

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісових культур і лісової селекції

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Аналіз стану та перспективи розвитку лісовідновлення в умовах
Грабівського лісництва Філія «Радехівське лісомисливське господарство»
державного спеціалізованого господарського підприємства
«Ліси України»»

Спеціальність 205 лісове господарство
(код і назва)

Освітньо-професійна програма 205 лісове господарство
(код і назва)

Керівник кваліфікаційної
роботи

(підпис)

доцент., к.с.-г.н, Жмурко С.В.
(посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГЗ-61м

(підпис)

Галецький Ю.М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут: лісового і садово-паркового господарства

Кафедра: лісових культур і лісової селекції

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 205 лісове господарство

Освітньо-професійна програма: 205 лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 20__ р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Галецькому Юрію Михайловичу

(прізвище, ім'я та по-батькові студента)

1. Тема роботи: «Аналіз стану та перспективи розвитку лісовідновлення в умовах Грабівського лісництва Філія «Радехівське лісомисливське господарство» державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України»»

керівник роботи доцент Жмурко Сергій Васильович

затверджені наказом по університету від _____

2. Термін подання студентом роботи: 10.03.2024

3. Вихідні дані до роботи: матеріали лісовпорядкування; проекти лісових культур; проекти природного поновлення; книга обліку лісових культур; книга обліку природного поновлення; акти переводу лісових культур і природного поновлення у вкриті лісовою рослинністю ділянки; книга лісових розсадників; науково-технічна література; матеріали бухгалтерсько-статистичної звітності; польові матеріали пробних площ.

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити):

Вступ. Аналіз проблем пов'язаних з вирощуванням соснових насаджень. Програма та методика дослідження. Аналіз стану лісовідновлення у Грабівському лісництві. Збережуваність, ріст та продуктивність основних типів лісових культур Грабівського лісництва. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Структура способів лісовідновлення Грабівського лісництва. Відомість обліку природного поновлення на свіжих зрубках соснових насаджень; Розподіл підросту на свіжих зрубках за групами росту; Приживлюваність 1...3-річних лісових культур; Результати атестації 6-річних лісових культур; Лісівничо-таксаційна характеристика штучних лісових насаджень.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 23.03.2023

Керівник роботи _____ Жмурко С.В.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	<i>Вивчення науково-технічної літератури</i>	<i>25.03-30.07.2023</i>	<i>виконано</i>
2.	<i>Знайомство з документацією</i>	<i>01.08- 15.08.2023</i>	<i>виконано</i>
3.	<i>Закладання пробних площ</i>	<i>16.08 -01.09.2023</i>	<i>виконано</i>
4.	<i>Обробіток зібраних матеріалів</i>	<i>2.09 – 30.09.2023</i>	<i>виконано</i>
5.	<i>Написання дипломної роботи</i>	<i>01.10-10.03.2024</i>	<i>виконано</i>
6.	<i>Підготовка до захисту і захист дипломної роботи</i>	<i>11.03.-25.03.2024</i>	<i>виконано</i>

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Примітка:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання кваліфікаційної роботи і контролю за ходом роботи з боку кафедри і директора інституту.
 2. Розробляється керівником кваліфікаційної роботи. Видається кафедрою.
- Формат бланка А4 (210× 297 мм), 2 сторінки на одному аркуші з двох сторін.

УДК 630*12; 630*228.0

Галецький Ю.М. (2024). *Аналіз стану та перспективи розвитку лісовідновлення в умовах Грабівського лісництва Філія «Радехівське лісомисливське господарство» державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України»* (Кваліфікаційна робота магістра). НЛТУ України, Львів, Україна.

Наведено аналіз наукових робіт щодо вивченості особливостей створення та вирощування лісових культур у регіоні Малого Полісся України. Представлено результати дослідження особливостей росту та продуктивності основних типів лісових культур Грабівського лісництва Філія «Радехівське лісомисливське господарство».

Ключові слова: дуб, сосна, лісові культури, природне поновлення, ріст, продуктивність.

Табл. 7. Іл. 16. Бібліограф. 67.

Galetskyi Yu.M. (2024). *Analysis of the state and prospects for the development of forest restoration in the conditions of the Hrabivske Forestry Branch "Radekhiv State Forestry and Hunting Enterprise" of the state specialized forestry enterprise "Forests of Ukraine"* (Master's qualification thesis). NLTU of Ukraine, Lviv, Ukraine.

The analysis of scientific works on the study of the peculiarities of the creation and cultivation of forest crops in the region Male Polissia of Ukrainian is given. The results of the study of the characteristics of growth and productivity of the main types of forest crops of the Hrabivske Forestry Branch "Radekhiv State Forestry and Hunting Enterprise" are presented.

Key words: oak, pine, forest crops, natural renewal, growth, productivity.

Table. 7. Il. 16. Bibliographer. 67.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПОВ'ЯЗАНИХ З ВИРОЩУВАННЯМ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ	8
1.1. Поширення сосни звичайної	8
1.2. Вирощування сосни звичайної та вплив генотипів на ріст і продуктивність лісових культур	10
1.3. Аналіз стану природного поновлення соснових насаджень	14
1.4. Основні підходи до штучного лісовідновлення соснових лісостанів	17
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	21
2.1. Програма дослідження	21
2.2. Методика проведених досліджень	22
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ СТАНУ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ У ГРАБІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ	29
3.1. Коротка характеристика лісфонду	29
3.2. Обсяги лісовідновлення	31
3.3. Аналіз типів лісових культур	35
3.3.1. Типи лісових культур у суборах	35
3.3.2. Типи лісових культур у сугрудах	37
3.4. Стан природного поновлення на свіжих зрубках	40
РОЗДІЛ 4. ЗБЕРЕЖУВАНІСТЬ, РІСТ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОСНОВНИХ ТИПІВ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ГРАБІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА	46
4.1. Приживлюваність та збережуваність незімкнутих лісових культур	46
4.2. Ріст та продуктивність штучних соснових та дубово-соснових лісових насаджень	52
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

ВСТУП

Актуальність теми. Ліси мають надзвичайно важливе і різностороннє значення для суспільства, адже ліси акумулюють сонячну енергію, продукують кисень, а також, є вагомим чинником впливу на зовнішнє середовище: ґрунти, клімат, водний баланс тощо.

Ліс, є джерелом деревинних та інших недеревних ресурсів. Деревина є сировиною для виготовлення будівельних, столярних, меблевих, сувенірних виробів, целюлозно-паперової промисловості тощо, проте цей ресурс необхідно постійно відновлювати. Лісовідновлення на зрубаних ділянках лісу є обов'язковою умовою невиснажливого лісокористування. Вчасне лісовідновлення запобігає проявам водяної та вітрової ерозії ґрунту, зберігає лісове середовище, забезпечує кормовими ресурсами фауну.

