти (45–60 см), рихла структура та значна кількість карбонатів.

3.5. Сільське господарство Черкащини

Розвиток агропромислового комплексу Черкаської області виступає ключовим сегментом регіональної економіки, який гарантує значну частку продовольчих запасів та володіє вагомим потенціалом для подальшого зростання. Площа сільськогосподарських угідь регіону сягає майже 1,5 млн гектарів, що складає 3,5% від загальнодержавних земельних ресурсів, при цьому близько 1,3 млн га становить рілля. В аграрному секторі області здійснюють діяльність 573 сільськогосподарські підприємства, 1401 фермерське господарство, 94 кооперативи та 201 тисяча особистих селянських господарств. Згідно з попередніми статистичними даними, індекс валової продукції сільського господарства у всіх категоріях господарств за 2020 рік становив 75,6 % порівняно з 2019 роком (21-ше місце по Україні). Зокрема, у сільгосп підприємствах цей показник склав 71,3 % (21-ше місце), а в господарствах населення – 94,3% (15-те місце). Для порівняння: за січень-листопад 2020 року індекс дорівнював 74,9%, тоді як за 2019 рік сягав 97,7 %. У 2019 році частка валової агропродукції області становила 5,9 % від загальноукраїнського обсягу, що дозволило Черкащині посісти 5-те місце серед регіонів. За обсягом виробництва на одну особу область утримувала 3-тю позицію в Україні. У 2020 році загальна посівна площа в усіх категоріях господарств регіону дорівнювала 1206,6 тис. га (99,8 % до рівня 2019 року), з яких 930,9 тис. га обробляли сільгосп підприємства (98 % до 2019 року). У структурі посівів зернові займають 57 % (зокрема кукурудза на зерно – 37 %),

технічні культури – 28,6% (соняшник – 18,9%), картопля та овочі – 5,7%, кормові культури – 8,1%. За рівнем урожайності зернових і зернобобових область посіла 15-те місце в Україні, хоча роком раніше (у 2019-му) лідирувала. Станом на 1 грудня 2020 року було намолочено 2,5 млн тон зернових та зернобобових культур з площі близько 652 тис. га. Середня врожайність склала 38,9 ц/га (проти 70,6 ц/га у 2019 році), що нижче середнього показника по державі (40,0 ц/га). Складні погодні умови 2020 року спричинили суттєве падіння врожайності пізніх зернових і технічних культур, внаслідок чого валовий збір зерна скоротився на 2,1 млн тон (або на 45,6 %) відносно 2019 року. Крім того, з площі 8,6 тис. га зібрано 294,9 тис. тон цукрових буряків (на 26% менше, ніж у 2019 році); з 219 тис. га отримано 534,2 тис. тон соняшнику (спад на 21%); з 75,4 тис. га зібрано 92,4 тис. тон сої (на 58% менше порівняно з попереднім роком). На 1 грудня 2020 року під урожай-2021 озимими культурами засіяно майже 140 тис. га (70% до площі 2020 року). Зокрема: пшениці – понад 120 тис. га; ячменю – 7,7 тис. га; жита – 0,5 тис. га; ріпаку – 8,1 тис. га. Головною причиною скорочення площі під озиминою стала тривала ґрунтова посуха та аномально високі температури в період оптимальних строків сівби, що суперечило технологічним вимогам. В області налічується понад 6,3 тис. га багаторічних плодово-ягідних насаджень, з яких 5,1 тис. га перебувають у плодоносному віці. Щорічний валовий збір становить від 40 до 62 тис. тон плодово-ягідної продукції, причому 79 % урожаю забезпечують господарства населення.

Висновки до розділу 3. Природно-кліматичні умови Черкаського району Черкаської області є сприятливими не тільки для вирощування агрокультур, а й для розвитку деревно-чагарникової рослинності. Район вирізняється розвиненим аграрним сектором, зокрема рослинництвом. Це формує позитивні передумови для впровадження агролісівничих систем, наприклад, поєднання землеробства з полезахисними лісосмугами. Таке поєднання сприяє підвищенню продуктивності земель та захищає їх від суховіїв, посух та інших негативних явищ, що завдають шкоди посівам.

РОЗДІЛ 4

ЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1 Система захисних лісових насаджень в м. Сміла Черкаського району, Черкаської області.

Черкаська область охоплює загальну площу 2091,6 тис. га, де землі сільськогосподарського призначення становлять суттєву частку – 1 486,9 тис. га. На сільськогосподарські угіддя припадає 1 450,8 тис. га, або 69,4 % усієї території області. Структура угідь така: орні землі охоплюють 1 270,7 тис. га (87,6 % площі сільськогосподарських угідь), перелоги – 9,0 тис. га (0,6 %), багаторічні насадження – 27,4 тис. га (1,9 %), сінокоси – 65,1 тис. га (4,5 %), пасовища – 78,6 тис. га (5,4 %), а решта сільськогосподарських земель – 36,1 тис. га. В області налічується 338,6 тис. га земель лісогосподарського призначення.

Площа полезахисних смуг та інших захисних насаджень сягає 28,7 тис. га. Із загальної площі лісів та лісовкритих територій 318,3 тис. га мають захисне значення, 7,9 тис. га призначені для заготівлі деревини, а 1,1 тис. га слугують рекреаційним цілям та відпочинку. Дослідження для оцінювання поточного стану полезахисних лісових смуг проводилися в Черкаському районі Черкаської області, в межах лісоаграрного ландшафту (рис. 4.1).

Під час роботи застосовувалася програма «Google Earth», що дозволило встановити лісомеліоративні параметри просторового розташування лісових смуг. Оцінювання полезахисних лісових смуг ґрунтується на їх фактичному просторовому розташуванні щодо нормативів, а також на показнику полезахисної лісистості. Згідно з вимогами, основні смуги мають бути орієнтовані перпендикулярно до напрямку панівних вітрових потоків. Допустиме відхилення смуг від перпендикулярного напрямку щодо панівних вітрів становить до 30°.



Рис. 4.1. Лісоаграрний ландшафт у м. Сміла Черкаської області Черкаського району.

Для даного регіону, переважними є південно східні вітри, тобто ефективним є розміщення основних лісових смуг із заходу на схід. Відстань між смугами, згідно із нормативами для Лісостепу повинна складати для основних – 600 м, для поперечних до 2000 м, фактична відстань між смугами дорівнює – 690 м та 1120 м (рис. 4.2).

Можна зробити висновок, що розміщення саме для основних смуг у межах лісоаграрного ландшафту є ефективним та доцільним, а от поперечні смуги розміщені більш щільно, ніж допускається нормативами, напрям їх відповідний і створені вони перпендикулярно до основних.

Полезахисна лісистість – відсоток, який показує відношення вкритої частини поля лісовими насадженнями до неvkритої частини (полів).

