

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**Саносян Агван Маратович**

УДК 630\*434

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

«Штучне лісовідновлення в умовах Небелицького лісництва Філії «Макарівське  
лісове господарство»

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

\_\_\_\_\_ А.М. Саносян

Керівник роботи:  
Климчук Олександра Олександрівна  
к.с.-г. н., доцент

Висновок кафедри лісового та садово-паркового господарства

За результатами попереднього захисту \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри лісового та садово-паркового господарства

№ 8 від « 03 » грудня 2024 р.

Завідувач кафедри лісового та садово-паркового господарства

к.с.-г.н., доцент \_\_\_\_\_ Сірук Юрій Вікторович

\_\_\_ 20\_\_ р.

### **Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти Саносян Агван Маратович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК \_\_\_\_\_

Дубницька Ірина Юріївна

## АНОТАЦІЯ

Саносян А.М. «Штучне лісовідновлення в умовах Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство» - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 - лісове господарство. - Поліський національний університет, Житомир, 2024.

На основі вивчення літературних джерел щодо досвіду штучного відновлення на Поліссі, а також аналізу природно-кліматичних умов та лісокультурної діяльності Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство», у кваліфікаційній роботі запроєктовано типи лісових культур для свіжих суборів та сугрудів. Проєкт супроводжується обґрунтуванням його доцільності. Автором проведено аналіз запланованих лісокультурних заходів та розроблено рекомендації щодо штучного відновлення в даних умовах.

Ключові слова: штучне лісовідновлення, лісові культури, посадкове місце, свіжий зруб, лісокультурна ділянка, сіянці.

## ANNOTATION

Sanosyan A.M. Artificial Reforestation in the Conditions of Nebelitske Forestry of the "Makarivske Forestry Farm" - Manuscript qualification work.

Qualification work for master's degree in specialty 205 - forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

Based on the study of literature sources on the experience of creating forest crops in Polissia of Ukraine, as well as the analysis of natural and climatic conditions and silvicultural activities of the Nebelitske forestry of the Makarivske Forestry Farm, the qualification work proposes types of forest crops for fresh subsoil and subsoil. The project of artificial reforestation is accompanied by a justification of its feasibility. The author analyses the planned silvicultural measures and develops recommendations for artificial regeneration in these conditions.

Keywords: artificial reforestation, forest crops, planting site, fresh log, silvicultural plot, seedlings.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП.....                                                                                                                      | 5  |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ШТУЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ СОСНИ.....                                                                    | 7  |
| РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....                                                                     | 12 |
| 2.1. Загальна характеристика території і лісорослинних умов Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство»..... | 12 |
| 2.2. Програма робіт та основні положення методики дослідження..                                                                 | 13 |
| РОЗДІЛ 3. СТАН ШТУЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ В УМОВАХ НЕБЕЛИЦЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «МАКАРІВСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО».....        | 17 |
| 3.1. Аналіз відтворення лісів.....                                                                                              | 17 |
| 3.2. Проєктування лісокультурних заходів та їх обґрунтування.....                                                               | 22 |
| 3.3 Технологічні аспекти штучного лісовідновлення та економічна оцінка запроєктованих заходів.....                              | 32 |
| ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....                                                                                                   | 35 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....                                                                                                 | 37 |
| ДОДАТКИ                                                                                                                         |    |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Зростаючий попит на якісну деревину у різних секторах національної економіки зумовлює необхідність створення штучних лісових насаджень із підібраним породним складом та високою продуктивністю, з одночасним збереженням екологічних функцій лісу. У зв'язку з цим важливим є вивчення досвіду лісокультурної діяльності та аналіз сучасного стану штучного відновлення лісових насаджень. Це дозволяє розробляти проекти лісових культур, що забезпечуватимуть досягнення показника оптимальної лісистості за рахунок збільшення площі штучного відновлення лісових насаджень.

**Метою роботи** є проведення аналізу стану штучного лісовідновлення в умовах Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство» та проектування лісових культур в умовах суборів та сугрудів.

**Завдання дослідження:**

- Збір наукової та виробничої інформації щодо штучного лісовідновлення в умовах суборів та сугрудів.
- Аналіз літератури для оцінки створення лісових культур основних лісотвірних порід у регіоні дослідження.
- Обстеження лісокультурних площ для визначення оптимальних типів лісових культур.
- Камеральна обробка зібраної інформації та розроблення чотирьох проектів лісових культур.
- Розрахунок собівартості створення та догляду за лісовими культурами.

**Об'єкт дослідження** – лісові культури в умовах Небелицького лісництва.

**Предмет дослідження** – дослідження особливостей штучного поновлення лісотвірних порід в умовах Небелицького лісництва.

**Методи дослідження** – лісокультурний, лісівничо-екологічний, математично-статистичні, порівняльний аналіз.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Саносян А.М. Про відтворення лісів в умовах Філії «Макарівське лісове господарство». *Експериментальні та теоретичні дослідження в контексті сучасної науки*: матеріали VII Всеукраїнської студентської наукової конференції (м. Львів 22 листопада, 2024 рік). Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024.
2. Саносян А. М. Аналіз осінньої лісокультурної компанії 2024 року в умовах Філії «Макарівське лісове господарство». *Ліс, наука, молодь*: матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Житомир, 26 листопада 2024 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2024.
3. Саносян А.М. Аналіз проєктів лісових культур Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство» *Студентські наукові читання – 2024*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої I туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт (5 грудня 2024, м. Житомир). Житомир, 2024.

**Практичне значення отриманих результатів:** у кваліфікаційній роботі розроблено науково-обґрунтовані схеми змішування та розміщення садивних місць лісових в умовах Небелицького лісництва Філії «Макарівськеоростенське лісове господарство».

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота представлена на 41 сторінці друкованого тексту, з них 32 сторінок основного тексту. Складається із вступу, 3 розділів, висновків і пропозицій, списку використаної літератури. Текст ілюстрований 4 рисунками та 1 таблицями. Список літератури містить 40 найменування.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ШТУЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ СОСНИ

Сосна звичайна має велике значення для народного господарства, а створення лісових насаджень за її участю розпочалося ще в XIX столітті [25, 30]. Усі кліматичні зони її природного ареалу характеризуються наявністю високопродуктивних і біологічно стійких штучних лісових насаджень цієї деревної породи. Змішані культури сосни за умови оптимального поєднання деревних порід демонструють вищу продуктивність порівняно з чистими насадженнями. Важливим фактором є змикання крон сосни у порівнянні з листяними породами у віці 30-35 років. Найвищу продуктивність соснові насадження демонструють у суборових та сугрудових лісорослинних умовах [1, 2].

У борах на піщаних ґрунтах переважають чисті соснові насадження. Водночас існує думка, що під час створення лісових культур потрібно додавати 1-2 ряди листяних порід, таких як червоний верболіз або береза. Це сприяє покращенню родючості ґрунту та пришвидшенню мінералізації майбутнього опаду. Дослідження показують, що у чистих соснових насадженнях вміст гумусу у верхньому шарі ґрунту на 12% нижчий, ніж у змішаних сосново-березових насадженнях із рівним співвідношенням цих порід.

Березу повислу часто висаджують одним рядом через кожні 4-5 рядів сосни, оскільки на початкових етапах росту вона розвивається швидше за сосну [3]. У вологих та сирих борах, з розрахунком на природне відновлення листяних порід, створюють чисті соснові культури. Для цього використовують механізований обробіток ґрунту, висаджуючи дерева у гребінь борозни. Останнім часом переважно застосовують схему розміщення культур  $2 \times 0,5$  м або  $2,5 \times 0,5$  м.

У суборах деревостани сосни звичайної, зазвичай, зростають на піщаних ґрунтах із прошарками супісків або суглинків на коренедоступній глибині. Також сосна трапляється на легких супісках і пісках, що залягають на глибині

понад 2 метри та перекриті суглинками, моренними відкладами або глиною. У місцях, де верхній шар ґрунту змитий до материнської породи, а також на глинистих сланцях і пісковиках, теж формуються деревостани цієї породи.

Корінні лісостани суборів здебільшого мають двоярусну будову: перший ярус утворює сосна звичайна, а другий – дуб черешчатий [3]. У цих умовах сосна зростає краще, ніж у борах із подібною вологістю ґрунту, що забезпечує кращий клас бонітету. У першому ярусі разом із сосною можуть зростати береза та осика, а в другому – дуб черешчатий 3-4 класу бонітету. У типах В<sub>4</sub> та В<sub>5</sub> серед домішок також трапляється вільха чорна низького бонітету [1, 3, 4]. Підлісок у суборах зазвичай утворюють крушина ламка, горобина звичайна, бузина чорна та червона. Трав'яний покрив тут різноманітніший, ніж у борах, і це певною мірою впливає на природне відновлення сосни [5]. Бонітет соснових деревостанів в умовах субору змінюється залежно від гігротопів. У сухих суборах він зазвичай низький (4-й клас), у свіжих суборах – 1-й або 1А клас, у вологих – 1-2-й класи, а в сирих – 2-3-й класи.

