

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

«Допускається до захисту»

Зав. кафедри лісового господарства

(підпис)

(вчене звання, прізвище, ініціали)

«17» грудня 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
ЛІСІВНИЧО-МЕЛПОРАТИВНА РОЛЬ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ
СМУТ У БІЛОЦЕРКІВСЬКОМУ РАЙОНІ В МЕЖАХ ДІЯЛЬНОСТІ ДП
«СЛП «КИЇВОБЛАГРОЛІС»»

Виконав: Баліцький Іван Андрійович
прізвище, ім'я, по батькові

підпис

Керівник: професор Хрик В.М.
вчене звання, прізвище, ініціали

підпис

Рецензент: доцент Яковенко О.М.
вчене звання, прізвище, ініціали

підпис

Я, Баліцький Іван Андрійович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет агробіотехнологічний
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП «Лісове господарство»

доцент Левандовська С.М.

підпис, вчене звання, прізвище, ініціали

«22» листопада 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Баліцькому Івану Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема: «Лісівничо-меліоративна роль полежахисних лісових смуг у Білоцерківському районі в межах діяльності ДП «СЛП «Київоблагроліс»».

керівник роботи Хрик Василь Михайлович, доктор пед. наук, професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено наказом ректора № 132/С від «14» травня 2025 р.

Термін здачі здобувачем виконаної роботи «12» грудня 2025 р.

Вихідні дані лісівничо-таксаційні показники тимчасових пробних площ, спеціальна наукова література та періодичні видання.

Перелік питань, які потрібно розробити проаналізувати діяльність дослідного підприємства, проаналізувати поточний приріст за запасом соснових деревостанів даного підприємства, оцінити динаміку поточного приросту за запасом, дослідити вплив лісгосподарських заходів на поточних приріст соснових деревостанів.

Календарний план виконання роботи:

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Грудень 2024	виконано
Методична частина	Січень-лютий 2025	виконано
Дослідницька частина	Березень-серпень 2025	виконано
Оформлення роботи	Вересень-листопад 2025	виконано
Перевірка на плагіат	Грудень 2025	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	Грудень 2025	виконано
Подання на рецензування	Грудень 2025	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

підпис

Здобувач

підпис

професор Хрик В.М.
вчене звання, прізвище, ініціали

Баліцький І.А.
прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «22» листопада 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Баліцький І.А. «Лісівничо-меліоративна роль полезахисних лісових смуг у Білоцерківському районі в межах діяльності ДП «СЛП «Київоблагроліс»».

Кваліфікаційна робота магістра присвячена дослідженню лісівничо-меліоративної ролі полезахисних лісових смуг у Білоцерківському районі в межах діяльності ДП «СЛП «Київоблагроліс»». У роботі проаналізовано особливості формування, росту та розвитку полезахисних лісових смуг, а також їхній вплив на продуктивність і стійкість соснових насаджень та агроландшафтів загалом. Особливу увагу приділено динаміці росту сосни звичайної в умовах полезахисних лісових смуг Хотівського агролісництва та оцінці впливу лісогосподарських заходів на стан і ефективність цих насаджень.

Мета роботи – оцінити лісівничо-меліоративну роль полезахисних лісових смуг у Білоцерківському районі в межах діяльності ДП «СЛП «Київоблагроліс»» шляхом вивчення динаміки росту сосни звичайної та визначення впливу лісогосподарських заходів на продуктивність і стійкість насаджень.

Для досягнення поставленої мети в роботі були визначені такі завдання:

- охарактеризувати діяльність ДП «СЛП «Київоблагроліс»», зокрема структуру підприємства, стан лісового фонду, природно-кліматичні умови та екологічні особливості регіону дослідження;
- проаналізувати теоретичні засади створення та функціонування полезахисних лісових смуг, їх лісівниче та меліоративне значення;
- дослідити динаміку росту та розвитку сосни звичайної в полезахисних лісових смугах Хотівського агролісництва;
- оцінити вплив лісогосподарських заходів на продуктивність, стійкість і санітарний стан соснових насаджень у полезахисних смугах;
- узагальнити результати досліджень та сформулювати відповідні висновки;

– розробити пропозиції для підприємства щодо підвищення ефективності функціонування полезахисних лісових смуг і покращення їх лісівничо-меліоративної ролі.

Кваліфікаційна робота викладена на 78 сторінках друкованого тексту, у тому числі 61 сторінок основного тексту, та складається зі вступу, 5 розділів, висновків, пропозицій підприємству і списку використаних джерел. Робота містить 5 таблиць та 9 рисунків.

Ключові слова: полезахисні лісові смуги, лісівничо-меліоративна роль, сосна звичайна, ріст і розвиток насаджень, продуктивність, стійкість, лісогосподарські заходи.

ABSTRACT

Balitsky I.A. 'The forestry and land reclamation role of field protection forest strips in the Bila Tserkva district within the scope of activities of the State Enterprise 'SLP 'Kyivoblagrolis'.

The bachelor's thesis is devoted to the study of the forestry and land reclamation role of field protection forest strips in the Bila Tserkva district within the activities of the State Enterprise "SLP "Kyivoblagrolis." The thesis analyzes the peculiarities of the formation, growth, and development of field protection forest strips, as well as their impact on the productivity and sustainability of pine plantations and agricultural landscapes in general. Particular attention is paid to the growth dynamics of Scots pine in the conditions of field protection forest strips of the Khotiv agroforestry and the assessment of the impact of forestry measures on the condition and effectiveness of these plantations.

The purpose of the work is to assess the forestry and land reclamation role of field protection forest strips in the Bila Tserkva district within the scope of activities of the State Enterprise "SLP "Kyivoblagrolis" by studying the growth dynamics of Scots pine and determining the impact of forestry measures on the productivity and sustainability of plantations.

To achieve this goal, the following tasks were set:

- to characterize the activities of the state-owned enterprise "SLP "Kyivoblagrolis," in particular, the structure of the enterprise, the state of the forest fund, the natural and climatic conditions, and the ecological features of the study region;
- to analyze the theoretical basis for the creation and functioning of field protection forest strips, their forestry and ameliorative significance;
- to study the dynamics of growth and development of Scots pine in the field protection forest strips of the Khotiv agroforestry;
- assess the impact of forestry measures on the productivity, sustainability, and sanitary condition of pine plantations in field protection strips;

- summarize the results of the research and formulate appropriate conclusions;
- develop proposals for the enterprise to improve the effectiveness of field protection forest strips and enhance their forestry and reclamation role.

The thesis is presented on 78 pages of printed text, including 61 pages of main text, and consists of an introduction, 5 chapters, conclusions, proposals for the enterprise, and a list of references. The thesis contains 5 tables and 9 figures.

Keywords: field protection forest strips, forestry and land reclamation role, Scots pine, growth and development of plantations, productivity, sustainability, forestry measures.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЇ	11
1.1. Наукові засади створення та функціонування полезахисних лісових смуг	11
1.2. Екологічні та лісівничі функції полезахисних лісосмуг у агроландшафтах	15
1.3. Меліоративний вплив лісосмуг на ґрунтово-кліматичні умови	19
1.4. Особливості породного складу та лісівничих характеристик лісосмуг Лісостепу України.....	24
1.5. Вітчизняний та міжнародний досвід дослідження ефективності полезахисних насаджень	27
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ДП «СЛП «КИЇВ ОБЛАГРОЛІС» ТА СУЧАСНИЙ СТАН ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО РАЙОНУ	32
2.1. Територіальна характеристика підприємства та структура його підрозділів.....	32
2.2. Природно-кліматичні умови Білоцерківського району: чинники, що впливають на формування лісосмуг.....	33
2.3. Загальна характеристика лісового фонду ДП «СЛП «Київоблагроліс»	36
2.4. Типологічні та екологічні особливості дослідного підприємства	40
РОЗДІЛ 3 ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ ТА МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ ЛІСІВНИЧО-МЕЛІОРАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛІСОСМУГ ..	44
3.1. Структура програми робіт та етапи виконання дослідження.....	44
3.2. Методика лісотаксаційних вимірювань та оцінки біометричних параметрів насаджень	45

РОЗДІЛ 4 ЛІСІВНИЧО-МЕЛІОРАТИВНА РОЛЬ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ У БІЛОЦЕРКІВСЬКОМУ РАЙОНІ В МЕЖАХ ДІЯЛЬНОСТІ ДП «СЛП «КИЇВОБЛАГРОЛІС»	50
4.1. Динаміка росту та розвитку сосни звичайної в полезахисних лісових смугах Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс»».....	50
4.2. Вплив лісогосподарських заходів на продуктивність та стійкість соснових насаджень у полезахисних смугах.....	56
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛІСОТАКСАЦІЙНИХ І ПОЛЬОВИХ РОБІТ	60
ВИСНОВКИ.....	63
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	65
ДОДАТКИ.....	70

ВСТУП

У сучасних умовах зміни клімату, деградації ґрунтів та інтенсивного використання сільськогосподарських угідь особливого значення набувають полезахисні лісові смуги як елемент ландшафтної інфраструктури, що виконує важливі лісівничі та меліоративні функції. Вони сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, зменшенню ерозійних процесів, збереженню вологи у ґрунті, покращенню мікроклімату та біорізноманіття, а також забезпечують стабільність екосистем.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що з часом ефективність полезахисних лісових смуг може знижуватися через зменшення щільності насаджень, погіршення їх санітарного стану та вплив несприятливих погодних умов. Особливої уваги потребують соснові насадження, що є одними з основних лісотвірних порід у системі захисного лісорозведення. У зв'язку з цим вивчення росту і розвитку сосни звичайної у полезахисних смугах, а також оцінка ефективності лісогощподарських заходів щодо підтримки її продуктивності та стійкості є важливими для забезпечення сталого функціонування цих лісових елементів.

Мета дослідження – оцінити лісівничо-меліоративну роль полезахисних лісових смуг у Білоцерківському районі в межах діяльності ДП «СЛП «Київоблагроліс»» шляхом вивчення динаміки росту сосни звичайної та визначення впливу лісогощподарських заходів на продуктивність і стійкість насаджень.

Об'єкт дослідження – полезахисні лісові смуги Хотівського агролісництва Білоцерківського району.

Предмет дослідження – ріст, розвиток, продуктивність і стійкість сосни звичайної в умовах полезахисних лісових смуг.

Головні завдання дослідження:

– охарактеризувати загальний стан лісового фонду та особливості ведення лісогощподарської діяльності у Білоцерківському районі;

- дослідити динаміку росту та розвитку сосни звичайної в полезахисних лісових смугах Хотівського агролісництва;
- оцінити вплив комплексу лісогосподарських заходів на продуктивність та стійкість соснових насаджень у захисних лісових смугах;
- узагальнити отримані результати та розробити практичні рекомендації щодо підвищення ефективності лісівничо-меліоративної ролі полезахисних смуг.

Методи виконання досліджень. Під час дослідження використовувалися методи лісової таксації, морфометричної оцінки дерев, статистичної обробки даних, порівняльного аналізу, а також натурні обстеження лісових смуг на тимчасових пробних площах.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексній оцінці росту, продуктивності та стійкості сосни звичайної в умовах полезахисних лісових смуг Білоцерківського району з урахуванням сучасних кліматичних викликів та специфіки агроландшафтів. Уперше для умов діяльності ДП «СЛП «Київоблагроліс»» узагальнено закономірності динаміки росту соснових насаджень у полезахисних смугах залежно від їх вікової структури, щільності та проведених лісогосподарських заходів, а також визначено їх вплив на меліоративну ефективність і стабільність насаджень. Отримані результати доповнюють наукові уявлення про функціонування захисних лісових насаджень у зоні інтенсивного сільськогосподарського використання та створюють підґрунтя для науково обґрунтованого вдосконалення системи догляду за полезахисними лісовими смугами.

Результати дослідження можуть бути використані у практиці лісогосподарських підприємств для підвищення ефективності ведення господарства в полезахисних смугах, відновлення деградованих насаджень, а також для формування стратегій адаптації лісомеліоративних систем до змін клімату.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЇ

1.1. Наукові засади створення та функціонування полезахисних лісових смуг

Полезахисні лісові смуги є одним із найважливіших елементів комплексу агролісомеліоративних заходів, спрямованих на оптимізацію природних умов ведення сільського господарства, стабілізацію екологічних характеристик агроландшафтів та підвищення продуктивності земель. Їх створення базується на науково обґрунтованих підходах лісівничої, ґрунтозахисної, кліматологічної та ландшафтно-екологічної наук. У зоні Лісостепу України, зокрема в Білоцерківському районі, де природні умови характеризуються поєднанням родючих ґрунтів і водночас високою інтенсивністю агровикористання, полезахисні смуги відіграють стратегічну роль у збереженні потенціалу ґрунтового покриву та підвищенні стійкості агроєкосистем до кліматичних коливань. Наукові засади їх створення та функціонування сформувалися протягом двох століть, а сучасні підходи поєднують класичні лісівничі принципи з екосистемними та ландшафтно-адаптованими технологіями агролісомеліорації [9, 10, 29].

Перші уявлення про здатність лісової рослинності змінювати мікроклімат та впливати на продуктивність земель були сформовані у XVIII–XIX століттях. Дослідження М. В. Ломоносова, Г. Ф. Морозова, П. С. Палласа, А. Т. Болотова заклали теоретичні передумови для розвитку вчення про кліматорегулюючу роль лісу. Подальші праці Г. М. Висоцького, В. М. Сукачова, М. М. Орлова продовжили формування розуміння механізмів впливу деревних ценозів на повітряні та ґрунтові процеси. В Україні значний внесок у наукове обґрунтування полезахисного лісорозведення зробили О. Л. Бельгард, М. А. Кулаков, В. І. Бондар, І. М. Філіппов, праці яких засвідчили необхідність

формування системи лісосмуг на основі регіональних екологічних особливостей [10, 13, 24, 31].

Загальнонауковою основою створення полезахисних лісових смуг є визнання того, що лісові насадження змінюють фізичні властивості повітряного та ґрунтового середовища на прилеглих територіях. Завдяки поглинанню та перерозподілу сонячної радіації, модифікації повітряних потоків, підвищенню вологості приземних шарів атмосфери та ґрунту, регуляції температурних коливань і зменшенню швидкості вітру забезпечуються більш сприятливі умови для росту та розвитку сільськогосподарських культур. Ці процеси стають особливо важливими на територіях зі значним рівнем розораності, характерних для Білоцерківського району, де антропогенний вплив на ландшафт упродовж десятиліть призвів до зниження природної стійкості агроecosystem та інтенсифікації ерозійних процесів [5, 6, 14, 22].

Вітрозахисна функція є однією з ключових, що визначає наукове підґрунтя створення лісосмуг. Науково доведено, що правильно сформована смуга здатна зменшувати швидкість вітру на рівні поверхні ґрунту у 1,5–2,5 рази на значній відстані від насадження. За класичною формулою ефективність ізоляції простежується на відстані до 20–25 висот дерев у підвітряній зоні, а за певних умов — навіть до 30–35 висот. Зниження швидкості вітру сприяє зменшенню випаровування вологи, запобіганню дефляції, збереженню снігового покриву, а також зниженню механічного пошкодження культур поривчастими потоками повітря. Для районів діяльності ДП «СЛП «Київоблагроліс»», де часто фіксуються літні вітри та нерівномірність розподілу опадів, цей фактор є особливо важливим [8, 16, 32, 45].

Зміна мікроклімату в зоні впливу полезахисних смуг проявляється у зниженні різкості добових і сезонних коливань температури. У літній період температура повітря біля поверхні ґрунту може бути нижчою на 1–3 °С, що зменшує стресове навантаження на рослини. Взимку знижується ризик вимерзання посівів через рівномірніший розподіл снігу та підвищення температури повітря в приземному шарі. У сукупності ці ефекти забезпечують

стабільніші умови для вегетації рослин, підвищують ефективність фотосинтетичної діяльності та зменшують ризики недобору урожаю, особливо за умов аномальних кліматичних явищ, частота яких у Київській області зростає останніми десятиліттями [8, 16, 20, 28].

Водорегулююча дія полезахисних смуг проявляється у покращенні водного балансу ґрунтів. Підвищення вологості зумовлене зменшенням випаровування, збереженням снігових мас, підсиленням фільтрації під час танення та зливових опадів. Такі зміни у водному режимі сприяють накопиченню продуктивної вологи у ґрунтовому профілі, що особливо важливо для зони Лісостепу, де кількість опадів часто не відповідає потребам сільськогосподарських культур у критичні фази розвитку. Дослідження показують, що у зоні впливу лісосмуг запаси продуктивної вологи можуть бути вищими від 10 до 25 %, залежно від ширини смуги, порідного складу та прозорості деревостану [15, 31, 39, 42, 46].

Наукові засади створення полезахисних смуг включають також положення ґрунтозахисної функції. Коренева система дерев закріплює ґрунтову масу, попереджаючи розвиток водної ерозії. Лінійне розміщення смуг на схилах зменшує швидкість поверхневого стоку води, сприяє його рівномірному розподілу та покращує інфільтрацію. Цей механізм є надзвичайно актуальним для Київської області, де поширені хвилясті ландшафти із середнім та слабким ступенем ерозійної небезпеки. Збереження структури ґрунту забезпечується також завдяки накопиченню органічної маси у вигляді листяної підстилки та збільшенню активності ґрунтової біоти, зокрема дощових черв'яків, мікроміцетів, бактерій, що сприяє формуванню гумусних горизонтів та покращенню агрохімічних властивостей ґрунтів [42, 46, 48, 50].

Важливою частиною наукових засад функціонування лісосмуг є вчення про їх біологічну стійкість. Створення довговічних насаджень можливе лише за умови правильного добору порід, врахування екологічних умов території, забезпечення біогеоценотичної різноманітності та використання змішаних посадок. Наукові дослідження доводять, що змішані насадження краще

протистоять хворобам, мають вищу стабільність росту та більш рівномірно виконують захисні функції. У Лісостепу Київщини особливо добре зарекомендували себе такі породи, як клен ясенелистий і гостролистий, робінія псевдоакація, в'яз гладкий, ясен звичайний, черешня, груша дика, глід одноматочковий, шипшина зморшкувата та карагана деревовидна. Їх поєднання забезпечує стійку вертикальну структуру насадження — від трав'яного покриву до верхнього ярусу дерев [15, 18, 40, 45, 50].

Принципи просторової організації лісосмуг також ґрунтуються на глибоких наукових дослідженнях. Ефективність насаджень залежить від кількості рядів, ширини, схеми змішування порід, орієнтації відносно напрямів переважаючих вітрів. Оптимальна прозорість смуги становить 0,4–0,6; надмірно густі насадження пропускають менше повітря і викликають зони турбулізації, тоді як дуже розріджені — не створюють належного захисного ефекту. У межах Київської області рекомендовано застосовувати 3–5-ряда смуги для польової сівозміни та 5–7-ряда смуги — для територій із підвищеною ерозійною небезпекою. Важливо, що структура смуги має залишатися стабільною протягом десятиліть, тому регулярні доглядові заходи — проріджування, омолоджувальні рубки, санітарне оздоровлення — є частиною науково обґрунтованої експлуатації лісонасаджень [42, 44, 45, 51, 52].