На важливості лісовідновлення наголошують (Гордієнко, Гузь, Дебринюк, & Маурер, 2005). При цьому, у продовж тривалої історії лісокористування та лісовідновлення, підходи до лісовідновлення зазнали значної трансформації. Зокрема, при незначних обсягах лісокористування природні екосистеми здатні до самовідновлення. Проте, зростання обсягів лісокористування, особливо в останні 200 років, порушили здатність лісових екосистем до якісного лісовідновлення, зросла площа знелісених територій та похідних деревостанів. Для упередження цих процесів масового характеру набуло створення лісових культур, наслідком цього стало скорочення площі природних лісів. Так, відповідно до даних (Генсірук, Фурдичко & Бондар, 1995) в Україні кожний другий гектар лісу – рукотворний.

Особливо інтенсивне лісокористування на території України відбулося у рівнинній частині, яка є більш доступною для лісозаготівлі і тут природні лісостани збереглися, переважно, в межах природно-заповідних територій та важкодоступних ділянок заболочених і перезволожених ділянок.

Зміна парадигми лісовідновлення у Європі, яка відбулася в останні десятиліття, з наданням переваги наближеному до природи лісівництву та

природному лісовідновленню починає втілюватись і у лісовому господарстві України і вже має вагомий успіх у відновленні тіневитривалих видів – бука лісового, ялини європейської, ялиці білої, але, поки що, не набуло широкого застосування при лісовідновленні світлолюбивих порід – сосни звичайної та дуба звичайного, які є переважаючими породами у зоні діяльності філії «Радехівське лісомисливське господарство». На теренах філії основним способом лісовідновлення залишається створення лісових культур.

Метою кваліфікаційної роботи, є аналіз наукової літератури та досвіду застосування природного, штучного та комбінованого лісовідновлення на прикладі переважаючих категорій лісокультурних ділянок Грабівського лісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство».

Об'єктом дослідження є ділянки лісовідновного фонду та раніше створенні штучні насадження Грабівського лісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство».

Предметом дослідження є лісовідновні технології, які застосовуються у Грабівському лісництві.

Методи дослідження: типологічний – ідентифікація типу лісу досліджуваної ділянки; лісотаксаційні – для закладання пробних площ та облікових площадок; математико-статистичний – для перевірки експериментальних даних.

Практична цінність одержаних результатів – вибір оптимальних способів лісовідновлення для застосування в умовах Грабівського лісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство».

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПОВ'ЯЗАНИХ З ВИРОЩУВАННЯМ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

1.1. Поширення сосни звичайної

Сосна звичайна трапляється на дуже значній площі і утворила багато географічних рас і підвидів (Ruby & Wright, 1976). Деякі з них порівняно легко можна відрізнити на основі їх морфології (Gausсен, Heywood & Chater, 1964).

Сосна звичайна характеризується дуже широким ареалом, найширшим з усіх видів роду *Pinus* і навіть усієї родини *Pinaceae*. Сосна звичайна, має дуже широку територію поширення, у поздовжньому напрямку ареал розтягується на відстань близько 14000 км. Так, найзахідніші місця росту *Pinus sylvestris* розташовані в Іспанії приблизно на 8° західної довготи, а найсхідніші на Далекому Сході 141° західної довготи. У напрямку північ-південь ареал сосни звичайної простягається на відстань близько 2700 км. Найпівнічніші місця росту сосни звичайної трапляються на широті 70°20' північної широти на Скандинавському півострові, найпівденніші – приблизно на 37° північної широти у горах Сьерра-Невада в Іспанії (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Ареал поширення сосни звичайної ([https://uk.wikipedia.org/wiki/Сосна звичайна](https://uk.wikipedia.org/wiki/Сосна_звичайна))

У північно-східній Європі і на Західно-Сибірській низовині межа поширення *P. sylvestris* іноді слідує за південною межею зони вічної мерзлоти, загалом прийнято, що літня ізотерма поширення сосни звичайної проходить по лінії 13°C (Giertych & Mâtyâs, 1991).

Південна межа ареалу сосни звичайної обмежується едафічними і гідрологічними умовами, при цьому вирішальним виявилася руйнівна діяльність людини з доісторичних часів. Особливо це актуально у Степовій та Лісостеповій природних зонах, де ліси були винищені і перетворені у сільськогосподарські угіддя (Генсірук, Фурдичко & Бондар, 1995). Навіть за таких умов сосна звичайна є однією з небагатьох хвойних порід, які глибоко проникають у на великих просторах України, Казахстану і Монголії, де кількість опадів не перевищує 150...200 мм на рік, але місця поширення приурочені до річкових долин і знижень рельєфу, з відносно близьким заляганням ґрунтових вод, на вершинах пагорбів трапляється рідко, лише на ділянках суглинистих ґрунтів з кращим запасом води (Giertych & Mâtyâs, 1991)

У гірських регіонах сосна звичайна не має такого поширення, як інші представники хвойних, принаймні не просувається так далеко на південь, як деякі інші види родини *Pinaceae*, але усі найпівденніші природні локалітети розташовані на підвищених елементах рельєфу. Ці ізольовані південні популяції сосни звичайної вважаються реліктами, які збереглися з Льодовикового періоду, наприклад, у Грампіанських горах (Шотландія), у Сьєррі Невада (Іспанія), Центральні Кордильєри, Іберійські Кордильєри та Піренеї, північні Аппеніни (Італія), Дінарські Альпи, Родопи, Стара Планина, гори Біхор на Балканському півострові, східні та південні Карпати, Кримські гори (Україна) Кавказькі гори (Грузія), а також в горах Північної Анатолії (Азіатська частина Туреччини).

У горах сосна звичайна часто є частиною специфічних лісових асоціацій, розташованих на ділянках борів та кам'янистих розсипів, де спостерігається низька конкуренція з боку більш вимогливих до родючості

грунту порід. В Українських Карпатах сосна звичайна є реклітовим видом дольодовикового періоду і формує кілька типів лісу: вологий смереково-сосновий бір, сирий смереково-сосновий бір, вологий смереково-сосновий суббір, сирий смереково-сосновий суббір. Спорадично росте на сильнокам'янистих ділянках або на торф'яних ґрунтах більш рівнинних ділянках у заплавах гірських рік. (Герушинський, 1996).

Досить часто, в межах гірських систем Кавказу, вид має власний пояс з верхньою і нижньою межею 2500...2600 м над рівнем моря, визначається переважно кліматичними умовами. Як правило, ця лісосмуга досягає до лінії лісу. Над межею лісу можна зустріти розрізнені поодинокі дерева, ростуть у вигляді сильно деформованих, карликових і навіть сланких екземплярів. У Європі висотний максимум поширення сосни звичайної досягається в Альпах – 2400 м над рівнем моря (Ruby & Wright, 1976).