У сухих та дуже сухих суборах для підвищення продуктивності та родючості ґрунту в соснові культури рекомендується висаджувати березу повислу – один ряд через кожні 3-5 рядів сосни. Листяний опад берези має значно більше поживних елементів порівняно з опадом сосни: в 1,9 раза більше калію, у 2,1 раза більше азоту та в 1,8 раза більше фосфору. Для забезпечення подальшого збагачення ґрунту та стимулювання порослевого відновлення, частину берези вирубують взимку. Це створює сприятливі умови для росту сосни та частково виконують функції підгону. Вченими рекомендовано здійснювати лісокультурний догляд у таких насадженнях лише протягом перших двох років. Це пов'язано з тим, що коренева система дерев формується у верхніх шарах ґрунту, а трав'яна рослинність розвинена слабо [1, 6, 7].

За аналогічною схемою, як і для сухих суборів, у свіжих та вологих суборах у складі культур сосни висаджують дуб звичайний. Його опад сприяє зменшенню гідролітичної кислотності ґрунту та прискорює розкладання лісової підстилки. Взаємодія кореневих систем сосни та дуба також позитивно впливає



на ріст лісу: дуб формує поверхневу кореневу систему, що стимулює заглиблення коріння сосни в нижчі горизонти ґрунту. У цих умовах дуб зазвичай входить до складу другого ярусу насадження та досягає запасу до 50 м<sup>3</sup> на 1 га до моменту рубки головного користування.

Сучасна практика передбачає збільшення відстані між рядами культур до понад 2 метрів, що робить недоцільним використання буферних рядів із дуба разом із іншими листяними породами. У минулому буферні ряди створювали із суміші дуба, липи, ліщини, клена татарського та береста. У таких насадженнях крони сосни змикалися над трирядними кулісами листяних порід у віці 30–35 років. В умовах півночі Житомирщини рекомендується висаджувати через кожні 3-5 рядів сосни один ряд дуба червоного. У таких насадженнях сосна формує рівні, малозбіжисті стовбури, очищені від сучків, що забезпечує вищий вихід якісної деревини порівняно з насадженнями сосни разом із дубом звичайним. Водночас дуб червоний не сприяє підвищенню родючості ґрунту, а його деревина поступається за якістю деревині дуба звичайного [4].

Чагарники відіграють важливу роль у створенні культур звичайної сосни, хоча після суцільних рубок у суборах вони трапляються рідко. Лісівники рекомендують висаджувати чагарники по периметру, у буферних рядах або ланками в рядах культур. До таких чагарників належать бузина червона, зіновать, скумпія, шипшина, бруслина бородавчаста та обліпіха. Вони сприяють збагаченню ґрунту поживними речовинами та захисту молодих дерев. Однак після зімкнення крон соснових культур чагарники зазвичай випадають зі складу насадження. В умовах сугрудів чагарники можуть з'являтися навіть без додаткових посадок, особливо після стадії жердняка [3, 5, 8, 9, 23].

У чистих соснових насадженнях 40-річного віку часто спостерігається поява самосіву дуба. Жолуді дуба активно поширюються завдяки діяльності тварин, якщо цьому не заважають антропогенні фактори. Завдяки сприятливим умовам для росту – достатній кількості вологи, поживних речовин, незначному затіненню та захисту від морозів – дуб поступово виходить у другий ярус. Його присутність позитивно впливає на ріст сосни та покращує ґрунтові умови.

Проте після рубки такого деревостану на лісокультурній площі з'являється вегетативна поросль дуба, яка може пригнічувати природне відновлення сосни та розвиток молодих соснових культур. У цьому контексті особливо важливим є своєчасне проведення доглядових рубок.

До віку 30-40 років дуб і сосна зазвичай досягають однакового рівня росту та формують спільний ярус. Згодом сосна витісняє дуб у другий ярус, оскільки має кращу конкурентну здатність [1, 3, 10]. Щоб після рубки під пологом лісу сформувати життєздатне природне насіннєве відновлення дуба, а не вегетативну поросль (яка характеризується нижчою продуктивністю), рекомендується вручну висівати жолуді дуба в період максимального зрідження сосняків. Такий підхід забезпечує формування якісних деревостанів і зменшує негативний вплив вегетативної порослі дуба [1, 11, 12].

У сугрудових умовах може зростати значна кількість деревних порід, однак лісівники надають перевагу створенню культур із сосни звичайної. Це пов'язано з високою продуктивністю та можливістю отримання цінної деревини для різних цільових сортиментів у віці технічної стиглості [13]. Оптимальною схемою є висадка 3-5 рядів сосни із введенням одного ряду дуба звичайного. У свіжих сугрудах сосна звичайна демонструє найвищу продуктивність, досягаючи 1-1А класу бонітету [14, 15]. У таких умовах чагарникові рослини зазвичай відновлюються природним шляхом, тому їх спеціально не висаджують, за винятком сухих сугрудів, де можливо вводити чагарники ланками в ряди.

На Поліссі трапляються насадження в перехідних типах лісорослинних умов (від  $C_2$  до  $C_3$ ), де об'єм середнього дерева сосни досягає  $2,1 \text{ м}^3$ . У цих умовах сосна росте разом із високопродуктивними породами, такими як модрина та ялина. Замість дуба звичайного іноді вводять один ряд модрини, ялини або дуба північного, який формує стійкий другий ярус. У вологих сугрудках лісівники також висаджують вільху клейку. Особливістю вільхи клейкої є її розгалужена бічна коренева система без наявності стрижневого кореня. Завдяки цьому вона не конкурує з іншими деревними породами за

доступ до нижніх шарів ґрунту. Протягом усього періоду росту вільха за висотою зазвичай займає проміжне положення між дубом і сосною. Опад вільхи відіграє важливу роль у збагаченні ґрунту азотом, оскільки під час мінералізації органічних решток цей елемент активно виділяється у ґрунт [5, 16]. Завдяки такій комбінації порід і чагарників у сугрудових умовах створюються стійкі, біологічно продуктивні та екологічно збалансовані насадження. Науковці не рекомендують висаджувати дуб у вологих сугрудках через близьке залягання ґрунтових вод, що уповільнює його ріст. У таких умовах разом із сосною (в типі умов С<sub>3</sub>) доцільно висаджувати вільху клейку, яка краще адаптована до підвищеної вологості ґрунту [6, 17].

У сирих сугрудах створення лісових культур є менш доцільним. У таких місцях зазвичай залишають ділянки для природного відновлення або створюють часткові культури сосни, оскільки природне поновлення може забезпечити формування більш адаптованих до місцевих умов насаджень. Дослідження продуктивності 60-річних насаджень сосни звичайної у вологих суборах показали, що початкова схема розміщення лісових культур не має значного впливу на обсяг запасу пристигаючих насаджень. Різниця у показниках запасу становить лише близько 6%. Цей факт можна пояснити невеликою різницею у схемах розміщення культур.

Водночас, літературні джерела свідчать, що початкове розміщення та густота культур мають важливий вплив на низку таксаційних показників. Зокрема, вони впливають на приріст, лісове середовище, стан ґрунту, швидкість зімкнення крон, потребу в доповненні, інтенсивність очищення стовбурів від сучків, а також на динаміку росту дерев за висотою та діаметром [18]. Відносно рідкі насадження демонструють вищу продуктивність, оскільки дерева мають більший приріст завдяки кращому доступу до світла та поживних речовин. Натомість у густих посадках фізіологічні процеси дерев сповільнюються через сильнішу конкуренцію за ресурси. Таким чином, вибір оптимальної густоти насаджень має велике значення для підвищення продуктивності та стійкості деревостанів.

## РОЗДІЛ 2

### ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **2.1. Загальна характеристика території і лісорослинних умов Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство»**

Філія «Макарівське лісове господарство» розташоване в західній частині Київської області. Загальна площа підприємства (станом на 01.01.2020 р.) складає 26 535,1га [19-20].

До складу філії «Макарівське лісове господарство» входять шість лісництв: Забуянське, Макарівське, Небелицьке, Бишівське, Ніжиловицьке та Комарівське. Окрім цього, у структурі підприємства функціонують нижній приреєсовий склад деревини (НПС) на станції Буян, два цехи з переробки деревини (на станції Буян та в селі Небелиця), а також автогараж [19-20].

Згідно з лісорослинним районуванням, територія філії належить до зони Центрального Полісся та підзони Києво-Чернігівського району (Макарівська моренна рівнина). Відповідно до агрогрунтового районування України, розташування підприємства потрапляє в зону змішаних лісів помірного кліматичного поясу. Клімат району є помірно континентальним, з відносно м'якою зимою, теплим літом і значною кількістю опадів. Серед кліматичних факторів, що можуть негативно впливати на розвиток лісових насаджень, – це пізні весняні і ранні осінні заморозки. В осінньо-зимовий період також спостерігаються тумани та опади у вигляді ожеледиць, що мають шкідливий вплив на ліси [21].

Рельєф території філії рівнинний. Поширеними ґрунтами є дерново-підзолисті, дернові, лучні та болотні. Сірі опідзолені ґрунти трапляються рідко, на островах лесоподібних суглинків. Дернові й болотні ґрунти в основному вкривають пониження рельєфу. Основними типами лісів є соснові бори та субори, дубово-соснові субори, а також сугрудки. У понижених місцях переважають чорно-вільхові сугруди та груди. У північній і північно-західній частинах лісгоспу лісова покрита слабо виражена, що зумовлено незначною

подрібненістю рельєфу та високою лісистістю цих територій. Водна ерозія більш розвинута на південь від філії, де лісові масиви утворюють невеликі урочища навколо ярів. Територія підприємства розташована в басейні річки Дніпро.

