

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри відтворення
лісів та лісових меліорацій
_____ **Андрій ПІНЧУК**

“___” _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Відтворення дібров у Юрківському лісництві
Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий
офіс» ДП «Ліси України»»**

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Гарант освітньої програми

кандидат с.-г. наук, доцент

_____ **Наталія ПУЗРІНА**

Керівник бакалаврської

кваліфікаційної роботи

кандидат с.-г. наук, доцент

_____ **Ігор ІВАНЮК**

Виконав

_____ **Анатолій БАТУРІН**

КИЇВ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри відтворення лісів та
лісових меліорацій

к.с.-г.н., доц. _____ Андрій ПІНЧУК
“25” листопада 2025р.

З А В Д А Н Н Я

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Батуріну Анатолію Олександровичу

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Відтворення дібров у Юрківському лісництві Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України»»; Затверджена наказом ректора НУБіП України від 21.11.2025 р. за № 2856 „С”

Термін подання завершеної роботи 1 червня 2026 р. Вихідні дані до роботи.

1. Матеріали лісовпорядкування підприємства;
2. Книга лісових культур, проекти створених лісових культур, матеріали тимчасових пробних площ;
3. Список літературних джерел за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Перелік питань, які підлягають дослідженню:

1. Вивчення кліматичних та лісорослинних умов району досліджень.
2. Опрацювання програми та методики досліджень;
3. Дослідження стану відтворення лісів у регіоні досліджень;
4. Особливості відтворення лісів у Юрківському лісництві Звенигородського надлісництва.
5. Дата видачі завдання «25» листопада 2025р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

Ігор ІВАНЮК

Завдання прийняв до виконання

Анатолій БАТУРІН

РЕФЕРАТ

У бакалаврській кваліфікаційній роботі висвітлені особливості відтворення дібров у Юрківському лісництві Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Перший розділ містить літературний огляд щодо особливостей відтворення дубових насаджень, які є головними та найбільш господарсько цінними для даного підприємства.

У другому розділі відображено постановку проблеми, мету, завдання, програму та методику проведення досліджень.

Третій розділ містить коротку характеристику території, аналіз природно-кліматичних, ґрунтових та економічних умов Звенигородського надлісництва.

У четвертому розділі наведено особливості відтворення лісів у Юрківському лісництві, проаналізовано динаміку створення лісових культур за роками, сезонами, головними породами, схемами змішування та розміщення садивних місць, а також порівняно ефективність різних способів механічного обробітку ґрунту.

Бакалаврська кваліфікаційна робота викладена на 55 сторінках друкованого тексту. Пояснювальна записка складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 42 найменувань і містить 10 таблиць, 12 рисунків та додатків.

Ключові слова: *відтворення лісів, діброви, лісокультурні роботи, садивний матеріал, дуб звичайний, лісові культури, лісовідновлення, обробіток ґрунту.*

Зміст

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	7
1.1. Тип лісорослиних умов.....	7
1.2. Лісотвірні види Лісостепу.....	11
1.3. Технологія створення лісових культур.....	20
РОЗДІЛ 2. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, ПРОГРАМА РОБІТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1. Актуальність теми дослідження.....	28
2.2. Мета та завдання.....	29
РОЗДІЛ 3. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ТА ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	30
3.1. Опис території надлісництва.....	30
3.2. Організаційна структура.....	31
3.3. Природно-кліматичні умови.....	34
РОЗДІЛ 4. ВІДТВОРЕННЯ ДІБРОВ У ЮРКІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ЗВЕНИГОРОДСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ».....	38
4.1. Методи та способи створення лісових культур.....	38
4.2. Аналіз лісовідновлення у Юрківському лісництві.....	39
4.3. Порівняння способів обробітку ґрунту на ріст і приживлюваність культур.....	49
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56

ВСТУП

Ліс відіграє фундаментальну роль як у підтримці екологічного балансу, так і в розвитку національної економіки України. Незважаючи на появу новітніх синтетичних матеріалів, потреба промисловості у високоякісній деревині невинно зростає. Одночасно лісові масиви виконують критично важливі біосферні функції. В умовах стрімкої урбанізації та глобальних кліматичних змін на перший план виходять санітарно-гігієнічні, водорегулюючі та ґрунтозахисні властивості лісів. Вони виступають природним фільтром, що нейтралізує шкідливі викиди, продукує кисень, акумулює вуглець та запобігає деградації сільськогосподарських угідь. При раціональному веденні господарства ліс стає невичерпним джерелом ресурсної бази для задоволення різнобічних суспільних потреб.

Саме тому в густонаселених регіонах ведення лісівництва потребує особливо інтенсивного підходу. Сучасна парадигма лісокористування передбачає не лише отримання сировини, а й пріоритетне збереження захисного потенціалу насаджень. Це стосується, зокрема, лісових масивів центральної частини Лісостепу, для яких характерне надзвичайно важливе рекреаційне, водоохоронне та полезахисне значення. Нині перед місцевими лісівниками постає стратегічне завдання щодо максимізації продуктивності лісових площ. Підвищення якості та стійкості деревостанів дозволяє ефективніше використовувати наявний земельний фонд, отримуючи більший вихід лісопродукції з кожного гектара. Досягнення такої мети неможливе без оптимізації процесів лісовідновлення, адже від технологій підготовки ґрунту та садіння на початкових етапах безпосередньо залежить майбутній склад, бонітет та життєздатність насадження.

У межах Звенигородського надлісництва головною цільовою породою, що формує основу місцевих лісових біоценозів, є дуб звичайний. Проте відтворення високопродуктивних дібров у цьому регіоні супроводжується низкою лісівничих викликів. Зокрема, природне поновлення дуба часто пригнічується агресивним ростом супутніх видів (ясена, граба), які в молодому віці створюють жорстку

конкуренцію за світло та елементи живлення. У зв'язку з цим, проєктування та створення стійких штучних дубових насаджень із залученням сучасних засобів механічного обробітку ґрунту набуває особливої гостроти.

Актуальність теми - визначається об'єктивною необхідністю пошуку та обґрунтування оптимальних технологічних рішень для штучного лісовідновлення дуба звичайного. Застосування раціональних методів підготовки садивних місць є запорукою формування біологічно стійких та господарсько цінних дібров, здатних ефективно виконувати свої екологічні функції в умовах Лісостепу.

Мета роботи - полягає у комплексному вивченні специфіки відтворення дібров та аналізі ефективності створення лісових культур дуба звичайного в умовах переважаючих типів лісорослинних умов підприємства.

Об'єкт дослідження - процеси відтворення дубових насаджень (лісові культури дуба звичайного) на території Юрківського лісництва Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Предмет досліджень - лісівничо-технологічні особливості, методи та результати штучного лісовідновлення в умовах Юрківського лісництва Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Тип лісорослиних умов

Тип лісорослиних умов (ТЛУ) визначається як сукупність ділянок, об'єднаних належністю до спільного едатопу в межах однієї рослинної формації та категорії лісорослиних умов, що локалізовані у певному лісорослинному регіоні (зокрема, лісокліматичному районі чи окрузі). Ідентифікація ТЛУ здійснюється як на лісових (вкритих і неvkритих лісовою рослинністю) землях, так і на безлісних територіях, що відведені під лісовідновлення.

Тип лісу являє собою лісову ділянку або їх сукупність, які відзначаються спільністю лісорослиних умов, ідентичним видовим складом деревних порід, ярусністю та подібним фауністичним комплексом. Такі ділянки потребують застосування уніфікованих лісогосподарських заходів за умови рівних економічних передумов. Базовими критеріями для виокремлення будь-якого типу лісу є однорідність ТЛУ та специфічний видовий склад, що формує корінний або похідний деревостан.

У вітчизняній лісівничій практиці застосовується едафічна сітка Алексеєва-Погребняка. Згідно з цією класифікаційною системою, на горизонтальній осі відображаються трофотопи групи земельних ділянок, що характеризуються подібним рівнем ґрунтової родючості та відповідним лісорослинним ефектом у межах регіону з ідентичним кліматом. На вертикальній осі розміщено гігротопи, які об'єднують ділянки зі схожими показниками вологості ґрунту за аналогічних кліматичних умов.

Основні фітоценотичні та едафічні характеристики трофотопів визначаються таким чином:

Трофотоп А (бори) відзначається оліготрофною рослинністю (сосна звичайна, береза повисла, ялівці, брусниця, чорниця тощо). Для цього типу характерні вкрай бідні ґрунти, переважно піщані. Трапляються також більш

глинисті різновиди, однак їхня низька родючість зумовлена малою потужністю ризосфери.

Трофотоп В (субори) формується за участю борових оліготрофів із домішкою мезотрофних видів (дуб звичайний, ялина європейська, вільха чорна, горобина звичайна, орляк, буквиця та ін.). Едафічні умови представлені відносно бідними ґрунтами: зв'язними глинистими пісками або пісками з малопотужними супіщаними чи суглинистими прошарками. Крім того, до цієї категорії належать мілкі супіщані та суглинисті ґрунти, зокрема скелетні (щебенисті) ґрунти на гірських схилах.

Трофотоп С (складні субори, судіброви) характеризується участю оліго-, мезо- та мегатрофів, при цьому серед деревних рослин домінують представники перших двох груп (сосна звичайна, дуб звичайний, ялина європейська). Цим умовам відповідають відносно багаті ґрунти, представлені супісками або пісками з потужними прошарками супісків і суглинків. Часто трапляються малопотужні суглинки або ж глибокі суглинки з неглибокою ризосферою.

Трофотоп D (діброви) відзначається мезо- та мегатрофною рослинністю корінних насаджень. У верхніх ярусах домінують мезотрофи (дуб звичайний, ялина європейська, вільха чорна), тоді як нижні яруси формуються винятково з мегатрофних видів. Діброви зростають на високородючих ґрунтах суглинках і глинах із потужною ризосферою. Рідше вони розвиваються на піщаних і супіщаних ґрунтах за умови їх неглибокого підстилення суглинками чи глинами, які легко доступні для кореневих систем. В окремих випадках такі лісорослинні умови формуються на пісках і супісках із близьким заляганням горизонту мінералізованих ґрунтових вод.

Основні фітоценотичні та едафічні характеристики гігротопів визначаються таким чином:

Гігротоп 0 (дуже сухі). Відзначається поширенням ультраксерофітної рослинності. До складу фітоценозів також входять ксерофіти, проте в таких умовах зволоження вони не здатні досягати високих показників продуктивності.

Гігротоп 1 (сухі). Дефіцит вологи зумовлений тими ж чинниками, що й у дуже сухих гігротобах, однак загальний рівень зволоження є дещо вищим. У рослинному покриві домінують ксерофітні види, зокрема сосна звичайна, ялівці тощо.

Гігротоп 2 (свіжі). Найбільш поширені в південній частині лісової зони та в межах лісостепу. Рівень зволоження є екологічним оптимумом для широкого спектра деревних порід: сосни звичайної, берези повислої, кленів, ясена звичайного, бука лісового, ялиці білої, модрина європейської та ін.

Гігротоп 3 (вологі). Характеризуються оптимальними умовами зволоження для ялини європейської, дуба звичайного, видів роду в'яз, берези пухнастої, верби козячої та інших деревовидних верб, більшості видів тополь, бархата амурського тощо.

Гігротоп 4 (сирі). Відзначаються надмірним зволоженням для більшості лісових порід, включно з тими, що мають екологічний оптимум у суміжних вологих умовах (гігротоп 3). Ці едатопи є оптимальними для мезогігрофітів (вільха сіра, черемха звичайна, крушина ламка, верба сіра) та гігрофільних чагарників. Для цих видів характерна яскраво виражена ризоанаеробність здатність корневих систем функціонувати в умовах дефіциту або відсутності кисню у ґрунті.

Гігротоп 5 (мокрі). Формуються в умовах у край надмірного (застійного) зволоження. Залежно від рівня ґрунтової родючості, ці гігротопи можуть суттєво відрізнятися за видовим складом деревостанів та їхньою лісівничою продуктивністю.

Усю різноманітність типів лісорослинних умов П. С. Погребняк систематизував у вигляді двомірної матриці, що отримала назву «Едафічна сітка Алексєєва-Погребняка» оскільки частину номенклатури ТЛУ було запозичено з типологічної класифікації Є. В. Алексєєва (рис. 1.1).

У результаті було виокремлено 24 едатопи, які характеризуються однорідним лісорослинним ефектом за своїми кліматичними, ґрунтовими та гідрологічними параметрами. Для кожної ділянки з відповідним типом

лісорослинних умов розроблено чіткий опис рослинного покриву, едафічних умов, мікрорельєфу та рівня залягання ґрунтових вод.