1.2. Вирощування сосни звичайної та вплив генотипів на ріст і продуктивність лісових культур

Сосна звичайна штучно вирощується у Центральній Європі вже близько 150...200 років (Otto, 1976), що призвело до її помітного домінування у лісфонді країн Центральної та Східної Європи, натомість у країнах Західної Європи площі вирощування скорочуються, хоча в минулому ця порода була пріоритетною при штучному лісовирощуванні у Франції, Великій Британії та Нідерландах.

Крім того, що сосна звичайна вирощується на деревину, вона виконує й інші потреби. В Європі

Штучне вирощування соснових насаджень використовується не лише з метою отримання деревини, але досить часто, для залісення відвалів у зоні проведення гірничо-добувних робіт на місці гравійних, торф'яних, піщаних або глиняних кар'єрах, на місці осушених боліт та піщаних морських та озерних дюни тощо.

Сосна звичайна також досить часто використовується для створення лісомеліоративних насаджень для захисту транспортних магістралей: вітрозахисних та снігозатримуючих смуг, протиерозійних поясів (Калінін, 1991).

За даними (Giertych & Mâtyâs, 1991) площа соснових лісів в окремих країнах Європи складає, тис.га:

Польща – 6135 (70,1%);

Нідерланди – 95,5 (45,0%);

Швеція – 998,2 (38,8%);

Норвегія – 123,8 (19,1%);

Угорщина – 129,7 (8,8%);

Швейцарія – 45,0 (4,0%).

Сосну звичайну штучно вирощують у Північній Америці, переважно на півдні Канади і півночі США, при цьому в цих країнах її використовують для рекультивації шахтних відвалів, створення вітрозахисних смуг і дуже часто створюють плантації новорічних дерев (Hall, 1977; Davidson, 1979).

Слід зауважити, що у окремі країни, не європейського континенту, проявляли інтерес до вирощування сосни звичайної, наприклад, Корея, Китай і навіть у Мексика та Нова Зеландія (Chara Bezanilla, 1976; Benecke et al., 1978; Benecke & Morríc, 1978).

Сосна звичайна це основна лісотвірна порода на території України, яка утворює великі лісові масиви на півночі країни, охоплюючи Українське Полісся, Мале Полісся та Лісостеп, місцями піщаними терасами Дніпра, Псла, Ворскли, Сіверського Дінця заходить у Степ. Сукупна площа соснових насаджень в Україні становить близько 3,1 млн га або 33% площі, вкритої лісовою рослинністю (Гордієнко, Шаблій & Шлапак, 1995).

Зважаючи на такий обширний ареал поширення виду, існує широка різноманітність генотипів, що об'єднуються у підвиди, ряси, географічні варіанти, екотипи, форми. Тому, чимало досліджень присвячено вивченню питання використання генетичної різноманітності сосни звичайної. Загалом,

варто відзначити, що на території України ростуть два підвиди сосни звичайної: у Криму – сосна гачкувата, на решті території – лісова (Заячук, 2008).

Першим експериментом із визначення ростових параметрів лісових культур створених з лісового насіння різного географічного походження вважається, дослід проведений у 1820 році у Франції на території лісорозсадника у Вільморін. Результати досліджень були опубліковані лише у 1857 році, відповідно до яких найкращою було визнано так звану «ризьку сосну». Пізніше, починаючи з 1907 року, був запроваджений міжнародний експеримент IUFRO, щодо вивчення різних походжень сосни звичайної.

З того часу, за фактом, розпочато створення мережі географічних культур сосни звичайної з метою пошуку кращих провеніанцій та вдосконалення лісонасінного районування цієї породи. Україна має широку мережу географічних культур сосни звичайної: у Львівській, Волинській, Житомирській, Київській, Чернігівській, Сумській, Харківській, Донецькій областях. Результати дослідження географічних культур сосни звичайної висвітлені у наукових роботах (Гузь, Жмурко С.В., Жмурко І.В. & Каганяк, 2007; Жмурко, 2009; Сагайдак, Антоненко & Шупер, 2007; Ференц & Криницький, 1996).

Значний вклад у вивчення екотипів сосни звичайної на теренах України зробив В.І. Білоус (2002, 2003). Зокрема автор виділяє 9 екотипів сосни звичайної: малополіський, західнополіський, центральнополіський, східнополіський, черкаський, лівобережний лісостеповий, нижньодніпровський, сіверськодонецький та кримський.

Відповідно до лісонасінного районування (Дебринюк, Калінін, Гузь & Шаблій, 1998) ареал сосни звичайної в Україні поділений на 6 лісонасінних районів: Поліський з 2-ма підрайонами (Волинсько-Житомирський і Київсько-Чернігівський), Дніпровський правобережний лісостеповий, Дніпровський лівобережний лісостеповий, Придніпровський та Ізюмсько-Старобельський, Степовий лісонасінний, Карпатський, Кримський гірський і передгірський.

У численних наукових працях (Гузь, Жмурко С.В., Жмурко І.В. & Каганяк, 2007; Жмурко, 2009; Торосова, Самодай, Кузнецова & Григор'єва, 2006; Ференц & Криницький, 1996;) звертається увага на різний ріст штучних сосняків, які створені з насіння різного географічного походження, але усі відзначають кращий ріст деревостанів вирощених з насіння місцевого походження або з ближніх місць походження. Чим підкреслюють найкращу адаптацію місцевих провенієнцій до ґрунтово-кліматичних умов території їх природного зростання.

Виходячи з вище відзначеного, найкращим способом підтримання високої біологічної стійкості і продуктивності соснових насаджень є використання місцевого насіння, що найкраще досягається при забезпеченні природного лісовідновлення. На доцільність переходу на природне лісовідновлення вказують (Маурер, 2007; Ониськів & Кайдик, 2006; Чернявський, 2008).

1.3. Аналіз стану природного поновлення соснових насаджень

Вивченням перебігу природного поновлення сосняків в умовах Українського Полісся займалися (Ведмідь, Шкудор & Бузун, 2008; Данькевич, 2008; Копій, 2004; Копій & Михайленко, 2009; Копій, Каганяк & Мелешук, 2008; Кочерга, 1999; Мелешук, 2013; Ониськів & Кайдик, 2006; Сірук, 2012; Фучило & Рябухін, 2011; Фучило, Рибак, Радчук, Червонний & Свириденко, 1997; Феденишин & Мазепа, 2014 та ін.)

Як відзначає (Корецький, 1995) сосна звичайна володіє високою насінною продуктивністю. Насінненошення вільностоячих екземплярів можливе із 10-річного, а у зімкнутих насадженнях – з 20-річного віку, при цьому 1 га достигаючих і стиглих сосняків продукує від 1 до 20 кг насіння, що у кількісному виразі становить від 130 тис. (у неврожайний рік) до 2 млн. (у насіннєвий рік) насінин на 1 га, при цьому повторюваність урожайних років 2...4 роки.