Для того щоб оцінити захищеність полів сільськогосподарських угідь лісомеліоративними насадженнями було розраховано полезахисну лісистість (формула 4.1).

$$L_{ПЛС} = S / S_1 * 100\%, \quad (4.1).$$

де: S – площа лісових смуг, S_1 – площа лісоаграрного ландшафту.



Рис. 4.2. Розміщення а) основних та б) поперечних полезахисних лісових смуг

Загальну площу лісоаграрного ландшафту було визначено за допомогою інструментів *Google Earth* і вона дорівнює 1290 га.

Для того, щоб знайти площі полезахисних лісових смуг (як основних, так і поперечних) була виміряна протяжність усіх наявних насаджень на основі супутникового знімку відповідними інструментами.

Ширину полезахисних смуг було прийнято як середню на основі даних пробних площ (табл. 4.1). У цьому випадку на пробних площах ширину лісових смуг встановлювали за проекціями крон.

Ширина досліджуваних полезахисних смуг коливається від 13 до 23,5 м, а для інших смуг була прийнята середня ширина у вигляді 11,7 метрів.

Сумарна площа основних полезахисних смуг становить 12,7 га, в сумі площа поперечних полезахисних смуг становить 5,6 га.

Таблиця 4.1

Відомість розміщення захисних насаджень лісоагарного ландшафту

№ п/п	Вид насадження	Довжина, м	Ширина, м(за даними пробних площ)	Площа, га
1	Основна полезахисна смуга	950	16,5	1,6
2	Основна полезахисна смуга	1250	12,0	1,5
3	Основна полезахисна смуга	1220	25,0	3,1
4	Основна полезахисна смуга	1280	11,7	1,5
5	Основна полезахисна смуга	1120	11,7	1,3
6	Основна полезахисна смуга	900	11,7	1,1
7	Основна полезахисна смуга	1080	11,7	1,3
8	Основна полезахисна смуга	570	11,7	0,7
9	Основна полезахисна смуга	490	11,7	0,6
10	Поперечна полезахисна смуга	310	23,5	0,7
11	Поперечна полезахисна смуга	1040	13,0	1,4
12	Поперечна полезахисна смуга	750	11,7	0,9
13	Поперечна полезахисна смуга	610	11,7	0,7
14	Поперечна полезахисна смуга	1000	11,7	1,2
15	Поперечна полезахисна смуга	620	11,7	0,7
Разом		13190		18,0

Таким чином полезахисна лісистість становить:

$$L_{\text{ПЛС}} = 18 / 1290 * 100 = 1,4 \%$$

Отже, показник полезахисної лісистості для даного лісоаграрного ландшафту становитиме: 1,4 % що є недостатнім показником для умов Лісостепової зони.

4.2. Сучасний стан полезахисних лісових смуг у межах лісоагроландшафту

Відповідно до завдань дипломного дослідження, було створено 5 тимчасових пробних площ у м. Сміла (Черкаський район, Черкаська область). Локації для цих площ визначали у найбільш типових секторах захисного насадження, які найточніше репрезентують загальні характеристики досліджуваних об'єктів. Пробні площі розташовували в центральній зоні лісосмуги, охоплюючи всю її ширину.

Розмір кожної пробної площі встановлювався з огляду на кількість дерев основної (домінуючої) породи, виміряних за діаметром, і становив 150-200 одиниць на пробу, що гарантує достатню точність досліджень. Далі подається деталізований опис пробних площ та їхня лісівничо-таксаційна характеристика.

З метою визначення поточного стану насаджень, лісівничо-таксаційні індикатори полезахисних лісових смуг узагальнено в таблиці 4.2.

Пробні площі були закладені у полезахисних смугах, вік яких сягає 55 років (тобто вони були створені у 70-х роках ХХ століття). Ці насадження можна класифікувати як середньовікові. З огляду на вік насаджень, виникає потреба проаналізувати їхній поточний стан та ідентифікувати шляхи подальшої підтримки й відновлення, застосовуючи види, що є найбільш стійкими та адаптованими до місцевих природно-кліматичних і ґрунтових умов.

Вік усіх ПЛС (полезахисних лісових смуг) становив приблизно 55 років. Середня висота насаджень варіювалася в діапазоні від 11,2 до 19,2 м, тоді як середній діаметр коливався від 21,2 см до 41,8 см.

Лісівничо-таксаційна характеристика полезахисних лісових насаджень

№ ТПП	Вік ПЛС	Склад насадження	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Кількість дерев, шт. га ⁻¹	Збереженість, %	Повнота абсолютна м ² · га ⁻¹	Повнота відносна, од.	Клас бонітету	ТЛЮ	Запас, м ³ · га ⁻¹
1	55	9Вз 1Кясн	14,9	32,5	471 29	11,3	39,1	1	III	D ₂	247
2	55	6Вз	16,8	30,4	474	15,9	34,4	0,8	II	D ₂	261
		2Ясн	12,7	25,6	167		13,7	0,31	III		76
		2Дз	17,9	41,8	64		14,1	0,3	III		78
3	55	10Дз+ +Грш	19,2	29,3	454	10,5	30,5	0,6	I	D ₂	271
			11,2	21,2	14		0,9	0,02	III		7
4	55	6Глдч 3Вз 1Дз	17,1	31,7	247	9,7	19,5	0,5	II	C ₂	123
			17,4	37	153		34,4	0,79	II		261
			17,1	29,9	33		4,9	0,1	II		37
5	55	6Вз 4Дз	14,8	33,8	171	18,7	15,3	0,4	III	D ₂	97
			13,2	35,7	128		22,2	0,51	III		122

Аналіз даних лісівничо-таксаційної характеристики полезахисних лісових насаджень Черкаського району Черкаської області дозволяє виокремити такі особливості пробних площ: при порівнянні насаджень, у складі яких наявний дуб звичайний, ми фіксуємо, що в чистих культурах він показує кращу здатність до росту у висоту. Наприклад, на третій ТПП дуб досяг значень середньої висоти 19,2 метрів, тоді як на пробних площах із мішаними насадженнями дуба маємо дещо нижчу висоту, зокрема на другій та четвертій ТПП – 17,9 та 17,1 метрів відповідно. Проте, якщо взяти до уваги п'яту ТПП, можна зауважити, що у складі насадження присутні чотири одиниці дуба звичайного (що більше, ніж у другій та четвертій ТПП), але значення середньої висоти все одно нижче, ніж на пробних площах, де дуба у складі ще менше. Це пояснюється впливом людського фактору: на п'ятій пробній площі фіксується велика кількість пнів як результат незаконних рубок. Тобто, відбулася вибірка кращих дерев, і як наслідок, середня висота дуба звичайного є дещо меншою, якщо порівнювати з іншими мішаними насадженнями.