Щодо вологості ґрунтів, більша їх частина має помірно-свіжий характер. При цьому частина лісових ділянок з надмірним зволоженням займає 7,7 % від площі лісових насаджень. Болота займають площу 739 га [21].

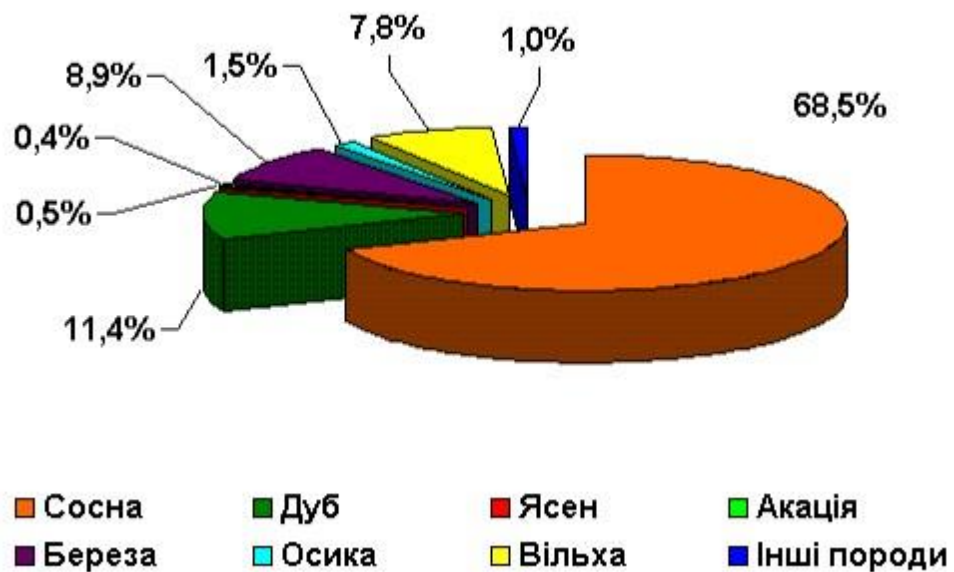


Рис. 2.1. Поділ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за панівними породами, % [21].

Отже, природо-кліматичні та лісорослинні умови Небелицького лісництва філії «Макарівське лісове господарство» є сприятливими для створення та вирощування високпродуктивних та стійких насаджень.

## 2.2. Програма робіт та основні положення методики дослідження

На території лісового фонду Небелицького лісництва філії «Макарівське лісове господарство» визначено низку лісокультурних площ, які підлягають залісненню шляхом створення лісових культур. Для забезпечення ефективного відновлення лісу необхідне науково обґрунтоване планування технологічних заходів зі створення лісових культур у конкретних типах лісорослинних умов.

Цей процес передбачає врахування місцевого досвіду ведення лісового господарства, а також застосування наукових рекомендацій щодо підбору та розміщення деревно-чагарникових порід.

Мета виконання програми полягає в оптимізації процесу створення лісових культур в Небелицькому лісництві з метою вирощування високопродуктивних деревостанів та раціонального використання земель лісового фонду. Це дозволяє забезпечити ефективне використання лісових ресурсів і сприяє збереженню екологічної рівноваги в регіоні.

Програма виконання завдань для дипломної роботи передбачає наступні кроки:

1. Ознайомлення з районом діяльності та вивчення природно-кліматичних умов: аналіз лісового фонду Філії «Макарівське лісове господарство», зокрема Небелицького лісництва, а також вивчення економічних умов і природно-кліматичних особливостей цього регіону. Це дозволить зрозуміти специфіку лісокультурних робіт у даній місцевості.

2. Аналіз сучасного стану лісокультурної справи: дослідження поточного стану лісокультурної справи у Філії «Макарівське лісове господарство». Це включатиме аналіз існуючих методів штучного відтворення лісових насаджень, а також ефективність їх застосування в умовах регіону.

3. Узагальнення досвіду створення штучних лісових насаджень, вивчення типів лісових культур в Небелицькому лісництві: огляд методів і схем розміщення, а також оцінку їх ефективності.

4. Розробка проєктів створення лісових культур (вибір відповідних схем і порід) в найпоширеніших типах лісорослинних умов Небелицького лісництва.

У процесі виконання зазначених завдань було здійснено ознайомлення з необхідною технічною документацією, яка включає: книгу лісових культур Філії «Макарівське лісове господарство», пояснювальну записку до проєкту організації та розвитку підприємства, проєкти створення лісових культур, а також матеріали технічного приймання та інвентаризації лісових культур.

Загальна характеристика лісового фонду, а також природно-кліматичні та

економічні умови Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство» була вивчена на основі пояснювальної записки до проекту організації та розвитку лісового господарства. Для аналізу щорічних обсягів заготівлі насіння та садивного матеріалу було використано дані з книги обліку насіння та матеріалів інвентаризації розсадників. Додатково було опрацьовано матеріали технічного приймання та інвентаризації лісових культур, що дало змогу визначити обсяги щорічного відновлення лісових насаджень на території філії.

Проектування створення лісових культур здійснювалося з урахуванням вимог «Правил відтворення лісів», затверджених постановою Кабінету Міністрів України № 303 від 01.03.2007 р. [22], а також положень «Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів» від 19.08.2010 р. [23] та «Типів лісових культур для зон Полісся та Лісостепу» [24]. Вибір і визначення типів лісових культур проводили відповідно до «Основних положень організації і розвитку лісового господарства Київської області» [25]. Розробка проекту створення лісових культур базувалася на технологічних схемах, які подані в додатках до таксаційного опису Небелицького лісництва.

Аналіз даних було здійснено за допомогою математичних та статистичних методів. При проектуванні створення лісових культур використовувалися загальнонаукові та спеціалізовані лісівничо-екологічні методи дослідження, а також методи, викладені в «Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів» від 19.08.2010 для Лісостепу [23].

Було розглянуто та вивчено проекти [26] створення соснових деревостанів, реалізованих в Небелицькому лісництві впродовж весни та осені 2023–2024 років. На основі цих матеріалів було запроєктовано чотири нові лісокультурні ділянки.

Отже, запропонована програма та методика виконання роботи дають змогу оцінити ефективність і результативність штучного відтворення

насаджень в умовах Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство», забезпечуючи комплексний підхід до проектування лісових насаджень.



### РОЗДІЛ 3

## СТАН ШТУЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ В УМОВАХ НЕБЕЛИЦЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «МАКАРІВСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»

### 3.1. Аналіз відтворення лісів

Загальна площа відтворення лісових насаджень на території Філії «Макарівське лісове господарство» за даними лісовпорядкування 2015 року складає 1 965,5 га. Фактично створено лісових культур площею 1516,2 га (77 %), відбулося відновлення природним шляхом 449,3 га (22 %), в тому числі зафіксовано сприяння природному поновленню 17,9 га (1 %) (рис. 3.1.). Збільшення обсягів створення штучного відновлення, тобто створення лісових культур, пов'язане із збільшенням площ ділянок після рубок головного користування і суцільних санітарних рубок.

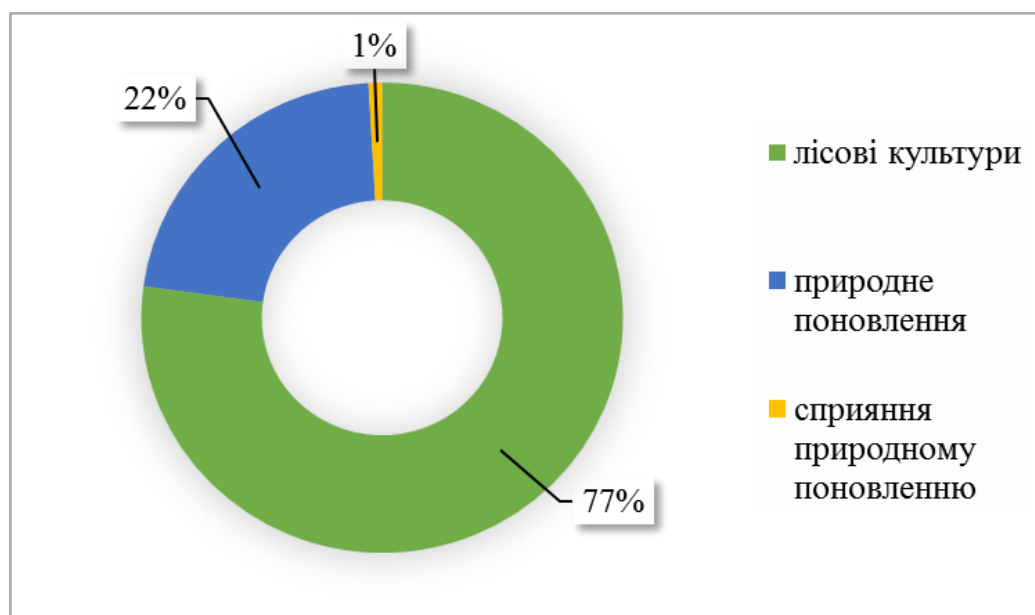


Рис.3.1. Виконання основних робіт з відтворення лісів

Кількість посадкових місць і схеми змішування були дотримані відповідно до встановлених вимог. Зімкнення лісових культур та їх переведення у вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки здійснювалися в терміни, що відповідають нормативним документам. Середній термін

зімкнення лісових ділянок становить 4 роки для сосни звичайної та 6 років для дуба звичайного. У той же час, деякі культури не були своєчасно переведені в вкриті лісовою рослинністю ділянки, і їх площа становить 18,3 га, що складає 1,2% від загальної площі культур за період ревізії.