Проте, навіть такий потужний насіннєвий потенціал, не забезпечує задовільне природне поновлення. Як зауважують (Копій Л.І., 2004; Копій С.Л. & Михайленко, 2009; Копій, Каганяк & Мелешук, 2008) процес природного насіннєвого поновлення під наметом пристигаючих та стиглих дубово-соснових деревостанів Західного Полісся, в умовах свіжого дубово-соснового субору проходить незадовільно, самосів і природне поновлення дуба звичайного з'являється у дуже незначній кількості. Поява природного поновлення сосни звичайної, частіше спостерігається на ділянках охоплених суцільною вузьколісосічною рубкою та поступовою триприймною рубкою. При цьому, найбільша кількість самосіву сосни звичайної з'являлась на свіжому суцільному зрубі та під наметом після виконання першого прийому групово-поступової рубки. Проте, до 7-річного віку, вища збережаність підросту характерна чистому зрубам.

Про масову появу самосіву у борознах садіння лісових культур вказують (Фуцило & Рябухін, 2011). Так, відповідно до результатів їх дослідження, чисельність самосіву сосни звичайної за такого обробітку ґрунту може становити 370,0...429,3 тис.шт./га, тоді як у міжряддях, зменшується до 46,0...49,2 тис.шт./га. Таким чином, мінералізація ґрунту сприяла зростанню густоти стояння самосіву більше, ніж у 8 разів. Проте виживання самосіву є дуже низьким, до 2-річного віку кість самосіву скорочується до рівня 101,6...115,2; до 4-річного – 17,6; 5-річного – 1,7 тис шт./га. Така тенденція свідчить, що за самосівом і підростом потрібний ретельний агротехнічний догляд, в іншому випадку навіть чисельний самосів і природне поновлення не гарантує успішність лісовідновлення зрубаного соснового насадження.

Аналогічні тенденції у ході природного поновлення, але в умовах Малого Полісся України відзначають (Феденишин & Мазепа, 2014), зокрема зазначають, що у в умовах філії "Радехівське лісомисливське господарство" кількість самосіву сосни звичайної під наметом стиглих і перестійних деревостанів становила 1,3...8,2, на зрубам – 2,7...16,6, а після здійснення заходів сприяння зростає до 170 тис.шт./га (у переводі на 4...7-річки –

33,1...34,5 тис.шт./га), при цьому найбільше самосіву трапляється на відстані 10...30 м від стіни лісу.

Високий ступінь відпаду самосіву на ділянках постпірогенного природного поновлення відзначає (Гуменюк, 2015), при цьому зауважує, що найбільшого пригнічення, а відтак і відпаду зазнає самосів висотою до 10 см, кращий рівень збережуваності притаманний підросту висотою 26...50 см. Зі зростанням висоти підросту до рівня 26...200 см відсоток життєздатного підросту піднімається до 64...80 %. Підріст висотою понад 2,0 м на 100 % зберігає свою життєздатність. Найчисельніше природне поновлення сосни звичайної (7,7...9,5 тис.шт./га) характерне згарищам від низових пожеж середньої та сильної інтенсивності у 50...70-річних насадженнях різних типів лісорослинних умов (A₁, B₂, B₃). Проте, як зазначає автор, у сирих борах (A₄) спостерігаються лише пожежі низької інтенсивності, а чисельність підросту, за таких умов становила лише 0,25 тис.шт./га, а на ділянках, які не зазнали вогневого впливу, чисельність підросту коливалась у межах 0,25...1,75 тис.шт./га. Тобто, без пірогенного впливу або за мінімальної його інтенсивності, природне поновлення сосни звичайної відбувається незадовільно. При цьому, характерно, що за середньої та сильної інтенсивності коефіцієнт трапляння становить 75...100% (розміщення рівномірне), а за слабкої лише 5...35% (розміщення не рівномірне).

Дослідженнями (Фучило & Рябухін, 2011) встановлено, що у молодняках II класу та середньовікових насадженнях (33...42 років) завдяки їх високій повноті (0,8...1,0), самосів та підріст сосни звичайної відсутній. Найчисельніше природне поновлення (3,9...14,5 тис.шт./га) характерне для деревостанів з відносною повнотою 0,5...0,7. Подальше зниження повноти спричиняє розвиток травостою, особливо негативно впливає поширення злакових видів – куничника лісового та пирію повзучого.

Відсутність природного відновлення сосни звичайної у сугрудових умовах (Фучило, Рибак, Радчук, Червонний & Свириденко, 1997) пояснюють наявністю тут густого підліску з ліщини звичайної, обліпихи, бузини червоної

тощо, який створює несприятливі умови освітлення і перешкоджає розвитку проростків та самосіву. Однак у сугрудах спостерігається поява самосіву дуба звичайного у кількості до 4,6 тис.шт./га, тоді як у суборах його чисельність коливається у межах 0,6...4,1 тис.шт./га. При цьому зауважують, що інтенсивність природного відновлення сосни звичайної залежить від вологості ґрунту, зокрема, у свіжих суборах присутні самосів і природне поновлення у кількості 0,3...3,5 тис.шт./га, у перехідних умовах вологуватих суборів зростає до 0,6...5,1, а у вологих гігротопах досягає 12,0 тис.шт./га.

Аналогічна тенденція спостерігалася (Фучило & Рябухін, 2011) й на зрубках, різниця у кількості природного поновлення між свіжими (до 3 тис.шт./га) і вологими (до 36,5 тис.шт./га) гігротопами визначається десятком разів. Зі збільшенням віку зрубу кількість природного поновлення стрімко зменшується, з 3,034 тис.шт./га на 1-річному зрубі, до 0,358 тис.шт./га – на 10-річному зрубі. Причиною цього, автори, вважають інтенсивний розвиток бур'янів, які створюють значну конкуренцію молодим рослинам сосни звичайної, у наслідок чого гине значна частина природного поновлення, а поява самосіву припиняється або має випадковий характер.

Таким чином можна відзначити, що природне поновлення сосняків можливе, але відбувається досить рідко. Заходи сприяння природному поновленню, як прокладання мінералізованих смуг та борозен (БДН-2,0;КЛБ-1,7; ПКЛ-70), а також пірогенне знищення підстилки позитивно впливають на перебіг природного поновлення сосни звичайної сприяючи появи самосіву.

Загалом, як відзначають (Ониськів & Кайдик, 2006, 2008) природне відновлення сосняків дуже рідко буває успішним, оскільки у насадженнях спостерігаються лише локальні групи природного поновлення, а утворені при попередніх санітарних чи перших прийомах поступових рубок «вікна» швидко заростають травами та кущами, що ускладнює подальше лісовідновлення сосни звичайної та дуба звичайного. Найкращим варіантом лісовідновлення сосняків, автори, вважають комбіноване лісовідновлення через максимальне

збереження наявного природного поновлення, у тому числі й дуба червоного, якщо таке має місце, та висаджування часткових лісових культур.