Також для дуба звичайного простежуються деякі цікаві особливості на третій пробній площі, яка має склад насадження 10Дз+Грш. Зіставляючи середні діаметри та висоти, ми бачимо, що узлісні ряди мають менші показники середньої висоти, проте більший середній діаметр. Зокрема, в узлісних рядах середній діаметр становить 32,9 сантиметра, а середня висота – 15 метрів. Середні ж ряди демонструють середній діаметр 27,8 сантиметрів, а середню висоту 19,7 метрів. З цього можна дійти висновку, що середні ряди в цьому насадженні тягнулися вгору через конкуренцію за світло з узлісними рядами. Саме через це виникла різниця у 4,7 метрів між висотами центральних та крайніх рядів. Оскільки узлісним рядам не потрібно було конкурувати за освітлення із середніми, крайні ряди мали можливість рости більше в діаметрі, що й зумовило різницю в 5,1 сантиметра на користь узлісних рядів.

Крім того, доволі цікавим об'єктом дослідження є в'яз. Проаналізувавши дані з лісівничо-таксаційної характеристики, чітко видно,

що на першій пробній площі, де майже вся лісосмуга складається із в'язу, він демонструє нижчі показники середньої висоти, ніж у мішаних насадженнях. Зокрема, на першій ТПП зі складом 9Вз1Кясн, в'яз показав значення середньої висоти 14,9 метрів, а на другій та четвертій пробних площах (де склад насадження 6Вз2Ясн2Дз та 6Глдч3Вз1Дз відповідно) в'яз ріс у висоту стрімкіше та досяг значень 16,8 метрів (друга ТПП) та 17,4 метрів (четверта ТПП). Але якщо поглянути на п'яту ТПП, то знову можна побачити суттєву відмінність: хоч тут і мішане насадження в'язу, середня висота навіть менша, ніж у чистому насадженні. Причиною цьому є незаконні рубки, що помітні на площі всієї лісосмуги.

Аналізуючи значення середнього діаметру для в'язу і його залежність від складу насадження, для ТПП 1 та ТПП 2 ми бачимо, що в чистих насадженнях в'яз демонструє більший діаметр, ніж у мішаних деревостанах. Це відбувається через конкуренцію між деревами за світло, і в'яз змушений тягнутися вгору, при цьому менше росте в діаметрі. Проте, винятком із правил є дані, отримані під час дослідження четвертої пробної площі. За цими даними ми бачимо, що тут в'яз досяг найвищих значень середньої висоти та середнього діаметру – 17,4 м у висоту та 37 см у діаметрі відповідно.

Також, якщо подивитись на запас, стає очевидним, що в мішаних насадженнях в'яз є більш продуктивним. Наприклад, на першій пробній площі (склад 9Вз1Кясн) запас дорівнює $247 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, а там де 6Вз2Ясн2Дз – $261 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно. Зокрема, ми бачимо залежність бонітету від середньої висоти, що зумовлено складом насадження. Таким чином, можна спостерігати, що у чистіших деревостанах в'язу бонітет дорівнює III, а в мішаних – II.

Лісомеліоративна оцінка досліджених лісових смуг наведена у табл. 4.3. Для першої ТПП була обрана лісомеліоративна оцінка «5», оскільки це насадження оптимального складу порід, вони мають гарний ріст і загальний стан, але їхні захисні якості виражені недостатньо добре. Вони потребують покращення конструкції або здійснення інших заходів для поліпшення меліоративної ефективності. Ця ТПП є основною лісосмугою і складається із

чотирьох рядів в'язу звичайного. Ширина за проєкціями крон більша за проєктну ширину на 10,5 метрів. Схема розміщення посадкових місць 1,5x1,5 м.

Друга ТПП має ознаки, за якими їй можна надати як оцінку «3», так і «4». Тому вибір між ними досить складний, адже в насадженні наявний задовільний склад порід, але дерева мають слабкий або недостатньо добрий ріст через відсутність догляду, що характерно для оцінки «4». Також насадження захаращене і є дерева, що відмирають, що притаманне лісомеліоративній оцінці «3». Тут ясен зазнав впливу стовбурових шкідників – зокрема ясеневої златки, що значно погіршило санітарний стан насадження і спричинило значний відпад цього виду (рис. 4.3). Ця ТПП є основною лісосмугою та складається із двох рядів в'язу звичайного та двох рядів дуба звичайного. Ширина за проєкціями крон більша за проєктну ширину на 6 м. Схема розміщення посадкових місць 1,5x1,5 м. Ця лісосмуга вимагає часткової реконструкції та доповнення.



Рис. 4.3. Ознаки ушкодження ясена стовбуровими шкідниками

Таблиця 4.3

Лісомеліоративна характеристика полезахисних лісових смуг за даними пробних площ

№ пп	Склад	Розміщення посадкових місць, м	Кількість рядів	Схема посадки	Ширина, м		Конструкція	Лісомеліорати внаоцінка
					проектна	по проекціях		
1	9Вз 1Кясн	1,5*1,5	4	4р Вз	6,0	16,5	ажурно-продувна	5
2	6Вз 2Ясн 2Дз	1,5*1,5	4	2рВз 2рДз	6,0	12,0	ажурно-щільна	3-4
3	10Дз+ +Грш	1,5*1,5	8	8р Дз	12,0	23,5	продувна	6
4	6Глдч 3Вз 1Дз	1,5*1,5	7	2р Вз 6р Глдч	10,5	25,0	ажурно-щільна	4
5	6Вз 4Дз	2,5*2,5	3	3рДз	7,5	13,0	ажурно-продувна	2-3

Для третьої ТПП була обрана лісомеліоративна оцінка «б», адже тут наявні стійкі насадження, які є оптимальними в даних лісорослинних умовах за складом порід, досягають найбільшої висоти, повністю відповідають своєму призначенню за станом, конструкцією і меліоративними якостями. Ця лісосмуга є поперечною та складається із восьми рядів дубу звичайного. Ширина по проєкціям більша за проєктну ширину на 11,5 м. . Схема розміщення посадкових місць 1,5x1,5 м.

Для четвертої ТПП була обрана Лісомеліоративна оцінка «4», адже це насадження із задовільним складом порід, але має слабкий ріст через відсутність догляду, захисні якості виражені недостатньо і для їхнього підвищення потрібна зміна конструкції і проведення систематичного лісівницького догляду. Ця ТПП є основною лісосмугою та складається із двох рядів в'язу звичайного та шести рядів гледичії. Ширина по проєкціям більша за проєктну ширину на 14,5 м. Схема розміщення посадкових місць 1,5x1,5 м.