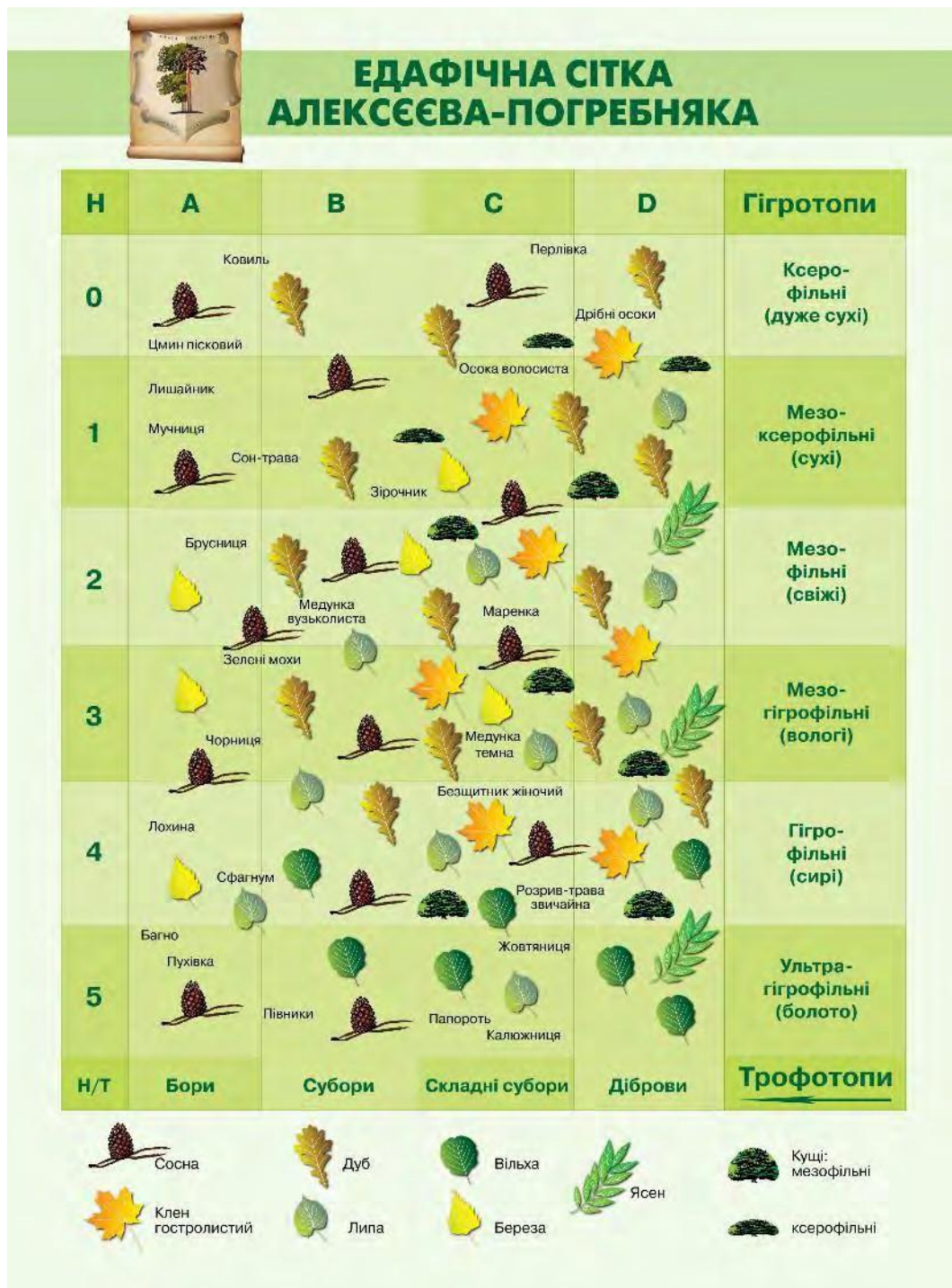


Рис. 1.1. Едафічна сітка Алексєєва-Погребняка

Відповідно, ідентифікація певного ТЛУ дозволяє надати йому розгорнуту характеристику за керівними та допоміжними ознаками, і навпаки: наявність

детального опису цих ознак дає змогу точно визначити конкретний тип лісорослинних умов.

1.2. Лісотвірні види Лісостепу

1.2. Морфологія. Дуб звичайний (*Quercus robur* L.), Родина Букові – *Fagaceae*. Листопадне дерево до 40(50) м висотою і до 2 м у діаметрі стовбура. Кора стовбура глибоко тріщинувата, буро-сіра, коро молодих гілок сріблясто-сіра, однорічних пагонів - оливково бура. Листки чергові, коротко черешкові, видовжено-обернено-яйцевидні, перистолопатові, біля основи з вушками, 7-15(30) см довжиною, 3-7 см шириною. Квітки одностатеві; тичинкові - в пониклих сережках і складаються з 6-8-роздільної зеленуватої оцвітини, маточкові дрібні, з редукованою оцвітиною, по 1-3 в пазухах верхніх листків. Плід - жолудь. Цвіте протягом IV-V, плодоносить у IX-X. Природний ареал: Європа, крім крайньої Півночі і північного Сходу, Північний Кавказ на висоті 300-1400 м н. р. м. Аборигенний вид для України. У молодому віці росте повільно, потім швидше. Зимо- та посухостійкий. Достатньо газо- та димостійкий, світлолюбний, вибагливий до родючості ґрунту. Кора і деревина дуба є джерелом для одержання одного з найкращих світових дубителів. Дуб має високоякісну деревину красивого забарвлення і текстури. Вона щільна, важка, міцна, пружна, надзвичайно витривала на повітрі, у землі і під водою, помірно розтріскується і жолобиться, легко колеться, стійка проти загнивання і домового гриба. Деревину дуба застосовують у суднобудуванні, меблевій промисловості, для виробництва клепок, паркету, шахтних і гідротехнічних споруд, для виготовлення ободів, шпичь, полозків, фанери, токарних і різьбярських виробів. Деревина дуба не має особливого запаху, з неї виготовляють бочки під коньяк, вино, пиво, спирт, оцет, олію. Дуб є добрим паливом.

Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), Родина Маслинові – *Olaeaceae*.

Дерево 25-35(40) м висотою, стовбур до 1 м в діаметрі. Кора у молодих дерев зеленувато-сіра, потім темно-сіра, з тріщинами. Пагони ясно-сірі, зеленуваті, голі, з білуватими сочевичками. Бруньки чорні або бурувато-чорні;

верхівкові великі, гострі; бокові значно менші. Листки з 11(7-15) листочків; останні видовжено яйцевидні, ланцетні чи видовжено-еліптичні 4-9(12) см завдовжки, 1,5-4,5 см завширшки, сидячі чи майже сидячі, на верхівці загострені, нерівнопилчасті, з клиноподібною основою, зверху голі, внизу по жилках вкриті білими волосками, загальний черешок опушений лише зверху, листки з'являються після цвітіння в середині V. Суцвіття 4-12 см завдовжки, розвиваються з бокових бруньок на торішніх пагонах. Квітки без чашечки і віночка, одно- чи двостатеві. Крилатки ланцетні чи видовжено-еліптичні, 3,5-4,5 см завдовжки, 0,7-1,0 см завширшки, коричневі або брудно-коричневі, горішок дорівнює половині довжини крилатки, плоский. Цвіте V, плодоносить IX-X; плоди висять на дереві до весни. Насіння потребує 12-18-місячної стратифікації. Природний ареал: Європа, Середземномор'я та Мала Азія. Світло- і теплолюбний, найкраще росте на родючих, вологих ґрунх. Погано витримує тривалу посуху. Димо- і газостійкий. Росте швидко. 6 Розмножується насінням, добре відновлюється від порості пеньків. Ясен дає високоякісну деревину. Ядро ясно-бурого кольору, часом із зеленуватим відтінком, заболонь білого кольору з жовтуватим або рожевуватим відтінком. Деревина ясена красивої текстури, міцна, важка, тверда, пружна, в'язка, гнучка, добре обробляється на верстатах, важко колеться, мало жолобиться і розтріскується, добре полірується, але не стійка проти гниття. Ясен має велике значення для лісомеліорації. Він рекомендується як одна з головних порід для полезахисних насаджень.

Липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), Родина Липові – *Tiliaceae*.

Дерево до 30 м висотою, з темно-сірою борозенчастого корою. Молоді пагони червонувато бурі з дрібними сочевичками. Бруньки косо яйцевидні до 8 мм довжиною і 2,5 мм шириною, голі, жовто-бурі. Листки округлі до 9 см діаметром, симетричні, серцевидні при основі, дрібно зубчасті, знизу сизуваті з борідками рудих волосків в кутах жилок. Суцвіття 3-11 квіткове. Плоди майже кулясті, до 7 мм діаметром, тонко повстисто опушені. Цвіте VI, плодоносить VIII IX. Природний ареал: Крим, Кавказ, Європа, Західний Сибір. В культурі в Україні здавна і повсюдно в різних типах насаджень. Скрізь росте добре, але в Степу

потребує зрошення. Зимо- та посухостійка, тіневитривала, вимоглива до родючості ґрунту. Цвіте і рясно плодоносить. Деревина липи без'ядрова, біла або червонясто-біла, легка, м'яка, легко обробляється, добре фарбується і полірується. Використовується для виробництва меблів, протезів, токарних і різьбярських виробів. Липова фанера використовується в авіації. У полезахисному лісорозведенні липа ціниться як ґрунтозатінююча супутня порода, використовується для яружно-балкових і масивних насаджень у Лісостепу і Степу.

1.2.2. Лісівничі властивості. Дуб звичайний як головний деревний вид.

Рівнинні території України характеризуються поширенням дуба звичайного, пухнастого та скельного в природних деревостанах. При цьому частка дуба звичайного становить близько 95 % від усієї площі дубрав, тоді як скельний та пухнастий займають лише 4 % і 1 % відповідно. Змішані лісостани за участю дуба звичайного та скельного характерні переважно для Західного Лісостепу. Дуб звичайний є найбільш поширеною та господарсько цінною лісоутворювальною породою, культури якої створюють у зонах Полісся, Лісостепу та Степу. Завдяки сприятливому клімату Полісся, лісовідновлення тут можливе як шляхом висіву насіння (жолудів), так і висаджуванням сіянців чи саджанців. Натомість у Лісостепу та Степу пріоритетним є посів жолудів безпосередньо на лісокультурну площу. Цей метод забезпечує вищу посухостійкість насаджень завдяки глибшому проникненню кореневої системи молодих сходів у ґрунт.

У свіжих дібровах лісостепової зони висота надземної частини однорічних сіянців становить 8–10 см, тоді як їхній стрижневий корінь заглиблюється на 80–90 см і більше. Дослідження в розсадниках Полтавської області на темно-сірих лісових суглинках показали, що за умови посіву жолудів без підрізання кореневої системи, довжина головного кореня на 23-тю добу сягає 30 см, а наприкінці вегетаційного періоду 165 см при висоті стовбурця 11 см. Коріння дворічних рослин здатне проникати на глибину до 207 см. Схожа динаміка спостерігалася в розсадниках Орловської області, де довжина стрижневого кореня на 10-й, 30-й та

45-й день після появи сходів становила 18–32 см, 35–48 см та 98–125 см відповідно. До шестирічного віку коренева система дуба здатна заглиблюватися до 3 метрів.

Маса насінневого матеріалу суттєво впливає на розвиток рослин: крупні жолуді (близько 8,7 г) відрізняються вищою енергією проростання і вже в перший рік формують масивніші стовбурці та стрижневі корені. Порівняно з сіянцями, вирощеними з дрібних жолудів (3,9 г), рослини з крупного насіння демонструють значну біометричну перевагу: їхня висота в однорічному віці становить 206 %, а глибина залягання коріння 134 %. Для дворічних сіянців ці показники сягають 205 % та 191 % відповідно.

Прямий посів жолудів сприяє формуванню потужного стрижневого кореня, який росте вертикально вниз; у віці 18 років бічні відгалуження рівномірно розподілені по всій його довжині, при цьому головний корінь залишається значно товщим за бічні. Натомість використання садивного матеріалу з попередньо підрізаною кореневою системою призводить до утворення кількох якірних коренів, товщина яких майже ідентична бічним. Найбільша концентрація бічних коренів зосереджена у верхньому 40–50-сантиметровому ґрунтовому горизонті. Глибока коренева система забезпечує деревам дуба вищу біологічну стійкість порівняно з екземплярами, що мають поверхневе вкорінення. Це підтверджується фактами масового всихання дубових насаджень в Україні та Молдові у 1972–1975 роках, коли гинули переважно дерева без вираженого стрижневого або якірного коріння, тоді як екземпляри з глибоко проникною кореневою системою успішно виживали.

Створення лісових культур дуба здійснюється генеративним (посів жолудів) та вегетативним (садіння сіянців) способами. Використання сіянців виправдане в регіонах з достатнім зволоженням, а в степовій зоні виключно на ділянках із вологими ґрунтами. При цьому однорічний садивний матеріал демонструє вищі показники приживлюваності порівняно зі старшим. У посушливих умовах, а також на сухих ґрунтах вологозабезпечених регіонів,

оптимальним методом є посів насіння, оскільки створені таким чином культури відзначаються підвищеною біологічною стійкістю.

Під час проектування лісових культур застосовують різні типи змішування порід: деревно-чагарниковий, деревно-тіньовий, шаховий або групово-ланковий. Для суцільних культур початкова частка дуба має складати приблизно 50 % від загальної кількості посадкових чи посівних місць. Як підгінні та супутні породи в лісових культурах дуба звичайного на території України (від Полісся до Степу) найдоцільніше вводити ясен звичайний, а також дрібнолисту та сріблясту липу.

Попри значну екологічну пластичність дуба звичайного, його розвиток значною мірою залежить від взаємодії з супутніми деревними видами, їхньої частки та просторового розміщення. Одним із найпоширеніших компонентів у змішаних насадженнях із дубом є ясен звичайний. Крім того, завдяки потужній глибинній кореневій системі та широкій екологічній амплітуді, дуб менш вразливий до виснаження ґрунтів, спричиненого попереднім сільськогосподарським використанням земель.

Вирощування садивного матеріалу дуба потребує структурних ґрунтів із достатнім рівнем родючості. Оптимальним строком для висіву жолудів є весна, за умови добре зволоженого ґрунту. Якщо розсадник закладається на ділянці, де раніше не культивувався дуб, для формування мікоризи необхідно вносити близько 100 г ґрунту з дубових насаджень на 1 метр посівної борозни, або ж використовувати чисту мікоризну культуру. Осінній посів вимагає обов'язкових заходів із захисту насіння від гризунів, а також запобігання вимерзанню жолудів і пошкодженню сходів заморозками. Агротехніка догляду за сіянцями включає систематичне знищення бур'янів, розпушування ґрунту та обробіток проти борошнистої роси. З метою стимулювання розгалуження кореневої системи застосовують підрізання коренів на 4–6 см нижче рівня загортання жолудя, що проводиться у фазі появи першої пари листків із подальшим обов'язковим поливом. Стандартних розмірів сіянці досягають вже в однорічному віці, а їх викопування може здійснюватися як восени, так і навесні.

Ясен звичайний як супутній деревний вид. Ясен звичайний належить до порід, що здатні підвищувати ефективну родючість ґрунту. Проте в чистих ясеневих деревостанах, внаслідок ажурності крон, під намет проникає значна кількість сонячного світла і тепла. Це, у поєднанні зі швидким розкладанням органічного опаду (за теплої погоди та незначних опадів листя руйнується до жилкування впродовж 12 діб), перешкоджає формуванню суцільного шару підстилки. Відповідно, відбувається інтенсивне розростання трав'яної рослинності з домінуванням злакових видів. Поверхнева коренева система ясена та розвинений трав'яний покрив зумовлюють критичне висушування верхніх ґрунтових горизонтів навіть у роки з нормальною вологістю. Дефіцит вологи знижує енергію росту дерев, їхню біологічну стійкість та робить вразливими до ураження ентомошкідниками.

Дослідження 40–60-річних лісових культур на Вінниччині підтверджують пряму залежність між часткою ясена у складі насадження та рівнем його пошкодження комахами. За участі ясена до 20 % відсоток загиблих від шкідників дерев становив лише 2 %; при частці 30–50 % загинуло 25 % дерев; при 50–70 % 47 %, а в разі домінування породи (понад 70 %) втрати сягнули 64 %. Разом з тим, гусінь непарного шовкопряда та золотогузки не харчується листям ясена, що підвищує загальну стійкість дубово-ясеневих насаджень до цих видів. Оптимальним методом захисту ясена від зеленухи в'їдливої є формування змішаних культур із його часткою на рівні 30 %, оскільки густе затінення від крон інших порід створює несприятливі умови для розвитку теплолюбних личинок цього метелика.