Породний склад штучного відновлення за даними лісовпорядкування представлено на рис. 3.2. Як бачимо, домінуючою породою є сосна звичайна – 88,2% (1 335,7 га), а обсяги решти порід такі: дуб звичайний – 6,1 % (92,1 га), ялина європейська – 2,9 % (43,3 га), береза повисла – 1,2 % (18,8 га), дуб червоний – 0,6 % (9,0 га), ясен звичайний – 0,5 % (7,3 га), вільха чорна 0,4 % (5,9 га), модрина європейська – 0,1 % (1,8 га).

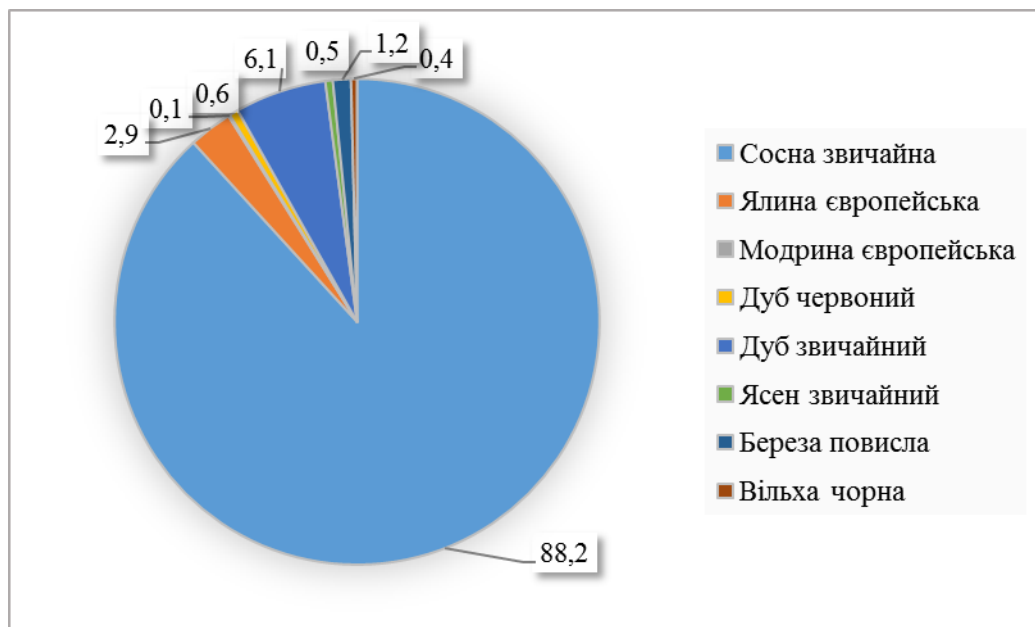


Рис. 3.2. Обсяги штучного лісовідновлення за породним складом

Природне поновлення на підприємстві для основних лісових порід проходить незадовільно. Успішно поновлюються береза, осика, вільха. Сосна найкраще може поновлюватися у свіжих і вологих суборах з повнотою 0,5-0,7. Основне природне поновлення на куртинах та на невеликих галявинах, де умови освітлення і зволоження ґрунту є найбільш сприятливими. Проте в теперішній час ефективність природного поновлення значною мірою залежить від антропогенного впливу. Суцільні літні рубки і тракторне трелювання на гусеничному ході змінюють екологічні умови для поновлення сосни. Підріст

знищується під час рубки та трелювання, а поновлення з насіння прилеглого лісу є недостатнім або змінюється на м'яколистяні породи.

Що стосується площ незімкнутих лісових культур та лісових ділянок, переведених у вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки у віці до 20 років, то їх стан та перехід у вкриті лісовою рослинністю виглядає наступним чином: незімкнуті лісові культури доброго стану складають 51,7%, задовільні лісові культури – 48,1 %, загиблі – 0,2 %. Площі, переведені у вкриті лісовою рослинністю ділянки, складають 56,6 % для доброго стану і 43,4 % для задовільного стану. Основною причиною загибелі або незадовільного стану лісових культур стала засуха.

Площа та стан насаджень природного походження наведені в додатку А. В цілому переважають насадження 2 класу якості, що складають 23,7%, в той час як незадовільні насадження становлять 70,4%.

Філія «Макарівське лісове господарство» має 11,0 га тимчасових розсадників, з яких продуктивна площа становить 8,3 га. Щорічно в цих розсадниках вирощується в середньому 2,05 млн сіянців протягом останніх двох років. Крім того, на території філії функціонує тепличне господарство загальною площею 250 м<sup>2</sup>, де щорічно вирощується 10,0 тис. саджанців декоративних порід. Вихід стандартних сіянців в розсадниках наближається до планового. Асортимент посадкового матеріалу відповідає схемам лісових культур, застосовуваним підприємством для лісовідновлення та лісорозведення. Існуючі розсадники повністю забезпечують потребу в садивному матеріалі, який також використовується для реалізації населенню та власних потреб.

Для виконання робіт з відтворення лісів Філії «Макарівське лісове господарство» в середньому за останні два роки було необхідно 1650 кг насіння. Заготівля насіння проводилась на всій території підприємства, де був урожай. Для вирощування високоякісного садивного матеріалу з цінними спадковими властивостями на території філії створена постійна лісонасінна база (додаток Б).

В ревізійному періоді відтворення лісів проектується здійснювати через

лісовідновлення на не вкритих лісовою рослинністю ділянках (рідколісся, згарища, загиблі насадження) та на зрубках ревізійного періоду, а також через лісорозведення на не вкритих лісовою рослинністю ділянках (галявини, пустирі, рекультивовані землі). Запроєктовані щорічні обсяги відтворення лісів для кожного лісництва наведені в додатку В.

Із загальної площі не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок і лісосік ревізійного періоду філії «Макарівське лісове господарство» потребують лісовідновлення 1961,3 га, з них створення високопродуктивних лісів із господарсько-цінних порід можливе тільки штучним шляхом – 1638,5 га.

В рамках програми Президента України «Зелена країна» в умовах Філії «Макарівське лісове господарство» в 2024 році проведено осінню лісокультурну компанію на площі 39,2 га. Так, лісові культури були висаджені на свіжих зрубках в Забуянському лісництві площею 6,0 га, Ніжиловському – 8,6 га, Небелицькому – 3,0 га, Макарівському – 4,0 га, Комарівському – 12,3 га. Також в Небелицькому та Комарівському лісництвах створено плантації новорічних ялинок загальною площею 5,3 га.

У якості садивного матеріалу використовували вирощені у власному розсаднику господарства однорічні сіянці сосни звичайної у кількості 135,58 тис.шт/га, дуба звичайного – 44,23 тис.шт/га та саджанців берези повислої з-під пологу лісу – 41,33 тис.шт./га. Трирічні сіянці ялини європейської кількістю 12,2 тис.шт./га висадили у якості плантаційних лісових культур.

Осіннє заліснення лісокультурних ділянок здійснювали в таких типах лісорослинних умов: у сухих суборах (В<sub>2</sub>) площею 3,8 га (9,6 %), вологих суборах (В<sub>3</sub>) – 3,0 га (7,6 %), свіжих сугрудах (С<sub>2</sub>) – 29,0 га (74 %) та вологих сугрудах (С<sub>3</sub>) – 3,4 га (8,7 %).

Лісові культури створювали вручну під меч Колесова у всіх типах лісорослинних умов, застосовуючи в переважній більшості схему змішування 3рС31рДз1рБп із розміщенням садивних місць 3,0×0,5 м і лише на площі 0,5 га

в умовах вологого субору ( $C_3$ ) використали розміщення  $2,5 \times 0,5$  м. З метою сприяння природному поновленню в умовах свіжого сугруду ( $C_2$ ) площею 2,9 га висадили лісові культури за схемою змішування  $4pC_31pD_3$  та розміщенням садивних місць  $4,0 \times 0,5$  га. Лісові плантації ялини європейської заклали за схемою змішування  $10pЯ_6$  із розміщенням садивних місць  $2,5 \times 1,0$  га [27, 28].

В Небелицькому лісництві лісові культури створюють на свіжих зрубках із рівнинним рельєфом, свіжими та вологими ґрунтами, із середнім ступенем задерніння. Природне поновлення відсутнє або очікується насіннєве природне поновлення сосни і берези. Обробіток ґрунту механізований, борознами і з глибиною обробітку 15-30 см. Лісові культури запроєктовані в наступних типах лісу:  $B_2DC$ ,  $B_3DC$ ,  $B_2ГДС$  та  $C_2ГДС$ . Метод створення культур традиційний для Полісся – ручний. Спосіб змішування рядами і переважаною схемою змішування є  $4pC_31pD_3$  (рис.3.3). Розміщення садивних місць  $3,0 \times 0,5$  м та  $2,5 \times 0,5$  м.