П'ята ТПП має ознаки, за якими їй можна надати як оцінку «2» так і оцінку «3». Тому вибрати між ними доволі складно, тому що насадження захаращене та розладнане, є дерева що відмирають через відсутність догляду, а також незадовільний склад порід, з поганими захисними якостями, та потребує повної реконструкції. Насадження сильно пошкоджене незаконними рубками, що привело до втрати великої кількості дерев та зрідження крон. Ця лісосмуга є поперечною та складається із трьох рядів дубу звичайного. Ширина по проєкціям більша за проєктну ширину на 6,5 м. Схема розміщення посадкових місць 2,5x2,5 м.

4.3 Захисні властивості полезахисних лісових смуг

Захисні властивості полезахисних лісових смуг в даному лісоаграрному ландшафті оцінювалися на предмет впливу на вітрові потоки за результатами замірів швидкості вітру за допомогою анемометру, та на предмет товщини снігового покриву, за результатами вимірювання глибини. Для дослідження

впливу поперечних лісових смуг на вітрові потоки, було зроблено наступні кроки: спочатку було виміряно середню швидкість вітру перед лісовою смугою, в умовах відкритого поля без захисту лісовою смугою, потім була заміряна швидкість у навітряному узліссі, після цього були виконані заміри всередині самої лісової смуги, далі заміряли середню швидкість вітрових потоків у завітряному узліссі, і на кінець були зроблені заміри швидкості вітру на відстані однієї висоти лісової смуги, потім на відстані 2,5 Н (висот), 5 Н і 10Н (рис. 4.4).

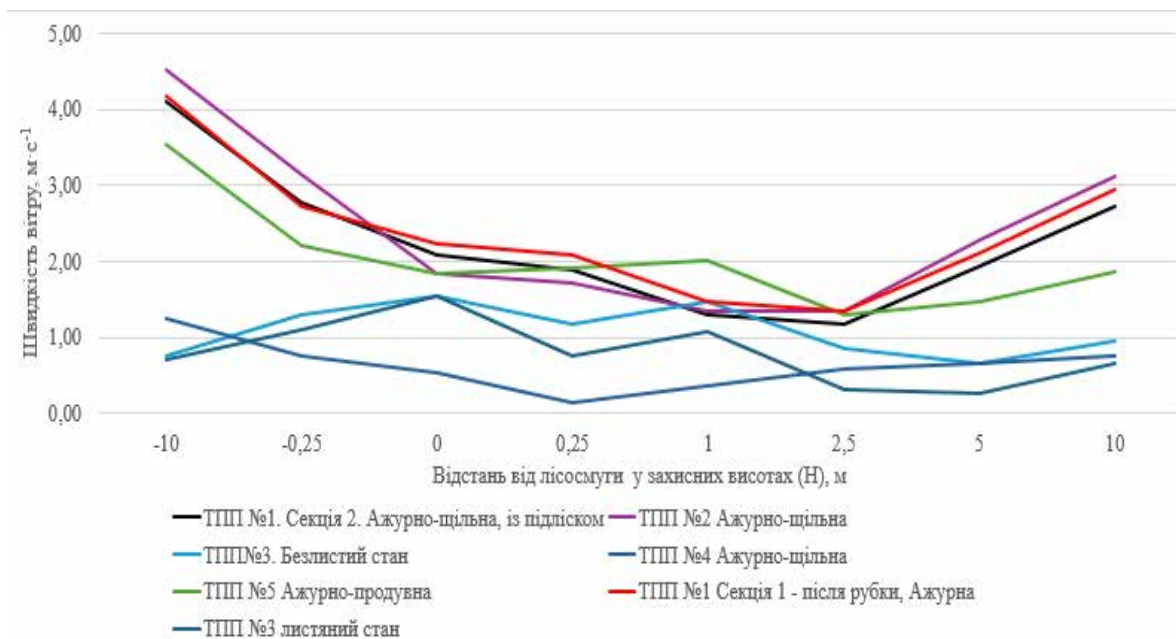


Рис. 4.4. Вплив поперечних лісових смуг вздовж полів на вітрові потоки

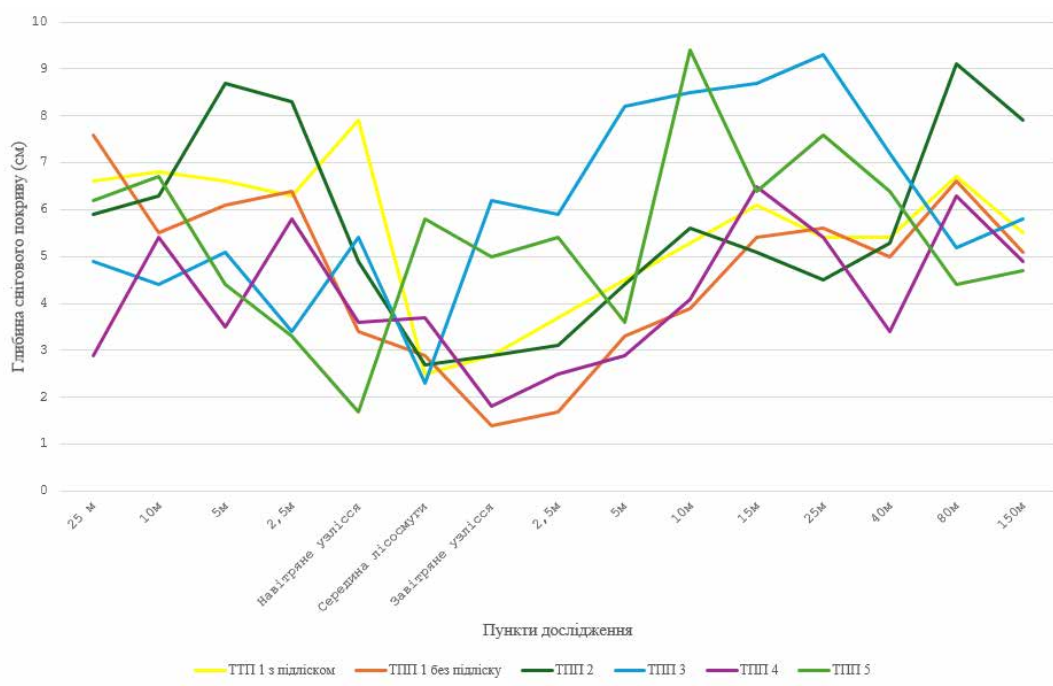


Рис. 4.5. Вплив поперечних лісових смуг вздовж полів на сніговий покрив.

Для дослідження снігозатримуючих властивостей лісосмуг, прокладалися перпендикулярні до них маршрути, для кожного з них було створено по 15 пунктів заміру снігового покриву: 25 м, 10 м, 5 м, 2,5 м, навітряне узлісся, середина лісосмуги, завітряне узлісся, 2,5 м, 5 м, 10 м, 15 м, 25 м, 40 м, 80 м, 150 м.

Дослідивши вплив полезахисних лісосмуг на вітрові потоки, можна виокремити наступні особливості кожної пробної площі.