У дібровах Лісостепу та Степу на ділянках із достатнім зволоженням дуб та ясен звичайний є головними лісоутворювальними породами. За умови, що частка ясена не перевищує 30 %, він не конкурує з дубом за ґрунтову вологу. У таких дубово-ясеневих деревостанах (на свіжих і вологих сірих лісових суглинках, звичайних та опідзолених чорноземах) середньорічний приріст деревини на 9–11 % перевищує показники чистих дубров. Завдяки формуванню суцільного шару підстилки та слабкому розвитку трав'яного покриву (де

переважають тіньовитривалі широколистяні види) мінімізуються втрати вологи з ґрунту. Крім того, такі змішані насадження характеризуються вищою стійкістю до вітровалів, сніголамів, пожеж, грибкових захворювань та шкідників.

Відсутність конкуренції за елементи живлення між цими породами пояснюється розбіжністю фаз їхнього максимального споживання: коренева система дуба найінтенсивніше поглинає азот і фосфор у першій половині вегетаційного періоду, тоді як ясена у другій. Наявність до 30 % ясена в культурах дуба стимулює процеси розкладання підстилки, збагачує верхні горизонти ґрунту гумусом і азотом, а також сприяє зниженню гідролітичної кислотності. У таких умовах підвищується інтенсивність фотосинтезу листя дуба, і після проходження жерднякового віку він починає домінувати за інтенсивністю росту. Натомість насадження, де частка ясена перевищує 30 %, ростуть слабо через надмірне задерніння та висушування ґрунту.

У сухих дібровах та в культурах, створених на колишніх сільськогосподарських угіддях, динаміка взаємодії порід змінюється з часом. До 20-річного віку умови сприяють активному росту ясена, проте в наступні роки перевага переходить до дуба звичайного (завдяки його глибинній кореневій системі та ширшій екологічній амплітуді). Ріст ясена згодом різко гальмується, що часто призводить до його випадання зі складу насадження. У віці 70 років середній об'єм стовбура ясена в культурах на орних землях виявляється на 30–40 % меншим порівняно з показниками в природних умовах або в культурах на зрубках.

Агротехніка вирощування сіянців ясена потребує використання високородючих структурних ґрунтів чорноземів або темно-сірих лісових суглинків. Посів жолудів здійснюють як весною, так і восени. Для осіннього висіву використовують свіжозібране насіння у стані фізіологічної зрілості або минулорічне після 80–120-денної стратифікації. Для весняного посіву необхідна тривала стратифікація насіння впродовж 200–210 днів. Оптимальна норма висіву становить 8 г на 1 пог. м борозни при глибині загортання 3–4 см. Підвищення ґрунтової схожості досягається шляхом мульчування посівів. Догляд включає

обов'язковий полив у посушливі періоди та застосування димлення під час весняних заморозків. Кондиційних розмірів садивний матеріал досягає в 1–2-річному віці.

Липа дрібнолиста як підгінний деревний вид. Оптимальною та найбільш поширеною підгінною породою для дуба звичайного та ясена звичайного є липа дрібнолиста. Сприятливими едафічними умовами для її зростання є свіжі темно-сірі лісові суглинки та чорноземи. Завдяки здатності формувати густооблиствлену крону, липа забезпечує ефективне бічне затінення головних і супутніх порід, одночасно запобігаючи процесам задерніння ґрунту. Крім того, цей вид практично не створює конкуренції дубу та ясену за ґрунтову вологу й елементи мінерального живлення.

Введення липи дрібнолистої до складу дубових насаджень інтенсифікує процеси розкладання органічного опаду, що сприяє підвищенню ґрунтової родючості та поліпшенню росту деревостанів. В умовах дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів липа здатна розвивати глибинну кореневу систему. Вже на ранніх етапах розвитку порода формує густу конусоподібну крону. Наявність липи як супутньої породи стимулює природне очищення стовбурів дуба від гілок, що забезпечує формування рівних і малозбіжистих стовбурів.

Липа характеризується значною масою органічного опаду. Дослідження показують, що у 20-річних лісових культурах маса свіжого листя становить 2,2 кг; у 49-52-річних насадженнях 6,1 кг; а у віці 100-110 років цей показник сягає 12,5–13,8 кг. Розвиток крони перебуває у прямій залежності від обсягів формування листяної маси. Середня площа проекції крони одного дерева у змішаних культурах демонструє таку вікову динаміку: у 5-річному віці 1,6 м², у 14-річному 10,4 м², а у віці 49 років 18,1 м².

Органічний опад липи має нейтральну реакцію і відзначається високим вмістом азоту, фосфору, калію та кальцію. Його наявність стимулює збільшення чисельності корисної ґрунтової фауни (панцирних кліщів, личинок двокрилих, багатоніжок) у верхніх горизонтах. У ризосфері липи спостерігається інтенсивний розвиток бактеріальної та грибної мікрофлори. Висока щільність

заселення ґрунту живими організмами та їхня біологічна активність позитивно впливають на фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту, зумовлюючи накопичення рухомих форм фосфору, калію та аміачного азоту у верхньому шарі.

У змішаних насадженнях із дубом та ясенем липа дрібнолиста розвиває глибинну кореневу систему (попри відсутність вираженого стрижневого кореня), уникаючи витіснення корневих систем головних порід із верхніх, найбільш родючих ґрунтових горизонтів. Комплексний вплив липи, що полягає у підвищенні хімічної родючості ґрунту, наявності густооблиствленої крони та глибокого вкорінення, позитивно позначається на загальному фітосанітарному стані та енергії росту дуба і ясена.

Завдяки такій взаємодії, дуб і ясен у культурах за участю липи демонструють вищу інтенсивність росту впродовж усього періоду існування насадження. Біометричні показники дерев головних порід, загальний запас деревостану та середній приріст стовбурної деревини набувають ознак стабільності та високої продуктивності. Додатковою перевагою використання липи дрібнолистої є отримання значних обсягів побічної продукції лісу. За рівних лісорослинних умов економічна рентабельність таких насаджень є надзвичайно високою завдяки сумарному прибутку від реалізації деревини та побічних продуктів (насамперед меду).

Агротехніка вирощування садивного матеріалу (сіянців) липи передбачає використання свіжих родючих ґрунтів. Для осіннього висіву застосовують насіння попереднього року збору після обов'язкової стратифікації тривалістю не менше трьох місяців, тоді як для весняного посіву необхідна шестимісячна стратифікація. Норма висіву на 1 погонний метр борозни становить 6-7 г для липи дрібнолистої та 8-10 г для широколистої. Оптимальна глибина загортання насіння 2-3 см. При вирощуванні обов'язковими заходами є мульчування посівів, регулярне зрошення та тривале притінення сходів. Заходи з притінення припиняють у серпні, а полив у вересні. Кондиційних розмірів сіянці досягають у дворічному віці; їх викопування традиційно здійснюють в осінній період.

1.3. Технологія створення лісових культур

Технологія створення лісових культур являє собою комплекс послідовних агротехнічних, лісівничих та організаційних заходів, спрямованих на закладання та вирощування насаджень до моменту змикання крон у міжряддях. Цей процес також регламентує використання відповідних механізмів, засобів виробництва та допоміжних матеріалів.

Вибір конкретних агротехнічних прийомів детермінується категорією лісокультурної площі, типами лісорослинних умов, рельєфом місцевості та іншими екологічними чинниками. До базових агротехнічних заходів належать: механічний обробіток ґрунту, внесення добрив, висів насіння або висаджування садивного матеріалу (сіянців, саджанців чи живців), а також агротехнічний догляд за створеними культурами та їх доповнення.

Усі технологічні етапи реалізуються у суворій послідовності, проте за певних умов окремі види робіт можуть бути вилучені з виробничого циклу. Наприклад, у межах лісової зони на свіжих зрубках, що характеризуються наявністю суцільного шару лісової підстилки та слабким ступенем задерніння (розвитком трав'яної рослинності), допускається закладання лісових культур без попереднього обробітку ґрунту.

1.3.1. Обробіток ґрунту. Обробіток ґрунту під лісові культури являє собою механічний вплив робочих органів машин і знарядь на ґрунтове середовище з метою оптимізації його водного, повітряного та температурного режимів, мінімізації негативного впливу бур'янів і створення сприятливих екологічних умов для приживлюваності та подальшого росту лісових культур. У лісокультурній практиці застосовують суцільний та частковий обробіток ґрунту.

Суцільний обробіток використовують на площах, що раніше не перебували під лісовою рослинністю, або на зрубках після їх суцільного розкорчовування. Залежно від стану ділянки застосовують систему чорного пару або зяблевого обробітку. Система чорного пару використовується на задернілих ділянках, особливо у Степу та Лісостепу за умови інтенсивного розвитку трав'яної

рослинності. У степовій зоні після зяблевої оранки здійснюють боронування, впродовж наступного літа ґрунт утримують у пухкому та чистому стані розпушувальними знаряддями, восени глибоко розпушують безполицевими плугами, а навесні проводять передпосадкову культивуацію на глибину садіння з боронуванням. У районах достатнього зволоження осіннє боронування піднятого гребенястого зябу не проводять задля зменшення поверхневого стоку та накопичення вологи; влітку ґрунт розпушують на глибину 6–12 см, а боронування з культивацією переносять на весну. Система зяблевого обробітку застосовується на вільних від бур'янів ділянках і включає лущення на глибину 4–5 см у вологих районах (або 7–8 см із боронуванням у посушливих) та глибоку оранку через 10–12 днів після проростання бур'янів. Оранку здійснюють плугами на глибину 25–27 см у вологих регіонах і 40–50 см у посушливому степу. Ґрунти з малопотужним гумусовим горизонтом обробляють на всю його глибину з розпушуванням підґрунтя до 25–27 см, категорично уникаючи вивертання на поверхню елювіального горизонту, щоб запобігти збідненню родючого шару та утворенню кірки.

Частковий обробіток ґрунту застосовується на свіжих зрубках та у низькоповнотних насадженнях шляхом нарізання смуг, борозен або влаштування площадок. На рівнинних ділянках смуги завширшки від 0,7 до 3,0 м прокладають комбінованими плугами, дисковими боролами, покривоздирачами або шнековими фрезами. Ширина смуг збільшується з погіршенням лісорослинних умов: у зоні хвойно-широколистяних лісів вона становить 0,7–1,0 м, у Лісостепу 1,0–1,5 м, у Степу 2,0–3,0 м. При висаджуванні сіянців у дно борозни їхня коренева система опиняється у збідненому шарі ґрунту, що зумовлює слабкий ріст у перші п'ять років, і навіть у 20-річному віці такі дерева поступаються культурам, створеним по суцільному обробітку або у смугах. Площадки розміром від 0,4×0,4 м до 2×2 м створюють вручну там, де механізований обробіток неможливий. Квадратні площадки ефективніші на рівнинах, оскільки повільніше заростають бур'янами та краще зберігають вологу в центрі, тоді як прямокутні доцільно застосовувати на схилах.

Для запобігання нестачі аерації ґрунту на надмірно зволжених ділянках створюють мікропагорби. За умови тимчасового весняного затоплення використовують плантажні плуги, якщо поверхневі води утримуються довго чагарниково-болотні плуги, а на болотах застосовують канавокопачі (з глибиною канави 0,8–1,0 м), екскаватори або бульдозери. Мікропагорби формують щонайменше за рік до садіння для ущільнення ґрунту, а висаджування здійснюють на 4–5 см глибше кореневої шийки з урахуванням осідання. Метод обробітку на схилах залежить від їхньої крутості: ділянки до 8° обробляють суцільним способом, від 8 до 15° горизонтальними смугами завширшки 0,8–1,5 м, на схилах 15–35° влаштовують горизонтальні тераси завширшки 2–3 м зі зворотним ухилом 2–3° на відстані 2–8 м одна від одної. На схилах крутістю понад 35° можливе виключно ручне влаштування прямокутних площадок (0,5–0,8 × 1–2 м) у шаховому порядку.

Суцільне корчування пнів, трелювання та планування ділянки призводять до хаотичного перемішування генетичних ґрунтових горизонтів, що є вкрай критичним на малопотужних ґрунтах. Це супроводжується знищенням ґрунтової фауни, ущільненням ґрунту та зниженням вмісту гумусу й макроелементів. На місцях викорчування пнів у борах саджанці формують поверхневу кореневу систему з мінімальним приростом, тоді як на нерозкорчованих зрубках дерева утворюють глибокий стрижневий корінь. Відмерле коріння материнського деревостану слугує органічним добривом і дренажними каналами, по яких нове коріння проникає у глибші горизонти. Тому на свіжих зрубках рекомендується метод пониження пнів до рівня ґрунту з розпушуванням без викорчування. Для боротьби з бур'янами під час підготовки ґрунту доцільно використовувати селективні гербіциди, які вносять під плужний пласт, застосовують як поверхневий обробіток без мінералізації ґрунту або здійснюють локальний обробіток нарізаних борозен, смуг чи площадок.

1.3.2. Розміщення посівних і садивних місць. Під час проектування та закладання суцільних лісових культур використовують квадратну або прямокутну схеми розміщення садивних місць. Застосування квадратної схеми

сприяє подовженню фази індивідуального росту рослин, при цьому повне змикання крон відбувається раніше порівняно з прямокутним розміщенням. Таке швидке змикання мінімізує потребу в агротехнічних доглядах, що забезпечує високу економічну ефективність. Доведено, що за рівних лісорослинних умов квадратне розміщення садивних місць здатне підвищувати загальний запас деревини в середньому на 11 %.

Натомість прямокутне розміщення призводить до швидшого змикання гілок безпосередньо в рядах, що зумовлює скорочення асиміляційної поверхні та тривале зниження інтенсивності фотосинтезу. Незважаючи на це, у лісогосподарському виробництві домінує саме прямокутна схема. Це пояснюється тим, що для забезпечення оптимальної кількості рослин на одиницю площі при квадратному розміщенні формуються надто вузькі міжряддя, які суттєво ускладнюють або унеможливають механізований догляд. Прямокутна схема, своєю чергою, дозволяє скоротити обсяги ручних доглядів у рядах (через їх швидке змикання) та забезпечує безперешкодне застосування тракторних агрегатів і знарядь у широких міжряддях.