Сучасні наукові підходи наголошують на ландшафтно-екологічній ролі полезахисних смуг як елементів просторової екологічної мережі. Вони формують лінійні коридори, що забезпечують міграцію видів, служать середовищем існування для ентомофагів, запилювачів, дрібних ссавців та птахів. Біорізноманіття в таких насадженнях є значно вищим, ніж на відкритих полях, що сприяє біологічній регуляції чисельності шкідників. Лісосмути стають невід'ємним компонентом середовищ, які поєднують природні та аграрні екосистеми, підсилюючи їх стійкість до антропогенних впливів [8, 22, 27, 44].

Важливим положенням сучасної агролісомеліоративної науки є розгляд полезахисних лісових смуг не як окремих лісових об'єктів, а як складових частин комплексних агроландшафтів. Такі системи включають мережу лісосмуг,

водоохоронні та прибережні насадження, байрачні та яружні ліси, що разом утворюють цілісний екологічний каркас території. Для Білоцерківського району, де природна лісистість значно нижча за оптимальну, створення таких каркасів є необхідною умовою зниження екологічних ризиків і забезпечення довготривалої продуктивності землеробства [2, 14, 24, 32].

1.2. Екологічні та лісівничі функції полезахисних лісосмуг у агроландшафтах

Полезахисні лісові смуги є багатofункціональним елементом агроландшафтів, які формують екологічні, лісівничі та господарсько важливі властивості територій сільськогосподарського призначення. У Лісостепу України, зокрема на території Білоцерківського району, де домінують інтенсивно оброблювані чорноземи та середньохвилястий рельєф, полезахисні лісосмуги виступають центральною ланкою системи природоохоронних і стабілізаційних заходів. Їх функціональна роль виходить далеко за межі звичайного вітрозахисту і включає широкий спектр екологічних і лісівничих ефектів, що забезпечують покращення довкілля, відновлення природних процесів, підтримку біорізноманіття та збереження родючості ґрунтів [12, 33, 35, 36].

У сучасній науковій літературі функції полезахисних лісосмуг класифікують за екологічними, лісівничими, ґрунтозахисними, кліматорегулюючими, водоохоронними та біотичними характеристиками. Ці функції взаємодіють у межах агроландшафту, формуючи систему стабілізації природного середовища та створюючи оптимальні умови для сільськогосподарського виробництва. Важливим аспектом є те, що екологічні та лісівничі ефекти лісосмуг проявляються не лише безпосередньо на прилеглий території, а й на великій відстані від насадження, що формує їхню стратегічну роль у регуляції природних процесів у сільській місцевості [17, 20, 24, 37, 52].

Однією з ключових екологічних функцій полезахисних смуг є модифікація мікроклімату агроecosystem. Завдяки наявності деревної та чагарникової рослинності, що володіє значною біомасою, змінюється структура повітряних

потоків, інтенсивність сонячної радіації, показники температури та вологості. В умовах відкритих полів Лісостепу, які характеризуються високою контрастністю температурних режимів і нерівномірністю опадів, наявність лісосмуг створює стабілізуючий кліматичний фон. Це сприяє зниженню ризиків пошкодження культур атмосферними явищами та підвищує рівномірність їх росту і розвитку. Наукові дослідження доводять, що температура повітря у приземному шарі у зоні впливу лісосмуг у літній період може бути нижчою на 1–3 °С, а вологість повітря — вищою на 5–12 %, залежно від погодних умов та параметрів насадження [8, 12, 17, 30, 42].

Наступною важливою екологічною функцією є регуляція повітряного середовища та зниження швидкості вітру. У відкритих агроландшафтах повітряні потоки часто досягають високої швидкості, що призводить до розвіювання верхніх родючих горизонтів ґрунту, пошкодження рослин і нерівномірного розповсюдження вологи. Смуги створюють лінійні бар'єри, які зменшують швидкість вітру в 1,5–2,5 раза на відстані, що може сягати 20–25 висот дерев. Значення цього ефекту особливо велике для території Білоцерківщини, де вітрові процеси підсилюються особливостями рельєфу та великою площею орних земель. Уповільнення вітру сприяє покращенню умов фотосинтезу, зниженню випаровування з поверхні ґрунту та збільшенню тривалості збереження снігового покриву, що важливо для водного балансу в умовах недостатнього зволоження [8, 11, 16, 27].

Суттєву роль відіграють і ґрунтозахисні функції лісосмуг, які спрямовані на попередження як вітрової, так і водної ерозії. Коренева система дерев та чагарників зміцнює ґрунтовий профіль, а лісова підстилка покращує структуру верхніх горизонтів. На ділянках зі схилливими поверхнями смуги зменшують швидкість поверхневого стоку та сприяють рівномірному розподілу води на більшій площі, що попереджає виникнення ярів і змивання гумусового шару. За науковими даними, на територіях з лісосмугами інтенсивність процесів водної ерозії може бути знижена на 40–70 %, що має вирішальне значення для охорони

чорноземів Білоцерківського району, схильних до деградації через інтенсивне використання [16, 17, 22, 30].

Не менш важливим є водорегулююче значення полезахисних лісів. Лісосмуги сприяють покращенню водного режиму поля завдяки затриманню снігу, зменшенню випаровування та збільшенню інфільтрації атмосферних опадів. Наукові спостереження свідчать, що у межах смуг та прилеглих територій запаси продуктивної вологи можуть бути на 10–25 % вищими, ніж на відкритих ділянках. У Лісостеповій зоні, де нерівномірний розподіл опадів і літні посухи є характерним явищем, ця функція забезпечує стабільне зволоження ґрунту та зменшує ризики пересихання посівів у критичні періоди вегетації [7, 8, 10, 16, 30].

Окрім впливу на повітряні та ґрунтові умови, полезахисні лісосмуги виконують важливу екологічно стабілізуючу функцію. Вони відіграють роль природних фільтрів, що затримують пил, агрохімікати, викиди від техніки, мікрочастинки ґрунту. Завдяки цьому зменшується рівень забруднення атмосферного повітря та ґрунтів, знижується концентрація шкідливих речовин, які можуть потрапляти у водойми з поверхневим стоком. На агроландшафтах, що зазнають значного техногенного впливу, ця функція має безпосереднє значення для збереження екологічної рівноваги [11, 18, 27, 35].

Важливою групою функцій є біотичні та природоохоронні. Полезахисні лісосмуги створюють середовище існування для багатьох видів рослин, тварин та комах, зокрема ентомофагів та запилювачів, що відіграють ключову роль у природному регулюванні чисельності шкідників та покращенні урожайності культур. Завдяки мозаїчності структури насаджень, різноманітності порід та вертикальній ярусності смуги призупиняють процеси біологічного збіднення агроландшафтів, виконуючи функцію біокоридорів. Птахи, дрібні ссавці, комахи використовують лісосмуги для переміщення та розмноження, що формує більш стійкі екосистеми. У дослідженнях виявлено, що чисельність корисної біоти у межах смуг у 1,5–3 рази вища, ніж на відкритих полях, що сприяє біологічному захисту сільськогосподарських культур [8, 23, 31, 50].

З лісівничої точки зору полежахисні смуги мають низку особливостей, що визначають їх функціонування. Одна з них — лісовідновлювальна функція, пов'язана з накопиченням органічної речовини. Листяна підстилка, гілки, опале листя збагачують ґрунт гумусом, формують сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів. Активізація ґрунтової біоти позитивно впливає на процеси мінералізації та гуміфікації, що підвищує родючість ґрунту в межах лісосмуг та на прилеглих ділянках. Крім того, змішаний порідний склад сприяє формуванню стійкої лісової екосистеми, де породи взаємодіють, забезпечуючи стабільність і довговічність насадження [14, 25, 38, 44, 52].

Ще однією важливою лісівничою функцією є структуроутворення та ландшафтна інтеграція. Лісосмуги формують просторовий каркас агроландшафту, який забезпечує його екологічну цілісність. Наявність смуг уздовж меж полів, водотоків і доріг створює мережу, що пов'язує природні та штучні екосистеми між собою. У Білоцерківському районі, де природна лісистість знижена, а інтенсивність землекористування є високою, ця функція набуває особливого значення. Смуги забезпечують рівномірність зволоження, попереджають деградацію земель, формують сприятливі умови для видової різноманітності та природної міграції видів [13, 17, 22, 34].

Не менш важливою є фітосанітарна та захисна функція, що включає здатність лісосмуг зменшувати поширення шкідників та хвороб. Завдяки багатоярусній структурі насадження створюють умови для проживання природних ворогів шкідників — птахів і комах-ентомофагів. Більша кількість цих видів забезпечує природне регулювання чисельності фітофагів, що зменшує потребу в застосуванні хімічних засобів захисту рослин. Окрім того, лісосмуги знижують ризик поширення грибкових інфекцій, оскільки зменшення швидкості вітру знижує інтенсивність переміщення спор патогенів [12, 18, 31, 38].

Суттєвою є й естетико-рекреаційна функція, яка хоч і менш досліджена, однак має значний вплив на формування культурного ландшафту. Лісосмуги створюють візуальну гармонію на відкритих просторах, підвищують привабливість територій, формують природні зелені коридори, що мають

рекреаційне значення для місцевого населення. У сільській місцевості такі насадження виконують роль зелених зон, що сприяють покращенню психологічного стану людей та загальній екологічній якості середовища [8, 11].

У сукупності екологічні та лісівничі функції полезахисних лісосмуг становлять комплекс природоохоронних механізмів, які забезпечують стійкість агроландшафтів, їх продуктивність та екологічну безпеку. Для територій, що перебувають у зоні діяльності ДП «СЛП «Київоблагроліс»», вони мають особливу вагу, оскільки сприяють збереженню родючих ґрунтів, зменшенню ерозійних процесів, підвищенню ефективності землекористування та формуванню стабільного середовища для сільськогосподарської діяльності [15].

Загалом полезахисні лісові смуги виступають не тільки інженерним засобом агролісомеліорації, але й важливим компонентом екосистемного підходу до управління територіями. Вони забезпечують регуляцію природних процесів, підвищують екологічну міцність агроландшафтів, формують умови для збереження біорізноманіття, впливають на мікроклімат, знижують антропогенне навантаження та підвищують екологічну цінність території. Саме тому їх роль у системі сталого землекористування важко переоцінити, а наукове обґрунтування їх функцій є необхідною складовою для формування ефективної агролісомеліоративної політики в Білоцерківському районі та інших регіонах Лісостепу України [15, 37, 39, 45].

1.3. Меліоративний вплив лісосмуг на ґрунтово-кліматичні умови

Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу України характеризуються значною контрастністю температурних режимів, коливаннями вологозабезпечення, нерівномірністю розподілу опадів, а також зональною схильністю до ерозійних процесів. У Білоцерківському районі ці явища посилюються активним землеробством, високою розораністю територій та недостатньою природною лісистістю, що робить створення і підтримання полезахисних лісосмуг ключовим завданням у сфері охорони ґрунтів і стабілізації агроландшафтів. Їх меліоративний вплив проявляється як через прямі біофізичні механізми,

пов'язані з деревною рослинністю та її кореневою системою, так і через опосередковані процеси – зміни мікроклімату, біоценотичної структури та режимів руху повітря і води [11, 17, 28, 32, 34].

Одним із найважливіших напрямів меліоративної дії лісосмуг є регуляція теплового режиму ґрунту та приземного шару повітря. Завдяки тіні, яку створює деревна та чагарникова рослинність, а також через зменшення швидкості вітру, відбувається помітне зниження добових температурних коливань на прилеглих ділянках. Улітку ґрунт під впливом лісосмуг нагрівається менш інтенсивно: різниця температури поверхневого шару може сягати 3–6 °С порівняно з відкритими полями. Уночі теплова інерція суміжних ділянок є значно вищою, що забезпечує природний захист посівів від різких перепадів температури, особливо у весняний період, коли короточасні приморозки можуть пошкоджувати ранні культури. Зниження амплітуди температур має суттєве значення для енергетичного режиму ґрунту, оскільки стабільніші температури сприяють оптимальній діяльності ґрунтових мікроорганізмів та процесам мінералізації [22, 27, 35, 45].

Не менш вагомим компонентом меліоративного впливу є регуляція вологісного режиму ґрунту. Лісосмуги сприяють зростанню запасів продуктивної вологи в орному і підорному шарах ґрунту завдяки трьом основним механізмам: зменшенню випаровування, збільшенню інфільтрації атмосферних опадів та рівномірнішому розподілу снігу взимку. Зниження швидкості вітру відіграє вирішальну роль у скороченні випаровування: дослідження свідчать, що у зоні впливу лісосмуг об'єм непродуктивних втрат вологи може бути меншим на 20–30 %. Коренева система дерев сприяє утворенню макропор, які прискорюють інфільтрацію опадів та талих вод, зменшуючи поверхневий стік. Це особливо важливо для чорноземів регіону, які характеризуються високою водопроникністю, але за умов порушеної структури (особливо при надмірному механічному обробітку) втрачають значну частину вологи через поверхневий стік [20, 31, 45, 49].

Важливою складовою меліоративної дії є снігорозподільний ефект лісосмуг. У зимовий період смуги затримують сніг, формуючи більш рівномірний його покрив на прилеглих полях. Це сприяє накопиченню вологи та знижує ризик підмерзання озимих культур. У районах із високою частотою зимових відлиг і подальших заморозків рівномірність снігового покриву відіграє вирішальну роль у формуванні сприятливих умов перезимівлі. На полях, захищених лісосмугами, товщина снігового шару може бути в 1,5–2 рази більшою, ніж на відкритих ділянках, що забезпечує збільшення запасів вологи на 30–50 мм у період весняного танення снігу [8, 11, 16, 45].

Значний меліоративний потенціал лісосмуг проявляється у зменшенні ерозійних процесів. Вітрова та водна ерозія є одними з найбільш руйнівних факторів деградації ґрунтів Лісостепу. В умовах Білоцерківського району, де переважає хвилястий рельєф, а інтенсивність зливових опадів за останні десятиліття зростає, водна ерозія набуває особливої актуальності. Лісосмуги виконують роль природних бар'єрів, які уповільнюють рух повітряних мас і поверхневого стоку води. У результаті цього зменшується ймовірність розмивання ґрунту, утворення промоїн та ярів, а також зношування гумусового горизонту. За даними наукових досліджень, на територіях із правильно розташованими лісосмугами втрати родючого ґрунту можуть бути зменшені в 2–5 разів. Коренева система дерев також відіграє важливу протиерозійну роль, зміцнюючи структуру ґрунту та підвищуючи його водостійкість [20, 27, 45].

Одним із ключових напрямів меліоративного впливу є поліпшення структури та фізичних властивостей ґрунту. Опале листя, гілки та інші органічні рештки, що накопичуються в межах лісосмуг, збільшують вміст гумусу і покращують агрегатну структуру ґрунту. Під дією активної ґрунтової біоти відбувається інтенсивне утворення стійких водотривких агрегатів, які зменшують щільність ґрунту, підвищують його пористість і здатність утримувати вологу. Крім того, багаторічні дерева мають значну кореневу систему, яка створює в ґрунті вертикальні та горизонтальні канали. Ці канали зберігаються навіть після відмирання коренів, виконуючи функцію природних

дренажних ходів, покращуючи аерацію та водопроникність ґрунту. Усе це сприяє зниженню переущільнення, яке є характерною проблемою інтенсивно оброблюваних чорноземів [10, 12, 15, 22, 36].

Особливу увагу заслуговує вплив лісосмуг на гумусний стан ґрунтів. Завдяки постійному надходженню листової підстилки та інших органічних решток формується локальний осередок підвищеної біологічної активності. Мікроорганізми, дощові черв'яки та інші ґрунтові безхребетні активно розкладають органічну масу, що сприяє утворенню гумусу. Вміст гумусу в межах лісосмуг та у зоні їх безпосереднього впливу, як правило, на 0,3–0,7 % вищий, ніж на відкритих полях. Це є особливо важливим для агроландшафтів Білоцерківщини, де зниження гумусності ґрунтів внаслідок інтенсивного землеробства є типовим явищем. Завдяки меліоративному впливу лісосмуг відбувається природне відновлення родючості ґрунту, що у довгостроковій перспективі підвищує продуктивність агроecosystem [35, 40, 43].

Суттєвою частиною меліоративної дії є вплив лісосмуг на газообмінні процеси у ґрунті. Завдяки покращенню структури та пористості збільшується кількість кисню в орному шарі, що сприяє розвитку корневих систем сільськогосподарських культур. Водночас знижується концентрація вуглекислого газу та інших продуктів анаеробного розкладу, які можуть негативно впливати на ріст рослин. У таких умовах покращується діяльність азотфіксуючих бактерій, що сприяє природному збагаченню ґрунту азотом. Завдяки цьому потреба у внесенні мінеральних добрив може зменшуватися, що відповідає концепції сталого землекористування та екологічно орієнтованого землеробства [15, 43, 46, 47].

До важливих меліоративних ефектів належить і вологорегулююча дія у період літніх посух, характерних для Лісостепу. Завдяки зниженню швидкості повітряних потоків та підвищенню вологості приземного шару зменшується інтенсивність транспірації рослин, що дозволяє сільськогосподарським культурам ефективніше використовувати доступні запаси води. На полях у зоні впливу лісосмуг фіксується підвищена стійкість рослин до стресових умов,

зокрема у періоди високих температур. Наукові дослідження свідчать, що урожайність культур у зоні активного впливу лісосмуг може бути на 10–25 % вищою навіть у посушливі роки, що підкреслює їхнє меліоративне значення [48].

Окремим аспектом меліоративної дії є регуляція вітрового режиму, яка має прямий вплив не лише на ґрунт, але й на мікроклімат поля загалом. Зменшення швидкості вітру призводить до зниження дефляції, уникнення пошкоджень листкових пластинок культур, зменшення механічних втрат зерна під час наливу та досягання, покращення умов для фотосинтезу. Вітрозахисна дія лісосмуг має лінійний характер і поширюється на значні площі, формуючи природні буферні зони між полем і атмосферними впливами [20, 31, 32, 48, 51].

Важливий меліоративний ефект лісосмуг пов'язаний із поліпшенням умов формування біотичного середовища. Завдяки наявності деревної та чагарникової рослинності створюються умови для розвитку корисної фауни, зокрема запилювачів, ентомофагів, дощових черв'яків, ґрунтових кліщів і молюсків. Усі ці групи організмів відіграють ключову роль у природному відновленні родючості ґрунтів. Наприклад, активність дощових черв'яків у ґрунтах біля лісосмуг може бути в 2–4 рази вищою, ніж на відкритих ділянках, що сприяє швидкому утворенню гумусу та покращенню структури ґрунтового профілю [8].

У контексті сучасних кліматичних змін та зростання частоти екстремальних погодних явищ меліоративний вплив лісосмуг набуває особливої ваги. У посушливі роки вони мінімізують втрати вологи; у вологі періоди — знижують ризики надмірного переувільнення та утворення кірки; при сильних вітрах — захищають рослини від вилягання та механічних пошкоджень. Таким чином, лісосмуги виконують роль стабілізаційного елемента, забезпечуючи адаптивність агроландшафту до кліматичних викликів [12, 14, 16, 20].