На ТПП №1 були зроблені заміри двох секцій: одна після рубки – ажурна, інша з підліском – ажурно-щільна. Середня швидкість вітру у відкритому полі складає $4,18 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$. Наближаючись до навітряного узлісся, спостерігаємо як швидкість вітру падає на 35 % приблизно. Порівнюючи показники у середині лісосмуги, ми бачимо, що середня швидкість вітру більше на 7 % у першій секції, ніж у другій, це відбулось через проведені рубки, які вплинули на вітровий потік. Також можна бачити, як швидкість вітру, у завітряному узліссі та на всіх подальших відстанях від лісосмуги, більша на 8 % в середньому від другої секції. Якщо узагальнювати вплив лісосмуги на вітрові потоки, то можна бачити, що вітрозахисна ефективність лісосмуги зберігається на відстані 2,5 Н, далі вона починає зменшуватися, але тим не менше на відстані 10 Н вітрозатримуючі властивості смуги зберігаються, і вони все ще затримують 30 % середньої швидкості вітру відносно контролю. Снігозатримуючі властивості, є доволі непоганими, але поступаються насадженню без підліску.

Для насадження на ТПП №2 контрольна швидкість вітру у відкритому полі складає $4,52 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$. Близьче до навітряного узлісся, спостерігаємо як швидкість вітрових потоків падає на 31 % приблизно. У середині лісосмуги цей показник менше, ніж на контролі на 60 %. Далі на завітряному узліссі ми бачимо, що швидкість вітрових потоків продовжує падати, і ця тенденція зберігається на відстані 2,5 Н лісосмуги, а далі середня швидкість вітру починає рости, але навіть на відстані 10 Н, вітрозатримуючі властивості зберігаються і захищають від 32 % середньої швидкості вітру, яка була на контролі. Снігозатримуючі властивості є задовільними.

Насадження на ТПП №3 було досліджено у двох станах: у листяному та безлистяному. Якщо брати вцілому лісосмуг, то можна побачити, що на контролі швидкість вітру складає $0,7 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Відмінності між цими станами починаються, якщо наближуватись до навітряного узлісся, у листяному стані ця швидкість зменшується інтенсивніше, ніж у безлистяному стані. В середині самої лісосмуги середня швидкість вітру майже однакова, а на завітряному узліссі відразу можна помітити підвищену вітрозахисну ефективність у листяному стані, аналогічно і на всіх подальших відстанях від полезахисної лісових смуги. У середньому листяний стан покращив вітрозатримуючі властивості смуги на 61 %. Снігозатримуючі властивості є добрими.

У насадженні на ТПП №4, де швидкість вітру у відкритому полі складає $1,24 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, ближче до навітряного узлісся спостерігаємо, як швидкість вітрових потоків падає на 39 %. У середині лісосмуги цей показник менше, ніж на контролі на 58 %. Найменша середня швидкість вітру спостерігається на завітряному узліссі, і починаючи від нього, швидкість вітрових потоків починає рости. На відстані 10 Н, швидкість вітру менша від контрольної на 38 %. Ця пробна площа показала найкращі снігозатримуючі властивості.

Для ТПП №5, де швидкість вітру на контролі складає $3,54 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, ближче до навітряного узлісся спостерігаємо як швидкість вітрових потоків падає на третину від швидкості на контролі. У середині лісосмуги цей показник менший, ніж у полі майже у два рази. Далі, на відстані однієї висоти, швидкість вітру починає рости, а на відстані 2,5 Н знову падає, ця аномалія пов'язана із незаконними рубками, які пошкодили насадження і погіршили його вітрозатримуючі можливості, але всеодноавіть на відстані десяти висот, середня швидкість менша ніж на контролі. Снігозатримуючі властивості – найгірші з усіх.

Висновок до розділу 4. Полезахисні лісові смуги в Черкаському районі Черкаської області різноманітні за своїм складом і представлені як чистими дубовими, так в'язовими насадженнями, а також мішаними, де у якості головної

породи є гледичія триколючкова. Варто відзначити, що існуючі полезахисні лісові смуги розміщені із дотриманням вимог, однак кількість захисних насаджень не достатньо, тому і показник полезахисної лісистості нижчий від нормативного. На стан лісомеліоративних насаджень суттєво впливають як відсутність лісівничих доглядів, так і незаконні рубки, а також ушкодження шкідниками. У той же час усі лісові смуги досліджуваного лісоаграрного ландшафту виконують свої захисні функції і забезпечують вітроломну функцію.

ВИСНОВКИ

1. Клімат в Черкаському районі Черкаської області є доволі сприятливим для таких деревних порід як в'яз, дуб та гледичія. Особливо гарно прижився в даних умов в'ях, його показники росту є доволі високими.

2. Ґрунти мають великі запаси поживних речовин і сприятливі фізичні та агрохімічні властивості. Морфологічно вони характеризуються чіткими глибокими гумусовими горизонтами (45–60 см) і є рихлими, з великою кількістю карбонатів.

3. Полезахисні лісові смуги значно знижують швидкість вітру, що сприяє збереженню снігового покриву, запобіганню вітрової ерозії ґрунтів і покращенню умов для сільськогосподарських культур. Вітрозатримуючі можливості лісосмуг залежать від їх конструкції, зокрема від наявності наскрізних просвітів у повздовжньо-вертикальному профілі смуги. В цілому комплекс фізико-хімічних та інших властивостей ґрунтів, гідравлічні і кліматичні умови визначають належні умови для вирощування і формування ЗЛН, з високою полезахисною якістю, конструкцією і продуктивністю.

4. В досліджуваному лісоаграрному ландшафті полезахисна лісистість дорівнює 1,4 %, а оптимальною полезахисна лісистість в умовах Лісостепу має бути 2–6,4 %. Можна сказати, що доповнення системи лісових смуг є надзвичайно необхідним для збереження функцій полезахисних лісових насаджень. Смуги мають правильне просторове розміщення лісосмуг у межах ландшафту.

5. Полезахисні лісові смуги створювалися переважно 4-рядні основні, але є і 8-рядні, допоміжні смуги мали як 3 ряди, так і 7 рядів, зі схемою змішування 1,5–2,5 м на 1,5–2,5 м зі змішуванням порід рядами та була запроєктована продувна конструкція.

6. Клас бонітету для лісових переважно III, що є не дуже високим показником, проте наявні насадження із II та I бонітетом.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі зроблених висновків можна запропонувати декілька шляхів покращення стану лісових полезахисних смуг:

1. Для покращення ефективності конструкцій та видового складу полезахисних лісових насаджень, рекомендується використовувати таку породу як в'яз, але з домішкою супутніх для нього видів.

2. Впровадити системи моніторингу та контролю за станом лісових смуг, розробити та прийняти законодавчі акти, що передбачають жорсткі санкції за незаконні рубки. Підвищувати рівень обізнаності населення щодо важливості збереження лісосмуг.