Початкова густина лісових культур, тобто кількість садивних місць на 1 га лісокультурної площі, регламентується типом лісорослинних умов, типом лісу, ступенем природного поновлення та іншими факторами. Загальноприйнята нормативна густина насаджень має закономірну тенденцію до зниження в екологічному ряду від бідних ґрунтів до багатих (від борів до грудів). Зокрема, у борах оптимальна кількість садивних місць на 1 га становить 10–13 тис. шт. (за схеми розміщення $1,5\text{--}2,0 \times 0,5$ м); у суборах 8–10 тис. шт. (при розміщенні $1,5\text{--}2,0 \times 0,5\text{--}0,75$ м); у сугрудах 5–7 тис. шт. (за схеми $2,5 \times 0,5\text{--}0,75$ м); у грудях ця норма зменшується до 3–5 тис. шт. на 1 га (за схеми розміщення $2,5\text{--}4,0 \times 0,75$ м).

1.3.3. Види садивного матеріалу. У лісокультурній практиці для створення штучних насаджень застосовують різноманітний садивний та посівний матеріал: насіння, сіянці, саджанці, дички, а також укорінені, зимові та літні стеблові живці. В екстремальних лісорослинних умовах (переважно у північних регіонах)

лісорозведення здійснюють переважно із використанням садивного матеріалу із закритою кореневою системою (ЗКС).

Базовим видом садивного матеріалу залишаються сіянці. Їх висаджування на лісокультурну площу проводиться, як правило, в одно- або дворічному віці за умови обов'язкової відповідності біометричних показників рослин чинним стандартам.

Використання великомірного садивного матеріалу (саджанців) є лісівничо доцільним на тих зрубках, де інтенсивний розвиток порості м'яколистяних порід та трав'яної рослинності спричиняє сильне пригнічення маломірних рослин. Крім того, саджанці широко застосовуються під час створення лісових культур у межах зелених зон, закладання піднаметових насаджень, а також при реконструкції малоцінних молодняків. Їх використання дозволяє суттєво скоротити кількість і тривалість агротехнічних доглядів та забезпечує раннє досягнення лісівничого ефекту. Найвищі показники приживлюваності та збереженості демонструють саджанці деревних видів із високою регенеративною здатністю (ялина, ялиця, модрина). Натомість саджанці сосни з відкритою кореневою системою відзначаються низьким рівнем приживлюваності.

Дички (самосів природного походження, що формується під наметом лісу або на галявинах) використовуються як альтернативний матеріал у разі дефіциту стандартних сіянців чи саджанців. Їх заготівлю здійснюють навесні або восени на добре освітлених ділянках. Оптимальним для лісокультурних робіт є використання 2–3-річних дичок, викопування яких рекомендується проводити зі збереженням ґрунтової грудки. Із садивного матеріалу вегетативного походження найпоширенішим є використання зимових живців, які є ефективними при розмноженні певних деревних порід (зокрема, тополі та верби).

Підготовка садивного матеріалу до висаджування передбачає механічне видалення пошкоджених, загнаних чи надмірно довгих коренів, а також часткове вкорочення або вилучення бічних гілок.

Глибина садіння диференціюється залежно від екологічних та ґрунтових умов. У регіонах із достатнім зволоженням, з урахуванням подальшого осідання

грунту, рослини висаджують на 2–3 см вище кореневої шийки. У посушливих умовах глибина загортання кореневої шийки збільшується до 3–5 см, а інколи й до 8 см. Специфічні вимоги висуваються до залісення Нижньодніпровських пісків, де сосну висаджують із заглибленням кореневої шийки до 10 см для запобігання термічним опікам та оголенню кореневої системи внаслідок вітрової ерозії піску. Загалом на легких ґрунтах, а також під час посушливих весняних чи осінніх періодів, рослини висаджують глибше порівняно з умовами важких ґрунтів або вологих сезонів. Водночас надмірне заглиблення садивного матеріалу на важких ґрунтах є небажаним, оскільки це призводить до зниження початкової енергії росту рослин у перші роки після садіння.

1.3.4. Сівба і садіння лісу. Вибір методу створення штучних лісових насаджень детермінується лісорослинними умовами, станом лісокультурної площі, біологічними особливостями деревних і чагарникових порід, а також економічними чинниками конкретного регіону. Основні способи залісення передбачають прямий посів насіння або висаджування вирощеного садивного матеріалу (сіянців чи саджанців). Хоча генеративний спосіб (посів) виключає витрати на вирощування та пересаджування садивного матеріалу, він вимагає інтенсивнішого та тривалішого догляду за ґрунтом, оскільки сходи у перший рік життя мають низьку конкурентоздатність щодо трав'яної рослинності. Натомість сіянці та саджанці характеризуються сформованою надземною частиною і кореневою системою, що забезпечує їм вищу стійкість до несприятливих погодних умов і швидший початковий ріст. З огляду на це, метод садіння є домінуючим. Його застосування є особливо доцільним на ерозійно небезпечних ґрунтах (для запобігання змиванню чи видуванню насіння), а також в екстремальних умовах зволоження на надто сухих або перезволожених ділянках, де сходи з насіння масово гинуть.

Попри переваги садіння, для порід із глибокою та слабо розгалуженою стрижневою кореневою системою (дуб звичайний, горіх волоський, фісташка справжня) найефективнішим є посів насіння. Під час викопування сіянців цих порід у розсадниках їхня коренева система суттєво обрізається, що порушує

фізіологічний баланс рослини та уповільнює її приживлюваність. За умови прямого посіву жолудів уже наприкінці першого вегетаційного періоду стрижневий корінь заглиблюється значно нижче горизонту висихання ґрунту (його довжина може вдесятеро перевищувати висоту надземної частини). Натомість садіння сіянців дуба стимулює утворення якірних коренів, які на глибині 0,9–1,2 м змінюють напрямок росту на горизонтальний, а основна маса бічних коренів концентрується у верхньому 40-сантиметровому шарі. Поверхнєве вкорінення критично знижує біологічну стійкість дерев: під час масового всихання дубрав у Європі (зокрема в Україні) у 1970-х роках найбільше постраждали саме культури, створені садінням, тоді як посіяні насадження виявилися стійкими до несприятливих чинників. Посів насіння також є безальтернативним на малопотужних ґрунтах, де гірські породи залягають на глибині 15–20 см. У таких випадках насіння часто висівають під намет лісу (попередні культури) з наступним вирубуванням материнського деревостану через 1–2 роки. У степовій зоні широко застосовують комбінований метод: головну породу (дуб) висівають, а супутні висаджують сіянцями.

Оптимальним строком для закладання лісових культур є весняний період, який характеризується високими запасами ґрунтової вологи та поступовим підвищенням температур, що стимулює поділ камбіальних клітин та інтенсивний ріст коренів. Навесні роботи розпочинають на легких ґрунтах і схилах південних експозицій, висаджуючи спочатку листяні, а потім хвойні породи. В умовах рівнинної частини Східної Європи лісокультурні роботи успішно проводять і восени у період пожовтіння і скидання листя та здерев'яніння пагонів у хвойних, що збігається з другим періодом активного росту коренів. Осіннє садіння розпочинають із північних схилів і важких ґрунтів, надаючи перевагу спочатку хвойним породам. До промерзання ґрунту на місцях зрізів утворюється калюс і кореневі зачатки, що гарантує високу приживлюваність. У південних регіонах (наприклад, на Південному березі Криму), де ґрунт не промерзає, практикують зимове садіння, яке також застосовується у зеленому будівництві (пересаджування з грудкою землі). Водночас використання садивного матеріалу

із закритою кореневою системою (ЗКС), що широко практикується у північних районах, дозволяє проводити висаджування впродовж усього вегетаційного періоду із забезпеченням надзвичайно високої збереженості рослин.

Висновки до розділу 1: аналіз науково-практичної літератури засвідчує, що ефективне штучне відновлення дібров потребує суворого врахування лісорослинних умов за едафічною сіткою та оптимізації біоекологічного поєднання дуба звичайного із супутніми й підгінними породами. Водночас успішність закладання біологічно стійких деревостанів зумовлюється вибором передових технологій часткового обробітку ґрунту та раціональним просторовим розміщенням садивних місць для мінімізації конкуренції на початкових етапах росту культур.

РОЗДІЛ 2

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, ПРОГРАМА РОБІТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Актуальність теми дослідження

Ліси України є неоціненним національним багатством, що виконує надзвичайно важливі екологічні, економічні та соціальні функції. У центральній частині Лісостепу, де розташовані лісові масиви Звенигородського надлісництва, домінуючою та найбільш цільовою господарською породою є дуб звичайний. Він формує унікальні, високопродуктивні та біологічно стійкі лісові екосистеми — діброви, які відіграють ключову роль у регулюванні водного балансу, захисті ґрунтів від ерозії та забезпеченні промисловості високоякісною деревиною.

Проте сучасні процеси природного відтворення дуба звичайного в цих умовах стикаються з низкою серйозних перешкод. Головною лісівничою проблемою є інтенсивна міжвидова конкуренція з боку швидкорослих супутніх порід, зокрема граба та ясена звичайного. На початкових етапах розвитку ці породи здатні перехоплювати сонячне світло та елементи живлення, швидко пригнічуючи молоді покоління дуба і призводячи до зміни породного складу насаджень. Крім того, глобальні кліматичні зміни, що супроводжуються тривалими посухами та зниженням рівня ґрунтових вод, додатково ускладнюють процеси лісовідновлення.

З огляду на це, стратегічним пріоритетом ведення лісового господарства на підприємстві є штучне відтворення дібров шляхом створення лісових культур. Успішність цього процесу та життєздатність майбутніх деревостанів безпосередньо залежать від впровадження сучасних, науково обґрунтованих технологій. Вирішальне значення має оптимізація схем розміщення садивних місць, підбір правильного породного складу для змішування, а також застосування передових методів механічного обробітку ґрунту зокрема, глибокого фрезерування за допомогою потужних лісових роторів, що дозволяє створити ідеальне середовище для розвитку сіянців.

Таким чином, дослідження ефективності різних методів і способів створення лісових культур дуба звичайного в умовах Юрківського лісництва є надзвичайно актуальним завданням. Результати таких досліджень дають змогу вдосконалити практичні підходи до штучного лісовідновлення, суттєво підвищити показники приживлюваності та інтенсивності росту культур, а також забезпечити стале формування високопродуктивних, біологічно стійких та господарсько цінних лісових насаджень у майбутньому.

2.2. Мета та завдання

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є комплексне дослідження особливостей, динаміки та ефективності штучного відтворення дібров (лісових культур дуба звичайного) в умовах Юрківського лісництва Звенигородського надлісництва, а також оцінка впливу новітніх технологій механічного обробітку ґрунту на успішність лісовідновлювальних робіт.

Для досягнення поставленої мети у процесі виконання роботи було передбачено вирішення наступних завдань:

1. Охарактеризувати природно-кліматичні, геоморфологічні та лісорослинні умови району розташування дослідного підприємства.
2. Проаналізувати динаміку та загальні обсяги створення лісових культур за роками, сезонами посадки та головними лісоутворюючими породами на території Юрківського лісництва.
3. Дослідити ефективність застосування різних схем змішування деревних порід (чисті посадки, часткове та внутрішньорядне змішування) та варіантів просторового розміщення садивних місць у лісокультурній практиці господарства.
4. Здійснити порівняльний аналіз впливу різних способів підготовки ґрунту (традиційного часткового обробітку та глибинного фрезерування за допомогою сучасного лісового ротатора) на показники приживлюваності та інтенсивність початкового росту лісових культур дуба звичайного.

РОЗДІЛ 3

КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ТА ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Опис території надлісництва

Звенигородське надлісництво, яке є структурним підрозділом філії «Центральний лісовий офіс» Державного підприємства «Ліси України», географічно розміщується в західній частині Черкаської області. Його виробнича діяльність охоплює землі чотирьох адміністративних районів: Уманського, Звенигородського, Катеринопільського та Шполянського. Відповідно, юрисдикція підприємства поширюється на територію 22 об'єднаних територіальних громад, до переліку яких входять: Звенигородська, Шполянська, Калинопільська, Мокрокалигірська, Шевченківська, Богачівська, Тальнівська, Вільшанська, Водяницька, Лісянська, Уманська, Буцька, Іванківська, Маньківська, Жашківська, Баштєчківська, Бабанська, Дмитрушківська, Ладизинська, Паланська, Монастирищанська та Христинівська громади.

Варто зазначити, що лісові масиви відіграють ключову роль у формуванні та підтримці високого економічного потенціалу всього регіону. Ліси активно використовуються як надійна сировинна база для стабільного розвитку різноманітних галузей економіки, а також створюють максимально сприятливе та безпечне середовище для життєдіяльності людей. База лісових ресурсів забезпечує суспільство не лише цінною деревиною та необхідною технічною сировиною, але й різноманітними харчовими та кормовими запасами. Крім того, сьогодні все більшої актуальності набуває екологічна функція лісів як дієвого інструменту охорони навколишнього природного середовища. Завдяки своїм специфічним захисним властивостям, лісові насадження допомагають оптимізувати водний баланс територій та суттєво сприяють підвищенню показників врожайності сільськогосподарських культур.

Якщо розглядати лісові ресурси в комплексі з іншими природними багатствами, вони об'єктивно виступають невід'ємною складовою продуктивних сил нашої держави. Вони беруть безпосередню і постійну участь у процесах економічного зростання та задоволенні широкого спектра соціальних потреб населення. В економічному контексті ліс одночасно функціонує як базовий засіб виробництва, а також як предмет і кінцевий продукт людської праці.

Окремо слід наголосити, що абсолютно всі види господарської та виробничої діяльності здійснюються виключно у суворій відповідності до вимог чинних нормативно-правових актів. Головним спрямуванням цих заходів є системне покращення якісних характеристик і загальної продуктивності лісових масивів, а також надійне збереження та подальше посилення їхніх захисних функцій. Завдяки такому відповідальному підходу, в процесі ведення господарської діяльності жодного негативного чи руйнівного впливу на стан навколишнього середовища спричинено не було.

3.2. Організаційна структура

Організація управління лісовим фондом ґрунтується на принципах екологічної безпеки та враховує норми міжнародних природоохоронних угод. Основним нормативним актом, що регулює цю сферу в Україні, виступає Лісовий кодекс. При цьому юридичні питання щодо ведення лісового господарства, а також використання й відновлення ресурсів закріплені в Земельному кодексі та Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища».

Реалізацію державної політики у лісовій та мисливській галузях здійснює Державне агентство лісових ресурсів України. Роботу цього центрального органу виконавчої влади спрямовує та координує Кабінет Міністрів через Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України.