У підсумку меліоративний вплив лісосмуг на ґрунтово-кліматичні умови є комплексним і багатовекторним. Він включає оптимізацію теплового, водного та повітряного режимів, зменшення ерозійних процесів, покращення структури ґрунту, підвищення його родючості та створення сприятливих умов для розвитку рослин. Усі ці процеси забезпечують підвищення продуктивності агроecosystem,

збереження природних ресурсів і формування стійкого агроландшафту. Для Білоцерківського району, де сільське господарство є ключовою галуззю, а природні умови зазнають істотної антропогенної нагрзуки, значення полезахисних лісосмуг як меліоративного чинника є надзвичайно високим. Саме тому їх наукове обґрунтування, раціональне розміщення і ефективне управління повинні бути невід'ємною частиною системи сталого землекористування [24, 32, 40, 47].

1.4. Особливості породного складу та лісівничих характеристик лісосмуг Лісостепу України

Породний склад і лісівничі властивості полезахисних лісових насаджень Лісостепу України формувалися під впливом природно-кліматичних особливостей регіону, господарських підходів минулих десятиліть, типологічних умов, а також цілей, які ставилися під час створення конкретних лісосмуг. У контексті меліоративної ролі, розглянутої в попередньому підрозділі, породний склад є ключовим чинником, що визначає як стійкість самих насаджень у варіативних ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу, так і їхній потенціал впливу на агроландшафт, включаючи мікроклімат, родючість ґрунтів, водний режим та ерозійну стійкість території. Комплексне розуміння видового складу, структури та динаміки лісосмуг є обов'язковим для сучасної практики їхнього реконструювання та адаптації до умов кліматичних змін, що стають все більш відчутними у центральних та південних регіонах Лісостепу [5, 8, 17, 38].

Лісостепова зона характеризується значним тепловим ресурсом, середньорічними опадами 450–600 мм, переважанням чорноземів різних типів, а також помірними проявами літніх посух. Такі умови створюють достатньо широкий спектр можливостей для використання як листяних, так і хвойних деревних порід. Водночас кліматичні коливання останніх років — зниження рівня ґрунтової вологи, підвищення температур, збільшення тривалості бездощових періодів — змінюють пріоритети у виборі порід та потребують корекції традиційних підходів у формуванні полезахисних насаджень. У цьому

контексті роль породи як носія адаптаційних механізмів набуває первинного значення: саме видові особливості дерев формують здатність лісосмуги ефективно виконувати меліоративні та лісівничі функції протягом десятиліть.

Традиційним та найпоширенішим елементом лісосмуг Лісостепу є листяні породи, серед яких домінують породи швидкорослого і середньорослого типу — робінія псевдоакація (акація біла), клен ясенелистий, тополя чорна та канадська, ясен звичайний, дуб черешчатий, клен гостролистий, а також різні види в'язів. Історично їх використовували завдяки високій здатності швидко формувати густу крону, забезпечуючи раннє утворення бар'єру для вітру та снігу. Робінія псевдоакація виділяється серед інших порід своєю посухостійкістю та здатністю до азотфіксації, що надає їй додаткових переваг для використання на чорноземах південного Лісостепу. Її коренева система активно структурує ґрунт, підвищуючи його водопроникність, а здатність швидко відновлюватися від порослі робить її однією з найбільш стабільних порід у несприятливих кліматичних умовах [8, 14, 30, 32, 33].

У центральній частині Лісостепу, де клімат є помірнішим, істотну частку деревостану становлять види тополі, особливо швидкорослі гібриди тополі канадської, які забезпечували інтенсивний приріст біомаси в перші 15–20 років. Однак значна частина цих насаджень нині втрачає життєздатність: старіючі деревостани тополі мають підвищену ламкість, чутливість до вітровалів і ураження стовбуровими гнилями. Це створює потребу в масовій реконструкції захисних насаджень на основі більш довговічних і стійких порід. Саме тому останніми роками спостерігається тенденція повернення до застосування дуба звичайного, ясена, горіха чорного, липи дрібнолистої, які формують більш стабільні та тривкі лісові пояси, хоча й характеризуються повільнішими темпами росту на ранніх етапах [8, 32, 45, 48].

Важливою групою в структурі лісосмуг залишаються також в'язові породи, насамперед в'яз шорсткий і в'яз гладенький, які добре зарекомендували себе у вологіших і родючіших умовах північного Лісостепу. В'язи формують потужну крону та мають добре розвинену кореневу систему, що ефективно

закріплює ґрунт. Проте широке поширення хвороб (зокрема голландської хвороби в'язів) суттєво обмежує їхнє подальше застосування, що диктує необхідність підбору більш стійких дерев для заміни вибуваючих деревостанів.

Хвойні породи у лісосмугах Лісостепу представлені переважно сосною звичайною, яка добре росте на легких і супіщаних ґрунтах. Її коренева система глибоко проникає в профіль, що забезпечує високу ерозійну стійкість території та створює стабільну вертикальну структуру лісосмуги. Проте в умовах підвищених літніх температур і літніх посух сосна в Лісостепу стала більш уразливою до всихання, ураження шкідниками та хворобами. Як наслідок, при створенні нових лісосмуг або реконструкції старих доцільно застосовувати змішані схеми з використанням дуба, граба, клена польового та інших порід, які мінімізують ризики втрат у разі кліматичного стресу [5, 8, 12, 32, 45].

Одним із важливих лісівничих параметрів, що визначає ефективність лісосмуг, є їх просторова структура. У Лісостепу історично переважали смуги шириною 8–12 м, які склалися з 3–5 рядів деревних порід і 1–2 рядів чагарників (жостір, глід, бузина, шипшина, ліщина). Чагарники відіграють ключову роль у формуванні нижнього ярусу, що суттєво посилює протиерозійний ефект і підвищує багатофункціональність лісосмуги. Проте значна частина чагарникових рядів у сучасних смугах втрачена через відсутність догляду, що призводить до прорідження нижнього ярусу і зниження загального меліоративного ефекту [5, 13, 18, 32].

Особливості зімкненості крон та їхнє вертикальне розміщення також істотно впливають на результати функціонування лісосмуг. У молодих насадженнях легкорослі породи дають швидке зімкнення рядів, що забезпечує ранній захист від вітру та висушування ґрунту. Однак у старших вікових класах спостерігається небажане прорідження крон у тополь та кленів, що зменшує ефективність смуги та прискорює деградаційні процеси. З огляду на це актуальною є практика поступового введення другорядних, більш тіньовитривалих порід, які здатні сформувати багатоярусну структуру з тривалим циклом стабільності [15, 32, 38, 44, 50].

Не менш важливим аспектом є вибір походження садивного матеріалу — локальні екотипи деревних порід мають вищу стійкість до регіональних умов, ніж завезені інтродуценти. Проте робінія, горіх чорний чи деякі форми тополі, хоча й є інтродукованими, продемонстрували високу екологічну пластичність і тому активно використовуються в лісовій меліорації Лісостепу. Водночас сучасні кліматичні зміни потребують переорієнтації на породи з підвищеною посухостійкістю — це стосується, зокрема, дуба австрійського, гледичії триколючкової, клена татарського, які виявляють перспективу для зміцнення захисних насаджень у зонах ризикованого землеробства [5, 14, 27, 39].

Серед лісівничих характеристик особливу увагу слід приділити біологічній стійкості порід, їх здатності до регенерації, тривалості життя та реакції на стресові чинники. Наприклад, дуб та ясен демонструють високу тривалість життя та стабільність стовбурів, однак мають низькі темпи росту на ранніх етапах і чутливі до конкуренції у густих насадженнях. Тополі та клени, навпаки, забезпечують швидкий стартовий ріст, але їхня стійкість у віці понад 40–50 років є недостатньою. Комбінування таких порід у змішаних схемах дозволяє оптимізувати функціонування лісосмуги протягом усього її життєвого циклу [5].

Важливою проблемою сучасних лісосмуг Лісостепу є порушення породної структури, що проявляється у спонтанному формуванні небажаної порослі, появі агресивних адвентивних видів (зокрема клена ясенелистого), а також втраті цінних рядів дерев через відсутність догляду та омолоджуючих заходів. Для відновлення ефективності таких насаджень необхідним є проведення реконструктивних рубок, доповнення порід відповідно до типу місцезростання та створення стійких змішаних структур.

1.5. Вітчизняний та міжнародний досвід дослідження ефективності полезахисних насаджень

Розвиток теоретичних концепцій, методів оцінювання та практик формування лісосмуг здійснювався протягом десятиліть, і нині цей досвід становить основу для модернізації агролісомеліораційних систем у контексті

зміни клімату, деградації ґрунтів та інтенсифікації аграрного виробництва [5, 12, 14, 24, 40].

В Україні наукові дослідження в галузі полезахисного лісорозведення розпочалися ще наприкінці XIX – на початку XX століття, однак найбільшого розвитку вони набули у середині XX століття у зв'язку з реалізацією широкомасштабних програм створення лісосмуг. Вагомий внесок у розробку методологічних засад оцінювання ефективності лісових насаджень зробили такі вчені, як Г. М. Висоцький, Г. Н. Висоцький, М. Д. Орлов, В. Я. Юркевич, Ф. П. Моїсеєв, які заклали теоретичні основи взаємодії лісових насаджень і навколишнього середовища. У працях українських дослідників чітко сформульована концепція оптимальної ширини, складу та просторової структури лісосмуг, визначено вплив порід і форм насаджень на вітрозахисні, ґрунтозахисні та меліоративні властивості лісових бар'єрів. Це стало фундаментом для подальших експериментальних досліджень у різних природних зонах України, що дозволило створити унікальний масив польових даних щодо взаємодії лісосмуг з агроландшафтами [20, 24, 29, 35].

Важливо відзначити, що українські науковці ще у другій половині XX століття проводили масштабні дослідження на стаціонарних ділянках у степовій та лісостеповій зонах, зокрема в Харківській, Полтавській, Кіровоградській, Вінницькій областях. Їхні роботи містять експериментально доведені параметри зниження швидкості вітру, підвищення вологості повітря та ґрунту, формування снігозатримання, зміни температурних режимів, приросту врожайності сільськогосподарських культур залежно від типу і конструкції лісосмуги. Саме тоді були визначені основні оптимальні схеми розміщення лісосмуг у системах агроландшафтів, які застосовуються й сьогодні [15, 32, 39, 45].

Показово, що наприкінці XX – на початку XXI століття увага вітчизняних дослідників перемістилася на питання деградації існуючих лісосмуг, втрати їх породної структури, зниження ефективності та потреби у реконструкції. У цей період значною мірою погіршився стан агролісомеліоративних систем через зменшення фінансової підтримки, ослаблення державного контролю та

руйнування частини інфраструктури. Тому дослідження зосередилися не лише на аналізі ефективності існуючих лісосмуг, а й на виявленні найперспективніших підходів до їх відновлення, визначенні кліматично стійких порід, оцінці здатності деревостанів адаптуватися до нових екологічних викликів. Останніми роками зростає кількість робіт, присвячених застосуванню інтродукованих порід, підвищенню біорізноманіття лісосмуг, створенню стійких змішаних структур, а також використанню геоінформаційних технологій для моніторингу стану насаджень [6, 10, 17, 33].

Міжнародний досвід дослідження ефективності полезахисних лісових насаджень надзвичайно різноманітний і включає практики Європи, Північної Америки, Азії та Австралії. У багатьох країнах світу лісосмуги відіграють значну роль у протидії опустелюванню, ерозії ґрунтів та деградації природних ресурсів. Найвідомішим міжнародним проектом у цій сфері є створення Великої Зеленого Муру Китаю — величезної системи протиерозійних лісових насаджень, спрямованих на стримування процесів опустелювання. Китайські дослідники внесли вагомий внесок у вивчення впливу лісосмуг на мікроклімат та водний баланс територій у посушливих зонах, зокрема визначили ефективність видів з високою посухостійкістю та довговічністю [47, 50, 54].

У країнах Північної Америки, зокрема у США та Канаді, дослідження лісосмуг мають надзвичайно тривалу історію. Саме у США були розроблені перші наукові концепції "shelterbelt agroforestry", які визначали оптимальні моделі поєднання лісових насаджень з аграрним виробництвом. Одним із найбільш відомих проектів є North American Shelterbelt Program, створений у 1930-х роках для боротьби з "Пиловими бурями" епохи Dust Bowl. Результати цього проекту стали класичним прикладом того, як науково обґрунтоване лісорозведення здатне кардинально змінити екологічний стан регіону, зменшити ерозію, стабілізувати ґрунт та підвищити продуктивність агроландшафтів. Дослідження, проведені у США та Канаді, надали детальні математичні моделі впливу ширини, щільності та висоти лісосмуг на зменшення швидкості вітру, седиментацію пилу, снігозатримання та регуляцію водного режиму [51, 52, 53].

У країнах Європейського Союзу основна увага приділяється ландшафтно-екологічним функціям лісосмуг, їх ролі у збереженні біорізноманіття та формуванні мережі екологічних коридорів. У Франції, Німеччині та Польщі активні дослідження проводяться щодо оптимізації структури лісосмуг у контексті інтенсивного фермерського землеробства, де велике значення мають питання розмежування полів, підвищення стійкості агроландшафтів до кліматичних екстремумів, зниження швидкості поверхневого стоку води і запобігання ерозійним процесам. У цих країнах широко впроваджуються змішані лісосмути з високою часткою місцевих порід — дубів, лип, грабів, кленів, а також із застосуванням чагарників для посилення захисного ефекту [49, 54].

Цікавим є також досвід Австралії, де створення лісових бар'єрів активно використовується для контролю суховіїв, пилових бур та деградації природних ресурсів, особливо у сільськогосподарських районах Нового Південного Уельсу та Південної Австралії. Австралійські вчені значну увагу приділяють аналізу водного балансу і можливому впливу лісосмуг на зниження рівня ґрунтових вод, щоб уникнути засолення, що є характерною проблемою для цього континенту.

Досвід Центральної Азії, зокрема Казахстану та Узбекистану, також має важливе значення для України. В умовах посушливого клімату та високих температур там широко використовуються лісосмути для боротьби з дефляцією ґрунтів, захисту зрошуваних полів, регулювання руху пісків у пустельних регіонах. Значна частина досліджень присвячена підбору стійких посухостійких порід — саксаулу, жузгунів, тамариксу, які демонструють унікальні адаптивні властивості [46, 48, 49, 50, 53].

Узагальнюючи вітчизняний і міжнародний досвід, можна стверджувати, що ефективність полезахисних насаджень визначається трьома основними групами чинників: правильний підбір порід, оптимальна конструкція лісосмути та системний догляд протягом всього життєвого циклу. Лише поєднання цих складових забезпечує тривку дію насаджень у змінних кліматичних умовах. Аналіз зарубіжних практик дає змогу зробити важливий висновок: найбільш

ефективними є ті лісосмуги, які формуються з урахуванням місцевих екологічних умов, включають широкий набір порід з різними біологічними властивостями, мають багатоярусну структуру та належним чином підтримуються протягом десятиліть [6, 18, 26, 48, 52].

З огляду на сучасні тенденції зміни клімату, інтенсифікацію агровиробництва та деградацію існуючих лісосмуг, узагальнення досвіду різних країн світу формує необхідну теоретичну і практичну основу для відновлення та модернізації агролісомеліоративної мережі України. Використання цих напрацювань, у поєднанні з адаптованими до Лісостепу породами та типами лісових насаджень, дозволить забезпечити довготривалу стійкість агроландшафтів та підвищити продуктивність сільськогосподарських земель [19, 23, 53].

Висновок до розділу 1.

У результаті проведеного аналітичного огляду літературних джерел і теоретичних засад агролісомеліорації встановлено, що полезахисні лісові смуги є одним із ключових стабілізуючих елементів агроландшафтів Лісостепу України. Вони виконують комплекс взаємопов'язаних екологічних, лісівничих та меліоративних функцій, зокрема регулюють мікроклімат, знижують швидкість вітру, сприяють накопиченню і збереженню ґрунтової вологи, запобігають розвитку вітрової та водної ерозії, покращують фізичні й агрохімічні властивості ґрунтів та підтримують біорізноманіття. Науково обґрунтовані принципи створення та функціонування лісосмуг базуються на врахуванні природно-кліматичних умов, типів ґрунтів, рельєфу, а також на оптимальному підборі порід, конструкції насаджень і забезпеченні їх багатоярусної просторової структури, що гарантує довготривалу стабільність та ефективність захисної дії.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ДП «СЛП «КИЇВОБЛАГРОЛІС» ТА СУЧАСНИЙ СТАН ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО РАЙОНУ

2.1. Територіальна характеристика підприємства та структура його підрозділів

Хотівське агролісництво здійснює свою діяльність у складі ДП «СЛП «Київоблагроліс», головний офіс якого розташований у місті Києві. Підприємство територіально знаходиться за адресою: вул. Івана Проскури, 24, смт Іванків Іванківського району Київської області [19].

Загальна площа лісового фонду підприємства становить 25613,3 га та включає 11 агролісництв. Організаційна структура ДП «СЛП «Київоблагроліс» представлена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Організаційна структура ДП «СЛП «Київоблагроліс»»

Назва агролісництва	Загальна площа лісового фонду станом на 01.01.2022 (в га)	Площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок станом на 01.01.2022 (в га)
Богуславське	1946,8	1342,9
Бородянське	2401,6	2261,2
Димарсько-Поліське	2369,0	2187,7
Іванківське	1602,5	1442,6
Ісайківське	2318,2	2286,1
Оливське	2899,4	2581,5
Таращанське	1818,4	1785,4
Тетіївське	2219,4	2181,8
Томилівське	2414,3	2089,7
Фастівське	2629,3	2161,4
Хотівське	2994,4	2594,4
Разом	25613,3	22914,7

Аналіз наведених у таблиці даних свідчить, що серед агролісництв, які входять до складу підприємства, найбільшу площу займає Хотівське

агрорісництво – 2994,4 га, з яких площа лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю, становить 2594,4 га, що відповідає 86,6% загального лісового фонду підприємства.

2.2. Природно-кліматичні умови Білоцерківського району: чинники, що впливають на формування лісосмуг

Природно-кліматичні умови належать до ключових чинників, що визначають ріст і розвиток лісових насаджень, у тому числі сосни звичайної. Хотівське агрорісництво ДП «СЛП «Київоблагроліс»» розміщене на території Київської області України, що обумовлює формування характерних для цього регіону природно-кліматичних умов. У даному підрозділі проаналізовано основні кліматичні показники, ґрунтові умови, водний режим та біокліматичні особливості, які впливають на ріст соснових насаджень у межах досліджуваної території [19].