Проте, в Україні, упродовж тривалого періоду здійснювалось, переважно, штучне лісовідновлення шляхом створення лісових культур (Генсірук, Фурдичко & Бондар, 1995).

1.4. Основні підходи до штучного лісовідновлення соснових лісостанів

Як зауважують (Гордієнко, Гузь, Дебринюк & Маурер, 2005; Гордієнко, Шаблій & Шлапак, 1995; Дебринюк, 1994; Дебринюк, Осмола, Мякуш & Мельник, 1994; Ониськів & Петренко, 2009), при лісовідновленні соснових і дубово-соснових лісостанів не обійтись без створення лісових культур і пропонують широкий спектр типів лісових культур для залісення різних категорій лісокультурних площ у розрізі типів лісорослинних умов та типів лісу.

Найбільш поширеним, відповідно до даних (Вакулюк & Самоплавський, 1998) типом лісових культур сосни звичайної в Україні, який застосовувався у всіх типах лісу сосни звичайної, є монокультури сосни звичайної. На доцільності створення таких культур наголошують (Вакулюк & Самоплавський, 1998; Рябоконт & Ігнатенко, 2004), аргументуючи такий вибір високою продуктивністю даного типу лісових культур.

Утім (Андрєєва; 2016; Андрєєва & Зимароєва, 2016; Андрєєва, Гузій & Вишневський, 2018) зауважують, що чисті, особливо штучні сосняки, значно інтенсивніше уражаються фітохворобами та ентомошкідниками. Особливо інтенсивне ураження, останніми роками, спостерігається комплексом стовбурових шкідників, що призводить до масового всихання сосни звичайної.

Низка науковців лісокультурного спрямування та дослідників сосни звичайної (Гордієнко & Гордієнко, 2005; Гордієнко & Шлапак, 1998; Гордієнко, Гузь, Дебринюк & Маурер, 2005; Гордієнко, Шаблій & Шлапак, 1995; Дебринюк, 1994; Дебринюк, Осмола, Мякуш & Мельник, 1994 та ін.)

рекомендують застосовувати лісові культури змішаного складу, максимально наближені до складу корінних типів деревостанів у відповідних типах лісу. При цьому не виключають введення до складу лісових культур швидкоростучих інтродукованих видів (модрини європейської, японської, гібридної, дуба червоного). У цьому плані варто відзначити сучасні тенденції «модринізації» лісових культур (Дебринюк, 1994; Дебринюк & Кузьович, 2013).

Найбільше лісових культур сосни звичайної створюється у свіжих та вологих суборах, де традиційними є дубово-соснові варіанти суцільних лісових культур. М.І. Гордієнко та В.П. Шлапак (1998) рекомендують застосовувати кулісно-рядковий спосіб змішування цих порід, коли 3...5 рядів сосни звичайної чергуються з 1 рядом дуба звичайного, при цьому рекомендована ширина міжряддя 1,5...2,0 м, для підвищення збережуваності та покращення росту дерев дуба звичайного можливе застосування буферних рядів з бузини червоної, клена татарського, груші звичайної.

Прихильниками кулісно-рядкового способу змішування дуба звичайного та сосни звичайної у свіжих і вологих суборах є (Ониськів & Кайдик, 2006), однак зауважують, що при такому способі змішування формується лише двоярусне насадження з незначною кількістю дерев дуба звичайного. Для формування багаторусних насаджень необхідне додаткове введення інших супутніх і ґрунтопокровних порід, наприклад ліщини звичайної, глоду, барбарису звичайного, бузини червоної, ірги колосистої, калини звичайної, горобини звичайної, смородини золотистої, черемхи звичайної тощо.

Для вологих суборів, у якості буферної породи, (Дебринюк, 1994) рекомендує застосовувати ялину європейську, дерева якої пізніше вилючають на новорічні дерева при рубках догляду і між рядами сосни і дуба значно зростає дистанція і знижується конкуренція за простір. Проте, така схема має свої недоліки, оскільки кореневі системи ялини витісняють коріння дуба з

верхнього, найбільш забезпеченого поживними речовинами шару ґрунту, у нижчі і бідніші, сповільнюючи ріст листяної породи .

Для умов свіжих і вологих суборів (Калінін, 1991) рекомендує березово-соснові лісові культури із застосуванням наступних схем змішування: 8 рядів сосни і 2 ряди берези або 7 рядів сосни, 1 ряд берези; ці ж схеми, але доповнені буферними рядами з кущів, з шириною міжрядь 2,0 м і кроком садіння 0,5 м (10,0 тис.шт./га).

На переваги березово-соснових лісових культур перед дубово-сосновими, особливо у боруватих підтипах суборів, звертає увагу (Сахарук, 2004), зауважуючи, що кращою схемою для створення змішаних березово-соснових лісових культур є: 4 ряди сосни звичайної і 1 ряд берези повислої з розміщенням садивних місць $1,5 \times 0,7 \dots 1,0$ м (6,7...9,5 тис.шт./га).

Однак (Вакулюк & Самоплавський 1998) спростовують ефективність березово-соснових лісових культур в умовах суборів, віддаючи перевагу сосновим монокультурам, як більш ефективним.

В умовах свіжих та вологих сугрудів кращою домішкою до сосни звичайної безперечно є дуб звичайний, який поряд з позитивним екологічним впливом на середовище, що виражається у підвищенні родючості ґрунту за рахунок опадів листя та мінералізації підстилки (Гордієнко & Гордієнко, 2005; Гордієнко, Гузь, Дебринюк & Маурер, 2005), при цьому рекомендовано застосовувати кулісий спосіб змішування – 4...5 рядів сосни 2 ряди дуба звичайного, а ширину міжрядь рекомендовано збільшити до 2,5...3,0 м.

В умовах вологого дубово-грабово-соснового сугруду доцільним є змішування за схемою: 4 ряди сосни, 1 ряд супутньої породи (крім дуба червоного), 1 ряд дуба звичайного або 3 ряди сосни, 1 ряд дуба червоного із розміщенням $2,5 \dots 3,0 \times 0,8$ м (8,0...6,7 тис.шт./га) або із застосуванням буферних рядів: 4...5 рядів сосни звичайної, 1 ряд липи дрібнолистої або клена гостролистого, 2...3 ряди дуба звичайного і розташування садивних місць $2,5 \dots 3,0 \times 0,5 \dots 1,0$ м (4,1...5,0 тис. шт./га). (Дебринюк, 1994).