Звенигородське надлісництво функціонує як структурний підрозділ філії «Центральний лісовий офіс» державного підприємства «Ліси України». У своїй

роботі воно керується «Положенням про Надлісництво», яке було затверджено відповідним наказом філії № 44/36.4-1 від 3 січня 2025 року.

Адміністративна будівля установи розташована за адресою: Черкаська область, місто Звенигородка, вулиця Григорія Сковороди, 36, поштовий індекс 20202.



Рис. 3.1. Адміністративна будівля Звенигородського надлісництва

Загальна площа земель, відведених під лісове господарство надлісництва, складає 56723,4 гектара. Ця територія розподілена між 12 лісництвами, серед яких Катеринопільське, Пехівське, Вільховецьке, Шполянське, Козачанське, Хлипнівське, Маньківське, Монастирищенське, Собківське, Потаське, Юрківське та Синицьке. Крім того, інфраструктура підприємства включає 4 нижні склади та 6 лісорозсадників. Детальна структура розподілу земельного фонду за господарськими одиницями наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Розподіл площ лісогосподарських земель за лісництвами
Звенигородського надлісництва**

Найменування лісництва, місцезнаходження контори лісництва	Площа, га	Частка від загальної площі, %
Вільховецьке, с. Вільхи, Золотоніський р-н.	4099,5	7,2
Катеринопільське, смт. Катеринопіль Катеринопільського р-н.	4771,3	8,4
Козачанське, с. Козацьке Звенигородського району.	4063,7	7,2
Маньківське, с. міського типу Маньківка Маньківського р-н.	5448,65	9,6
Монастирищенське, м. Монастирище Монастирищенського р-н.	3933,95	6,9
Пехівське, с. Ризине Звенигородського р-н.	1964,3	3,5
Потаське, с. Поташ Тальнівського р-н.	5609,6	9,9
Синицьке, с. Синиця Уманського р-н.	4102,5	7,2
Собківське, с. Собківка Уманського р-н.	6758,6	11,9
Хлипнівське, с. Хлипнівка Звенигородського р-н.	4993,6	8,8
Шполянське, м. Шпола Шполянського р-н.	6303,4	11,1
Юрківське, с. Юрківка Уманського р-н.	4479,3	7,9
Всього по лісництв	56528,4	99,7
Загальна	56 723,4	100,0

Станом на 1 січня 2026 року штат працівників надлісництва налічує 349 осіб. З цієї кількості 34 посади обіймають керівники різних рівнів, 131 профільні фахівці, а 180 є робітниками.

Установа повністю забезпечена достатнім кадровим ресурсом, а також сучасною матеріально-технічною та технологічною базою, включаючи новітнє комп'ютерне обладнання, що дозволяє повноцінно вести лісове господарство.

До ключових напрямів роботи надлісництва належать комплексне ведення лісового господарства, раціональне використання, відтворення та надійний захист лісових масивів. Підприємство проводить заходи з відновлення лісів, покращення їхньої продуктивності, заліснення малопродуктивних ділянок та

заміни низькоцінних насаджень на високопродуктивні, а також розвиває лісонасінневу справу й розсадники. Важливою складовою є посилення водоохоронних, санітарних та рекреаційних функцій лісу, його охорона від незаконних рубок, пожеж, шкідників і хвороб. Одночасно здійснюється контроль за дотриманням правил полювання, проводяться біотехнічні заходи для покращення мисливських угідь та збільшення популяції тварин. Серед інших завдань - контроль за лісозаготівлею, впровадження механізації для оптимізації праці, виконання виробничих і фінансових планів, сертифікація та прозоре використання деревини. Також надлісництво займається оптовою і роздрібною торгівлею, охороною праці, соціальним захистом співробітників, співпрацює зі ЗМІ та громадськістю для екологічної просвіти і сприяє вирішенню проблем місцевих територіальних громад у межах чинного законодавства.

3.3. Природно-кліматичні умови

За комплексом фізико-географічних, кліматичних та ґрунтових характеристик територія досліджуваного надлісництва органічно вписується в межі центральної частини Лісостепової природно-кліматичної зони. Кліматичні умови даного регіону визначаються як помірно-континентальні, що створює сприятливе екологічне середовище для ведення ефективного лісового господарства. Характерною рисою місцевого клімату є достатньо м'який зимовий період, який поступово переходить у тривале та тепле літо. Середньорічна температура повітря становить 7,7 °С, що в сукупності з іншими метеорологічними факторами забезпечує оптимальний тривалий вегетаційний період для росту і розвитку основних лісоутворюючих порід. Більш детальна кількісна та якісна характеристика ключових метеорологічних показників зони діяльності Звенигородського надлісництва наведена в таблиці 3.2

Таблиця 3.2

Основні кліматичні показники району розташування надлісництва

Назва показника	Одиниця виміру	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
– середньорічна	градус	+7.7	
– абсолютна максимальна	градус	+36-38	липень
– абсолютна мінімальна	градус	-35	січень
2. Кількість опадів за рік	мм	470-490	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	160	
4. Останні заморозки			квітень
5. Перші приморозки			жовтень
6. Середня дата замерзання річок			грудень
7. Середня дата початку паводка			квітень - травень
8. Сніговий покрив: – потужність			
– час появи	см	15	грудень
– час сходження у лісі			березень
9. Глибина промерзання ґрунту	см	50–60	
10. Напрямок вітрів, котрі переважають, за порами року:			
– зима	румб	ПнЗ	
– весна	румб	ПнЗ	
– літо	румб	З	
– осінь	румб	ПдС	
11. Середня швидкість вітрів, котрі переважають, за порами року:			
– зима	м / с	4,3	
– весна	м / с	4,2	
– літо	м / с	3,1	
– осінь	м / с	3,5	
12. Відносна вологість повітря	%	60–65	

У геоморфологічному відношенні лісові масиви розташовані в межах Придніпровської височини. Історико-географічна специфіка регіону полягає в тому, що він є важливим осередком східного Поділля та знаходиться безпосередньо на стику з Наддніпрянською Україною. Рельєф території характеризується значною просторовою неоднорідністю і класифікується як

широко-хвилястий долинно-балковий тип водно-ерозійного походження. Гіпсометричні показники варіюють у досить широкому діапазоні від 117 до 230 метрів, що створює різноманітні мікрокліматичні умови та безпосередньо впливає на просторовий розподіл лісової рослинності.

Основою для формування лісових екосистем виступає строкатий ґрунтовий покрив, який територіально належить до центрального агроґрунтового району Лісостепу України. Фундаментом для утворення місцевих ґрунтів слугують такі материнські породи, як леси та лесовидні суглинки. Структура ґрунтового покриву відзначається домінуванням реградованих ґрунтів, питома вага яких сягає майже 40 відсотків площі. Близько 35 відсотків займають опідзолені лісові суглинки та сірі лісові ґрунти, які і є переважаючими типами у зоні діяльності надлісництва. Натомість глибокі чорноземи охоплюють лише близько 10 відсотків території. За едафічними показниками переважна більшість цих ґрунтів класифікується як «свіжі», що є ідеальним індикатором для зростання високопродуктивних насаджень.



Чорноземи реградовані на лесах

He – 0-40 см – гумусовий, слабоелювіований, темно-сірий, вологий, великопилювато-важкосуглинковий, ущільнений, по структурним агрегатам помітна присипка SiO_2 , перехід поступовий.

Hpi/k – 41-70 см – верхній перехідний, ілювіований, бурувато-сірий, вологий, добре гумусований, великопилювато-важкосуглинковий, нещільно-горіхуватий, ущільнений, багато червороїн, які з глибини 65 см заповнені карбонатною плісінню, з 60 см – карбонатний, перехід поступовий.

Phik – 71-107 см – нижній перехідний, слабогумусований, ілювіований, сірувато-бурий, вологий, великопилювато-важкосуглинковий, нещільно велико-горіхуватий, ущільнений, багато кротовин і червороїн з карбонатною плісінню, перехід ясний.

P(hi)k – 108-120 см – лес брудно-пальовий, вологий, слабогумусований, великопилювато-важкосуглинковий, нещільно-грудочкуватий, ущільнений, багато кротовин і червороїн з карбонатною плісінню, перехід поступовий.

Pk – 121-220 см – лес брудно-пальовий, вологий, великопилювато-легкоглинистий, по кротовинам і червороїнам слабогумусований, багато карбонатної плісені.

Рис. 3.2. Морфологічна будова ґрунтового профілю чорнозему реградованого на лесах



Сірі опідзолені ґрунти на лесах

HE – 0-23 см – гумусовий, сильно елювіальний, бурувато-сірий, вологий, пілувато-середньосуглинковий, нещільно-грудочкуватий, слабо ущільнений, припудрений присипкою SiO_2 , перехід різкий.

I₁(h) – 24-43 см – ілювіальний, верхня частина помітно гумусована, сіро-бурий, вологий, важкосуглинковий, грудочкувато-горіхуватий, щільний, дуже переритий черв'яками, багато копролітів, структурні окремістості припудрені присипкою SiO_2 , перехід поступовий.

I₂ – 44-89 см – ілювіальний, безгумусовий, темно-бурий, важкосуглинковий, призматичний, дуже щільний, структурні окремістості покриті червоно-бурим колоїдним лакуванням і припудрені SiO_2 , перехід поступовий.

I₃ – 90-119 см – ілювіальний, бурий, вологий, важкосуглинковий, грудочкувато-призматичний, щільний, на структурних агрегатах помітні колоїдні затьоки R_2O_3 і SiO_2 , перехід поступовий.

Pi – 120-140 см – слабоілювійований лес, жовтувато-бурий, вологий, важкосуглинковий, велико-грудочкуватий з рідкими колоїдними затьоками структурних агрегатів, перехід різкий.

Pk – 141-260 см – бурувато-пальовий, легко-суглинковий, карбонатний лес, карбонати представлені псевдоміцелієм.

Рис. 3.3. Морфологічна будова ґрунтового профілю сірого опідзоленого ґрунту на лесах

Гідрологічна мережа регіону також має вагоме значення для підтримки життєздатності лісових насаджень. Територія надлісництва формує водозбори у басейнах двох великих водних артерій річок Дніпро та Південний Буг. При цьому варто зазначити, що на землях лісогосподарського призначення, які перебувають у безпосередньому користуванні підприємства, штучна гідролісомеліоративна мережа відсутня. Це свідчить про те, що регулювання водного режиму місцевих лісових екосистем відбувається виключно природним шляхом.

Висновки до розділу 3: Звенигородське надлісництво розташоване у центральній частині Лісостепу та характеризується сприятливим помірно-континентальним кліматом і переважанням свіжих родючих ґрунтів (зокрема сірих лісових суглинків та чорноземів). Такий комплекс природно-кліматичних та ґрунтових умов створює оптимальне екологічне середовище для ведення інтенсивного лісового господарства і є цілком сприятливим для формування високопродуктивних та стійких дубових насаджень.

РОЗДІЛ 4

ВІДТВОРЕННЯ ДІБРОВ У ЮРКІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ЗВЕНИГОРОДСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

4.1. Методи та способи створення лісових культур

Основним методом лісовідновлення на досліджуваному об'єкті є створення лісових культур на ділянках після рубок головного користування, суцільних санітарних рубок, а також на згарищах.

Відтворення лісових масивів у лісництві здійснюється штучним способом шляхом висівання насіння або садіння садивного матеріалу. Такий підхід зумовлений тим, що успішне природне поновлення головної господарсько цінної породи, дуба звичайного, суттєво ускладнюється інтенсивною конкуренцією з боку супутніх видів, зокрема граба та ясена звичайного. Оскільки в молодому віці ці породи відзначаються значно вищою швидкістю росту, пригнічуючи розвиток цільової породи. Зважаючи на такі лісорослинні умови, лісогосподарська практика підприємства базується на створенні переважно чистих (суцільних) культур дуба звичайного рис. 4.1. У подальшому, вже в процесі природного поновлення, ці насадження самостійно доповнюються супутніми породами, що дозволяє з часом сформувати стійкі змішані деревостани без ризику пригнічення дуба на початкових етапах його росту.

При створенні лісових культур у господарстві застосовують частковий обробіток ґрунту, що є найбільш доцільним на свіжих зрубках та ділянках зі складними природними особливостями. Цей метод передбачає нарізання глибоко розпушених смуг, повністю очищених від кореневих залишків та пнів. Такий підхід є критично важливим для успішного лісовідновлення, створює ідеальне середовище для розвитку кореневої системи майбутніх культур, суттєво підвищуючи відсоток їхньої приживлюваності. Використання часткового (смугового) обробітку замість суцільного розчищення всієї ділянки дозволяє

зосередити тягову потужність техніки виключно на лініях висадки, що кардинально прискорює робочий процес, зменшує витрати дизельного пального та знижує загальне експлуатаційне зношення машин.



Рис. 4.1 Культури дуба звичайного

4.2. Аналіз лісовідновлення у Юрківському лісництві

Аналіз обсягів створення лісових культур за роками дозволяє відслідкувати загальну динаміку лісовідновлювальних робіт на підприємстві та оцінити інтенсивність заліснення у різні періоди. Загальна площа створених лісових культур за 12 років, відображено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Розподіл площі створених культур за 2015-2026 рр.

Роки	Площа, га	%
2015	11,7	5,0
2016	17,7	7,6
2017	22,3	9,6
2018	21,2	9,1
2019	33,0	14,2
2020	13,3	5,7
2021	32,0	13,8
2022	11,6	5,0
2023	21,9	9,4
2024	17,3	7,5
2025	13,4	5,8
2026	16,7	7,2
Разом	232,1	100,0

Протягом дванадцятирічного періоду з 2015 по 2026 роки площа лісовідновлення становить 232,1 га. Розглядаючи розподіл площ по роках, можна спостерігати хвилеподібну динаміку з чітко вираженими піковими значеннями та спадами. Найбільші обсяги створення лісових культур зафіксовано у 2019 році, коли було заліснено 33,0 га, (14,2%) від загальної площі за весь період. Також високий показник спостерігався у 2021 році з площею 32,0 га, (13,8%). Найменші площі створення лісових культур відмічені у 2022 році на рівні 11,6 га (5,0%) та у 2015 році на рівні 11,7 га (5,0%). Значний спад обсягів також зафіксовано у 2020 році 13,3 га (5,7%). Якщо аналізувати динаміку останніх п'яти років, можна помітити, що після різкого скорочення площ у 2022 році обсяги дещо зросли у 2023 році до 21,9 га (9,4%), після чого знову спостерігається тенденція до поступового зниження та стабілізації на рівні 13,4–17,3 га у 2024–2026 роках. Така нерівномірність обсягів лісовідновлення по роках безпосередньо залежить від площ відведеного лісокультурного фонду (зокрема, кількості суцільних рубок попередніх років), а також може бути пов'язана з різними організаційно-господарськими факторами протягом досліджуваного періоду. Динаміка створення лісових культур протягом 12 років зображено на рисунку 4.2.