Кліматичні показники території лісового фонду ДП «СЛП «Київоблагроліс»» подано у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Характеристика кліматичних показників території лісового фонду ДП «СЛП «Київоблагроліс»»

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
–середньорічна	градусів	+7,6	
–максимальна абсолютна	градусів	+36	
–мінімальна абсолютна	градусів	-24	
2. Річна кількість опадів	мм	605	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	202	
4. Пізні заморозки весною			28.04
5. Ранні заморозки восени			21.09
6. Середня дата замерзання рік			21.12
7. Середня дата початку паводку			14.03

Продовження таблиці 2.2

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
8. Сніговий покрив:			
–потужність	см	20	
–час появи			15.12
–час сходження у лісі			23.03
9. Промерзання ґрунту за глибиною	см	48	
10. Напрямок переважаючих вітрів по сезонах:			
–зима	румб	Сх; ПдСх	
–весна	румб	Зх; ПнЗх	
–літо	румб	Зх; ПнЗх	
–осінь	румб	Сх; ПдСх	
11. Середня швидкість переважаючих вітрів за сезонами:			
–зима	м/с	5,2	
–весна	м/с	4,5	
–літо	м/с	3,5	
–осінь	м/с	4,4	
12. Вологість повітря відносна	%	72	

Аналіз кліматичних показників, наведених у таблиці 2.2, свідчить, що для Київської області характерний помірно континентальний клімат із чітко вираженою сезонністю. Зимовий період відзначається відносно м'якими умовами з незначними морозами, тоді як літо є теплим і достатньо вологим. Середні показники температури повітря становлять у січні близько $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в липні — приблизно $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$. Абсолютні мінімальні температури можуть знижуватися до $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, тоді як максимальні досягають $+36\text{ }^{\circ}\text{C}$. Подібні температурні умови є сприятливими для росту сосни звичайної, оскільки ця порода відзначається високою холодостійкістю та добре переносить як зимові морози, так і літні високі температури.

Опади на території Київської області розподіляються протягом року нерівномірно. Середньорічна їх кількість становить близько 605 мм, при цьому основна частина випадає у теплий період року (квітень–жовтень). Такий обсяг атмосферних опадів забезпечує достатній рівень зволоження ґрунту для

нормального росту сосни звичайної. Водночас у роки з недостатньою кількістю опадів можливе виникнення вологодефіциту, що негативно позначається на прирості деревини. З метою зменшення негативного впливу посушливих умов доцільним є застосування агротехнічних заходів, зокрема мульчування та систематичного догляду за ґрунтом [19].

Ґрунтовий покрив Хотівського агролісництва характеризується різноманітністю складу та рівня родючості. Основними типами ґрунтів є дерново-підзолисті, сірі лісові та опідзолені чорноземи. Дерново-підзолисті ґрунти мають середній рівень родючості й відзначаються доброю водопроникністю, що створює сприятливі умови для розвитку соснових насаджень. Сірі лісові ґрунти є більш родючими, проте характеризуються гіршою водопроникністю, у зв'язку з чим можуть потребувати додаткових заходів щодо покращення аерації та дренажування. Опідзолені чорноземи вирізняються високою родючістю та є придатними для росту багатьох деревних порід, у тому числі сосни звичайної [19].

Водний режим території визначається наявністю річок, струмків і ставків, які сприяють додатковому зволоженню ґрунтів. Водні ресурси Хотівського агролісництва використовуються для зрошення лісових насаджень, що має особливе значення в періоди недостатнього зволоження. Рівень залягання ґрунтових вод становить у середньому 2–3 м, що є оптимальним для розвитку кореневої системи сосни звичайної [19].

Біокліматичні умови регіону також істотно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень. Київська область належить до зони мішаних лісів, де разом із сосною звичайною поширені дуб, граб, береза та інші листяні породи. Така різноманітність деревних видів забезпечує високий рівень біорізноманіття та підвищує стійкість лісових екосистем. Крім того, мішані насадження формують сприятливий мікроклімат для сосни звичайної, зменшуючи вплив сильних вітрів і екстремальних температурних коливань.

Природно-кліматичні умови Хотівського агролісництва загалом є сприятливими для росту та розвитку сосни звичайної. Помірно континентальний

клімат з м'якими зимами й теплими літами, достатня кількість опадів, різноманітний ґрунтовий покрив і наявність водних ресурсів створюють оптимальні передумови для формування продуктивних соснових насаджень. Разом з тим, з метою досягнення максимальної ефективності лісового господарства необхідно враховувати можливі кліматичні коливання та впроваджувати відповідні агротехнічні заходи для забезпечення стабільного росту деревини.

2.3. Загальна характеристика лісового фонду ДП «СЛП «Київоблагроліс»

Розподіл лісового фонду ДП «СЛП «Київоблагроліс» здійснюється шляхом віднесення лісів до відповідних категорій. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 16.04.2007 р. № 733 «Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок», ліси поділяються на такі категорії: ліси природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення, рекреаційно-оздоровчі ліси, захисні ліси, а також експлуатаційні ліси [19].

Розгорнуту характеристику зазначених категорій лісів подано у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Розподіл лісів на категорії

Категорії лісів	Площа за даними лісовпорядкування	
	га	%
<i>Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення – разом</i>	1280,7	5,0
в тому числі:		
Заповідні лісові урочища	333,1	1,3
Пам'ятки природи	51,2	0,2
Заказники	845,2	3,3
Ліси наукового призначення, включаючи генетичні резервати	51,2	0,2

Продовження таблиці 2.3

Категорії лісів	Площа за даними лісовпорядкування	
	га	%
<i>Рекреаційно-оздоровчі ліси - разом</i>	12576,1	49,1
Ліси у межах населених пунктів	102,5	0,4
Лісопаркова частина лісів зелених зон	4046,9	15,8
Лісогосподарська частина лісів зелених зон	8375,5	32,7
Рекреаційно-оздоровчі ліси, поза межами зелених зон	51,2	0,2
<i>Захисні ліси – разом</i>	5250,7	20,5
в тому числі:		
Ліси протиерозійні	4815,3	18,8
Ліси уздовж смуг відведення залізниць	179,3	0,7
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	51,2	0,2
Ліси уздовж берегів річок, навколо озер, водойм та інших водних об'єктів	204,9	0,8
<i>Експлуатаційні ліси</i>	6505,8	25,4
Всього по лісгоспу:	25613,3	100

Аналіз розподілу лісів за категоріями показує, що найбільша частка лісового фонду належить до рекреаційно-оздоровчих лісів, тоді як найменшу площу займають ліси природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення.

Господарські частини, господарства та господарські секції. Відповідно до «Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок» (2007 р.), ліси державного підприємства класифікуються за категоріями з урахуванням їх функціонального призначення та встановленого режиму ведення лісового господарства і лісокористування на черговий ревізійний період. На цій основі сформовано такі господарські частини [19]:

Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення:

- Ліси природоохоронного призначення з особливим режимом користування на рівнинних територіях.
- Ліси природоохоронного призначення з обмеженим режимом користування на рівнині.

Рекреаційно-оздоровчі ліси:

- Рекреаційно-оздоровчі ліси з особливим режимом користування на рівнинній місцевості.

- Рекреаційно-оздоровчі ліси з обмеженим режимом користування на рівнині.

Захисні ліси:

- Захисні ліси з особливим режимом користування на рівнині.
- Захисні ліси з обмеженим режимом користування на рівнинних територіях.

Експлуатаційні ліси:

- Експлуатаційні ліси на рівнині.

До категорії лісів природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення з особливим режимом користування віднесено пам'ятки природи, заповідні лісові урочища, ліси, що мають наукову або історичну цінність, у тому числі генетичні резервати [19].

До лісів природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення з обмеженим режимом користування належать заказники [19].

До категорії рекреаційно-оздоровчих лісів з особливим режимом користування віднесено ліси в межах міст, селищ та інших населених пунктів, лісопаркову частину лісів зеленої зони, а також рекреаційно-оздоровчі ліси, розташовані за межами зелених зон [19].

До рекреаційно-оздоровчих лісів з обмеженим режимом користування належить лісогосподарська частина лісів зеленої зони [19].

До категорії захисних лісів з особливим режимом користування віднесені протиерозійні ліси.

До захисних лісів з обмеженим режимом користування належать лісові ділянки (лісові смуги), що прилягають до смуг відведення залізниць і автомобільних доріг державного значення, а також лісові ділянки (смуги лісів) уздовж берегів річок, навколо озер, водосховищ та інших водних об'єктів.

Деревні породи, що зростають у лісових масивах підприємства, представлені такими видами: сосна звичайна, дуб звичайний, граб звичайний,

ясен звичайний, клен гостролистий, акація біла, береза повисла, осика, вільха чорна, липа дрібнолиста та інші деревні породи.

Розподіл лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю, за деревними видами наведено на рис. 2.1.

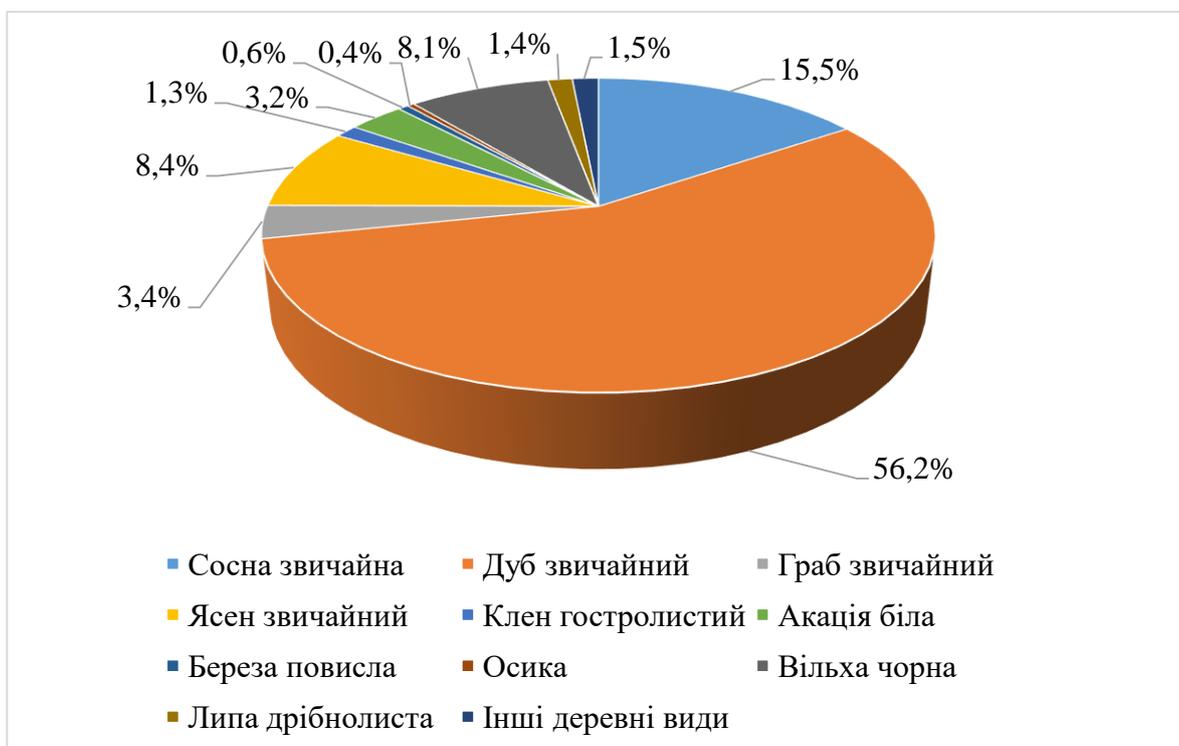


Рис. 2.1. Розподіл лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю, за деревними видами

Найбільшу питому вагу серед лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю, займають дубові насадження за участю супутніх і підгінних деревних порід.

Лісові ділянки, що вкриті лісовою рослинністю, за віковою структурою поділяються на такі групи: молодняки, середньовікові, пристигаючі, стиглі та перестійні деревостани [19].

Розподіл лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю, за віковими групами подано на рис. 2.2.

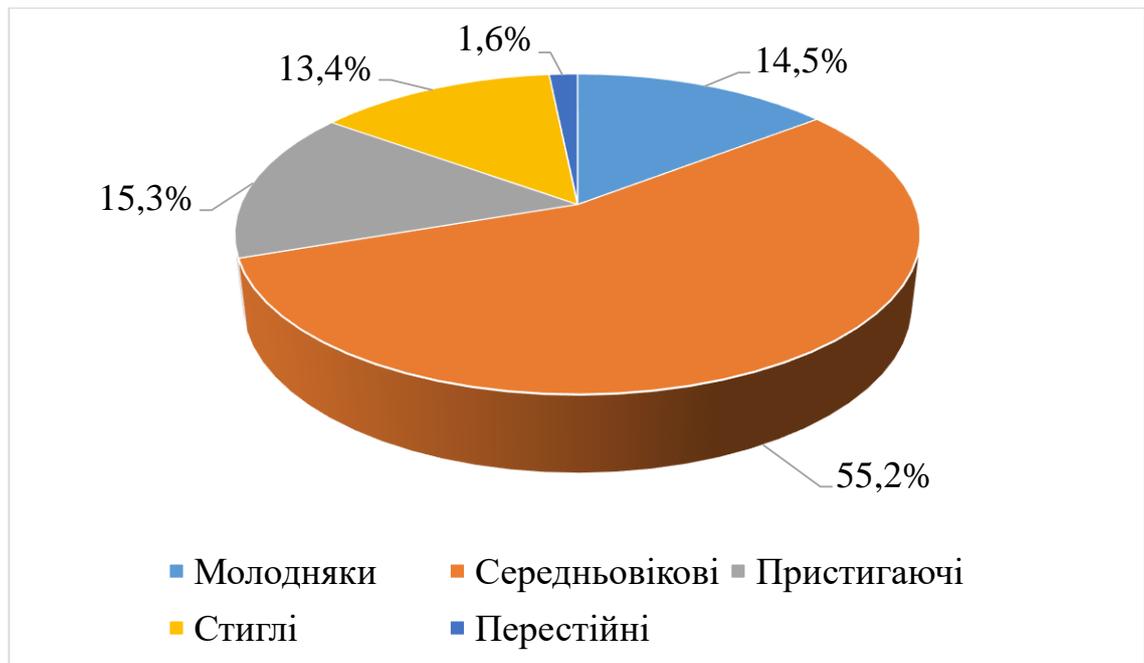


Рис. 2.2. Розподіл лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю, за віковими групами

У структурі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за віковими групами домінують середньовікові деревостани, частка яких становить 55,2%, тоді як найменший відсоток припадає на перестійні насадження — 1,6%.

Найбільш доцільним напрямом є закладання лісових культур, що в перспективі дозволить збільшити частку молодняків і забезпечити більш рівномірний розподіл усіх вікових груп серед лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю.

2.4. Типологічні та екологічні особливості дослідного підприємства

Екологічний стан лісів Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс» є одним із ключових показників, що відображає санітарний стан та ефективність функціонування лісових екосистем регіону. Його оцінювання передбачає аналіз стану лісових насаджень, спостереження за впливом антропогенних чинників, а також реалізацію заходів, спрямованих на збереження й покращення екологічного стану лісів.

Хотівське агролісництво розміщене на території Київської області, для якої характерний помірно континентальний клімат. Лісові насадження агролісництва сформовані переважно сосною звичайною (*Pinus sylvestris*), дубом звичайним (*Quercus robur*), грабом звичайним (*Carpinus betulus*) та іншими деревними породами. Різноманітний породний склад лісів сприяє підтриманню біорізноманіття та підвищує стійкість лісових екосистем до негативних зовнішніх впливів.

Значна частина лісових насаджень агролісництва належить до захисних лісів, які відіграють важливу роль у запобіганні деградації ґрунтів, регулюванні водного режиму та поліпшенні якості атмосферного повітря. Стан і зміни лісового фонду дають змогу оцінити загальний рівень екологічного благополуччя лісів. Проведення регулярних лісовпорядкувальних робіт забезпечує систематичний контроль за їх станом і дозволяє своєчасно виявляти та усувати негативні тенденції.

Починаючи з 2002 року на території Хотівського агролісництва здійснюється моніторинг лісів першого рівня. Щороку фахівці агролісництва проводять спостереження за станом лісових насаджень на восьми постійних моніторингових ділянках. Розміщення цих ділянок визначене відповідно до спеціальних програм, розроблених УкрНДІЛГА. Моніторингові дослідження виконуються згідно з «Методичними рекомендаціями з моніторингу лісів України першого рівня» (Харків, 2001). На кожній ділянці оцінюються основні показники стану дерев, зокрема ступінь дефоліації та дехромації крон, їх щільність, а також наявність пошкоджень у облікових дерев. Отримані дані узагальнюються та аналізуються в лабораторії моніторингу і сертифікації лісів УкрНДІЛГА.

Слід підкреслити, що в межах території Хотівського агролісництва не зафіксовано істотного негативного впливу з боку промислових і сільськогосподарських підприємств на стан лісових насаджень. Це підтверджується даними проведеного моніторингу, які свідчать про відносну стабільність і задовільний стан лісів. Господарська діяльність у межах лісгоспу

здійснюється відповідно до чинних нормативно-правових документів і спрямована на підвищення якісних показників та продуктивності лісових насаджень, а також на збереження й посилення їх захисних функцій.

Комплекс екологічних заходів, що реалізуються в агролісництві, охоплює проведення санітарних рубок, заходи з боротьби зі шкідниками та хворобами лісу, а також роботи з лісовідновлення і підвищення продуктивності насаджень. Важливе місце займає підтримка біорізноманіття та охорона природних лісових екосистем. Проведення санітарних рубок дає змогу своєчасно вилучати ослаблені, хворі та пошкоджені дерева, що зменшує ризик поширення шкідників і захворювань. Застосування біологічних методів захисту лісу, зокрема використання ентомофагів, сприяє скороченню хімічного навантаження на лісові екосистеми.

Особливу увагу в агролісництві приділяють збереженню та відновленню природних ландшафтів, водно-болотних угідь та інших цінних екосистем, які відіграють важливу роль у підтриманні біорізноманіття та регулюванні мікроклімату. Лісові насадження виконують значущі екологічні функції, забезпечуючи очищення атмосферного повітря, регулювання водного режиму та захист ґрунтів від деградації [23].

Результати моніторингових спостережень за станом лісів Хотівського агролісництва узагальнюються та аналізуються в контексті загального екологічного стану лісів України. Отримана інформація передається до міжнародних установ відповідно до вимог Конвенції про транскордонне забруднення повітря, що дає змогу здійснювати міжнародний екологічний контроль і налагоджувати співпрацю у сфері охорони та збереження лісів.

Загалом екологічний стан лісів Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс»» оцінюється як стабільний і задовільний. Систематичне проведення моніторингових досліджень, раціональне ведення лісового господарства та впровадження комплексу природоохоронних заходів сприяють збереженню й поліпшенню екологічного стану лісових насаджень. Реалізація зазначених заходів забезпечує сталий розвиток лісового господарства,

збереження біорізноманіття та підвищення стійкості лісових екосистем до негативного впливу чинників навколишнього середовища.

Висновок до розділу 2.