3. Розробити рекомендації для просторового розміщення полезахисних лісових смуг з урахуванням специфіки регіонів, кліматичних умов і ландшафтних особливостей. Включити до рекомендацій вимоги щодо ширини, висоти та структури насаджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко, О. П.; Євдокимова, М. О. Історія створення полезахисних лісових смуг у навчальному господарстві Докучаєвське. *Вісник Харківського національного аграрного університету імені ВВ Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів*, 2017, 2: с. 240-251.
2. Байдик, Г. В.; Береденко, Ж. І. Комахи-шкідники листя дуба у полезахисних лісових смугах ННВЦ Дослідне поле ХНАУ ім. ВВ Докучаєва. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Сер.: Фітопатологія та ентомологія*, 2013, 10: с. 22-28.
3. Бережницька Г. Полезахисні лісові смуги як фактор покращення сільськогосподарського виробництва. Використання й охорона земельних ресурсів: актуальні питання науки та практики. 2018. с. 31-34.
4. Беспалько, Руслан; Мирончук, Катерина; Гуцул, Тарас. Основні періоди розвитку полезахисних лісових смуг на території України. *Містобудування та територіальне планування*, 2023, 82: с.17-29.
5. Біла, Ю. М. Вплив факторів на полезахисні лісові смуги. *Сучасні проблеми ведення сільського та лісового господарства в*, 2020, с 25.
6. Вдовенко, С. А.; Матусяк, М. В.; Тисячний, О. П. Вплив рубок догляду на формування конструктивних властивостей полезахисних лісових смуг в умовах НДГ «Агрономічне». *Аграрні інновації*, 2023, 20: с. 13-18.
7. Висоцька, Н. Ю.; Сидоренко, С. В.; Сидоренко, С. Г. Вплив рекреації на стан і структуру полезахисних лісових смуг. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 2018, 132: с. 84-93.
8. Годованюк А. Й. Полезахисні лісосмуги вже більш як двадцять років самі потребують захисту. Правові аспекти проблеми. Актуальні проблеми політики. 2013. № 49. с. 228-237.

9. Гришко С. В. Значення лісосмуг та лісових насаджень для Приазовського степу. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 4. Географія і сучасність. 2011. Т. 14. № 26. с. 97-102.

10. Дубина Д.В. Полезахисні лісові смуги України: оглядово-аналітична оцінка та план дій. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Agronomy and Biology*, 2023, 51.1: с. 44-52.

11. Житовоз, А. В. Стан полезахисних лісових смуг в агроландшафтах півдня Київщини. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2016, 26.1: 76-85.

12. Клименко М. О., Ткачук О. П., Панкова С. О. Екологічні проблеми функціонування полезахисних лісосмуг в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 20. с. 179-194.

13. Кочерга М. М. Організаційно-правовий режим полезахисних лісових смуг. *Агроекологічний журнал*. 2012. № 3. с. 62-66.

14. Кочерга, М. М. Зміни едафічного мікроклімату під впливом полезахисних лісових смуг. *Агроекологічний журнал*, 2012, 4: с. 19-22.

15. Лобченко Г. О. Просторова оптимізація системи полезахисних лісових смуг. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2014. № 198 (2). с. 182-190.

16. Лобченко Г. О. Ценотична структура трав'яного ярусу фітоценозу полезахисних лісових смуг. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Т. 25. № 1. с. 130-136.

17. Лобченко, Г. О. Вплив зімкнутості та світлопроникності на проективне покриття живого надґрунтового покриву полезахисних лісових смуг. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво, 2014, 198 (1): с. 132-138.

18. Лобченко, Г. О. Полезахисні лісові смуги як лісовий біоценоз. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2014, 24.10: с. 59-65.

19. Лобченко, Г. О. Порівняльна характеристика едафічних умов полезахисних лісових смуг і агрофонів. *ГО Лобченко//Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.– 2013.–Вип, 2013, с. 187, с. 123-128.*
20. Лукіша В. В. Екологічні функції полезахисних лісових насаджень. *Екологічні науки. 2013. № 2. с. 56-64.*
21. Люльчик В. О., Русіна Н. Г., Кийко Н. М., Кушнірук О. М., Рудько О. М. Науково-методичні підходи до розроблення робочих проектів землеустрою щодо створення полезахисних лісових смуг. *Заступник головного редактора: Нагорнева НА. 2020. 150 с.*
22. Мешкова, В. Л.; Байдик, Г. В.; Береженко, Ж. І. Особливості сезонного розвитку листоїдів (Chrysomelidae) у полезахисних лісових смугах Харківської області. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія, 2016, с. 1-2: с. 70–78.*
23. Миколайко В. П., Кирилюк В. П., Козинська І. П. Полезахисні лісові смуги як землі сільськогосподарського призначення. *Збалансоване природокористування. 2020. № 2. с. 84-93.*
24. Піддубна Д. Полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження – невід’ємні складові органічного виробництва. *Підприємництво, господарство і право. 2016. № 1. с. 85-91.*
25. Присяжнюк М.В. Розвиток дослідної справи з питань лісівництва і агролісомеліорації в Україні на початку ХХ ст. *Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: УкрНДІЛГА, 2010. Вип. 117, с. 3-15*
26. Сазонов И.Н., Штофель М.А., Пилипенко А.И. Система заходів проти ерозії ґрунтів. *Киев: Вища школа, Главное изд-во, 1984. 248 с.*
27. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. *Лісівництво. Київ: Арістей, 2004. 543 с.*
28. Сидоренко С.В., Корсоветський С.О. Сидоренко С.Г. , S., (2020). Сезонне та добове формування зони затінення в приузлісній частині щільних полезахисних лісових смуг. *FORESTRY, (136),2020, с. 83-94.*

29. Сидоренко, С. В.; Біла, Ю. М. Особливості розподілу снігу й вологи під впливом полезахисних лісових смуг щільної конструкції. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 2017, 131: с. 104-112.

30. Соваков О. В. Полезахисна ефективність системи лісових смуг в умовах Правобережного Лісостепу. *Науковий вісник НУБіП України*. 2009. Вип. 135. с. 274-282.

31. Соваков, О. В. Конструктивні особливості і меліоративна ефективність полезахисних лісових смуг. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*, 2014, с. 3.

32. Соваков, О. В. Особливості визначення ширини полезахисних лісових смуг в умовах Правобережного Лісостепу України. *Питання біоіндикації та екології*, 2013, 18, № 2: с. 80-90.

33. Стадник А. П. Оптимізація структури захисних лісових насаджень та їх систем в агроландшафтах України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2018. № 16. с. 70-80.

34. Терміни і визначення понять: ДСТУ ISO 4874:2007. [Чинний від 01.01.2009]. *Агролісомеліорація*. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 18 с.