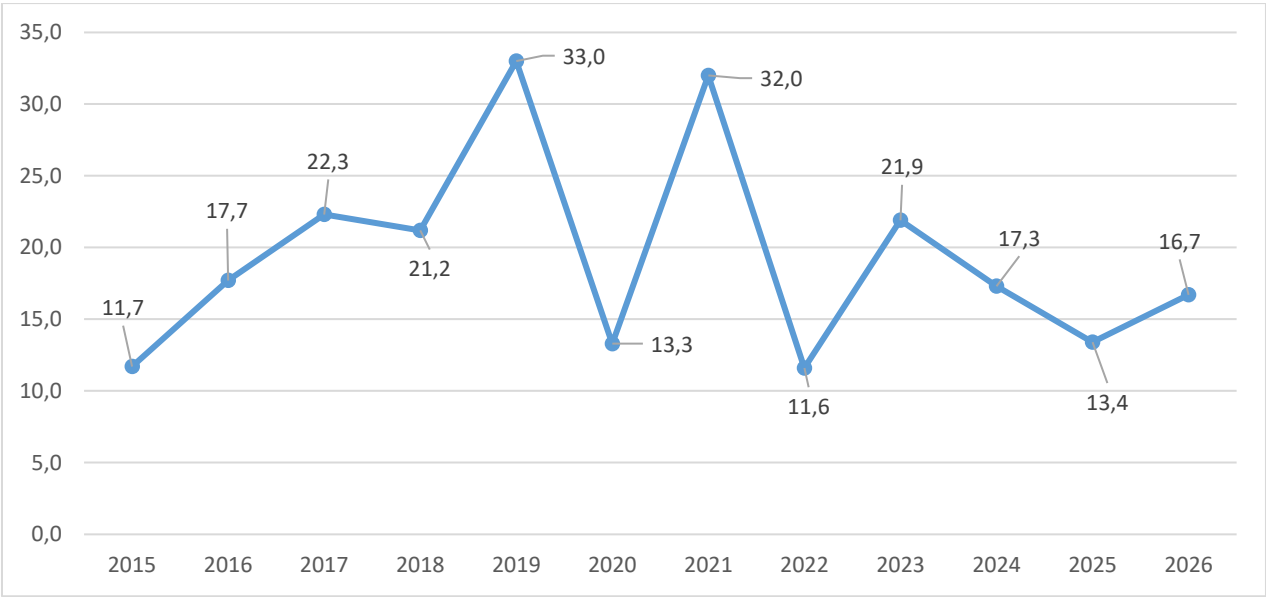


Рис. 4.2. Динаміка створення лісових культур протягом років.

Успішність приживлюваності та подальшого росту лісових культур значною мірою залежить від правильно обраного сезону посадки, який визначається кліматичними умовами та біологічними особливостями деревних порід. Обсяги сезонного відтворення лісів наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Обсяги сезонного відтворення лісів

Роки	Сезон створення		Разом	
	Весна	Осінь	га	%
2015	10,8	0,9	11,7	5,0
2016	10,9	6,8	17,7	7,6
2017	19,9	2,4	22,3	9,6
2018	21,2	-	21,2	9,1
2019	31,5	1,5	33,0	14,2
2020	13,3	-	13,3	5,7
2021	27,0	5,0	32,0	13,8
2022	10,0	1,6	11,6	5,0
2023	16,7	5,2	21,9	9,4
2024	13,2	4,1	17,3	7,5
2025	10,6	2,8	13,4	5,8
2026	16,7	-	16,7	7,2
Разом	201,8	30,3	232,1	
%	86,9	13,1	100,0	

Аналізуючи динаміку обсягів сезонного відтворення лісів за період з 2015 по 2026 роки, можна зробити висновок, що на підприємстві абсолютно переважає весняна посадка. Загальна площа лісових культур, створених у весняний період, становить 201,8 га, (86,9%) від загального обсягу заліснення. Така тенденція є цілком закономірною для лісогосподарської практики, оскільки навесні ґрунт максимально насичений вологою після зимового періоду, що створює найбільш сприятливі умови для швидкого укорінення сіянців та їх адаптації. Найбільші обсяги весняних лісокультурних робіт були виконані у 2019 році на площі 31,5 га та у 2021 році на площі 27,0 га, тоді як найменші показники зафіксовано у 2022 та 2025 роках 10,0 га та 10,6 га відповідно. Натомість осіння посадка відіграє переважно допоміжну роль і застосовується значно рідше, охоплюючи загальну площу лише 30,3 га, (13,1%) від усього обсягу лісовідновлення. Осінні лісокультурні роботи проводилися навіть не кожного року: зокрема, у 2018, 2020 роках створення культур у цей сезон взагалі не здійснювалося. Найбільші площі осінньої посадки спостерігалися у 2016 році та склали 6,8 га, а також у 2023 і 2021 роках, де було висаджено 5,2 га та 5,0 га відповідно. Відсутність або незначні обсяги осінніх посадок часто зумовлені недостатньою кількістю опадів наприкінці літа та восени, підвищеним ризиком ранніх заморозків, які можуть пошкодити незміцнілу кореневу систему, або ж успішним виконанням річних планових завдань із заліснення ще під час весняної кампанії. Отже, спираючись на наведені дані, можна стверджувати, що господарство використовує весняний сезон як основний і найбільш надійний час для створення лісових культур, тоді як осіння посадка є резервним заходом, доцільність якого щороку залежить від поточних погодних та організаційних обставин. Динаміку обсягів сезонного відтворення лісів відображено на рис.4.3.

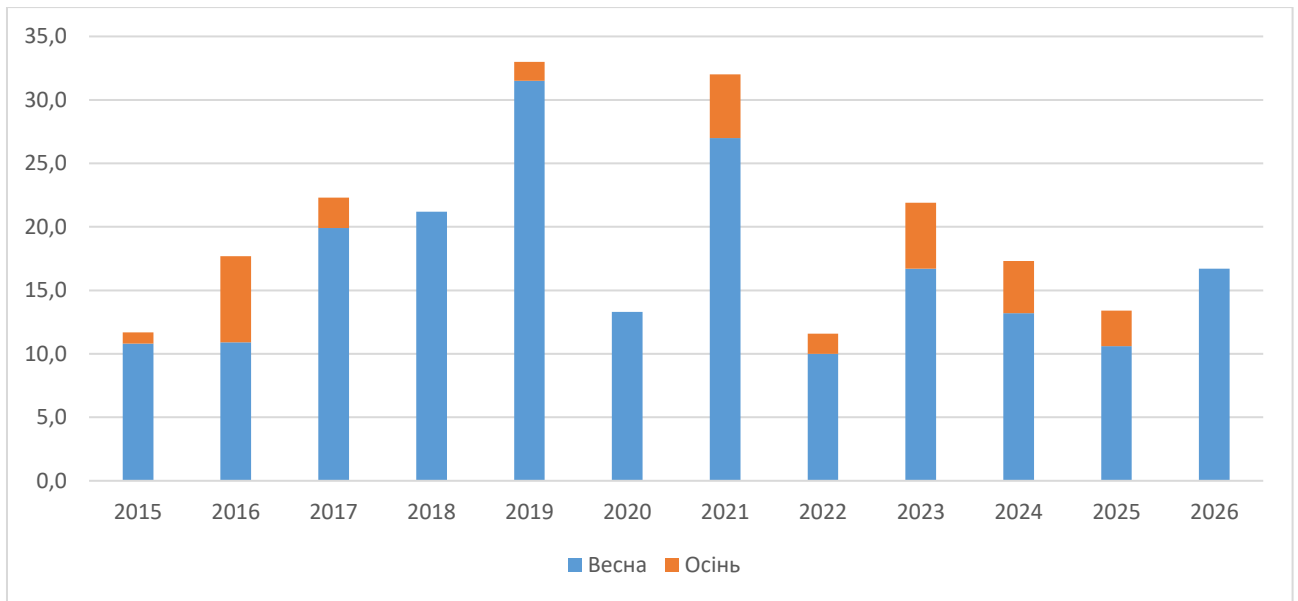


Рис. 4.3. Динаміка обсягів сезонного відтворення лісів.

Вибір головної деревної породи є одним із найважливіших етапів лісокультурного виробництва, оскільки від цього залежить майбутня продуктивність, стійкість та екологічна цінність насаджень. Обсяги створення лісових культур за головними породами наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Обсяги створення лісових культур за головними породами

Роки	Деревний вид						Разом	
	Акб	Гхч	Дз	Лпд	Мде	Яле	га	%
2015		6,8	4,9				11,7	5,0
2016			17,7				17,7	7,6
2017		1,6	20,7				22,3	9,6
2018		4,1	14,5	1,5	1,1		21,2	9,1
2019		10,6	21,6		0,8		33,0	14,2
2020	3,0		10,3				13,3	5,7
2021			32,0				32,0	13,8
2022			11,6				11,6	5,0
2023			20,3	0,7	0,7	0,3	21,9	9,4
2024			16,4		0,2	0,7	17,3	7,5
2025			12,9		0,5		13,4	5,8
2026			16,7				16,7	7,2
Разом	3,0	23,1	199,7	2,2	3,2	0,9	232,1	
%	1,3	10,0	86,0	0,9	1,4	0,4	100,0	

Головною та найбільш господарсько цінною породою на підприємстві є дуб звичайний, частка якого є абсолютно домінуючою. За досліджуваний період культури з участю дуба як головної породи були створені на площі 199,7 га, (86,0%) від усього лісокультурного фонду. Посадка цієї породи здійснювалася щорічно і безперервно, причому найбільші обсяги були зафіксовані у 2021 році, коли було висаджено 32,0 га, та у 2019 році з показником 21,6 га, а найменші площі закладено у 2015 році 4,9 га. Другою за загальним обсягом посадок породою є горіх чорний, який охоплює площу 23,1 га, (10,0%) від загальної кількості. Однак динаміка його використання має чітко виражений тимчасовий характер: посадки горіха інтенсивно проводилися з 2015 по 2019 після чого підприємство повністю припинило вирощування цієї породи. Інші деревні види використовуються в лісокультурній практиці значно рідше та на невеликих площах, виконуючи переважно функцію супутніх порід для покращення ґрунтових умов або біологічної стійкості. Зокрема, модрина європейська висаджувалася невеликими партіями у 2018–2019 та 2023–2025 роках, загалом зайнявши 3,2 га, що складає 1,4%. Акація біла вводилася як головна порода лише одноразово у 2020 році на площі 3,0 га. Липа дрібнолиста та ялина європейська займають найменші площі 2,2 га та 0,9 га відповідно, причому ялину почали точково вводити у насадження лише в останні роки, протягом 2024–2025 років. Отже, спираючись на наведені дані, можна зробити висновок, що стратегія підприємства цілком базується на вирощуванні високопродуктивних дубових насаджень. Разом з тим, повна відмова від горіха чорного з 2020 року та поступове повернення до введення модрини, ялини і липи в останні роки свідчить про свідоме коригування лісогосподарських заходів для формування більш збалансованих та адаптованих змішаних деревостанів. Відображення змін посадок порід на підприємстві відображено на рис.4.4.

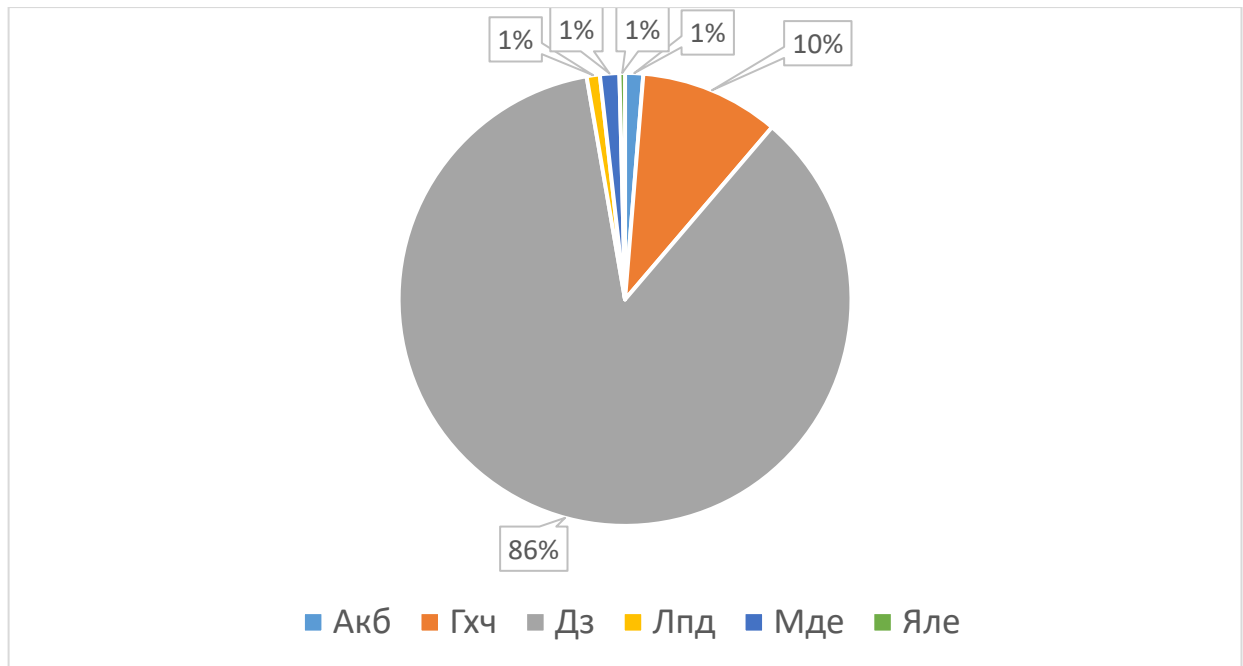


Рис. 4.4. Розподіл площі створених лісових культур за головними деревними породами.