У результаті аналізу територіальної структури та організації діяльності ДП «СЛП «Київоблагроліс»» встановлено, що підприємство має розгалужену мережу агролісництв із значним лісовим фондом, у межах якого Хотівське агролісництво займає провідне місце за площею та часткою вкритих лісовою рослинністю ділянок. Розподіл лісів за категоріями свідчить про переважання рекреаційно-оздоровчих і захисних лісів, що підкреслює важливу екологічну та соціальну роль насаджень підприємства. Значна частка захисних лісів, у тому числі полезахисних лісових смуг, обумовлює необхідність їх цілеспрямованого лісівничого ведення з урахуванням функціонального призначення та особливого режиму користування.

Природно-кліматичні, типологічні та екологічні умови Білоцерківського району загалом є сприятливими для формування і розвитку соснових насаджень у складі полезахисних лісових смуг. Помірно континентальний клімат, достатня кількість атмосферних опадів, різноманітний ґрунтовий покрив і відносно стабільний водний режим створюють передумови для їх продуктивного росту та виконання лісівничо-меліоративних функцій. Проведення систематичного екологічного моніторингу, впровадження санітарно-оздоровчих і природоохоронних заходів забезпечує задовільний екологічний стан лісів Хотівського агролісництва та підвищує стійкість насаджень до впливу несприятливих природних і антропогенних чинників, що є важливою основою для подальших досліджень ефективності полезахисних лісових смуг.

РОЗДІЛ 3

ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ ТА МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ ЛІСІВНИЧО-МЕЛІОРАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛІСОСМУГ

3.1. Структура програми робіт та етапи виконання дослідження

У зв'язку з постійним використанням лісів на території України значну увагу приділяють вивченню росту основних лісотвірних порід. Серед поширених видів дерев слід виділити сосну звичайну (*Pinus sylvestris*), дуб звичайний (*Quercus robur*), ялину європейську (*Picea abies*), ялицю білу (*Abies alba*), модрина європейську (*Larix decidua*) та бук лісовий (*Fagus sylvatica*). Аналіз росту сосни звичайної за різними таксаційними показниками, зокрема за запасом деревостану, дозволяє оцінити приріст деревини за певний період та використовувати ці дані для розрахунку лісосіки з метою сталого, раціонального та безперервного використання лісових ресурсів.

Програма виконання досліджень у умовах Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс»» включала наступні етапи:

1. Пошук та опрацювання літературних джерел за темою дослідження.
2. Опис дослідного підприємства: його організаційна структура, природно-кліматичні умови, характеристика лісового фонду та екологічний стан лісів.
3. Підготовчі роботи до польових досліджень, включаючи визначення кварталів для закладання тимчасових пробних площ, безпосереднє закладання пробних площ у природі та підготовку інструментів для зйомки.
4. Проведення польових робіт – виконання інструментальної зйомки на закладених пробних площах.
5. Камеральна обробка зібраних даних, включаючи первинну систематизацію та аналіз.
6. Аналіз росту сосни звичайної за основними таксаційними показниками за останні 10 років.

7. Визначення впливу лісогосподарських заходів на ріст сосни в умовах дослідного підприємства.
8. Порівняння отриманих результатів із попередніми даними.
9. Формулювання висновків та рекомендацій для агролісництва.

3.2. Методика лісотаксаційних вимірювань та оцінки біометричних параметрів насаджень

Для проведення дослідження було закладено шість тимчасових пробних площ у соснових насадженнях агролісництва площею 0,5–0,8 га кожна. На цих площах проводився суцільний облік дерев із поділом на ділові, напівділові та дров'яні. Діловими вважалися дерева з довжиною ділових сортиментів 6,5 м і більше; напівділовими – від 2 до 6,5 м; дров'яними – менше 2 м. Напівділові дерева в межах кожної групи розподілялися порівну на ділові та дров'яні стовбури [3, 4, 15, 18].

У межах кожної пробної площі закладено 15 модельних дерев, на яких визначалися такі параметри: діаметр стовбура (точність 0,1 см), товщина кори (0,1 см), приріст за останні 10 років (0,1 см), висота (0,1 м), об'єм дерева (0,001 м³) та абсолютний приріст за об'ємом за останні 10 років (0,0001 м³).

Діаметр дерев вимірювався мірною вилкою марки «Codimex» із дотриманням перпендикулярності ніжок до лінійки та осі стовбура, а товщина кори – шляхом засічок та обміру лінійкою. Приріст діаметра визначався за допомогою вікового бура «Haglof», за допомогою якого також встановлювався вік дерев. Сердечник очищувався та обчислювали річні кільця для визначення середнього приросту за 10 років [1, 3, 7].

Висота дерев визначалася ультразвуковим висотоміром Vertex IV, із врахуванням кутів нахилу та відстані до транспондера. Об'єм дерев розраховувався за таблицями об'єму стовбурів для сосни у пристиглих та стиглих насадженнях із використанням формули корегування:

$$V = V_m * \left(\frac{d}{d_m}\right)^2 * \frac{h}{h_m}, \quad (3.1)$$

де V – об’єм дерева, d та h – фактично виміряні діаметр і висота, d_m та h_m – табличні значення [12, 14, 20–22].

Абсолютний приріст за об’ємом обчислювався за формулою:

$$Z_V^{пт} = \frac{V_a - V_{a-n}}{n}, \quad (3.2)$$

де: $Z_V^{пт}$ – поточний приріст за об’ємом, m^3 ;

V_a – об’єм дерева без кори, m^3 ;

V_{a-n} – об’єм дерева n років тому, m^3 ;

n – період, протягом якого визначається приріст, років (приймається рівним 10 рокам).

Склад насадження визначається через частку запасу кожного елемента лісу відносно загального запасу [3, 21].

Вік дерев визначається за допомогою вікового бура марки «Haglof» [1].

Середній діаметр пробної площі визначався за формулою:

$$D = 200 * \sqrt{\frac{G}{N * \pi}} \quad (3.3)$$

де: G – загальна площа поперечних перерізів, m^2 ;

N – число дерев у пробі, шт.;

π – константа, значення якої приблизно дорівнює 3,1416.

Середня висота розраховується для кожної пробної площі шляхом побудови кривої висот на основі даних про діаметри та висоти модельних дерев у межах кожної тимчасової пробної площі. Для визначення середньої висоти застосовується середній діаметр та відповідне рівняння, що відповідає побудованій кривій висот [3, 15].

Бонітет встановлюється за допомогою таблиць розподілу насаджень за класами бонітету. Вхідними параметрами для таких таблиць є походження, вік дерев та середня висота [15].

Повнота визначається як відношення фактично розрахованої суми площ поперечного перерізу до табличного значення цієї суми. Загалом, повнота обчислюється за наступною формулою [14, 29]:

$$\Pi = \frac{G_{\phi}}{G_T} \quad (3.4)$$

де: G_{ϕ} – фактично визначена сума площ поперечного перерізу, м²;

G_T – табличне значення суми площ поперечного перерізу, м².

Табличне значення площ поперечного перерізу обчислюється за таблицями ходу росту повних насаджень, для яких вихідними даними є вид дерев, їхній бонітет та вік [12, 15, 29].

Розряд висот описує співвідношення діаметрів і висот дерев. Щоб визначити розряд для складових із часткою 3 і більше, обирають по 3 модельні дерева з трьох центральних діапазонів товщини, де сконцентрована найбільша кількість дерев. Загалом використовується 9 модельних дерев для розрахунку середнього розряду висот. Сам розряд встановлюється за допомогою таблиць, відомих як «Розрядні шкали» [15, 29].

Клас товарності розраховується як відсоткове співвідношення ділових дерев до загальної кількості дерев у насадженні [15, 29].

Запас деревини визначається методом сортиментних таблиць і обчислюється для кожного деревного виду окремо. Після визначення обсягу ділової деревини одного стовбура, отримане значення множать на кількість ділових дерев, щоб визначити запас ділової деревини за класами крупності (велика, середня, дрібна) та загальний обсяг. Запас дров'яної деревини складається з двох частин: дрова з ділових дерев і дрова з дров'яних дерев, обсяг яких повністю зараховується до цієї категорії. Обсяг відходів розраховується лише за діловими деревами. Сумарно ділова деревина, дрова та відходи формують загальний стовбуровий запас для кожного класу товщини [3, 12].

Поточний приріст обчислюється шляхом побудови кривих приросту, вихідними даними для яких є співвідношення діаметра у корі та приросту за запасом [15, 24, 26].

Крім того, для розрахунку поточного приросту за запасом застосовуються метод Борггреве та метод Нікітіна [14, 15].

Метод Борггреве полягає у розрахунку відсотка приросту за запасом як середньозваженого показника, де ваговим фактором є площа поперечного перерізу та відсоток об'ємного приросту модельних дерев. Для визначення відсотка приросту за цим методом застосовується наступна формула [14, 15]:

$$P_M = K * \frac{\sum z_{r_i}^{пт} * d_i}{\sum d_i^2}, \quad (3.5)$$

де: K – коефіцієнт, що враховує енергетичний потенціал росту дерева;

$\sum z_{r_i}^{пт}$ – сума поточних приростів окремих дерев, м³;

d_i – діаметр без кори на висоті 1,3 м і-го модельного дерева, см;

$\sum d_i^2$ – сума квадратів діаметрів без кори на висоті 1,3 м для і-их модельних дерев, см.

Метод Нікітіна передбачає використання двох спеціальних таблиць: таблиці відсотка поточного приросту за площею перерізу та таблиці відсотка поточного приросту за видовою висотою. Сумарний відсоток поточного приросту за площею перерізу та за видовою висотою визначає загальний відсоток приросту за запасом. Розрахунок відсотка приросту за цим методом здійснюється за наступною формулою [14]:

$$P_M = P_g + P_{hf}, \quad (3.6)$$

де: P_g - відсоток поточного приросту, визначений за площею перерізу, %;

де: P_{hf} - відсоток поточного приросту, визначений за видовою висотою, %.

Висновок до розділу 3.

У розділі 3 обґрунтовано та детально розроблено програму досліджень і методичне забезпечення оцінки лісівничо-меліоративних властивостей полезахисних лісових смуг у межах Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс»». Сформована структура програми робіт охоплює всі ключові етапи наукового дослідження — від аналізу літературних джерел і підготовчих

робіт до проведення польових та камеральних досліджень, узагальнення результатів і формулювання практичних рекомендацій. Такий комплексний підхід забезпечує послідовність і наукову обґрунтованість отриманих результатів, а також дозволяє об'єктивно оцінити динаміку росту сосни звичайної та вплив лісогосподарських заходів на її розвиток у полезахисних лісових смугах.

Запропонована методика лісотаксаційних вимірювань ґрунтується на загальноприйнятих у лісівництві підходах і поєднує інструментальні вимірювання біометричних показників дерев із застосуванням математико-статистичних методів обробки даних. Використання тимчасових пробних площ, модельних дерев, сучасних вимірювальних приладів та перевірених розрахункових формул забезпечує достатню точність визначення запасу деревини, поточного приросту, повноти, бонітету й товарної структури насаджень. Застосування методів Борггреве та Нікітіна для розрахунку поточного приросту за запасом підвищує достовірність оцінки продуктивності та стійкості соснових насаджень, що створює надійну методичну основу для подальшого аналізу лісівничо-меліоративної ефективності полезахисних лісових смуг.

РОЗДІЛ 4

ЛІСІВНИЧО-МЕЛІОРАТИВНА РОЛЬ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ У БІЛОЦЕРКІВСЬКОМУ РАЙОНІ В МЕЖАХ ДІЯЛЬНОСТІ ДП «СЛП «КИЇВОБЛАГРОЛІС»

4.1. Динаміка росту та розвитку сосни звичайної в полезахисних лісових смугах Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс»»

Для вивчення динаміки росту сосни звичайної в умовах Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс»» найбільш доцільним є аналіз приросту за запасом. Цей показник є необхідним для сталого, невиснажливого, безперервного та раціонального використання лісових ресурсів, що дозволяє поєднувати екологічні, економічні та соціальні принципи ведення лісового господарства на дослідному лісогосподарському підприємстві. Поточний приріст дозволяє визначити обсяг деревини, що приростає в окремому деревостані за рік, і на основі цього встановити показник річної розрахункової лісосіки.

Динаміку поточного приросту досліджували шляхом відбору модельних дерев та визначення приросту за допомогою вікового бура. Камеральні роботи передбачали вимірювання річних кілець на кожному модельному дереві та обчислення середнього значення для кожної тимчасової пробної площі.

Після завершення камеральних робіт дані поточного приросту за запасом доцільно відобразити у графічному вигляді як окремо для кожної пробної площі, так і для їх загальної сукупності.

Графічне відображення поточного річного приросту соснових деревостанів на тимчасових пробних площах за період 2015–2024 років наведено на рис. 4.1–4.6.

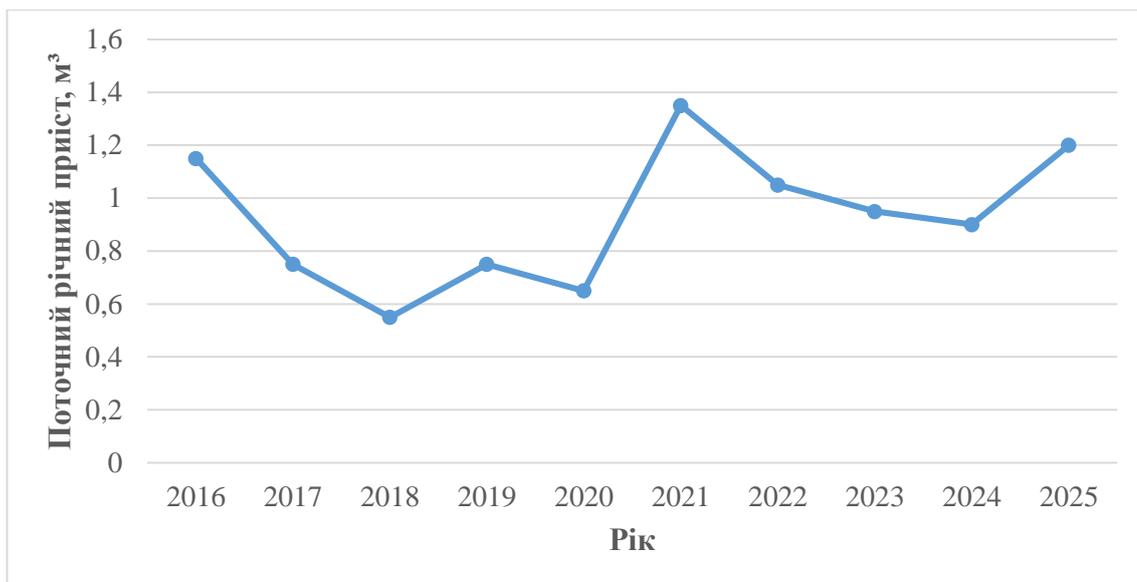


Рис. 4.1. Поточний річний приріст запасу сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 1 за період 2016–2025 років

Аналізуючи динаміку росту сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 1, можна відзначити, що найбільший приріст спостерігався у 2016, 2021 та 2025 роках. Особливо продуктивним був 2021 рік, коли приріст досяг 1,35 м³.

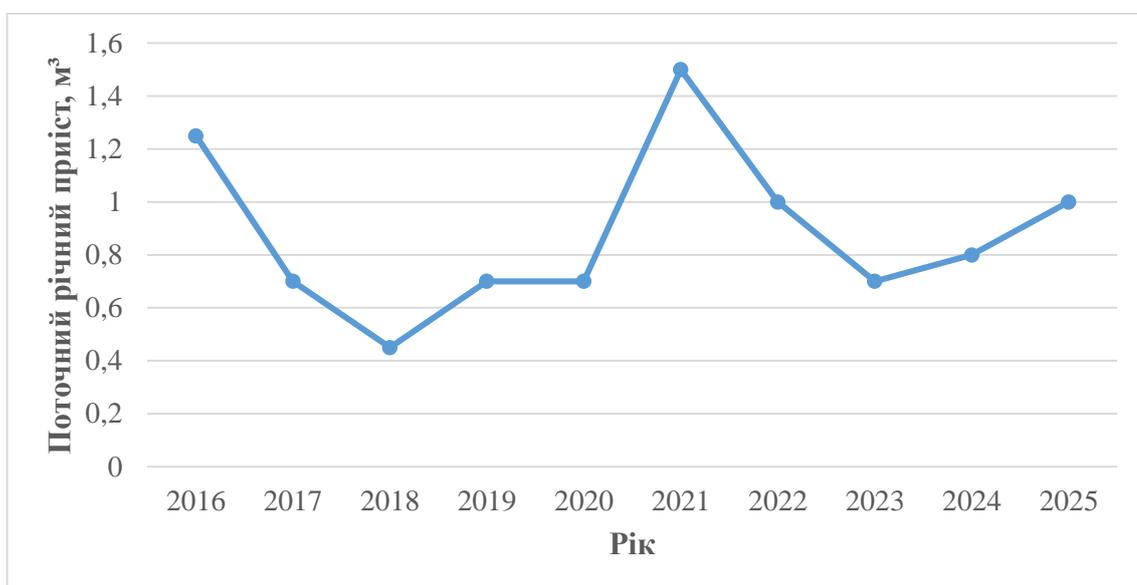


Рис. 4.2. Поточний річний приріст запасу сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 2 за період 2016–2025 років

Досліджуючи динаміку росту сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 2, можна відзначити, що максимальний приріст спостерігався у 2016 та

2021 роках. Найбільш продуктивним виявився 2021 рік, коли приріст склав 1,5 м³.

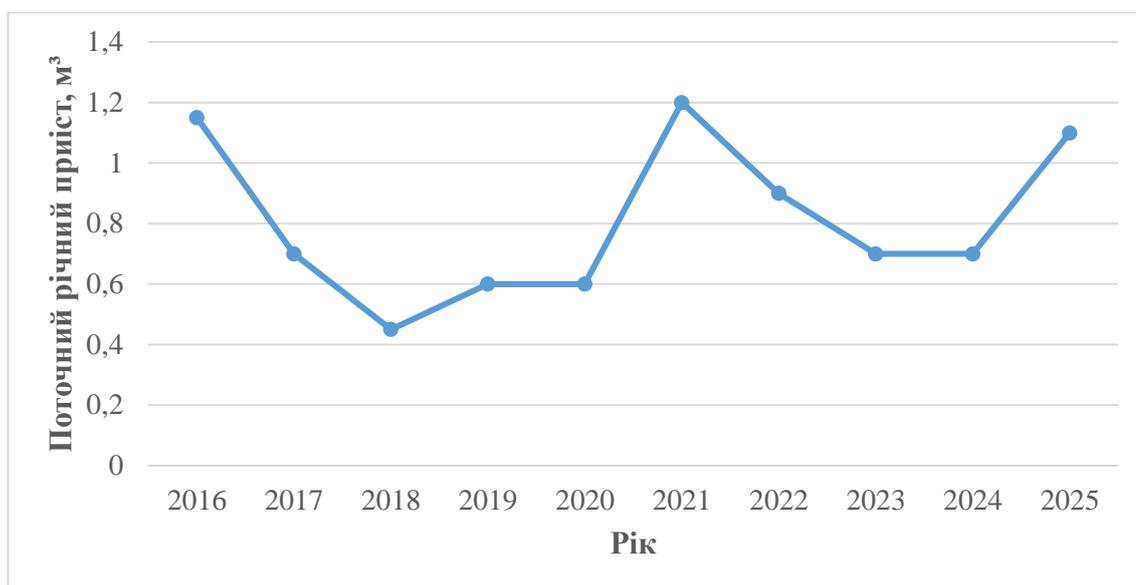


Рис. 4.3. Поточний річний приріст запасу сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 3 за період 2016–2025 років

Аналіз динаміки росту сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 3 демонструє, що максимальний приріст спостерігався у 2016, 2021 та 2025 роках. Найбільш продуктивним виявився 2021 рік, коли приріст склав 1,2 м³.