35. Ткачук О. П., Вітер Н. Г. Біологічні аспекти функціонування полезахисних лісосмуг в умовах зміни клімату. *Збалансоване природокористування*. 2022. № 1. с. 100-107.

36. Тумко, М. Д.; Корнієнко, В. Р. Конструктивно-функціональні особливості полезахисних лісових смуг. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України*, 2017, с. 72.

37. Фурдичко О. І., Паштецкий В. С. Особливості формування полезахисних лісових насаджень в умовах богарного і зрошуваного землеробства. *Агроекологічний журнал*. 2012. № 4. с. 5-12.

38. Хрик В. М., Левандовська С. М. Стан полезахисних лісових насаджень Білоцерківського національного аграрного університету. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Т. 26. № 3. с. 187-192.

39. Хрик В. М., Левандовська С. М., Лозінська Т. П., Бойко В. М. Санітарний стан полезахисних лісових смуг Білоцерківського НАУ. *Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах*. 2019. с. 141.
40. Шарій Г. В., Одарчук І.С. Т. S.; Шара С.В. Еволюція розвитку лісомеліоративного землекористування та відновлення полезахисних лісових смуг у громадах. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 2024, 30: с. 145-153.
41. Шевченко В., Смола Д. Стан полезахисних лісових насаджень в умовах антропогенного впливу. Застосування моделі хімічного лізингу у сільському господарстві. с. 15.
42. Шелудченко Б. А., Васик Л. С. Обґрунтування параметрів конструкцій лісозахисних смуг автошляхової мережі. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2010. № 2. С. 35–41.
43. Шелудченко Л. С. Обґрунтування еколого-ландшафтних параметрів та розроблення конструкцій газо-пилізахисних смуг автодорожньої мережі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 21.06.01 «Екологічна безпека». Л. С. Шелудченко. Кременчук, 2013. 23 с.
44. Шлапак, В. П.; Зворська, Н. В. Вплив полезахисних лісових смуг різних конструкцій на родючість та вологозабезпеченість ґрунту в умовах Правобережного Лісостепу. *Наук. доповіді НУБіП України*, 1, 2023, 107: с. 1-16.
45. Штофель М.О. Методичні вказівки по навчальній практиці з лісової меліорації для студентів IV курсу лісогосподарського факультету. Київ: 2005. 10 с.
46. Шум, І. В. Вплив дубових полезахисних лісових смуг на питому електропровідність едафотопу. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*, 2015, с. 3.
47. Юхновський В. Ю., Танцюра Б. Ф. Лісові меліорації та цілісність ландшафтів. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і*

природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2012. № 171 (3). С. 308-312.

48. Юхновський В.О. Шляхи вирішення проблеми полезахисного лісорозведення в Україні. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 2009, 7: с. 62-65.

49. Юхновський, В. Ю., Хрик, В. М., Малюга, В. М., Тупчій, О. М., Левандовська, С. М., & Ситник, О. С.. Агрохімічні властивості ґрунтів у системах полезахисних лісових смуг і насаджень орно-польового агролісівництва. *Агроекологічний журнал*, (1),(2025) 85-96.

50. Юхновський, В. Ю.; Тупчій, О. М. Переформатування полезахисних лісових смугах Київщини у лінійні насадження орно-польового агролісівництва. *Агроекологічний журнал*, 2025, 2: 33-43.

51. Condition and productivity of marginal oak and beech plantations in the southern part of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine Koval, S., Ostapchuk, O., Shlapak, V., Podzerei, R., Lazariiev, O. *Forestry Ideas* Open source preview, 2022, 29(1), pp. 3–14

52. The current state of windbreaks in the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine Maliuha, V., Sovakov, O., Dudarets, S. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science* Open source preview, 2023, 14(2), pp. 53–66
<https://doi.org/10.31548/forest/2.2023.53>

ДОДАТКИ

Фото лісових смуг у Черкаському районі Черкаської області**Рис. А.1. Основна 4-рядна полезахисна смуга (ТПП №1)****Рис. А.2. Основна 4-рядна полезахисна смуга (ТПП №2)**



Рис. А.3. Поперечна 7-рядна полезахисна смуга (ТПШ №3)



Рис. А.4. Основна 4-рядна полезахисна смуга (ТПШ №4)



Рис. А.5. Поперечна 3-рядна полезахисна смуга (ТШП №5)



Рис. А.6. Основна 4-рядна полезахисна смуга взимку (ТШП №1)

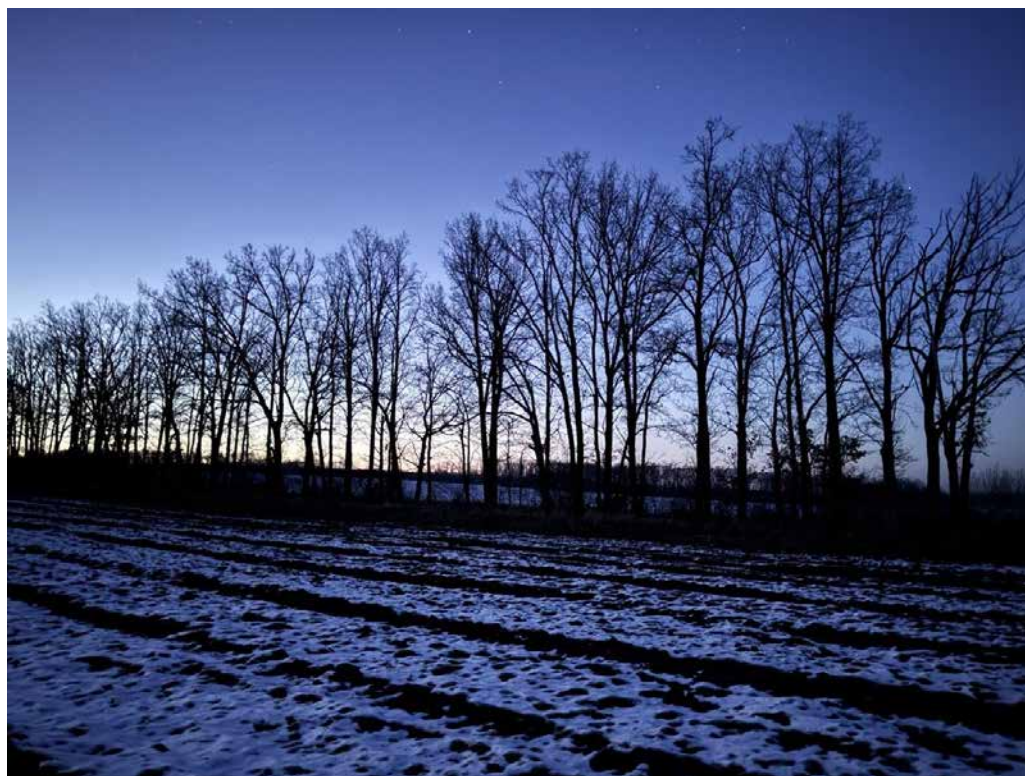


Рис. А.7. Основна 4-рядна полезахисна смуга взимку (ТПП №2)