За умови достатньої кількості рівномірно розміщеного природного поновлення дуба звичайного доцільним є створення часткових лісових культур з висаджуванням лише сосни звичайної за схемою 3,5...5,0 x 0,5 м (4,0...5,7 тис.шт./га). За умови незадовільного природного поновлення дуба звичайного рекомендовано змішані дубово-соснові часткові лісові культури: 4 ряди сосни звичайної і 2 ряди дуба звичайного з розташуванням садивних місць 3,0 x 0,5 м (5,7 тис.шт./га) (Дебринюк, 1994).

Підсумовуючи вище наведене, можна відзначити що лісовідновлення соснових і дубово-соснових лісостанів має вагомі регіональні особливості. При цьому, за близьких лісорослинних умов та систем рубок, спостерігається зовсім різний перебіг природного поновлення, що вимагає різних підходів до планування лісовідновних заходів.

Рекомендовані типи лісових культур характеризуються широким різноманіттям і не можуть застосовуватись без попереднього аналізу виробничого досвіду їх застосування у конкретних умовах. Тому, наступним етапом наших досліджень є аналіз обсягів, способів лісовідновлення та типів лісових культур Грабівського лісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство».

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Програма дослідження

Програма робіт щодо аналіз стану лісовідновлення в умовах Грабівського лісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство» державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України» включала:

- вивчення та аналіз фахової літератури за напрямком лісовідновлення;
- аналіз обсягів лісовідновлення Грабівського лісництва та шляхів їх забезпечення;
- встановлення основних типів лісових культур характерних для Грабівського лісництва;
- інвентаризація незімкнутих 1...3-річних лісових культур та встановлення їх приживлюваності;
- встановлення основних параметрів 6-річних лісових культур з метою їх атестації та переведення у вкриті лісовою рослинністю землі;
- відбір ділянок (штучних лісонасаджень) та закладання пробних площ з метою встановлення основних лісівничо-таксаційних параметрів штучних лісонасаджень;
- перелік дерев за діаметром (суцільний);
- замір висоти модельних дерев;
- математично-статистичний обробіток експериментальних даних та аналіз основних параметрів;
- вивчення природного поновлення на свіжих зрубках соснових лісонасаджень;
- розробка та аргументацій висновків та рекомендацій.

2.2. Методика проведених досліджень

Аналіз обсягів лісовідновлення та постановку лісокультурної справи проводили на основі матеріалів лісовпорядкування, книги лісових культур та книги природного поновлення, зведених відомостей проектів лісових культур і природного поновлення тощо.

Рекогносцирувальне обстеження ділянок лісовідновлення здійснювали згідно методичних рекомендацій (Дебринюк, Іванюк & Гузь, 2003).

Інвентаризацію 1...3-річних та атестацію лісових культур старшого віку виконували відповідно до вимог (Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, 2010) (рис. 2.1). Облік саджанців виконували діагональним методом, при цьому сумарна довжина облікових відрізків прийнята у розмірі 4% від загальної протяжності рядків на ділянці лісових культур. При інвентаризації незімкнутих 1...3-річних лісових культур обліку підлягали лише екземпляри штучного походження, тоді як при атестації 6-річних – природного і штучного походження, висотою більше 0,5 м і лише господарськоцінних порід.

Приживлюваність незімкнутих 1...3-річних лісових культур розраховували за формулою.

$$\Pi = \frac{N_{\text{ф}}}{N_{\text{поч}_t}} \bullet 100\% \quad (2.1)$$

де Π – приживлюваність;

$N_{\text{ф}}$ – кількість фактично облікованих саджанців на усій протяжності облікових рядів;

$N_{\text{поч}}$ – початкова густина садіння.

При поведені атестації лісових культур 6-річного віку визначалася збережуваність лісових культур – аналогічно як приживлюваність (див. формула 2.1). Мірною рейкою замірялися висоти дерев цільових порід, при цьому обов'язковою умовою було охоплення двох циклів змішування порід. У камеральних умовах розраховували середню висоти для кожної складової породи (сосни звичайної та дуба звичайного) як середньозважену величину.

Враховуючи наявність на ділянках лісових культур природного поновлення малоцінних порід, берези повислої та осики тремтячої, які не облікують, склад насадження та його повноту визначали окомірно з врахуванням зімкнутості намету. Остаточне рішення щодо атестації та переведення ділянок лісових культур у вкриті лісовою рослинністю землі приймали керуючись вимогами (Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, 2010).

Дослідження досягаючих штучних соснових та дубово-соснових насаджень виконували відповідно до традиційних методик лісівничо-таксаційних досліджень (Горошко & Хомюк, 2000; Гром, 2007; Остапенко & Ткач, 2002; Швиденко & Остапенко, 2001; Свириденко, Бабіч & Киричок, 2005).

Площа пробних площ коливалась у межах 0,5...1,0 га, що забезпечило наявність 200 дерев головної породи на кожній ділянці.

При ідентифікації типів лісорослинних умов і типів лісу використовували традиційні у лісознавстві методики (Герушинський, 1996; Остапенко & Ткач, 2002) порівнюючи списки видів рослин-індикаторів. Допоміжними ознаками слугували тип ґрунту, склад насаджень, ростові параметри деревостану та його продуктивність.

Для визначення основних параметричних ознак деревостану проводили суцільний перелік дерев за 4-х сантиметровими ступенями товщини.

Заміряли діаметрів проводили у двох взаємоперпендикулярних напрямках на висоті 1,3 м від поверхні ґрунту використовуючи мірну вилкою Nagloff (рис. 2.2).



Рис. 2.1. Проведення інвентаризації та атестації незімкнутих лісових культур



Рис. 2.2. Проведення суцільного переліку дерев на пробних площах

Середній діаметр розрахований, як середньозважений за ступенями товщини:

$$D_{\text{ср}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{g_{\text{ср}}}{\pi}}, \quad (2.1)$$

- де $g_{\text{ср}}$ – площа поперечного перерізу середнього дерева, м²;
 G – сума площ поперечних перерізів дерев, м²;
 N – кількість дерев, шт.;
 $D_{\text{ср}}$ – середній діаметр деревостану, см;
 π – константа рівна 3,14.

Для встановлення середньої висоти відбиралися модельні дерева у всіх ступеннях товщини, пропорційно до їх фактичної чисельності. Висоту заміряли висотоміром Vertex III.

Розрахунок середньої висоти здійснювали для кожної складової породи насадження, графічним методом через побудову графіку висоту. При цьому застосовували стандартний набір функцій Excel, зокрема логарифмічну.

$$Y = a \cdot \ln(d) + b, \quad (2.2)$$

- де Y – змодельована висота дерева, м;
 a, b – коефіцієнти кривої;
 d – діаметр ступені товщини, см.