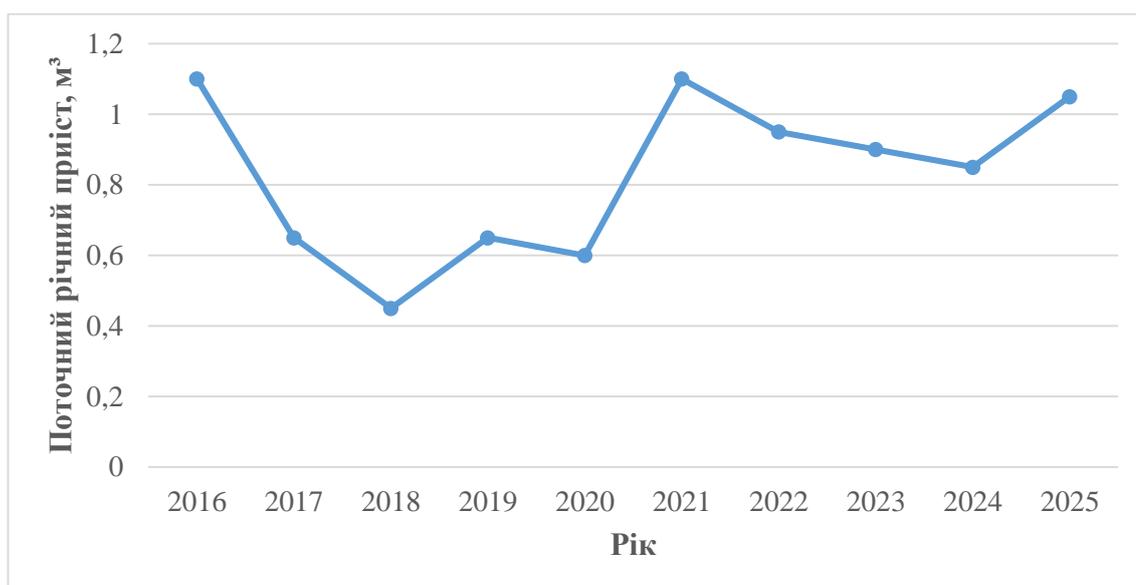


Рис. 4.4. Поточний річний приріст запасу сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 4 за період 2016–2025 років

Аналіз динаміки росту сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 4 показує, що максимальний приріст спостерігався у 2016, 2021 та 2025 роках. Зокрема, у 2016 році приріст склав 1,1 м³, у 2021 році – 1,1 м³, а у 2025 році – 1,05 м³.

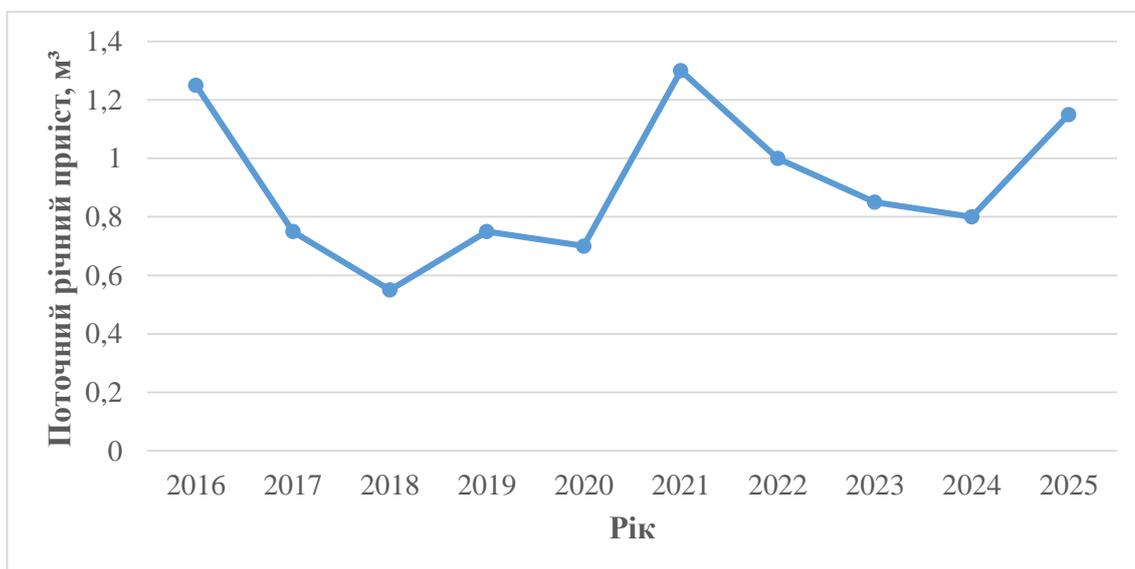


Рис. 4.5. Поточний річний приріст запасу сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 5 за період 2016–2025 років

Аналіз динаміки росту сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 5 показує, що максимальний приріст спостерігався у 2016 та 2021 роках. Зокрема, у 2016 році приріст склав 1,25 м³ та у 2021 році – 1,3 м³.

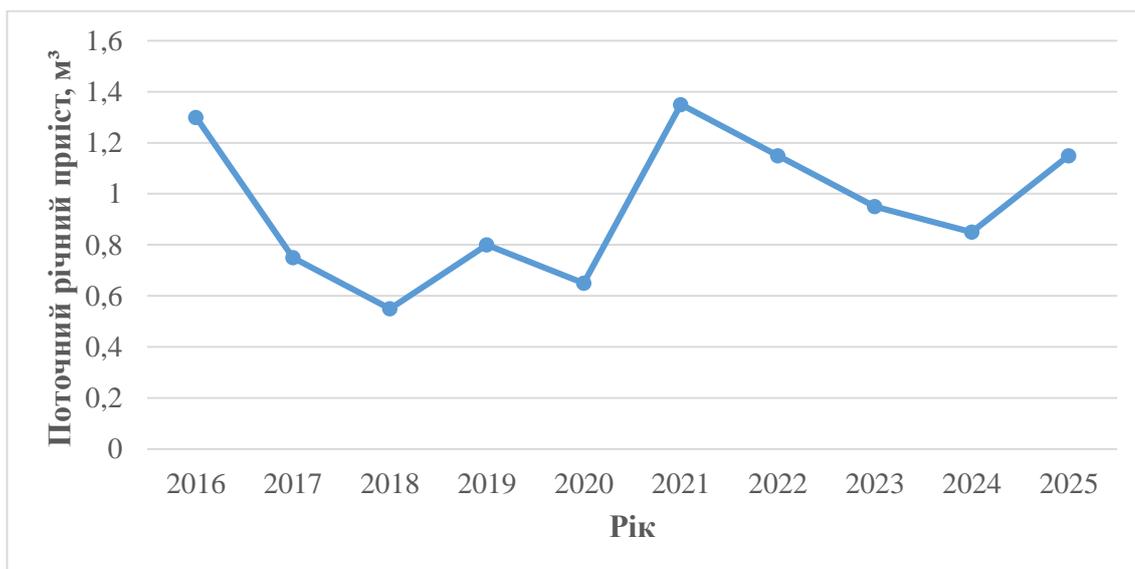


Рис. 4.6. Поточний річний приріст запасу сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 6 за період 2016–2025 років

Аналіз динаміки росту сосни звичайної на тимчасовій пробній площі 6 показує, що максимальний приріст спостерігався у 2016 та 2021 роках. Зокрема, у 2016 році приріст склав $1,3 \text{ м}^3$, у 2021 році – $1,35 \text{ м}^3$.

Поточний річний приріст запасу за всіма тимчасовими пробними площами у період 2016–2025 років представлений на рис. 4.7.

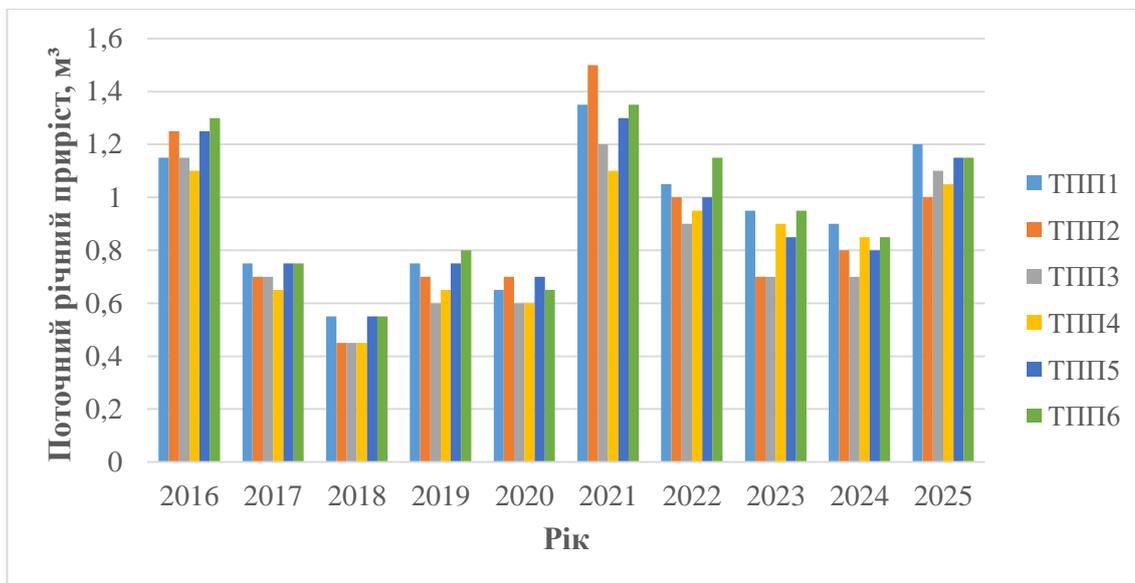


Рис. 4.7. Поточний річний приріст запасу сосни звичайної загальний за період 2016–2025 років

Аналіз представленої діаграми показує, що протягом 2016–2025 років найвищий поточний річний приріст запасу на всіх тимчасових пробних площах спостерігався у 2021 році, тоді як найнижчий приріст припав на 2018 рік.

Для перевірки точності методик таксації поточного приросту за запасом використовували кілька підходів: метод кривих приростів, метод Борггреве, метод Нікітіна, а також метод, що ґрунтується на нормативних показниках загального річного приросту деревостанів за запасом.

В якості еталонного показника для порівняння приймався приріст запасу, розрахований за кривою приростів. Окрім розрахунку відхилень для кожної окремої пробної площі, проводилося визначення систематичної та середньоквадратичної похибки для сукупності всіх пробних площ з використанням зазначених методів.

Систематична похибка обчислюється за формулою:

$$P = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i}{n}}$$

де: Δ_i – відносне відхилення між поточним приростом запасу, визначеним за конкретним методом, та приростом запасу, розрахованим за кривою приростів;

n – загальна кількість тимчасових пробних площ.

Середньоквадратична помилка знаходилася за формулою:

$$\text{де: } P = \text{систематична похибка} \cdot \sqrt{\frac{2n-1}{2n}} \quad (3.2)$$

Результати оцінки поточного приросту запасу різними методами таксації на дослідному підприємстві представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Результати оцінки поточного приросту запасу різними методами таксації на дослідному підприємстві

№ ТПП	Крива приростів	Метод Борггреве	Відх., %	Метод Нікітіна	Відх., %	Нормативи	Відх., %
ТПП 1	9,3	10,5	12,9	9,7	4,3	8,5	-8,6
ТПП 2	8,8	9,6	9,1	8,4	-4,5	8,5	-3,4
ТПП 3	8,1	8,7	7,4	8	-1,2	7,7	-4,9
ТПП 4	8,3	9,1	9,6	8	-3,6	7,7	-7,2
ТПП 5	9,1	10	9,9	9,2	1,1	8,5	-6,6
ТПП 6	9,5	10,3	8,4	9,9	4,2	8,5	-10,5

Вивчення результатів порівняння різних методик таксації поточного приросту за запасом на дослідному підприємстві показало, що істотні відхилення спостерігаються лише у поодиноких випадках, зафіксованих на тимчасових пробних площах Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс»».

Систематизовані результати порівняння ефективності застосування різних методів таксації поточного приросту запасу на території Хотівського лісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс»» подані в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Систематизовані результати порівняння ефективності застосування різних методів таксації поточного приросту запасу на території підприємства

№ з/п	Метод таксації поточного приросту за запасом	Помилка, %	
		систематична	середньоквадратична
1	Крива приростів	-	-
2	Метод Борггреве	9,6	1,9
3	Метод Нікітіна	0,1	3,8
4	Нормативи поточного приросту за запасом	-6,9	2,5

Підсумовуючи проведений аналіз, слід відзначити, що метод Борггреве демонструє найбільше систематичне завищення результатів, яке становить +9,6 %. Найбільш точним серед досліджених методів виявився метод Нікітіна, у якого систематична похибка складає всього 0,1 %.

4.2. Вплив лісгосподарських заходів на продуктивність та стійкість соснових насаджень у пожезахисних смугах

Вплив лісгосподарських заходів на ріст сосни звичайної в умовах Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс»» є одним із визначальних факторів, що впливає на продуктивність насаджень, їх стійкість і екологічну роль. Застосовувані у цьому агролісництві заходи спрямовані на створення оптимальних умов для росту та розвитку сосни звичайної, з урахуванням специфіки кліматичних, ґрунтових та природних умов регіону.

Особливе значення має правильне планування рубок. У Хотівському агролісництві проводяться різні види рубок: доглядові, санітарні та головні. Доглядові рубки спрямовані на покращення стану насаджень шляхом видалення хворих, пошкоджених або неконкурентоспроможних дерев. Це дозволяє зменшити конкуренцію за ресурси серед залишених дерев і сприяє підвищенню їх росту. Після проведення рубок догляду зазвичай відзначається суттєве збільшення поточного приросту, оскільки залишені дерева отримують більше світла, води та поживних речовин, що стимулює їх інтенсивніший розвиток. За

результатами досліджень, приріст дерев після таких заходів може зростати на 20–30 % порівняно з нерозрідженими насадженнями.

Санітарні рубки проводяться для видалення дерев, які постраждали від хвороб, шкідників або інших несприятливих факторів. Вони забезпечують підтримку загального санітарного стану лісових насаджень і запобігають поширенню хвороб та шкідників. Таким чином, санітарні рубки є важливим інструментом для підтримки стабільного росту та розвитку лісових угідь.

Головні рубки проводяться з метою використання деревини, коли дерева досягають оптимальних розмірів і віку для заготівлі. Ці рубки дозволяють поступово замінювати старі дерева молодими, що забезпечує безперервність процесу лісовирощування та стабільну продуктивність лісових площ.

Ще одним важливим заходом є розрідження насаджень. Зменшення щільності дерев сприяє зниженню конкуренції за світло, воду та поживні речовини, що стимулює інтенсивніший приріст залишених дерев. Після проведення розрідження спостерігається підвищення темпів росту як у діаметрі, так і у висоті дерев, що особливо важливо для молодих насаджень, де конкуренція за ресурси найбільш гостра.

Застосування добрив та заходів щодо поліпшення ґрунту також має значний вплив на створення оптимальних умов для росту сосни звичайної. У Хотівському агролісництві використовують як органічні, так і мінеральні добрива для підвищення родючості ґрунту. Це покращує доступність поживних елементів для дерев, позитивно впливаючи на їхній ріст і розвиток. За даними досліджень, внесення добрив може підвищити приріст дерев на 10–15 %.

Важливою складовою є також контроль водного режиму насаджень. У регіонах із недостатнім рівнем природної вологості або під час посухи впроваджуються заходи з утримання вологи в ґрунті. До таких заходів відносяться мульчування, використання агротехнічних прийомів для зменшення випаровування, а також інженерні рішення для збереження та раціонального використання водних ресурсів. Забезпечення належного водного режиму гарантує рівномірний ріст дерев протягом усього вегетаційного періоду.

Охорона насаджень від шкідників та хвороб має критичне значення для підтримки їхньої продуктивності. У Хотівському агролісництві здійснюється систематичний моніторинг санітарного стану дерев, а також проводяться своєчасні профілактичні та лікувальні заходи для запобігання поширенню шкідників і хвороб. До цього включаються як біологічні, так і хімічні методи захисту, а також використання сортів сосни, стійких до захворювань. Оперативне виявлення проблем і своєчасна реакція дозволяють зберегти високий рівень приросту дерев та уникнути значних втрат продуктивності насаджень.

Комплекс лісогосподарських заходів, що впроваджується в Хотівському агролісництві ДП «СЛП «Київоблагроліс», спрямований на створення оптимальних умов для росту сосни звичайної. Завдяки цьому досягаються високі показники приросту та продуктивності, з одночасним збереженням екологічного балансу та стійкості лісових екосистем. Послідовне і комплексне застосування цих заходів забезпечує стабільний розвиток та високу якість соснових насаджень.

Висновок до розділу 4.

Проаналізовано лісівничо-меліоративну роль полезахисних лісових смуг у межах діяльності Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс» на прикладі динаміки росту та розвитку сосни звичайної. Дослідження поточного річного приросту за запасом на тимчасових пробних площах за період 2016–2025 років засвідчило наявність чітко виражених коливань інтенсивності росту, з максимумом у 2021 році та мінімальними значеннями у менш сприятливі за умовами зволоження роки. Отримані результати підтверджують доцільність використання показника поточного приросту за запасом як одного з ключових критеріїв оцінки продуктивності та ефективності полезахисних лісових смуг, а також дозволяють обґрунтовано визначати параметри раціонального та невиснажливого використання лісових ресурсів.