Важливу роль при вирощуванні лісових масивів відіграє підбір оптимальних схем посадки та змішування порід, адже це безпосередньо впливає на формування стійких деревостанів і раціональне використання лісокультурної площі. Динаміку обсягів застосування різних схем змішування під час лісовідновлення відображено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Розподіл площі створених культур за схемою змішування порід

Роки	Схеми змішування							
	1рАкб	1рГхч	1рДз	1рДз ¹⁹ Мде ¹	1рДз ¹⁹ Яле ¹	1р.Лпд	1р.Мде	3р.Дз1р.Лпд
2015		6,8	4,9					
2016			17,7					
2017		1,6	20,7					
2018		4,1	11,6	3,1		1,5	0,9	
2019		10,6	7,2	15,2				
2020	3,0		10,3					
2021			32,0					
2022			11,6					
2023				13,3	5,2			3,4
2024				4,1	13,2			
2025			2,8	10,6				
2026			16,7					
Разом	3,0	23,1	135,5	46,3	18,4	1,5	0,9	3,4
%	1,3	10,0	58,4	19,9	7,9	0,6	0,4	1,5

Найбільш розповсюдженою схемою є чисті насадження дуба звичайного, які охоплюють загальну площу 135,5 га, (58,4%) від усього обсягу лісокультурного фонду за досліджуваний період. Найбільша площа посадок за цією схемою була створена у 2021 році і склала 32,0 га, а найменша зафіксована у 2025 році на рівні 2,8 га. Цікавим є той факт, що у 2023 та 2024 роках підприємство тимчасово припинило створювати чисті культури за цією схемою, віддавши перевагу варіантам із внутрішньорядним змішуванням, проте у 2025 та 2026 роках використання чистих посадок відновилося. Другою за популярністю стала схема з внутрішньорядним введенням модрини європейської на кожне двадцяте посадкове місце в ряду дуба, яка загалом займає 46,3 га (19,9%). Її інтенсивно застосовували у 2018–2019 роках, а згодом відновили у 2023–2025 роках з найбільшим показником 15,2 га у 2019 році. Значну увагу в першій половині досліджуваного періоду було приділено також створенню чистих насаджень горіха чорного, яких було висаджено 23,1 га, (10,0%) від загальної площі, проте після 2019 року посадки за цією схемою повністю припинилися. Подібний до модрини підхід із внутрішньорядним використанням ялини європейської зайняв 18,4 га, (7,9%), і використовувався виключно протягом 2023 та 2024 років. Натомість класичне чергування порід цілими рядами, де три ряди дуба чергуються з одним рядом липи, використовувалося вкрай рідко лише у 2023 році на невеликій площі 3,4 га. Інші схеми застосовувалися радше як точкові експерименти: чисті культури акації білої створювалися одноразово у 2020 році на площі 3,0 га, а посадки суцільної липи дрібнолистої та модрини європейської були мінімальними 1,5 га та 0,9 га відповідно, і датуються виключно 2018 роком. Отже, виходячи з наведених даних, тривалий час господарство здебільшого орієнтувалося на схеми чистих посадок, але динаміка останніх років вказує на зміщення фокусу в бік точкового внутрішньорядного змішування з хвойними породами для формування більш стійких мішаних насаджень. Наочно динаміку розподілу площ за схемами змішування порід відображено на рис. 4.5.

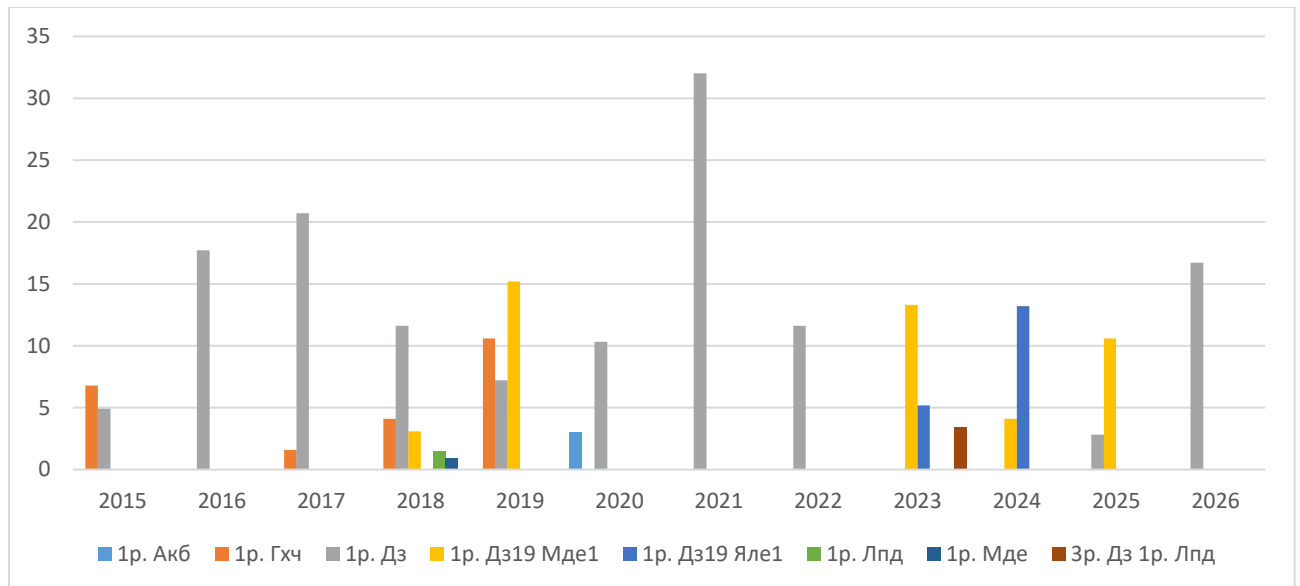


Рис. 4.5. Динаміка площ створених лісових культур за схемами змішування порід.

Важливим технологічним елементом при створенні лісових культур є вибір оптимальної схеми розміщення садивних місць, оскільки від цього залежить площа живлення рослин, освітленість, швидкість змикання крон, а також можливість та ефективність застосування механізованого догляду в міжряддях. Детальні обсяги створення лісових культур залежно від обраних схем розміщення садивних місць наведено у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Обсяги створених культур за схемами розміщення садивних місць

Роки	Схеми розміщення							Разом	
	3 x 0,4	3 x 0,7	4 x 0,2	4 x 0,5	4 x 0,7	6 x 0,5	6 x 0,7	га	%
2015					6,8		4,9	11,7	5,0
2016					17,7			17,7	7,6
2017					22,3			22,3	9,6
2018	4,0				17,2			21,2	9,1
2019		10,6			22,4			33,0	14,2
2020			3,0		10,3			13,3	5,7
2021		5,0			27,0			32,0	13,8
2022					11,6			11,6	5,0
2023				5,2	16,7			21,9	9,4
2024				17,3				17,3	7,5
2025				10,6		2,8		13,4	5,8
2026						16,7		16,7	7,2
Разом	4,0	15,6	3,0	33,1	152,0	19,5	4,9	232,1	
%	1,7	6,7	1,3	14,3	65,5	8,4	2,1	100,0	

Найбільш розповсюдженою та базовою для підприємства є схема 4 x 0,7 м, яка охоплює загальну площу 152,0 га, (65,5%) від усього обсягу лісокультурних робіт за досліджуваний період. Цей варіант розміщення стабільно використовувався з 2015 по 2023 роки, досягнувши своїх максимальних значень у 2021 році на площі 27,0 га та у 2017 році на площі 22,3 га. Другою за популярністю є схема 4 x 0,5 м, за якою було створено 33,1 га культур, (14,3%). Характерно, що цей більш густий у рядах варіант посадки підприємство почало активно впроваджувати лише в останні роки, зокрема з 2023 по 2025 роки, з найбільшим обсягом 17,3 га у 2024 році. Ще однією сучасною тенденцією є перехід до більш широких міжрядь: схема 6 x 0,5 м була застосована на площі 19,5 га (8,4%) виключно у 2025 та 2026 роках, досягнувши показника 16,7 га в останній рік дослідження. Інші схеми розміщення використовувалися значно рідше і носили переважно ситуативний або експериментальний характер. Візуалізацію обсягів застосування різних схем розміщення по роках наведено на рисунку 4.6.

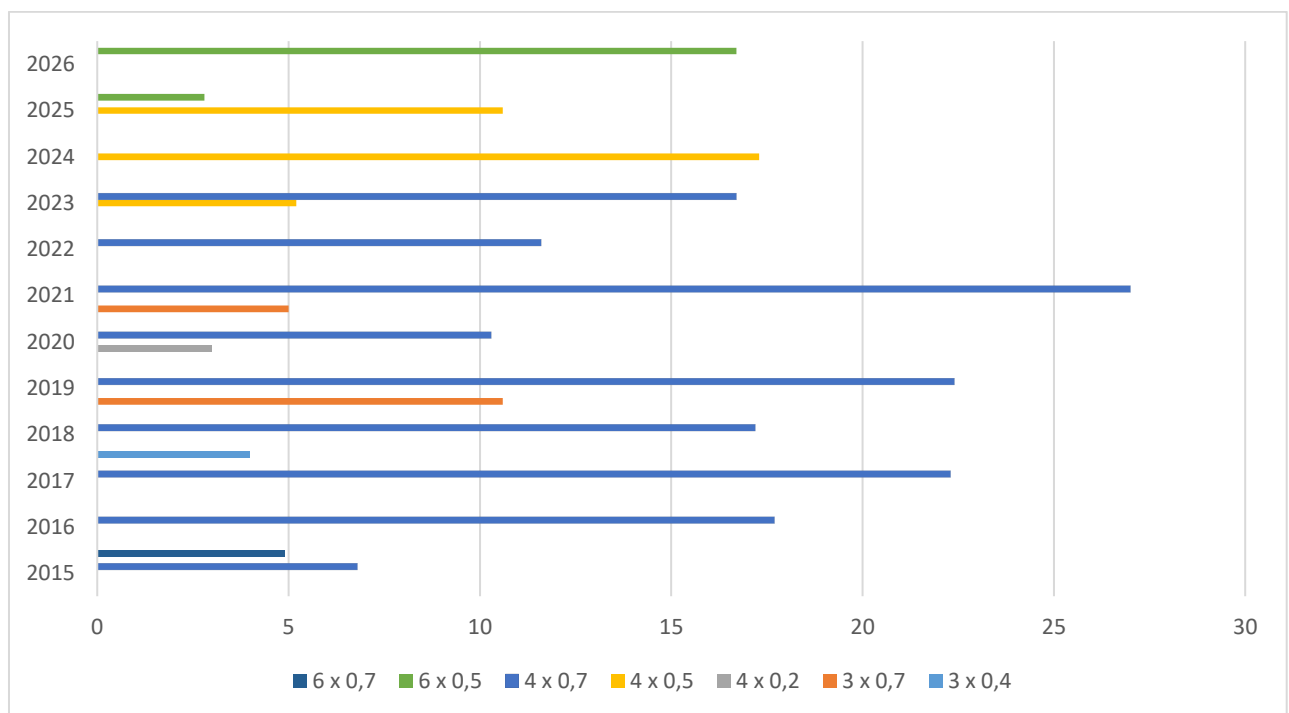


Рис. 4.6. Обсяги створених лісових культур за схемами розміщення садивних місць.

Наприклад, схема 3 х 0,7 м застосовувалася на площі 15,6 га у 2020 та 2022 роках, посадки з розміщенням 6 х 0,7 м проводилися лише у 2015 році на площі 4,9 га, а найбільш загущені в рядах варіанти 3 х 0,4 м та 4 х 0,2 м використовувалися одноразово на площах 4,0 га та 3,0 га відповідно. Отже, динаміка застосування схем розміщення садивних місць чітко вказує на зміну технологічних підходів: тривалий час домінувала класична схема 4 х 0,7 м, проте в останні роки підприємство перейшло до зменшення кроку посадки в ряду до 0,5 м з одночасним суттєвим розширенням міжрядь до 6 метрів. Такі зміни просторової структури насаджень сприяють оптимізації процесів механізованого догляду, дозволяючи вільно залучати сучасну високопотужну техніку, зокрема великогабаритні трактори у агрегатуванні з важкими ґрунтофрезами, без ризику пошкодження молодих рослин.

4.3. Порівняння способів обробітку ґрунту на ріст і приживлюваність культур

До 2023 року на підприємстві під час створення лісових культур, а саме підготовку ґрунту використовувався ПКЛ-70 сама по собі підготовка ґрунту даним агрегатом непогано зарекомендувала себе для даних лісорослинних умов. Та з появою на підприємстві лісового роторатора PICURSA HAMMER-T 730 підготовка ґрунту стала в рази ефективнішою. На відміну від звичайних поверхневих мульчерів, ця машина розроблена спеціально для екстремального глибинного фрезерування. Здатен проникати в ґрунт на глибину до 35 см. На його фіксованому роторі встановлено 18 надміцних молотків із твердосплавними наконечниками, які повністю перебивають на тріску приховане коріння, поросль та пні діаметром до 20 см. У результаті роботи цього комплексу формується рівномірно перемішана, розпушена та позбавлена кореневої конкуренції смуга,

яка є оптимальною для висаджування високопродуктивних лісових культур дуба звичайного та супутніх порід.

Для даного агрегата вагою понад 2 тонни використовується колісний трактор DEUTZ-FAHR 9340 TTV Agrotron рис. 4.7. Трактор оснащено 7.8-літровим 6-циліндровим турбодизелем Deutz TTCD із системою подвійного турбонаддуву, який генерує максимальну потужність у 336 к.с. та крутний момент 1372 Нм. Завдяки безступеневій гідромеханічній трансмісії ZF Terramatic та гідравлічній системі типу Load Sensing забезпечується висока ефективність роботи агрегату без ривків, з оптимальною витратою пального та автоматичним регулюванням навантаження. Робоче місце оператора обладнане просторою кабіною MaxiVision 2 із сенсорним управлінням та підтримкою сучасних систем точного землеробства, що значно підвищує точність і безпеку виконання робіт.



Рис. 4.7. Підготовка ґрунту до сівби

Використання даного механізованого комплексу дозволило суттєво підвищити не лише ефективність підготовки ґрунту, а й загальну якість лісових культур. Для об'єктивної оцінки цього технологічного рішення необхідно порівняти показники приживлюваності насаджень до та після впровадження ротоватора. Базова динаміка приживлюваності за традиційної технології (нарізання борозен плугом ПКЛ-70) протягом 2015–2022 років наведена у

таблиці 4.6. Відповідні ж результати застосування новітнього способу підготовки ґрунту за 2023–2025 роки відображено у таблиці 4.7.