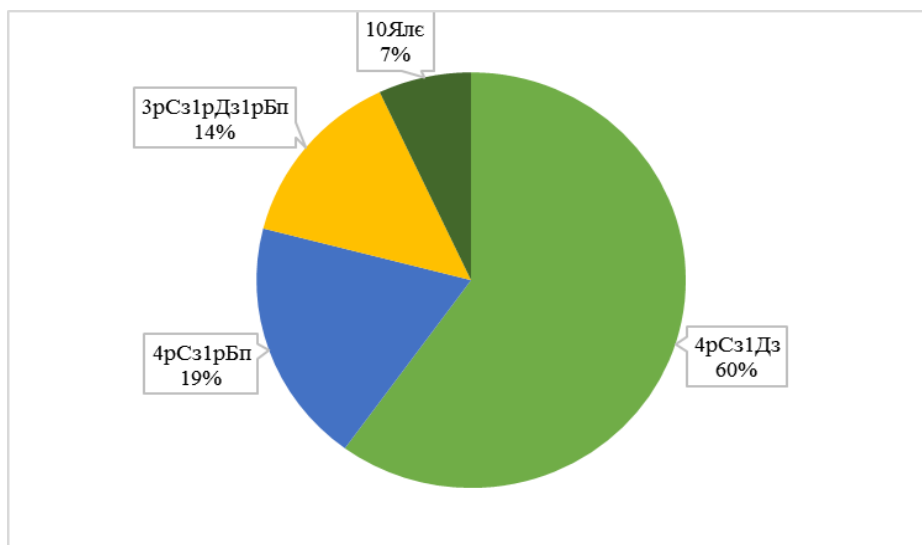


Рис.3.3. Схеми змішування в умовах Небелицького лісництва

Відповідно до проєктів також заплановано створення мінералізованих смуг. Обов'язковими є ручний і механізований догляди за лісовими культурами протягом чотирьох років: 1р. – 3 рази, 2р. – 2 рази, 3р. – 1 раз, 4р. – 1 раз [29]

Отже, штучне лісовідновлення дозволить заліснити території Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство» з відносно

рівномірним розміщенням садивних місць на площі, що забезпечить формування високопродуктивних насаджень [35].

### **3.2. Проектування лісокультурних заходів та їх обґрунтування**

З метою підвищення ефективності лісовідновлення та проведення лісокультурних заходів, на чотирьох ділянках лісокультурного фонду було спроектовано створення лісових культур. Проектування здійснювалося на основі аналізу досвіду, накопиченого в регіоні та Небелицькому лісництві, із застосуванням науково обґрунтованих рекомендацій.

У лісорослинних умовах Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство» основну частину лісокультурних ділянок становлять свіжі зруби, які підлягають пріоритетному залісненню. З урахуванням цієї особливості розроблено проєкт створення лісових культур сосни звичайної, дуба звичайного, берези повислої та ялини європейської орієнтований на відновлення лісів саме на територіях свіжих зрубів (таблиця 3.1).

#### *Опис лісокультурної ділянки № 1*

Лісокультурна ділянка розташована в Небелицькому лісництві, квартал 8, виділ 3. Загальна площа ділянки становить 2,8 га. Тип лісорослинних умов – свіжий сугруд (С2), а тип лісу – свіжий грабово-дубово-сосновий сугруд (С2ГДС). Категорія лісокультурної ділянки – зруб 2023 року.

Склад насадження до рубки був таким: 4Гз2Бп1Сз1Ос1Влч1Дз+Ялє. Стан очистки від порубочних залишків оцінюється як задовільний, при цьому на 1 га припадає 252 пні. Рельєф ділянки рівнинний, що сприяє проведенню лісокультурних робіт. Ґрунти на ділянці – вологі, з трав'янистим ґрунтовим покривом. Ступінь задерніння оцінюється як середній. Природне поновлення очікується у вигляді насінневого відновлення осики та берези повислої. Ступінь зараженості ґрунту личинками хруща травневого становить 2 шт./га.

#### *Опис лісокультурної ділянки № 2*

Лісокультурна ділянка розташована в Небелицькому лісництві, квартал 34, виділ 5.2. Загальна площа ділянки становить 2,7 га. Тип лісорослинних умов

– свіжий субір (В<sub>2</sub>), тип лісу – свіжий дубово-сосновий субір (В<sub>2</sub>ДС). Категорія лісокультурної ділянки – зруб 2023 року.

Таблиця 3.1.

Характеристика лісокультурних ділянок 2024 року  
Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство»

| Номер ділянки | ТЛУ            | Квартал/Вид | Площа, га | Категорія лісокультурної площі | Особливості лісокультурної площі                                                                                            |
|---------------|----------------|-------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | С <sub>2</sub> | 8/3         | 2,8       | Свіжий зруб                    | Кількість пнів 252 шт/га. Ступінь задерніння – середній. Очікується насіннєве природне поновлення осики та берези повислої. |
| 2             | В <sub>2</sub> | 34/5.2      | 2,7       | Свіжий зруб                    | Кількість пнів 451 шт/га. Ступінь задерніння – середній. Очікується насіннєве природне поновлення берези повислої.          |
| 3             | С <sub>2</sub> | 12/9.1      | 3,0       | Свіжий зруб                    | Кількість пнів 451 шт/га. Ступінь задерніння – середній. Природне поновлення відсутнє.                                      |
| 4             | С <sub>2</sub> | 9/17        | 3,0       | Свіжий зруб                    | Кількість пнів 553 шт/га. Ступінь задерніння – середній. Природне поновлення відсутнє.                                      |

Склад насадження до рубки був таким: 10Сз+Дз+Бп+Гз. Стан очистки від порубочних залишків оцінюється як задовільний, при цьому на 1 га припадає 451 пні. Рельєф ділянки рівнинний, що сприяє проведенню лісокультурних робіт. Ґрунти на ділянці – вологі, з трав'янистим ґрунтовим покривом. Ступінь задерніння оцінюється як середній. Природне поновлення очікується у вигляді

насіннєвого відновлення берези повислої. Ступінь зараженості ґрунту личинками хруща травневого становить 2 шт./га.

#### *Опис лісокультурної ділянки № 3*

Лісокультурна ділянка розташована в Небелицькому лісництві, квартал 12, виділ 9.1. Загальна площа ділянки становить 3,0 га. Тип лісорослинних умов – свіжий сугруд ( $C_2$ ), тип лісу – свіжий дубово-сосновий субір ( $C_2ГДС$ ). Категорія лісокультурної ділянки – зруб 2024 року.

Склад насадження до рубки був таким: 10Сз+Дз+Бп+Гз. Стан очистки від порубочних залишків оцінюється як задовільний, при цьому на 1 га припадає 704 пні. Рельєф ділянки рівнинний, що сприяє проведенню лісокультурних робіт. Ґрунти на ділянці – вологі, з трав'янистим ґрунтовим покривом. Ступінь задерніння оцінюється як середній. Природне поновлення не очікується. Ступінь зараженості ґрунту личинками хруща травневого становить 2 шт./га.

#### *Опис лісокультурної ділянки № 4*

Лісокультурна ділянка розташована в Небелицькому лісництві, квартал 9, виділ 17. Загальна площа ділянки становить 3,0 га. Тип лісорослинних умов – свіжий сугруд ( $C_2$ ), тип лісу – свіжий дубово-сосновий субір ( $C_2ГДС$ ). Категорія лісокультурної ділянки – зруб 2024 року.

Склад насадження до рубки був таким: 8Сз1Ос1Гз+Дз. Стан очистки від порубочних залишків оцінюється як задовільний, при цьому на 1 га припадає 553 пні. Рельєф ділянки рівнинний, що сприяє проведенню лісокультурних робіт. Ґрунти на ділянці – вологі, з трав'янистим ґрунтовим покривом. Ступінь задерніння оцінюється як середній. Природне поновлення не очікується. Ступінь зараженості ґрунту личинками хруща травневого становить 2 шт./га.

Для штучного лісовідновлення на всіх чотирьох вищезазначених лісокультурних ділянках проектуємо лісові культури різні за породним складом в умовах свіжого субору, а також свіжого сугруду. Крім того, варто відмітити, що на лісокультурній ділянці № 4 створюємо плантаційні лісові культури. Спосіб створення лісових культур передбачає садіння сіянців та висівання насіння навесні та восени. Обробіток ґрунту механізований із використанням



борозн трактором МТЗ-82 в агрегаті з плугом ПКЛ-70. Глибина обробітку ґрунту сягає 15 см. Лісові культури висаджуємо традиційно ручним способом під меч Колесова. У створенні лісових культур увага також зосереджується не лише на головній породі, але й на супутніх деревних видах. Вибір цих порід обґрунтований їхньою здатністю підвищувати родючість ґрунту та створювати сприятливі умови для зростання визначених порід. Супутні деревні види сприяють формуванню сталих лісових угруповань і покращенню мікроклімату на ділянці.

#### *Запроектовані типи лісових культур на лісокультурній ділянці № 1*

Для умов свіжих суборів і сугрудів сосна звичайна демонструє високу продуктивність росту [39]. В умовах Небелицького лісництва дуб добре почувається в умовах свіжих та вологих сугрудів у тих типах лісу, де переважають дубово-грабово-соснові угруповання. Відповідно тому й пропонуємо заліснити дану ділянку за схемою змішування 4 ряди сосни звичайної та 1 ряд дуба звичайного з розміщенням садивних місць за схемою  $4,0 \times 0,5$  м.