Абсолютну повноту насадження розраховано за формулою:

$$G = \frac{\sum g_i \cdot n_i}{S}, \quad (2.3)$$

- де G – сума площ поперечних перерізів дерев, м²/га;
 g_i – площа перерізу одного дерева i -ї ступені, м²;
 n_i – кількість дерев в i -й ступені товщини, шт.;
 S – площа пробної ділянки, га.

Відносну повноту деревостану розраховували за формулою.

$$P = \frac{G_{\text{ф}}}{G_{\text{т}}} \quad (2.4)$$

- де P – відносна повнота насадження;

$G_{\text{ф}}$ – сума площ поперечних перерізів дерев на пробній ділянці, м²/га;

$G_{\text{т}}$ – сума площ поперечних перерізів дерев для нормальних насаджень, м²/га (Швиденко, Строчинський, Савич & Кашпор, 1987).

Бонітет деревостану встановлено за бонітетними шкалами (Швиденко, Строчинський, Савич & Кашпор, 1987) для насінневих насаджень.

Запас деревостану розраховано за формулою.

$$M = \frac{\sum V_i \cdot n_i}{S}, \quad (2.5)$$

де M – запас насадження, м³/га;

V_i – об'єм стовбура у корі одного дерева i -ї ступені, м³ ((Швиденко, Строчинський, Савич & Кашпор, 1987);

n_i – кількість дерев в i -й ступені товщини, шт.;

S – площа пробної ділянки, га.

Таксаційна характеристика зрубаних насаджень, при дослідженні природного поновлення на свіжих зрубках, прийнята за матеріалами таксаційного опису та матеріальної оцінки лісосіки.

При характеристиці природного поновлення на свіжих зрубках та його оцінки керувались вимогами (Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, 2010).

Облік природного поновлення проводили восени 2023 року на свіжих однорічних зрубках, які вийшли з-під суцільнолісосічних рубань головного користування. Облікові площадки закладали квадратної форми розміром 2×2 м (4 м²) розташовуючи їх паралельними рядами з відстанню між центрами площадок 20 м.

Уся сукупність природного поновлення розподілялась на групи:

- самосів – молоді 1...2-річні рослини насінневого походження висотою до 0,25 м;
- дрібний – 0,26...0,5 м;
- середній – 0,6...1,5 м;
- великий – понад 1,5 м.

При оцінці якості природного поновлення самосів не приймався у розрахунок, густина підросту розрахована за формулою:

$$N = \frac{\sum n_i}{\sum S_i} \cdot 10000 \quad (2.6)$$

де N – кількість життєздатного підросту, шт./га;

n_i – кількість життєздатних екземплярів підросту на i -й обліковій площадці, шт.;

S_i – площа i -ї облікової площадки, m^2 .

Для аргументації характеру розташування підросту використано коефіцієнт трапляння:

$$R = \frac{k_j}{K} \cdot 100\% , \quad (2.7)$$

де R – коефіцієнт рівномірності, %;

k_j – кількість площадок з j -деревною породою, шт.;

K – загальна кількість закладених облікових площадок (не залежно від облікованої породи + облікові площадки не зайняті підростом), шт.

Оцінку рівномірності розміщення підросту проведено за шкалою (Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, 2010):

- рівномірний (81% і більше),
- відносно-рівномірний (61...80%),
- нерівномірний (40...60%),
- груповий (10 і більше особин дрібного підросту + 5 особин середнього та великого).

У процесі досліджень:

- закладено 15 пробних площ на ділянках незімкнутих 1...3-річних лісових культур опрацьовано 5520 м облікових рядів;
- закладено 6 пробних площ для атестації лісових культур якими охоплено 9,3 га лісових культур Грабівського лісництва;
- закладено та опрацьовано 5 пробних площ у досягаючих соснових та дубово-соснових штучних насадженнях, 3 - в умовах свіжого дубово-соснового субору та 2 – свіжого дубово-грабово-соснового сугруду;
- закладено 80 облікових площадок для вивчення особливостей природного поновлення, оцінено стан природного поновлення на 4 ділянках відведених під лісовідновлення з охопленням 3,1 га свіжих зрубів Грабівського лісництва.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ СТАНУ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ У ГРАБІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ

3.1. Коротка характеристика лісфонду

Грабівське лісництво розташоване в центральній частині Буського надлісництва філії «Радехівське лісомисливське господарство» державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України». Загальна площа лісництва становить 3466 га.

Територія розташування лісництва належить до Східно-Європейської провінції Поліської підпровінції Кам'янка-Бусько-Винниківського і Рава-Русько-Радехівсько-Бродівського округів. Клімат району помірний. Середньорічна температура повітря $+7,5^{\circ}\text{C}$, мінімальна $-30,1^{\circ}\text{C}$, при цьому пізні весняні заморозки можливі до 5.05, а ранні осінні можуть розпочинатися з 16.09. Вегетаційний період триває з 15.03 по 15.10. (215 днів). Середньорічна кількість опадів становить 742 мм, зокрема, за час вегетаційного періоду випадає близько 60% опадів. Переважаючі напрямки вітрів: узимку – південно-західні, весною та влітку – західні, восени – південно-західні (Геренчук, 1972).

Середня глибина промерзання ґрунту становить 36 см, максимальна – доходить до 70 см. Постійне снігове вкриття встановлюється з 25.12.

Переважаючі типи ґрунтів – дерново-підзолисті піщаного і супіщаного механічного складу.

Переважаючі деревні породи: сосна звичайна, дуб звичайний, вільха чорна, середній склад насадження – 6Сз1Дз2Влч1Б,, середній вік – 50 років; середній клас бонітету – I^a,9; середня повнота – 0,71, середній запас вкритих лісовою рослинністю земель – 189 м³/га; середній запас стиглих і перестійних насаджень – 210 м³/га.

Експлуатаційний фонд Грабівського лісництва на біжучий ревізійний період складає 2794,2 га та 519,71 тис.м³, загальний обсяг головного користування – 40,97 тис.м³ ліквідної деревини. При цьому, з розрахунку

рубок головного користування виключено 6,6% вкритих лісовою рослинністю ділянок, зокрема, 30 % площі стиглих і перестійних лісостанів.