Порівняльний аналіз методів визначення поточного приросту за запасом показав, що найбільш точні результати в умовах дослідного підприємства

забезпечує метод Нікітіна, тоді як метод Борггреве має тенденцію до систематичного завищення показників. Оцінка впливу лісогосподарських заходів засвідчила їх вирішальну роль у формуванні високої продуктивності та стійкості соснових насаджень у полезахисних смугах. Проведення рубок догляду, санітарних і головних рубок, розрідження насаджень, поліпшення ґрунтових умов, регулювання водного режиму та захист від шкідників і хвороб сприяють істотному підвищенню приросту, життєздатності та екологічної ефективності насаджень. Комплексне й науково обґрунтоване застосування цих заходів забезпечує стабільне функціонування полезахисних лісових смуг і підсилює їх лісівничо-меліоративну роль у агроландшафтах Білоцерківського району.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛІСОТАКСАЦІЙНИХ І ПОЛЬОВИХ РОБІТ

Охорона праці та дотримання правил техніки безпеки при виконанні лісотаксаційних і польових робіт є невід'ємною складовою організації ефективного лісівничого процесу в умовах Хотівського агролісництва ДП «СЛП «Київоблагроліс»». Лісотаксаційні роботи включають проведення польових обстежень насаджень, відбір пробних площ, вимірювання діаметрів та висот дерев, визначення віку за допомогою вікового бура, оцінку запасу деревини, а також фіксацію просторового розташування дерев. Кожен із цих видів робіт супроводжується потенційними ризиками, пов'язаними з фізичними травмами, екологічними та природними факторами, перевантаженням і неправильним використанням технічних засобів. Основними небезпечними чинниками є падіння на нерівній або слизькій поверхні, травмування гілками та стовбурами дерев, контакти з отруйними рослинами або шкідливими комахами, а також неправильно організована робота з інструментами та обладнанням. Тривале перенесення обладнання і матеріалів у польових умовах може спричиняти перевтому, розтягнення м'язів та суглобів, що підкреслює важливість правильного планування робіт і організації безпечного режиму праці.

Для зниження ризиків та забезпечення безпечної роботи працівників у лісових смугах необхідне комплексне планування польових завдань, включаючи оцінку маршруту пересування, визначення потенційно небезпечних ділянок та врахування погодних умов. Кожен працівник проходить вступний та цільовий інструктаж з охорони праці, ознайомлюється з правилами безпечного користування інструментами та обладнанням, навчається надавати першу медичну допомогу при травмах. Обов'язковим є використання засобів індивідуального захисту, серед яких спеціальні рукавиці, захисні каски, взуття, окуляри та респіратори за потреби, а також засоби сигналізації при роботі у віддалених або густих насадженнях. Під час виконання робіт важливо

підтримувати постійний контакт із колегами, узгоджувати дії та сигнали, уникати самотійного пересування складними ділянками, дотримуватися правил поведіння з інструментами, не працювати у стані перевтоми або під впливом алкоголю та наркотичних речовин.

Особлива увага приділяється роботі з технічними засобами. Вікові бури і вимірювальні прилади слід використовувати тільки у справному стані, перевіряти гостроту лез та надійність фіксації ручок, дотримуватись правильної техніки буріння. GPS-пристрої та електронні далекоміри потребують захисту від вологи та падінь, а рулетки, метричні рейки та маркувальні матеріали слід переносити обережно, щоб уникнути травм. Крім цього, організовується система медичної допомоги, що включає наявність аптечок першої допомоги на робочих місцях, навчання персоналу надання допомоги при порізах, ударах, укусах комах або змій, а також можливість оперативного зв'язку з диспетчерськими службами та евакуації постраждалих. Інструкції передбачають дії в умовах стихійних лих, таких як пожежі, повені або сильні буревії.

Дотримання правил охорони праці забезпечує мінімізацію травматизму і професійних захворювань, підвищує продуктивність і якість лісотаксаційних і польових робіт, сприяє збереженню здоров'я працівників і стабільності роботи колективу. Крім того, це дозволяє проводити планомірні обстеження насаджень та отримувати надійні результати досліджень, що особливо важливо для оцінки лісівничо-меліоративної ролі полезахисних лісових смуг у Білоцерківському районі. Систематичне виконання заходів охорони праці і техніки безпеки створює умови для ефективного проведення польових робіт у будь-яких погодних умовах, забезпечує безпеку працівників у віддалених та важкодоступних ділянках лісу та підтримує стійкість лісових екосистем.

Комплексне дотримання правил охорони праці, використання засобів індивідуального захисту, правильна організація робочого процесу, контроль за станом технічних засобів та надання медичної допомоги у разі необхідності є ключовими умовами успішного виконання лісотаксаційних та польових робіт у ДП «СЛП «Київоблагроліс». Завдяки цьому забезпечується безпека персоналу,

зменшується ризик нещасних випадків, підвищується точність і надійність зібраних даних, а також створюються передумови для раціонального використання та охорони лісових ресурсів у межах діяльності підприємства. Виконання зазначених заходів дозволяє поєднати ефективність польових робіт із підтримкою екологічного балансу, збереженням продуктивності насаджень та стійкістю полезахисних лісових смуг. Дотримання правил безпеки є невід'ємною складовою науково-обґрунтованого лісівництва, що сприяє формуванню безпечного робочого середовища, розвитку професійної компетенції працівників і забезпечує стабільну реалізацію завдань лісового господарства та лісівничо-меліоративної функції лісових смуг.

Висновок до розділу 5.

У розділі 5 розглянуто основні аспекти охорони праці та техніки безпеки під час виконання лісотаксаційних і польових робіт у Хотівському агролісництві ДП «СЛП «Київоблагроліс»». Встановлено, що специфіка робіт у лісових та агролісових умовах пов'язана з підвищеним рівнем виробничих ризиків, зумовлених природними чинниками, фізичними навантаженнями та використанням інструментів і технічних засобів. Дотримання вимог охорони праці, проведення обов'язкових інструктажів, застосування засобів індивідуального захисту та правильна організація робочого процесу є необхідними умовами для запобігання травматизму, професійним захворюванням і нещасним випадкам під час проведення польових обстежень.

Запровадження системного підходу до забезпечення безпеки праці, що включає контроль технічного стану обладнання, підготовку персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях, наявність засобів першої медичної допомоги та оперативного зв'язку, сприяє підвищенню ефективності й якості лісотаксаційних робіт. Дотримання встановлених правил техніки безпеки створює безпечні умови праці, забезпечує надійність отриманих наукових даних і є важливою складовою сталого та науково обґрунтованого ведення лісового господарства.

ВИСНОВКИ

За результатами виконаного дослідження встановлено:

– серед усіх методів визначення поточного приросту соснових деревостанів на виробництві найбільші показники демонструє визначення приросту за запасом із використанням нормативів загального приросту деревостанів;

– точніший метод передбачає закладання тимчасових пробних площ, відбір модельних дерев та безпосереднє отримання кернів з кожної моделі;

– найбільший поточний річний приріст за запасом на всіх пробних площах протягом 2016–2025 років спостерігався у 2021 році, а найменший – у 2018 році;

– метод Борггреве систематично завищує приріст за запасом на 9,6 %, оскільки потребує точного визначення коефіцієнта енергії росту дерев у висоту, що ускладнює збір даних;

– метод Нікітіна є найточнішим, систематично завищуючи приріст лише на 0,1 %;

– метод нормативів загального приросту деревостанів за запасом систематично занижує приріст на 6,9 %;

– найефективнішим для визначення приросту запасу соснових деревостанів ДП «СЛП «Київоблагроліс»» є метод Нікітіна;

– на ріст дерев сильно впливають лісогосподарські заходи: проведення рубок догляду підвищує приріст дерев, що залишаються, за рахунок більшого надходження світла, води та поживних речовин.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Серед рекомендацій для виробництва слід виділити:

1. При визначенні розрахункової лісосіки орієнтуватися на показники поточного приросту за запасом, щоб забезпечити принцип безперервного, раціонального та невиснажливого використання лісових ресурсів.

2. Для оцінки поточного приросту запасу соснових деревостанів у межах ДП «СЛП «Київоблагроліс»» рекомендується застосовувати метод Нікітіна.

3. Своєчасне проведення доглядових рубок до оптимальної повноти сприятиме підвищенню приросту дерев, що залишаються в насадженні.

4. Необхідно здійснювати постійний моніторинг стану деревостанів та проводити профілактичні лісозахисні заходи для раннього виявлення хвороб і шкідників з метою своєчасного та ефективного реагування, за потреби застосовуючи біологічні або хімічні методи боротьби, що забезпечить збереження поточного приросту та якості деревини.

5. Рекомендується оперативно видаляти дерева, уражені небезпечними інфекційними хворобами, оскільки неефективне застосування лісозахисних заходів на таких ділянках може негативно впливати як на приріст дерев, так і на якість отримуваної деревини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Віковий бук Haglof. Веб-сайт: Advant-mpi. URL: <http://www.advant-mpi.by/increment-borer.php> (дата звернення: 25.11.2025).
2. Грибан В.Г., Негодченко О. В. Охорона праці. Навч. посіб. 2-ге вид. К., Центр учбової літератури, 2011. 280 с.
3. Гром М.М. Лісова таксація: Підручник. Видання друге виправлене і доповнене. Львів : РВВ НЛТУ України. 2007. 416 с.
4. ДСТУ 4020-2-2001. Лісоматеріали круглі та пиляні. Методи обмірювання та визначення об'ємів. Ч.2. Лісоматеріали круглі. Введ. 05.04.2001. Київ : Держстандарт України. 2001. 70 с.
5. Завада М.М. Лісова ентомологія. К., КВІЦ, 2007. 186 с.
6. Заячук В.Я. Дендрологія : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів : СПОЛОМ, 2014. 676 с.
7. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Ч. 1. Польові роботи. Ірпінь, 2006. 75 с.
8. Клімат України. Київ: Видавництво Раєвського. 2003, 343 с.
9. Концепція переходу України до сталого розвитку : схвалена Верховною Радою України. URL : <http://www.mns.gov.ua/laws/laws/nuclear/92.htm> (дата звернення: 25.11.2025).
10. Копій Л. І., Михайленко М. М. Аналіз потенційних можливостей підвищення продуктивності соснових деревостанів у борових умовах. Науковий вісник НЛТУ України. 2008. Вип. 18.11. С. 29–34.
11. Короткий довідник лісового фонду України. Ірпінь : Видавництво Укр. лісовпоряд. під-во, 2003. 149 с.
12. Кравець П. В., Лакида П. І. Критерії та індикатори сталого управління лісами. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету. 2002. Т.12. №7. С. 146–158.
13. Краснов В. П. Атлас рослин-індикаторів і типів лісорослинних умов Українського Полісся / Краснов В. П., Орлов О. О., Ведмідь М. М. / ; під ред. д.с.-

г.н., проф. В. П. Краснова. Монографія. Новоград-Волинський : «НОВОГрад», 2009. 488 с.

14. Краснов В. П. Сучасний санітарний стан лісів України / В. П. Краснов, В. Л. Мешкова, І. М. Усцький // Науковий вісник НАУ: Вип. 39 (Лісівництво). 2001. С. 133–140.

15. Краснов В.П., Шелест З.М., Давидова І.В. Фітоєкологія з основами лісівництва: навч. посібник. Запоріжжя : Гальветика, 2020. 478 с.

16. Лакида П. І. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси деревостанів лісотвірних порід України. Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В. М., 2013. 457 с.

17. Лакида П.І., Павліщук О.П., Кравець П.В. Лісова політика : підручник. Київ, ФОП Ямчинський О.В., 2021. 280 с.

18. Лісовий Кодекс України : постанова Верховної Ради України від 21.01.94 р. № 3852-ХІІ. URL: zakon.rada.gov.ua/go/3852-12 (дата звернення: 25.11.2025).

19. Лісотаксаційний довідник. Київ: Виниченко, 2021. 424 с.

20. Миклуш С. І. Дистанційне зондування землі в лісовому господарстві : навч. посібник. Львів: ЗУКЦ, 2012. 324 с.

21. Миронюк В.В. Свинчук В.А. Маніта О.Г. Лісова таксація. Методичні вказівки до навчальної практики. Київ : 2013. 50 с.

22. Миронюк В.В., Свинчук В.А., Білоус А.М., Василюшин Р.Д. Лісова таксація: навчальний посібник. Київ : НУБіП України, 2019. 220 с.

23. Мірна вилка CodimexS-1 60см. Веб-сайт: Kozakplus. URL: <https://kozakplus.ua/products/forestry-products/calipers/codimex-s1-60-mm> (дата звернення: 25.11.2025).

24. Павліщук О.П., Кравець П.В., Василюшин Р.Д. Менеджмент лісових ресурсів: підручник. Київ. Корсунь-Шевченківський : ФОП Майдаченко І.С., 2020. 350 с.

25. Подкоритов В. І. Посібник із вимірювання та оцінки якості деревини в круглому вигляді. URL: <http://www.fleg.org.ua/wp->

content/uploads/2016/01/Posibnyk_vymiryu_vannya-ta-otsinka-yakosti-derevyiny_16092015.pdf (дата звернення: 25.11.2025).

26. Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «СЛП «Київоблагроліс». Пояснювальна записка. Ірпінь. 2016. 128 с.

27. Санітарні правила в лісах України : Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (дата звернення 28.04.2025).

28. Свинчук В. А. Модель об'єму круглих лісоматеріалів за діаметром у верхньому відрізі та довжиною / В. А. Свинчук, С. М. Кашпор, В. В. Миронюк // Наук. вісник НУБіП України, 2014. № 198/1. Ч. 1. С. 37–43.

29. Свинчук В.А. Аналіз та удосконалення методики розроблення нормативів об'єму круглих лісоматеріалів / В.А. Свинчук, С.М. Кашпор, В.В. Миронюк // Лісове і садово-паркове господарство, вип. 15. 2019.

30. Свинчук В.А., Кашпор С.М. До питання удосконалення методики розроблення таблиць об'єму круглих ділових лісоматеріалів // Тез. доп. учасн. міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми розвитку лісової таксації, лісовпорядкування та інвентаризації лісів» (6-8 грудня 2018 р.). К.: 2019, С. 117.

31. Свириденко В. Є. Біологічні основи рубок догляду. Видавничий центр НАУ, 2003. 42 с.

32. Свириденко В. Є., Бабіч О. Г., Киричок Л. С. Лісівництво: Підручник. Київ: Арістей, 2004. 544 с.

33. Соловій І.П. Політика сталого розвитку лісового сектора економіки: парадигма та інструменти : монографія. Львів : РВВ НЛТУ України, вид-во ТзОВ «Ліга-Прес», 2010. 368 с.

34. СОУ 02.02–37–479 : 2006. Приріст деревний. Класифікація та символіка. Введ. 26.12.2006. К., Мінагрополітики України, 2006. 1 с.

35. Старий сосновий ліс та червонокнижні екземпляри: у місті побільшало ботанічних пам'яток. Веб-сайт: BigKyiv. URL: <https://bigkyiv.com.ua/staryj->

[sosnovyj-lis-ta-chervonoknyzhni-ekzemplary-u-misti-pobilshalo-botanichnyh-pamyatok/](#) (дата звернення: 25.11.2025).

36. Строчинський А.А., Маніта О.Г. Нові нормативи об'єму круглих лісоматеріалів. Науковий вісник Національного аграрного університету, 1999. № 20. С. 225–231.

37. Сума площ перерізів та запас деревостанів при повноті 1,0 / Мінлісгосп України. Київ: УСГА, 1991. 18 с.

38. Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці від 26.01.2005 р. № 15. Дата оновлення: 14.04.2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-94#Text> (дата звернення: 25.11.2025).

39. Ткач В. П. (2012). Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. Укр. географ. журн. 2. С. 49–55.

40. Українська енциклопедія лісівництва / [гол. ред. С.І. Генсірук]. Львів : НАН України. Т. 1. 1999. 463 с.

41. Ультразвуковий висотомір «Vertex IV». Веб-сайт: Ukrlis. URL: <http://ukrlis.com.ua/ultrazvukovyj-vysotomir-vertex-iv/> (дата звернення: 25.11.2025).

42. Хрик В.М., Кімейчук І.В. Лісівництво : навчальний посібник для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 205 «Лісове господарство». Біла Церква, РВІКВ, Сектор оперативної поліграфії БНАУ, 2021. 444 с.

43. Циліорик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. – К.: КВІЦ, 2008. – 464 с.

44. Шовган А.Д. Голонасінні. Практикум з дендрології. –Львів: УкрДЛТУ, 2002. – 122 с.

45. Яворовський П.П. та ін. Лісівництво : підручник. К., Видавничий центр НУБіП України, 2021. 654 с.

46. FAOSTAT. веб-сайт. URL: <http://faostat.fao.org> (дата звернення 28.04.2025).

47. Forest Fund Digest of Ukraine. (2012). Concluded by specialists of the production and technology department of the organization "Ukrainian state forest project" ("Ukrderzhlisproekt") on the basis of state records of forests for 01.01.2011. Irpin: Ukrderzhlisproekt, 130 p.

48. Musienko, S. I., Rumiantsev, M. N., Tarnopilska, O. M., Lukyanets, V. A., & Bondarenko, V. V. (2021). Soudition and productivity of oak plantations in the Forest-steppe of Kharkiv Region. Scientific Bulletin of UNFU, 31(5), 54–59. <https://doi.org/10.36930/40310508>.

49. Nazarenko, V. V., & Pasternak, V. P. (2016). Patterns of formation of forest types of Forest-steppe of the Kharkiv Region. Kharkiv, KhNAU, 190 p.

50. Robert L. Deal, Rachel White, Garry L. Benson. Sustainable Forestry Management and Wood Production in a Global Economy. – Florida: Taylor & Francis, 2007. – 307 c.

51. Shlyter F., Lundgren U., 1993. Distribution of a bark beetle and its predator within and outside old growth forest reserves: no increase of hazard near reserves. Scand. J. For. Res. 8, 246–256.

52. State Forest Resources Agency of Ukraine. Forestry of Ukraine. (2017). Kyiv, Eko-inform, 48 p.

53. Tkach, V. P., Kobets, O. V., & Rumiantsev, M. G. (2018). Use of forest site capacity by forests of Ukraine. Forestry and Forest Melioration, 132, 3–12. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.132.2018>

54. Vanhatalo K. 2011. Korjuujaljen valtakunnalliset tarkastukset 2010. Harvennushakkuut & Energiapuuharvennukset [Огляд і оцінка місць рубок державними органами нагляду в 2010 р.]. Metsatalouden kehittämiskeskus Tapio. 31 c.