Обраний підхід має на меті забезпечити рівномірний розподіл дубового опаду, який покращує ґрунт та поступово компенсує вплив соснового опаду. Така система сприяє формуванню оптимальних умов для розвитку обох деревних порід, забезпечуючи кращу стабільність лісового середовища. Збільшення ширини міжрядь може призвести до посиленого росту небажаної трав'яної рослинності, що створює конкуренцію для лісових культур. Недостатня густота посадки також затягує процес змикання крон, що уповільнює формування лісового середовища. Але така ширина міжрядь пояснюється очікуванням природного поновлення берези та осики.

Частка дуба у складі не повинна бути надмірною при рядовому змішуванні. Інакше виникає необхідність освітлення крайніх рядів сосни для забезпечення світла дубу, що може призвести до зниження продуктивності соснових насаджень. Доглядові рубки не повинні змінювати ярусну структуру деревостану. У свіжих суборах типовими є сосново-дубові деревостани, де

сосна займає верхній ярус, а дуб – другий.

Для створення лісових культур на лісокультурній ділянці №1 (квартал 8, виділ 3) використовуються 1-річні сіянці сосни звичайної з відкритою кореневою системою, вирощені у власному розсаднику філії, а також жолуді дуба звичайного. Розміщення садивних місць здійснюється за схемою  $4,0 \times 0,5$  м. Кількість садивних місць на цій ділянці становить 5,0 тис. шт./га, що для всієї площі ділянки (2,8 га) дорівнює 14 тис. шт. Основна лісоутворювальна порода – сосна звичайна, кількість садивних місць для неї становить 11,2 тис. шт./га (додаток Г).

Схема змішування обрана 4рСз1рДз, що означає чергування чотирьох рядів сосни звичайної з одним рядом дуба звичайного. Спосіб змішування лінійний, повний цикл складає десять рядів:

- 1-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 2-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 3-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 4-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 5-й ряд Дз (жолудь)-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз
- 6-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 7-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 8-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 9-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 10-й ряд Дз (жолудь)-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз

Такий підхід сприяє підвищенню стійкості лісових культур та забезпеченню їх продуктивності.

Обсяги використання садивного (посівного) матеріалу становлять:

- сосна звичайна – 4,0 тис. шт./га або 11,2 тис. шт. на всю ділянку (2,8 га), що складає 80 % від загальної кількості садивного матеріалу.

- дуб звичайний (жолудь) – 1,0 кг/га або 9,33 кг для всієї площі ділянки, що становить 20 % від загальної кількості посівного матеріалу.

Для забезпечення протипожежної безпеки на ділянці заплановано

введення куліс з листяних порід, зокрема дуба звичайного, що сприятиме зниженню ризику поширення лісових пожеж.

Догляд за лісовими культурами є обов'язковим етапом штучного лісовідновлення. Оцінка стану живого надґрунтового покриву та аналіз його змін допомагають визначити оптимальну інтенсивність доглядових заходів. Надґрунтовий покрив значно впливає на рівень приживлюваності рослин і розвиток лісових насаджень. Догляд за лісовими культурами планується здійснювати протягом трьох років за такою схемою:

- 1 рік – 3 рази (ручний та механізований догляд);
- 2 рік – 2 рази;
- 3 рік – 1 раз.

Завершальним етапом відновлення ділянки є переведення її до категорії земель, вкритих лісовою рослинністю, що заплановано на 2029 рік. Такий підхід забезпечує формування стійких і продуктивних лісових насаджень на основі відповідного догляду та відновлення природної рівноваги на лісових ділянках.

#### *Запроектовані типи лісових культур на лісокультурній ділянці №2*

На другій ділянці заплановано створення мішаного насадження сосни звичайної з березою повислою. У свіжих суборах (B<sub>2</sub>) оптимальною для соснових культур вважається частка берези повислої у межах 17-25 %. За незначної кількості листяних порід у складі соснових насаджень листяний опад має мінімальний вплив на розклад органічного шару соснової підстилки. Водночас, за наявності 2-4 % листя берези у підстилці сосново-березових культур інтенсивність розкладу органічного опаду зростає у 1,5-2 рази. Це пришвидшує колообіг азоту та мінеральних елементів у ґрунті, що, у свою чергу, підвищує його родючість. Завдяки цьому посилюється енергія росту дерев та підвищується загальна продуктивність насаджень.

Для створення лісових культур на лісокультурній ділянці №2 (квартал 34, виділ 5.2) використовуються 1-річні сіянці сосни звичайної з відкритою кореневою системою, вирощені у власному розсаднику філії, а також сіянці

берези повислої, отримані з-під пологу лісу. Розміщення садивних місць здійснюється за схемою  $2,5 \times 0,5$  м. Кількість садивних місць на цій ділянці становить 8,0 тис. шт./га, що для всієї площі ділянки (2,7 га) дорівнює 21,6 тис. шт. Основна лісоутворювальна порода — сосна звичайна, кількість садивних місць для неї становить 17,28 тис. шт./га (додаток Г).

Схема змішування обрана 4рС31рБп, що означає чергування чотирьох рядів сосни звичайної з одним рядом берези повислої. Спосіб змішування лінійний, повний цикл складає десять рядів:

- 1-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 2-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 3-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 4-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 5-й ряд Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп
- 6-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 7-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 8-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 9-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 10-й ряд Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп

Обсяги використання садивного (посівного) матеріалу становлять:

- сосна звичайна – 6,4 тис. шт./га або 17,28 тис. шт. на всю ділянку (2,7 га), що складає 80 % від загальної кількості садивного матеріалу.
- береза повисла – 1,6 шт./га або 4,32 тис. шт. для всієї площі ділянки, що становить 20 % від загальної кількості посівного матеріалу.

Для забезпечення протипожежної безпеки на ділянці заплановано введення куліс з листяних порід, зокрема берези повислої, що сприятиме зниженню ризику поширення лісових пожеж.

Догляд за лісовими культурами є обов'язковим етапом штучного лісовідновлення. Оцінка стану живого надґрунтового покриву та аналіз його змін допомагають визначити оптимальну інтенсивність доглядових заходів. Надґрунтовий покрив значно впливає на рівень приживлюваності рослин і

розвиток лісових насаджень. Догляд за лісовими культурами планується здійснювати протягом трьох років за такою схемою:

- 1 рік – 3 рази (ручний та механізований догляд);
- 2 рік – 2 рази;
- 3 рік – 1 раз.

Завершальним етапом відновлення ділянки є переведення її до категорії земель, вкритих лісовою рослинністю, що заплановано на 2029 рік.

#### *Запроектовані типи лісових культур на лісокультурній ділянці № 3*

Для створення лісових культур на лісокультурній ділянці № 3 (квартал 12, виділ 9.1) використовуються 1-річні сіянці сосни звичайної та дуба звичайного з відкритою кореневою системою, вирощені у власному розсаднику філії, а також сіянці берези повислої, отримані з-під пологу лісу. Розміщення садивних місць здійснюється за схемою  $3,0 \times 0,5$  м. Кількість садивних місць на цій ділянці становить 6,67 тис. шт./га, що для всієї площі ділянки (3,0 га) дорівнює 21,0 тис. шт. Основна лісоутворювальна порода — сосна звичайна, кількість садивних місць для неї становить 12,00 тис. шт./га (додаток Г).

Схема змішування обрана ЗрСз1рДз1рБп, що означає чергування трьох рядів сосни звичайної з одним рядом дуба звичайного та одним рядом берези повислої. Спосіб змішування рядами, повний цикл складає десять рядів:

- 1-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 2-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 3-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 4-й ряд Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз
- 5-й ряд Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп
- 6-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 7-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 8-й ряд Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз-Сз
- 9-й ряд Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз-Дз
- 10-й ряд Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп-Бп

Обсяги використання садивного (посівного) матеріалу становлять:

- сосна звичайна – 4,0 тис. шт./га або 12,0 тис. шт. на всю ділянку (3,0 га), що складає 60 % від загальної кількості садивного матеріалу.

- дуба звичайного – 1,33 шт./га або 4,00 тис. шт. для всієї площі ділянки, що становить 20 % від загальної кількості посівного матеріалу.

- береза повисла – 1,33 шт./га або 4,00 тис. шт. для всієї площі ділянки, що становить 20 % від загальної кількості посівного матеріалу.

Для забезпечення протипожежної безпеки на ділянці заплановано введення куліс з листяних порід, зокрема дуба звичайного та берези повислої, що сприятиме зниженню ризику поширення лісових пожеж.

Догляд за лісовими культурами є обов'язковим етапом штучного лісовідновлення. Оцінка стану живого надґрунтового покриву та аналіз його змін допомагають визначити оптимальну інтенсивність доглядових заходів. Надґрунтовий покрив значно впливає на рівень приживлюваності рослин і розвиток лісових насаджень. Догляд за лісовими культурами планується здійснювати протягом трьох років за такою схемою:

- 1 рік – 3 рази (ручний та механізований догляд);
- 2 рік – 2 рази;
- 3 рік – 1 раз.

Завершальним етапом відновлення ділянки є переведення її до категорії земель, вкритих лісовою рослинністю, що заплановано на 2029 рік.