Таблиця 4.6

Приживлюваність культур на борознах (ПКЛ-70)

Роки	Процент приживлюваності		
	За 1-й рік	За 2-й рік	За 3-й рік
2015	80,7	81,3	84,0
2016	81,7	83,4	69,3
2017	83,0	83,9	68,2
2018	82,5	65,0	86,1
2019	69,1	84,7	85,9
2020	87,8	85,7	85,7
2021	82,3	77,6	89,0
2022	83,0	90,2	84,8
Середнє за роки	79,3	81,4	82,2

Таблиця 4.7

Приживлюваність культур на смугах (PICURSA HAMMER-T 730)

Роки	Процент приживлюваності		
	За 1-й рік	За 2-й рік	За 3-й рік
2023	82,2	86,7	94,3
2024	81,7	84,5	
2025	84,4		
Загальний підсумок	82,6	85,8	94,3

Для комплексного аналізу та наочної демонстрації технологічної переваги нового методу, усереднені показники приживлюваності за обома способами підготовки ґрунту було зведено у порівняльну таблицю 4.8.

Таблиця 4.8

**Динаміка приживлюваності лісових культур за різних технологій
механічного обробітку ґрунту**

Спосіб підготовки ґрунту	Період (роки)	За 1-й рік	За 2-й рік	За 3-й рік
Нарізання борозен	2015–2022	79,3	81,4	82,2
Фрезерування	2023–2025	82,6	85,8	94,3
Різниця %		+3,3	+4,4	+12,1

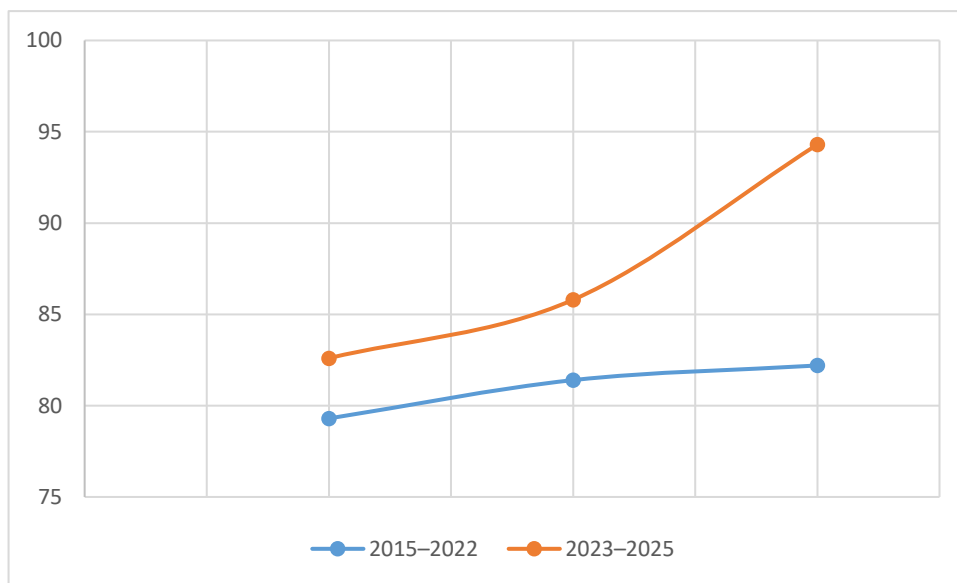


Рис. 4.8. Динаміка приживлюваності лісових культур залежно від способу підготовки ґрунту

Аналіз даних технічного приймання та інвентаризації лісових культур (рис. 4.8) наочно демонструє високу ефективність переходу підприємства на нову технологію підготовки ґрунту.

За період з 2015 по 2022 роки, коли обробіток здійснювався шляхом нарізання борозен плугом ПКЛ-70, середній відсоток приживлюваності становив 79,3 % у перший рік, з поступовим закріпленням результату до 82,2 % на третій рік вирощування.

Починаючи з 2023 року, впровадження технології глибинного смугового фрезерування лісовим ротоватором PICURSA HAMMER-T 730 кардинально

змінити динаміку. Вже у перший рік після посадки середня приживлюваність зросла до 82,6. На другий рік становить вже 85,8

Проте найбільш показовим є результат третього року вирощування. Культури, висаджені у 2023 році по фрезерованих смугах, продемонстрували безпрецедентно високу приживлюваність на рівні 94,3 %, що на 12,1 % перевищує аналогічний показник для культур, створених по борознах. Такий суттєвий стрибок пояснюється тим, що роторатор, знищуючи приховане коріння та поросль на глибину до 35 см, повністю усуває кореневу конкуренцію з боку супутніх швидкорослих порід. Сіянци дуба звичайного отримують ідеально розпушене середовище для безперешкодного формування потужної стрижневої кореневої системи, що гарантує їхню високу стійкість та виживання в наступні роки.

Висновки до розділу 4: аналіз лісокультурної діяльності Юрківського лісництва засвідчив оптимізацію просторової структури насаджень через перехід до широкорядних схем (6 x 0,5 м) та точкового змішування дуба з хвойними породами. При цьому впровадження інноваційної технології глибинного фрезерування ґрунту роторатором дозволило суттєво зменшити кореневу конкуренцію та підвищити приживлюваність культур.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного комплексного дослідження особливостей відтворення дібров у Юрківському лісництві Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» встановлено, що природно-кліматичні та едафічні умови підприємства є цілком сприятливими для ведення інтенсивного лісового господарства. Помірно-континентальний клімат та переважання свіжих сірих лісових суглинків і реградованих чорноземів створюють оптимальне екологічне середовище для формування високопродуктивних і біологічно стійких насаджень цільової породи дуба звичайного. Аналіз динаміки лісовідновлення за 2015–2026 роки показав, що загальна площа створених лісових культур у лісництві становить 232,1 га. При цьому абсолютно домінуючим сезоном посадки є весняний період (86,9 % від загального обсягу), що обґрунтовано максимальним весняним вологозабезпеченням ґрунту, необхідним для успішного вкорінення сіянців.

Головною лісоутворювальною породою на підприємстві є дуб звичайний, частка якого становить 86,0 % від усієї лісокультурної площі. Попри тривале домінування чистих дубових посадок, дослідження виявило стратегічний перехід лісництва до точкового внутрішньорядного змішування дуба з хвойними породами (модриною та ялиною європейською) задля підвищення загальної біологічної стійкості деревостанів. Одночасно простежується стійка тенденція до оптимізації просторової структури насаджень: господарство поступово відмовляється від класичної схеми розміщення 4х0,7 м на користь широкорядних посадок за схемою 6х0,5 м. Такий підхід забезпечує збереження необхідної густоти в ряду та створює достатній простір у міжряддях для безперешкодного використання великогабаритної техніки під час механізованих доглядів.

Вирішальним чинником підвищення успішності лісовідновлення стала модернізація способів підготовки ґрунту. Перехід від традиційного нарізання борозен плугом ПКЛ-70 до інноваційного глибинного смугового фрезерування лісовим ротоватором PICURSA HAMMER-T 730 кардинально покращив умови для розвитку садивного матеріалу. Практично доведено, що повне знищення

прихованого коріння на глибину до 35 см ефективно усуває конкуренцію з боку швидкорослих супутніх порід. Порівняльний аналіз результатів інвентаризації засвідчив, що завдяки застосуванню лісового ротатора приживлюваність культур дуба на третій рік вирощування досягла безпрецедентних 94,3 %, що на 12,1 % перевищує показники традиційної технології.

Підсумовуючи, впровадження сучасних технологічних рішень щодо механічного обробітку ґрунту, в поєднанні з раціональним підбором схем змішування і просторового розміщення садивних місць, дозволяє Юрківському лісництву успішно мінімізувати міжвидову конкуренцію на ранніх етапах росту сіянців. Це гарантує найвищу результативність лісокультурних робіт та забезпечує стале формування високопродуктивних і стійких дібров у майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус В. І. Селекція та насінництво дуба. Черкаси : НДІТЕХІМ, 1994. 268 с.
2. Вакулук П. Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення в рівнинних районах України. Фастів : Поліфаст, 1998. 508 с.
3. Вакулук П. Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні. Харків : Прабор, 2006. 384 с.
4. Галузева програма розвитку лісонасіннєвої справи на 2010–2015 роки : затв. наказом Держкомлісгоспу від 26 лют. 2010 р. № 47. 26 с.
5. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Гордієнко Н. М. Штучні ліси в дібровах. Житомир : Полісся, 1999. 592 с.
6. Гордієнко М. І., Корецький Г. С., Маурер В. М. Лісові культури. Київ : Сільгоспосвіта, 1995. 328 с.
7. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. Львів : Камула, 2005. 608 с.
8. Гордієнко Н. М., Бондар А. О., Гордієнко Н. І. Інтродуценти в дібровах Полісся та Лісостепу України. Київ : Урожай, 2001. 448 с.
9. Гузь М. М. Кореневі системи деревних порід Правобережного лісостепу України : монографія. Київ : ВК «Ясмина», 1996. 145 с.
10. Ґрунтознавство з основами геології : навч. посіб. / Тонха О. Л., Богданович Р. П., Євпак І. В., Семенюта І. Л. Київ, 2024. 238 с.
11. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. Лісове насінництво. Львів : Світ, 1998. 432 с.
12. Дебринюк Ю. М. Лісові культури. Методи і способи їх створення у типах лісу західного регіону України. Київ : ІСДОУ, 1994. 168 с.
13. Дебринюк Ю. М. Лісокультурне районування Західного Лісостепу України. Львів : Камула, 2003. 242 с.
14. Дебринюк Ю. М., Гузь М. М., Іванюк А. П. Методичні вказівки для самостійної роботи при розробці курсового проєкту з лісового розсадника та

лісових культур для студентів напряму 1304 «Лісове та садово-паркове господарство» спеціальності 7.130401 «Лісове господарство» стаціонарної та заочної форм навчання. Львів : УкрДЛТУ, 2003. 128 с.

15. Дебринюк Ю. М., Гузь М. М., Юрків З. М. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з лісового насінництва (з напряму 1304 «Лісове та садово-паркове господарство» спеціальності 6.130401 «Лісове господарство» та спеціальності 6.130402 «Садово-паркове господарство» стаціонарної та заочної форм навчання). Львів : Укр. держ. лісотехн. ун-т, 2003. 88 с.

16. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Оприсько М. В. Збирання, переробка та підготовка насіння до висіву основних видів дерев і чагарників, що зростають в Україні. Львів : УкрДЛТУ, 1995. 156 с.

17. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І. Оптимізація схем змішування при вирощуванні високопродуктивних культур дуба звичайного за участю хвойних порід. Харків : УкрНДІЛГА, 1991. 56 с.

18. Дебринюк Ю. М., М'якуш І. І. Лісові культури рівнинної частини західного регіону України : підручник. Львів : Світ, 1993. 296 с.

19. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. 1 : довідник / Кохно М. А. та ін. ; за ред. М. А. Кохна. Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.

20. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. 2 : довідник / Кохно М. А. та ін. ; за ред. М. А. Кохна, Н. М. Трофименко. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.

21. ДСТУ 2980-95. Культури лісові. Терміни та визначення. Київ : Держстандарт України, 1995. 63 с.

22. ДСТУ 3404-96. Лісівництво. Терміни та визначення. Київ : Держстандарт, 1995. 64 с.

23. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку і оцінки якості лісокультурних об'єктів. Київ : Держ. ком. лісового госп-ва України, 2010. 73 с.

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

25. Лісівництво : підручник / Яворовський П. П. та ін. Київ : НУБіП України, 2021. 654 с.
26. Лісове господарство України / Держ. агентство лісових ресурсів України. Київ : Укрлісконсалтинг, 2013. 20 с.
27. Маурер В. М., Бровко Ф. М., Пінчук А. П., Кичилюк О. В. Підвищення продуктивності лісів лісокультурними методами : навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2010. 124 с.
28. Осмола М. Х. Лісові культури. Лісові розсадники. Київ : ІСДОУ, 1995. 92с.
29. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія : навч. посіб. Ч. 2. Харків : Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2002. 204 с.
30. План лісоуправління на 2026 р. Звенигородське надлісництво. URL: https://e-forest.gov.ua/wp-content/uploads/2026/03/Plan-lisoupravlinnia-na-2026-r_Zvenyhorodske-nadlisnytstvo-1_pagenumber.pdf (дата звернення: 19.05.2026).
31. Проєкт організації та розвитку лісового господарства державного підприємства «Звенигородське лісове господарство» Черкаського обласного управління лісового та мисливського господарства. Ірпінь, 2014. 285 с.
32. Проєкт організації та розвитку лісового господарства державного підприємства «Уманське лісове господарство» Черкаського обласного управління лісового та мисливського господарства. Ірпінь, 2014. 182 с.
33. Рекомендації щодо інтенсифікації вирощування садивного матеріалу та підвищення ефективності створення лісових культур / Угаров В. М., Борисова В. В., Попов О. Ф., Яценко С. В. Харків : УкрНДІЛГА, 2008. 22 с.
34. Розмноження деревних і чагарникових порід живцюванням : навч. посіб. / Лукіша В. В., Ірклієнко С. П., Іванченко В. В., Григоренко А. В. Боярка : Укрцентркадриліс ; Житомир : ПП «Рута», 2013. 140 с.
35. Типи лісових культур за лісорослинними зонами (Полісся та Лісостеп, Степ, Карпати, Крим). Київ : Укр. держ. проектне лісовпорядне виробниче об'єднання, 2010. 63 с.

36. Ткач В. П., Тарнопільська О. М., Орлов О. О. Типи лісових формацій України в системі європейських класифікацій. Харків : Друкарня Мадрид, 2024. 415 с.

37. Угаров В. М., Фатєєв В. В. Рекомендації з вирощування сіянців головних і цінних супутних лісових порід у відкритому та закритому ґрунті. Методичні рекомендації щодо захисту сіянців сосни від вилягання та шютте у відкритому та закритому ґрунті. Харків : УкрНДІЛГА, 2010. 28 с.

38. Brovko O., Yukhnovskyi V., Brovko F., Brovko D., Voitcekhivska O. Water-physical properties of gray forest soils and their root settlement in areas of anthropogenic trampling. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*. 2025. Vol. 16, № 1. P. 64–81.

39. Koval S., Ostapchuk O., Shlapak V., Bayura O., Sovakov O., Vitenko V., Podzere R., Lazariev O. Condition and productivity of marginal oak and beech plantations in the southern part of the right bank Forest Steppe of Ukraine. *Forestry Ideas*. 2023. Vol. 29, № 1 (65). P. 3–14.

40. Krakau U.-K., Liesebach M., Aronen T., Lelu-Walter M.-A., Schneck V. Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). *Forest Tree Breeding in Europe*. Dordrecht: Springer, 2013. Vol. 25. P. 267–323.

41. Maurer V. M., Pinchuk A. P. Ukrainian forests degradation: current state, mass drying reasons and ways of its prevention. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*. 2019. Vol. 10, № 3. P. 41–52.

ДОДАТКИ