ДОДАТКИ

Додаток А

Характеристика тимчасових пробних площа

Тимчасова пробна площа № 1	Квартал – 8	Виділ – 5	$S_{ТПП}$ – 0,75 га
Склад насадження – 8Сз2Дз+Бп	Вік – 82 роки	$D_{сер}$ – 31,6 см	$H_{сер}$ – 30,0 м
Бонітет – I ^a	Повнота – 0,68	Розряд висот – I ^a	Клас товарності – 2

Таблиця А.1

Результати переліку стовбурів на
пробній площі (ТПП № 1)

Ступені товщини, см	Кількість стовбурів		
	ділових	дров'яних	разом
16	3	2	5
20	18	8	26
24	44	4	48
28	75	3	78
32	64	1	65
36	62	1	63
40	28	-	28
44	15	-	15
48	4	-	4
Разом	313	19	332

Таблиця А.2

Таксаційні показники модельних
дерев (ТПП № 1)

d, см	τ , см	Δd , см	h, м	V, м ³	Z _v , м ³
15,0	1,6	1,2	21,8	0,175	0,0036
19,2	1,9	1,3	24,6	0,317	0,0058
24,6	2,4	1,8	26,0	0,560	0,0107
23,1	2,3	1,7	26,0	0,471	0,0092
26,8	2,3	2,3	29,2	0,740	0,0155
28,1	2,3	2,1	29,5	0,830	0,0157
26,0	2,4	2,2	29,2	0,692	0,0146
30,9	2,4	2,5	30,1	0,985	0,0198
32,9	2,7	2,3	30,9	1,162	0,0212
31,3	2,9	2,5	30,4	1,051	0,0207
34,4	2,5	2,8	32,0	1,323	0,0263
36,7	3,1	2,8	31,3	1,491	0,0286
41,9	3,1	3,1	30,9	1,853	0,0347
43,2	3,3	3,8	33,3	2,201	0,0462
44,0	3,3	3,8	33,7	2,207	0,0468

Таблиця А.3

Запас і поточний приріст елементів лісу (ТПП № 1)

Деревний вид	Запас, м ³ /га	Поточний приріст, м ³ /га
Сосна звичайна	478	9,3
Дуб звичайний	92	-
Береза повисла	24	-
Разом	594	-

Додаток Б
Криві приростів

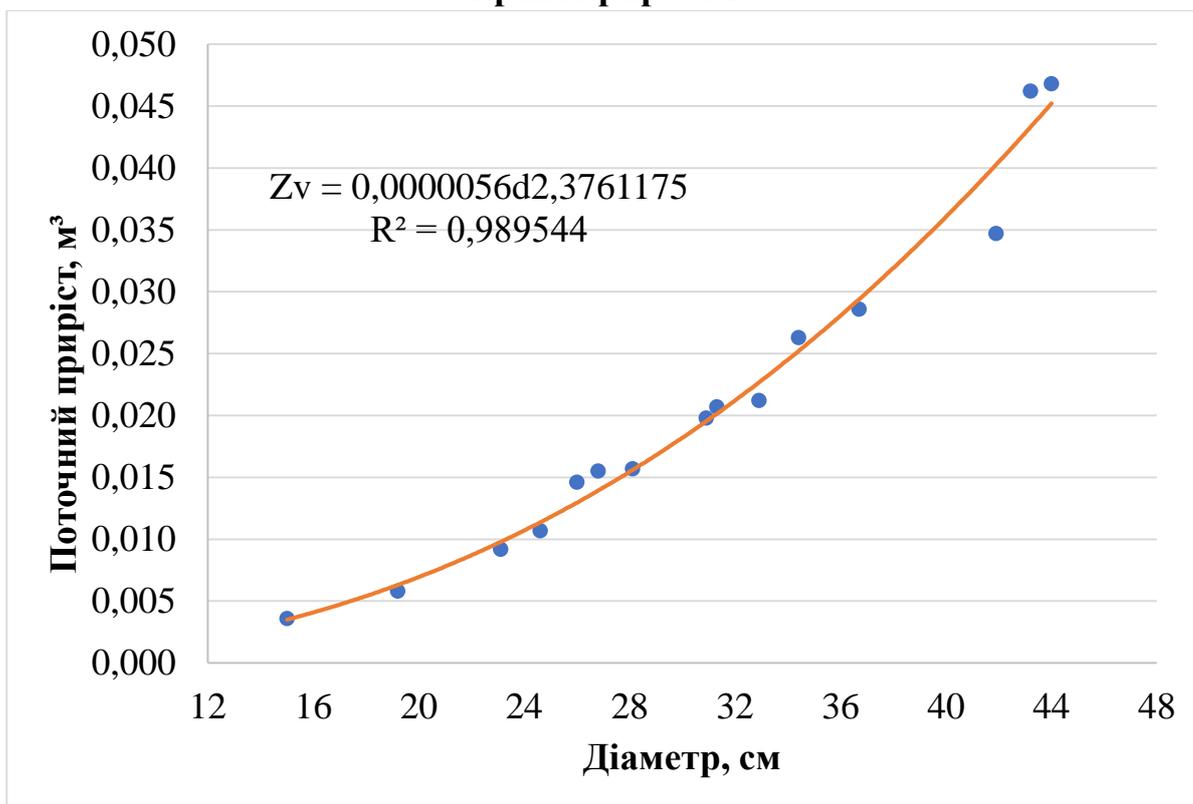


Рис. Б.1. Крива приростів ТПП 1

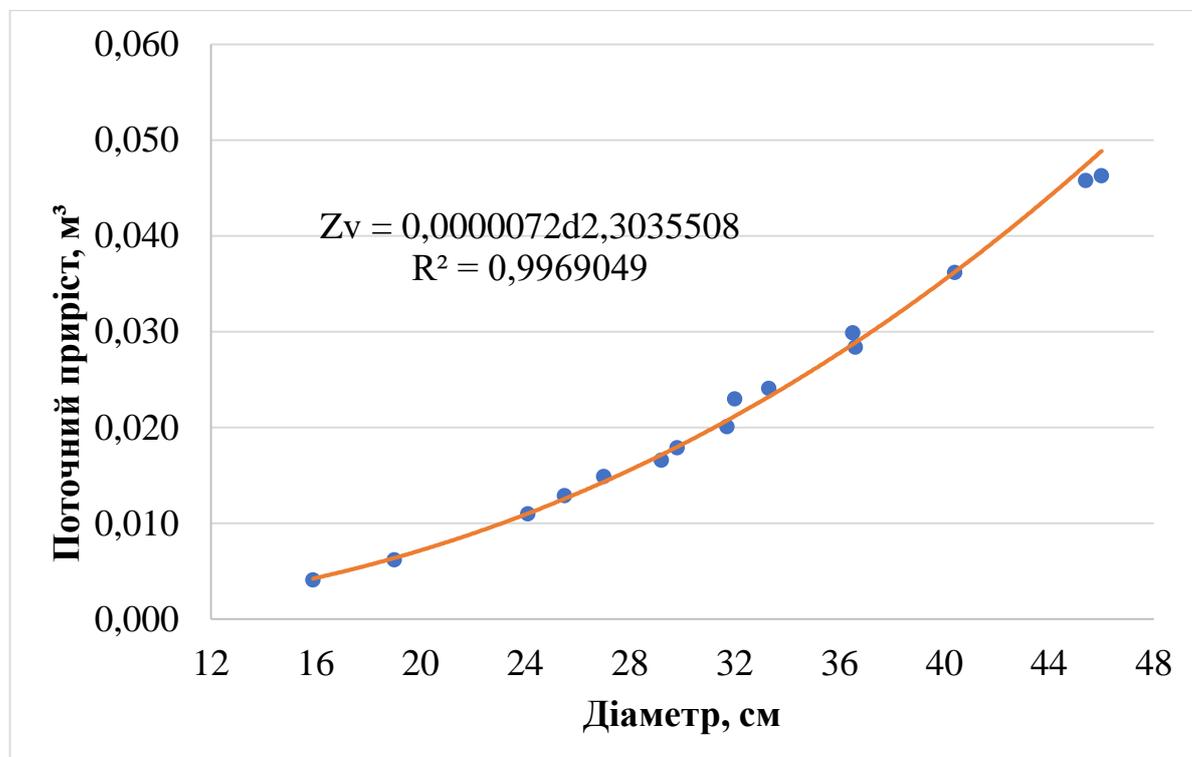


Рис. Б.2. Крива приростів ТПП 2

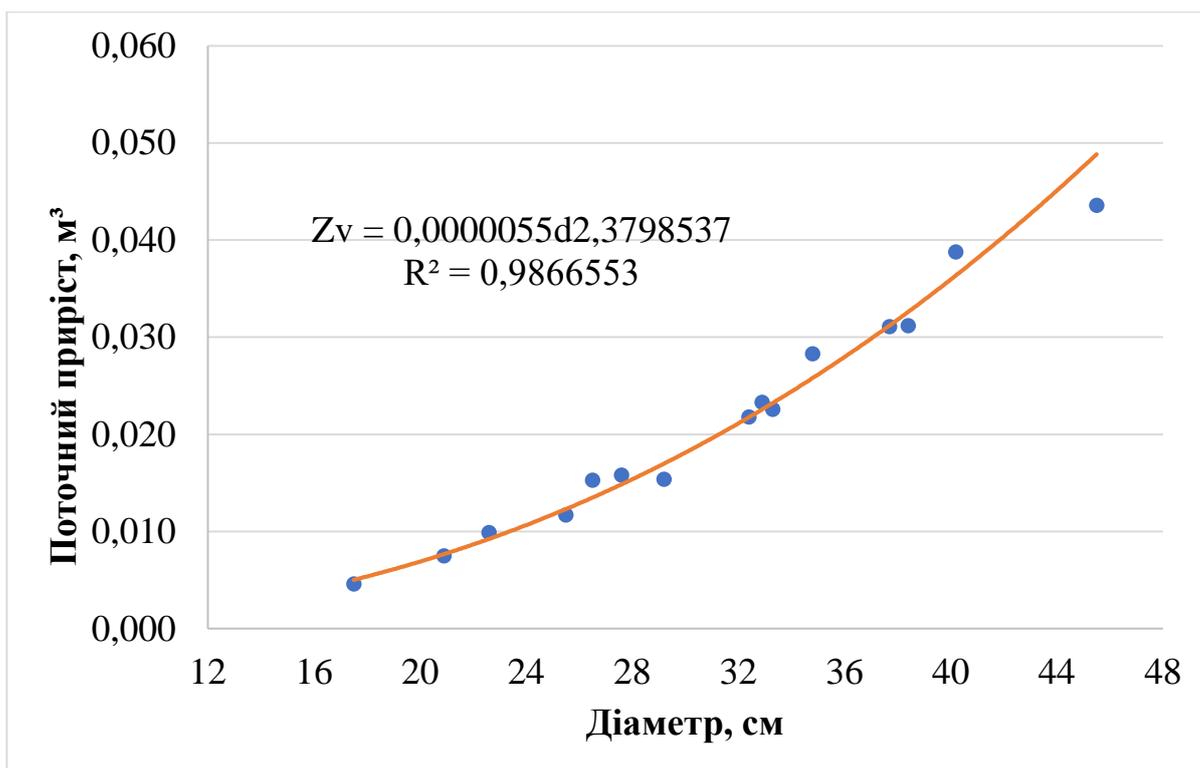


Рис. Б.3. Крива приростів ТПП 3

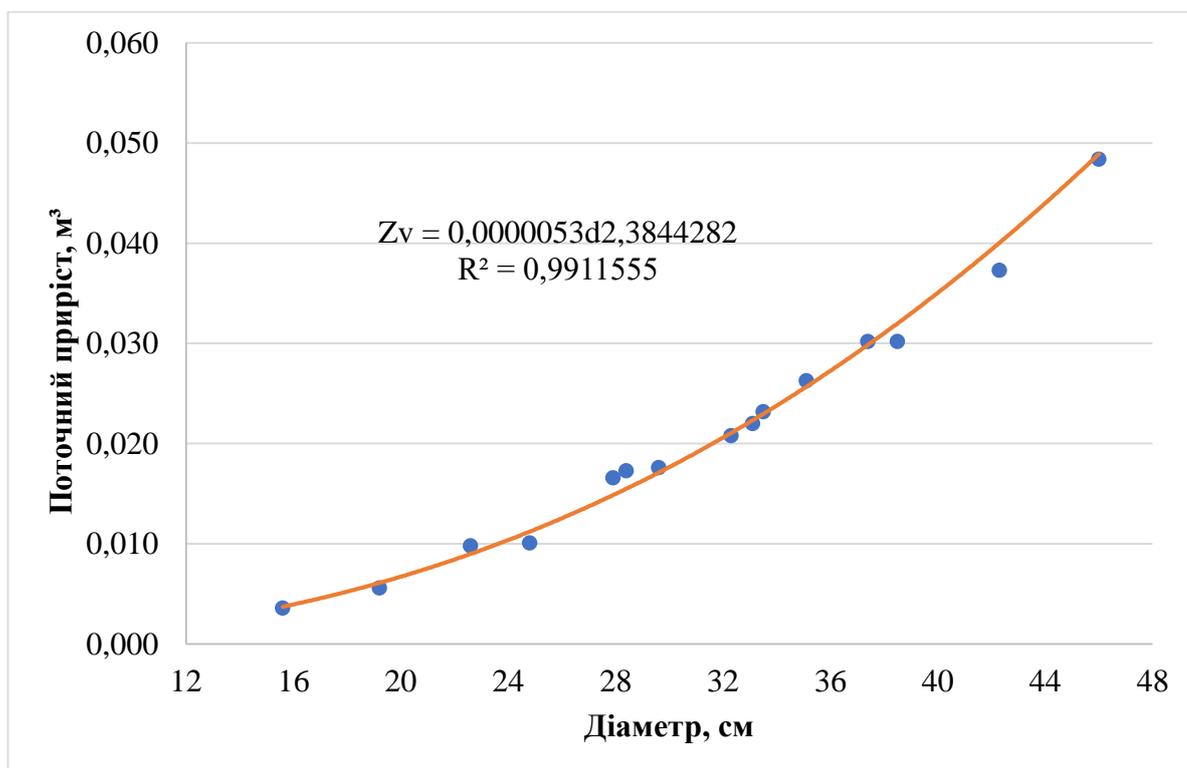


Рис. Б.4. Крива приростів ТПП 4

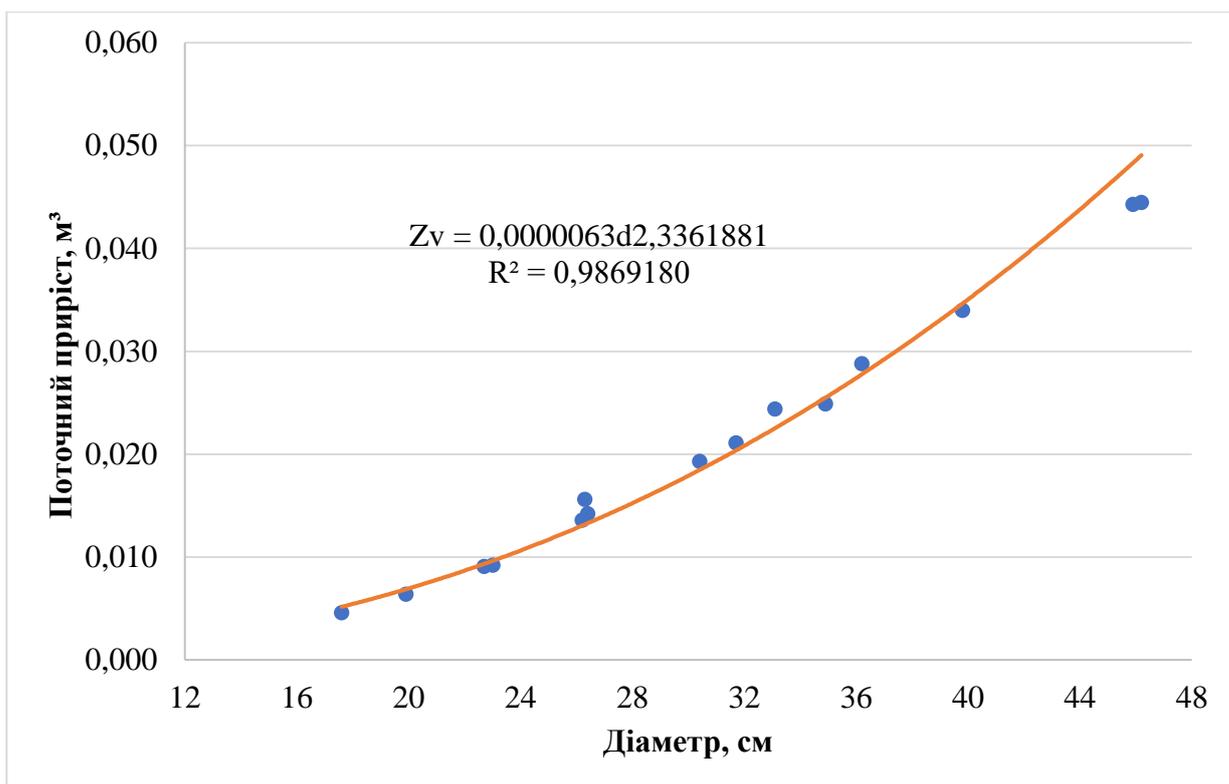


Рис. Б.5. Крива приростів ТПП 5

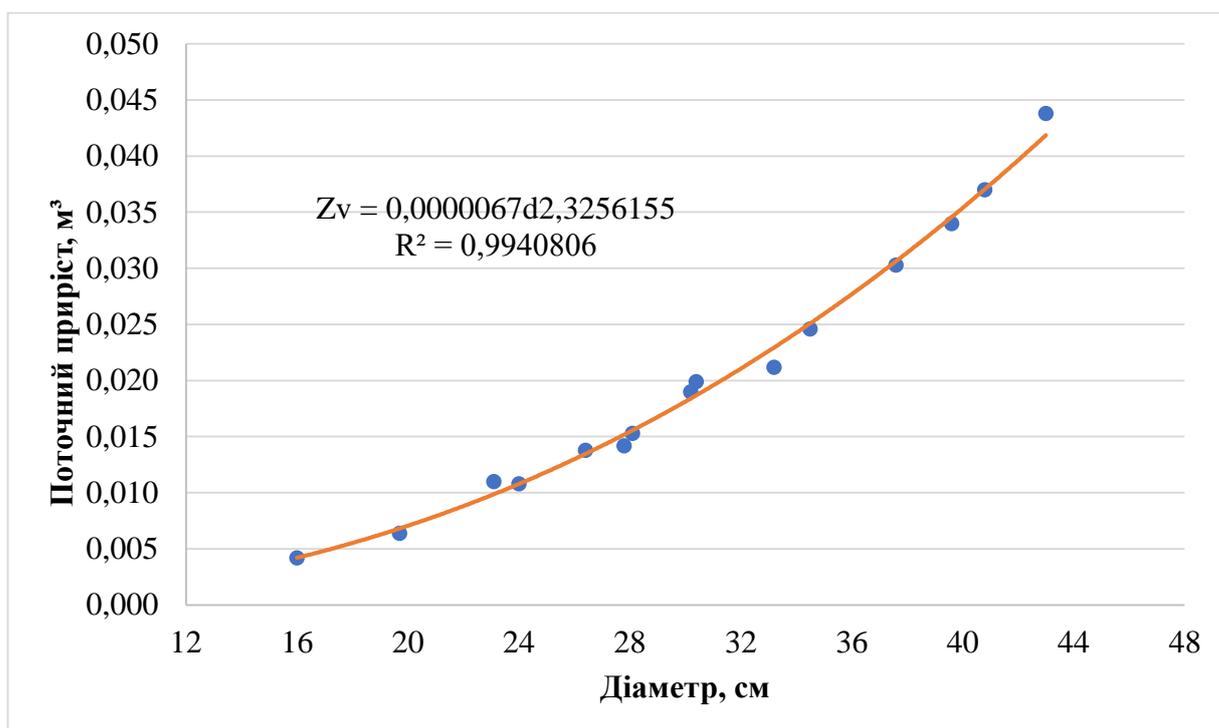


Рис. Б.6. Крива приростів ТПП 6