#### *Запроектовані типи лісових культур на лісокультурній ділянці №4*

Для створення лісових культур на лісокультурній ділянці № 4 (квартал 9, виділ 17) використовуються 3-річні сіянці ялини європейської, вирощені у власному розсаднику філії. Розміщення садивних місць здійснюється за схемою  $2,5 \times 1,0$  м. Кількість садивних місць на цій ділянці становить 4,0 тис. шт./га, що для всієї площі ділянки (3,0 га) дорівнює 12,0 тис. шт. Основна лісоутворювальна порода – ялина європейська, кількість садивних місць для неї становить 12,0 тис. шт./га (додаток Г).

Схема змішування обрана 10рЯлє. Спосіб змішування рядами, повний цикл складає десять рядів:

1-й ряд Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле  
 2-й ряд Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле  
 3-й ряд Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле  
 4-й ряд Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле  
 5-й ряд Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле  
 6-й ряд Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле  
 7-й ряд Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле  
 8-й ряд Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле  
 9-й ряд Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле  
 10-й ряд Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле-Яле

Обсяги використання садивного (посівного) матеріалу становлять:

- ялина європейська – 4,0 тис. шт./га або 12,0 тис. шт. на всю ділянку (3,0 га), що складає 100 % від загальної кількості садивного матеріалу.

Окрім протипожежних заходів, заплановано створення мінералізованих смуг по периметру ділянки та в середині після завершення повного циклу. Мінералізовані смуги виконуватимуть важливу функцію в попередженні поширення лісових пожеж, оскільки вони зменшують ризик поширення вогню, очищаючи територію від легкозаймистої рослинності та залишків деревини. Такі заходи сприятимуть збереженню лісових культур та забезпечать їх стабільний розвиток.

Догляд за лісовими культурами є обов'язковим етапом штучного лісовідновлення. Оцінка стану живого надґрунтового покриву та аналіз його змін допомагають визначити оптимальну інтенсивність доглядових заходів. Надґрунтовий покрив значно впливає на рівень приживлюваності рослин і розвиток лісових насаджень. Догляд за лісовими культурами планується здійснювати протягом трьох років за такою схемою:

- 1 рік – 3 рази (ручний та механізований догляд);
- 2 рік – 2 рази;
- 3 рік – 1 раз.

Завершальним етапом відновлення ділянки є переведення її до категорії

земель, вкритих лісовою рослинністю, що заплановано на 2029 рік.

### **3.3 Технологічні аспекти штучного лісовідновлення та економічна оцінка запроєктованих заходів**

Перед початком лісокультурних робіт проводиться обстеження ґрунту з метою виявлення шкідників (Додаток Е, Ж, К, Л). У разі перевищення допустимих норм чисельності шкідників плануються заходи щодо їх знищення. На зазначених вище лісокультурних ділянках рівень зараженості шкідниками в межах норми, тому додаткових заходів з боротьби зі шкідниками не передбачається. Після проведення провішування ліній згідно із запроєктованою шириною міжрядь здійснюється підготовка ґрунту. Цей процес включає механізовану обробку із застосуванням трактора МТЗ-80 у поєднанні з плугом ПКЛ-70 для нарізання борозен або смуг. У сухих і свіжих умовах рослини висаджують у дно борозни, що забезпечує їхнє краще зволоження та стійкість у перший період росту. У вологих та сирих умовах висаджування здійснюється у скибу борозни або в розпушену смугу, що створюється за допомогою трактора МТЗ-80 в агрегаті з культиватором КЛБ-1,7. Такий підхід забезпечує оптимальні умови для приживлення рослин, знижує ризики перезволоження та сприяє ефективному росту лісових культур.

Достатній рівень вологозабезпеченості ґрунту навесні та восени створює сприятливі умови для проведення робіт із висаджування лісових культур у ці періоди. У Небелицькому лісництві функціонує власний лісовий розсадник, де вирощуються сіянці сосни звичайної та дуба звичайного у відкритому ґрунті.

У вологих умовах висаджування сіянців здійснюється на штучні мікропідвищення у вигляді розпушених борозен. Такий метод сприяє ефективному використанню родючого шару ґрунту та знижує ризик негативного впливу надмірної вологості. Висаджувння в дно борозни в цих умовах є недоцільною, оскільки сіянці опиняються у шарі з недостатньою родючістю, що може негативно позначитися на їх рості. Крім того, у разі інтенсивних атмосферних опадів у мікропониженнях накопичується вода, що



може призвести до загибелі рослин.

Для створення культур дуба звичайного застосовується метод висаджування сіянців із відкритою кореневою системою, а також висівання жолудя. Посів жолудів, хоча й є економічно вигідним і простим способом, нині дуже рідко використовується у лісовому господарстві. Основною причиною цього є необхідність проведення інтенсивних доглядових заходів у перші роки після посіву, оскільки рясна рослинність у сугрудах може пригнічувати сходи дуба.

Важливе значення для приживлення сіянців дуба має стан їхньої кореневої системи. Щоб забезпечити розвиток мичкуватої кореневої системи, у розсаднику проводять підрізання центрального кореня у фазі двох справжніх листків. Це стимулює ріст бічних коренів, що сприяє формуванню потужної мичкуватої кореневої системи. Без підрізання центральний корінь за перший рік може досягати довжини до 170 см, що ускладнює висадку та знижує стійкість сіянців у відкритому ґрунті. Завдяки підрізання формується розгалужена коренева система, яка забезпечує краще укорінення та підвищує життєздатність сіянців після висадки у лісокультурні ділянки.

Догляд за лісовими культурами включає видалення небажаних рослин, розпушування ґрунту для покращення аерації та оптимізації поглинання атмосферних опадів. Оскільки насіння багатьох небажаних видів може зберігати свою схожість в ґрунті протягом тривалого часу, для знищення сходів цих рослин на перших двох роках здійснюються інтенсивні догляди тричі на рік у вегетаційний період. Протягом наступних двох років проводяться дворазові догляди, а в подальшому – одноразові. Після механізованих заходів догляду одразу здійснюється ручне просапування в рядах. У перший рік догляд здійснюється механізовано шляхом сідлання рядів, у наступні роки – за допомогою культиватора уздовж рядів. Цей підхід забезпечує ефективну боротьбу з бур'янами, сприяє поліпшенню умов для росту лісових культур та забезпечує їх подальший розвиток.

Обсяги доповнення лісових культур визначаються на основі результатів

інвентаризації. Саджанці деревних порід, вирощені в торфотаблетках, зазвичай мають високу приживлюваність (понад 90%). Однак, з огляду на можливі несприятливі умови зовнішнього середовища, вплив стихійних лих або надмірні антропогенні навантаження, у проєктах передбачається планування доповнення на рівні до 10%. У разі нерівномірного збереження деревних рослин доповнення здійснюється при будь-якому рівні приживлюваності. Цей підхід гарантує ефективне збереження та розвиток лісових культур, навіть за змінних або непередбачуваних умов.

Створення лісових культур є економічно затратним, але необхідним процесом. Водночас витрати на їх створення компенсуються доходами від реалізації деревини під час рубок догляду, таких як проріджування та прохідні рубки. Витрати на створення 1 га лісових культур коливаються від 457690,7 грн. (ділянка № 4) до 541590,7 грн. за гектар (ділянка № 2) (Додаток М ). Різниця у витратах обумовлена кількістю висаджених рослин на 1 га, вартістю сіянців сосни звичайної порівняно з сіянцями дуба звичайного, ялини європейської, а також кількістю технологічних операцій, необхідних для підготовки ґрунту під лісові культури (Додаток Д).

Варто зазначити, що значна частка роботи при створенні лісових культур на всіх ділянках виконується вручну. Провішування ліній для нарізки борозен під час підготовки ґрунту, посадка культур і догляд за ними в рядах здійснюються вручну. Це обумовлено фінансовими обмеженнями, які впливають на процес створення лісових культур, а також тим, що механізми, наявні в Україні, не можуть забезпечити якісну посадку на ділянках із великою кількістю пнів (500 і більше на 1 га). Механізовану посадку можна застосовувати лише у лісових розсадниках, на розкорчованих землях або на землях, що вийшли з-під сільськогосподарського використання [ 1, 4, 7, 23, 30-35 ].

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У результаті аналізу штучного відновлення та відповідно створення проекту лісових культур в умовах Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство» ми можемо зробити такі висновків:

1. В Філії «Макарівське лісове господарство» накопичено значний досвід у створенні лісових культур основних лісоутворювальних порід. Змішані лісові культури виявилися більш ефективними, ніж чисті, завдяки раціональному використанню площі, високій загальній продуктивності та підвищеній біологічній стійкості. Природно-кліматичні та лісорослинні умови Небелицького лісництва є сприятливими для успішного штучного лісовідновлення основних лісотвірних порід та створення лісових культур.

2. Останні роки спостерігається тенденція до збільшення обсягів створення лісових культур порівняно з площами, що залишаються під природне поновлення. Переважаючою деревною породою в лісах Небелицького лісництва є сосна звичайна – 68,5 % від загальної площі.

3. Штучне відновлення проєктують в наступних типах лісу: В<sub>2</sub>ДС, В<sub>3</sub>ДС, В<sub>2</sub>ГДС та С<sub>2</sub>ГДС. Наразі переважаючою схемою змішування є 4рСз1рДз із розміщенням садивних місць 3,0×0,5 м та 2,5×0,5 м.