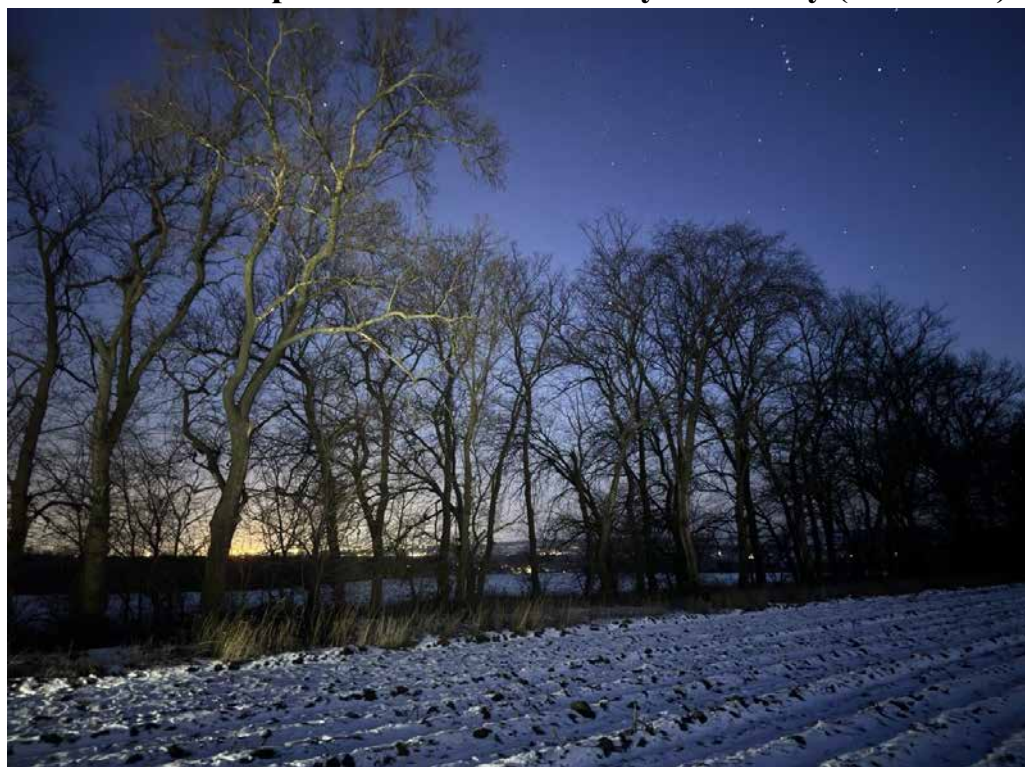


Рис. А.8. Поперечна 7-рядна полезахисна смуга взимку (ТПП №3)



Рис. А.9. Основна 4-рядна полезахисна смуга взимку (ТПП№4)

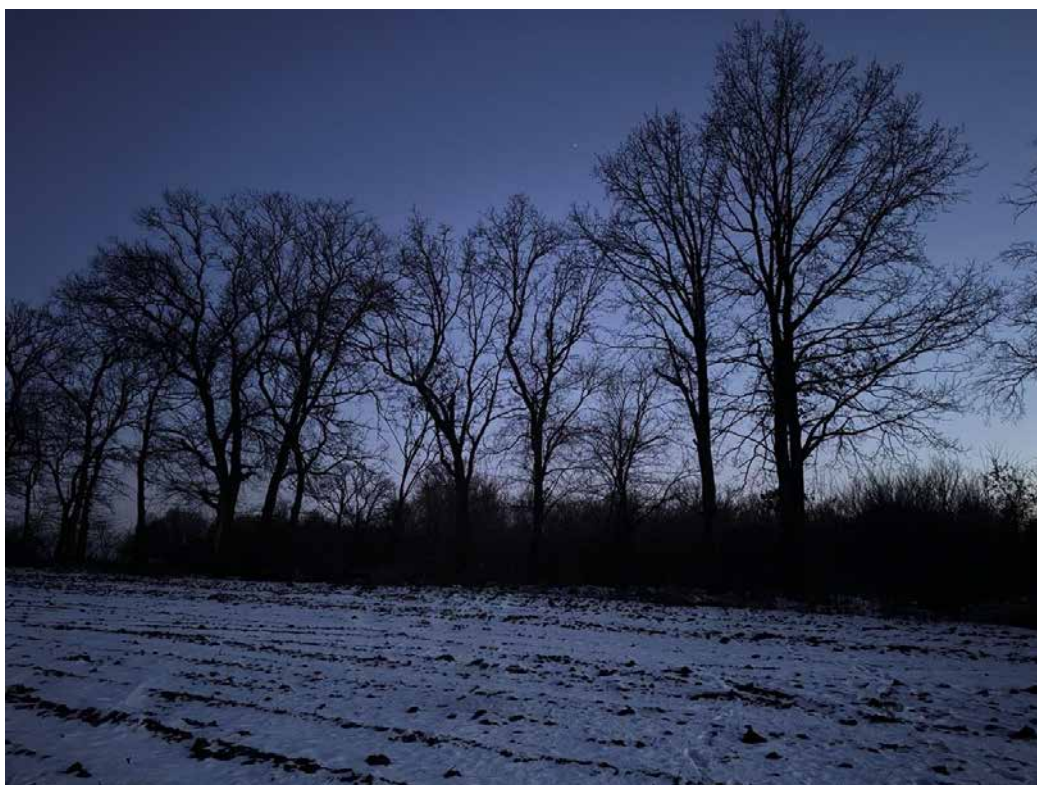


Рис. А.10. Поперечна 3-рядна полезахисна смуга взимку (ТПП №5)



Рис. А.11. Основна 4-рядна полезахисна смуга взимку, частини смуги з підліском та без (ТПШ №1)



Рис. А.12. Основна 4-рядна полезахисна смуга взимку, фото здалеку (ТПШ №4)



Рис. А.13. Лісосмуга що потребує відновлення.



Рис А.14. Основна 4-рядна полезахисна смуга, фото зі супутника (ТПШ 1)



Рис. А.15. Основна 4-рядна ползахисна смуга, фото зі супутника (ТШП №2)



Рис. А.16. Поперечна 7-рядна полезахисна смуга, фото зі супутника (ТШП №3)



Рис. А.17. Основна 4-рядна полезахисна смуга , фото зі супутника (ТШП №4)



Рис. А.18. Поперечна 3-рядна ползахисна смуга фото зі супутника (ТШП №5)