4. На основі досвіду штучного відновлення, запроєктовано створення чотирьох ділянок для лісових культур в таких типах лісорослинних умов, як В<sub>2</sub> (свіжий субір) та С<sub>2</sub> (свіжий сугруд). Для розташування садивних місць запропоновані схеми 2,5×0,5-1,0 м, 3,0×0,5 м та 4,0×0,5 м, що забезпечують достатню площу для живлення запроєктованих культур. Схеми змішування лісових культур включають такі варіанти: 4рСз1рДз, 4рСз1рБп, 4рСз1рДз1рБп, 10рЯлє.

5. В проєкті обґрунтовані схеми змішування та розміщення змішаних культур сосни звичайної з дубом черешчатим, березою повислою а також плантаційні лісові культури ялини європейської.

Рекомендації для виробництва:

1. Надавати перевагу створенню штучних насаджень у сугрудах. В

таких умовах природне відновлення здебільшого здійснюється за рахунок вегетативного поновлення, що обмежує можливості для формування високопродуктивних лісових насаджень через недостатнє насіннєве поновлення цінних деревних порід. Тому створення штучних насаджень є ефективним способом забезпечення оптимальних умов для майбутнього розвитку продуктивних лісів.

2. Проведення інтенсивних трьох-чотирьохкратних доглядів у перші роки після створення культур. Такий догляд є одним з ключових факторів для забезпечення збереженості та сприяння росту лісових культур. Регулярні та інтенсивні догляди у цей період допомагають контролювати конкуренцію з бур'янами, забезпечують правильний розвиток деревних рослин та знижують ризик втрат, що сприяє досягненню бажаних результатів у майбутньому.

3. Створення лісових культур при наявності природного відновлення. Якщо в свіжих та вологих сугрудах спостерігається незначне природне відновлення, а підгінні та супутні породи активно відновлюються природним шляхом, рекомендується створювати лісові культури за схемою змішування  $4 \times 0,5$  м. В умовах свіжих та вологих суборів та сугрудів до складу культур сосни звичайної слід включати ряд дуба звичайного та ряд берези повислої, що забезпечить формування стійкого другого ярусу та підвищить біологічну стійкість насаджень.

4. Впровадження розроблених проєктів створення лісових культур як експериментальних. Розроблені проєкти створення лісових культур на чотирьох ділянках лісокультурного фонду рекомендується впровадити в виробництво як експериментальні лісові культури. Це дозволить оцінити ефективність запропонованих методів та схем створення лісових культур, а також здійснити їх адаптацію до місцевих умов, що забезпечить підвищення продуктивності та стійкості майбутніх лісових насаджень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вакулюк П. Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні: монографія. Харків: Прапор, 2006. 384 с.
2. Осмола М. Х. Лісові культури. Лісові розсадники. Київ : ІСДОУ. 1995. 92 с.
3. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. Львів : Камула, 2005. 608 с.
4. Теоретичні та технологічні основи відтворення лісів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва/ Маурер В. М. та ін. Київ: Державний комітет лісового господарства України, НІЦ лісоуправління, ВЦ НУБіП, 2009. Вип. 2. 62 с.
5. Турко В. М., Сірук Ю.В., Чернюк Т.М. Характеристика обсягів лісовідновлення у лісогосподарських підприємствах Житомирської області. *Аграрна наука, освіта, виробництво: європейський досвід для України* : мат. Міжнародної науково-практ. конф. Житомир : ЖНАЕУ, 2015. С. 183-186.
6. Культури сосни звичайної в Україні / Гордієнко М. І. та ін. К.: 2002. 871с.
7. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. Львів : Камула, 2005. 608 с.
8. Головецький М. П. Формування високопродуктивних і біологічно стійких штучних насаджень сосни у свіжих борах півночі Київського Полісся автореф. дис. ... канд. с.- г. наук :06.03.03. Харків, 2003. 191 с.
9. Калінін М. І. Лісові культури. К. : НМК ВО, 1991. 149 с.
10. Білоус В. І. Дуб звичайний в лісах України. Вінниця : Книга-Вега, 2009. 175 с.
11. Бузун В. О. Система ведення лісового господарства у сосновій формації лісів Полісся України. *Радіологія лісів і лісове господарство Полісся України*. К.: Фітоціоцентр. 2006. С. 91-97.
12. Вакулюк П.Г. Створення лісових культур у дібровах: лекції для

слухачів Укрцентркадрилісу. Боярка: Укрцентркадриліс, 2007. 69 с.

13. Головащенко В. П. Розвиток лісокультурної справи на Житомирщині. Вирощування і таксація лісових насаджень. *Наукові праці УСХА*. Київ: УСГА, 1979. Вип. 2. С. 120-137.

14. Ткачук В.І. Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі. Житомир: Волинь. 2004. 464 с.

15. Ткачук В.І. Сосна звичайна на Правобережному Поліссі: динаміка зростання ресурсного потенціалу. *Науковий вісник НЛТУ України*, Вип. 13 (3). 2003. С. 306-311.

16. Ткачук В.І., Гавриленко А.П., Тарнопільський П.Б. Цільове вирощування лісових культур сосни звичайної у Поліссі. Лісівнича академія наук України: Наукові праці. 2003. Вип. 2. С.58-61.

17. Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропогену: колективна монографія/ Маурер В.М. та ін.; за заг. ред. С.М. Ніколаєнка. Київ: НУБіП України, 2019. 350 с.

18. Ткачук В.І., Струтинський О.В. Вирощування лісових культур сосни звичайної різної густоти. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2004. Вип.14 (5). С. 225-232.

19. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС)запланованої господарської діяльності ДП «Макарівський лісгосп АПК» за 2019 рік. Макарів. 2019. 50 с.

20. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС)запланованої господарської діяльності ДП «Макарівський лісгосп АПК» за 2020 рік. Макарів. 2020. 49 с.

21. Проект організації та розвитку лісового господарства державного підприємства «Макарівське лісове господарство» Київського обласного та по м. Києву управління лісового та мисливського господарства Державного агентства лісових ресурсів України. Ірпінь : 2015. 260 с.

22. Правила відтворення лісів, затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 2007 р. № 303 зі змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів № 748 (748-2013-п) від 07.08.2013 р. № 1065 (1065-2019-п) від 04.12.2019 р. № 826 (826-2020-п) від 09.09.2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/303-2007-%D0%BF#Text>

23. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, затверджена Наказом Державного комітету лісового господарства України від 19 серпня 2010 р. № 260 зі змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів № 323 від 01.12.2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1046-10#Text>

24. Типи лісових культур для зон Полісся та Лісостепу. Ірпінь: ВО «Укрдержліспроект», 2010. 19 с.

25. Основні положення організації та розвитку лісового господарства Київської області.

26. Сайт Центрального міжрегіонального управління лісового та мисливського господарства: <https://c.forest.gov.ua/naprjami-dijalnosti/lisokulturna-dijalnist/zvedeni-vidomosti-projektiv-lisovikh-kultur-filii-dp-lisi-ukrajini-2024-rik>

27. Саносян А.М. Про відтворення лісів в умовах Філії «Макарівське лісове господарство». *Експериментальні та теоретичні дослідження в контексті сучасної науки*: матеріали VII Всеукраїнської студентської наукової конференції (м. Львів 22 листопада, 2024 рік). Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024. С. 378-379.

28. Саносян А. М. Аналіз осінньої лісокультурної компанії 2024 року в умовах Філії «Макарівське лісове господарство». *Ліс, наука, молодь*: матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Житомир, 26 листопада 2024 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 160.

29. Саносян А.М. Аналіз проєктів лісових культур Небелицького лісництва Філії «Макарівське лісове господарство» *Студентські наукові читання – 2024*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції

присвяченої I туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт (5 грудня 2024, м. Житомир). Житомир, 2024. С.39.

30. Вакулюк П.Г. Підвищення продуктивності і якості лісів України лісокультурними методами. Київ: Урожай, 1993. 40с.

31. Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Лісівничі властивості деревних рослин: монографія. К.: Вістка, 2005. 816 с.

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

33. Лісові культури / Іванюк І.Д та ін. Житомир : НОВОград, 2022. 380 с.

34. Фучило Я.Д., Сбитна М.В., Кайдик В.Ю., Рябухін О.Ю. Особливості створення лісових культур сосни звичайної у свіжих суборах Київського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.13. С.9-13.

35. Усцький І.М., Ткачук В.І., Шкудор В.Д. Динаміка стану соснових насаджень Західного Полісся та ефективність заходів щодо його покращення. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2004. Вип. 106. С.123-131.

36. Гордієнко М. І., Корецький Г. С., Маурер В. М. Лісові культури. Київ : Сільгоспосвіта, 1995. 328 с.

37. Лісові культури сосни звичайної на півдні Київського Полісся / Гордієнко М.І. та ін. К.: НАУ, 1996. 192 с.

38. Ейсмонт В.С. Культури сосни звичайної на ґрунтах з виходами на поверхню кам'янистих порід на території ДП «Коростишівське лісове господарство». *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. №5. С.36-40.

39. Маурер В. М., Кайдик О. Ю. Екоадаптаційне відтворення лісів : Київ, 2016. 208 с.

40. Сбитна М.В., Фучило Я.Д. Вплив особливостей створення лісових культур сосни звичайної на свіжих зрубках Полісся на їх збереженість і ріст. *Екологічні проблеми регіонів України: Васильків – південні ворота столиці: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції (17-19 лютого 2008*



р., м. Васильків). Васильків: КОЛОФОН. 2008. С. 13 – 15