Обсяг головного користування Грабівського лісництва на біжучий ревізійний період представлено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

**Обсяг головного користування Грабівського лісництва
на період 2012...2021рр.**

Господарство, господарська секція	Експлуатаційний фонд		Обсяг лісосічного фонду, набраного в рубку на ревізійний період			
	площа, га	стовбур- ний запас, тис.м ³	площа, га	запас, тис.м ³		
				стов- бурний	ліквід- ний	ділової дере- вини
Категорія лісів – експлуатаційні ліси						
Господарська частина – експлуатаційні ліси на рівнині						
<i>а) суцільнолісосічні рубки</i>						
Хвойне	90,9	21,89	109,2	26,07	23,72	16,61
у тому числі:						
соснова	90,9	21,89	109,2	26,07	23,72	16,61
Твердолистяне	44,8	7,20	52,2	8,49	7,63	3,43
у тому числі:						
дубова високостовбурна	43,4	6,97	49,9	8,13	7,31	3,29
ясенева	0,8	0,17	2,3	0,36	0,32	0,14
грабова	0,6	0,06	–	–	–	–
М'яколистяне	35,1	6,04	44,0	7,33	6,53	3,28
у тому числі:						
чорновільхова	35,1	6,04	35,1	6,04	5,32	2,92
осикова	–	–	8,9	1,29	1,21	0,36
Разом за видом рубки:	170,8	35,13	205,4	41,89	37,88	23,32
Разом по госпчастині:	170,8	35,13	205,4	41,89	37,88	23,32
Усього по лісництву	170,8	35,13	205,4	41,89	37,88	23,32

Представлені у табл. 3.1 дані вказують на те, що найбільший обсяг лісокористування запланований у сосновій господарській секції (109,2 га або 26,07 тис.м³), удвічі менше – у дубовій високостовбурній (49,9 га або 8,13 тис.м³), утричі менше – у чорновільховій (35,1 га або 6,04 тис.м³).

3.2. Обсяги лісовідновлення

Єдиною системою рубок головного користування у Грабівському лісництві є суцільнолісосічна, що призводить до значної частки штучного лісовідновлення (табл.3.2).

Таблиця 3.2.

Заплановані обсяги лісовідновлювальних заходів

Грабівського лісництва на біжучий ревізійний період

(чисельник – на лісових ділянках, не вкритих лісовою рослинністю;

знаменник – на лісосіках ревізійного періоду)

Індекс типу лісу	Запроектовані породи	Види лісовідновлення, га			Разом, га
		лісові культури	сприяння природному поновленню	природне поновлення	
С ₃ -д-ГС	Сз	$\frac{6,4}{42,2}$	–	–	$\frac{6,4}{42,2}$
С ₂ -д-ГС	Сз	$\frac{7,9}{39,0}$	$\frac{2,5}{-}$	$\frac{0,7}{-}$	$\frac{11,1}{39,0}$
С ₄ -д-ГС	Сз	$\frac{-}{0,9}$	–	–	$\frac{-}{0,9}$
В ₃ -ДС	Сз	$\frac{-}{50,0}$	$\frac{3,0}{-}$	–	$\frac{3,0}{50,0}$
В ₂ -ДС	Сз	$\frac{2,1}{-}$	–	–	$\frac{2,1}{-}$
В ₄ -ДС	Сз	–	–	$\frac{2,0}{-}$	$\frac{2,0}{-}$
С ₃ -с-ГД	Дз	$\frac{-}{2,2}$	–	–	$\frac{-}{2,2}$
С ₃ -ГД	Дз	$\frac{4,7}{75,5}$	–	–	$\frac{4,7}{75,5}$
С ₄ -Влч	Влч	$\frac{3,8}{23,3}$	$\frac{8,6}{-}$	$\frac{1,5}{-}$	$\frac{13,9}{23,3}$
Разом:		$\frac{24,9}{233,1}$	$\frac{14,1}{-}$	$\frac{4,2}{-}$	$\frac{43,2}{233,1}$

Представлені у табл. 3.2 дані свідчать, що загальний обсяг лісовідновлення на біжучий ревізійний період становить 276,3 га, з яких 233,1 га або 84,4% приходить на залісення свіжих зрубів. При цьому, штучне лісовідновлення заплановане на площі 258 га (90,3%), з них 148,5 га – лісові культури сосни звичайної; 82,4 га – дуба звичайного і 27,1 – вільхи чорної.

Загальний обсяг планованого природного поновлення – 4,2 га, комбінованого, з виконанням заходів сприяння природному поновленню – 14,1 га (рис. 3.1).

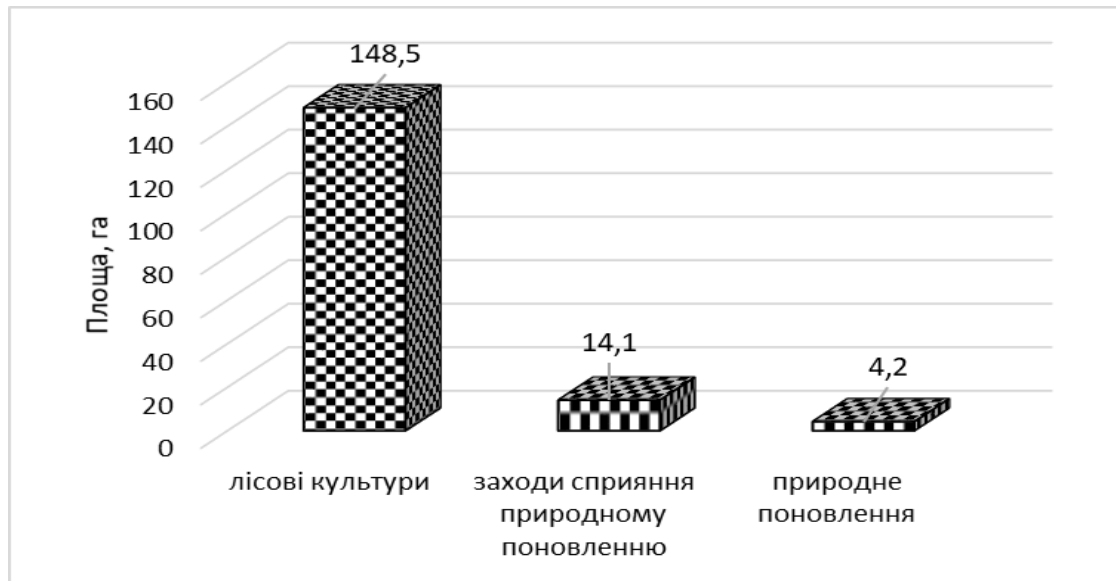


Рис. 3.1. Плановані обсяги лісовідновлення у Грабівському лісництві на біжучий ревізійний період

Розподіл обсягів створення лісових культур за цільовими породами та технологічними схемами створення (Типи лісових культур за лісорослинними зонами (Полісся та Лісостеп, Степ, Карпати, Крим), 2010).

Таблиця 3.3

Розподіл запроектованих обсягів створення лісових культур за цільовими породами та технологічними схемами створення (Типи лісових культур за лісорослинними зонами України, 2008)

Номер технологічної схеми	Густота лісових культур, тис.шт./га		Категорія лісової ділянки, площа, га			Разом
	усього	в тому числі головна порода	не вкриті лісовою рослинністю		лісосіки ревізійного періоду	
			галявини і пустирі	зруби, згарища		
РТК-76	10000	Сз - 6250	–	2,1	50,0	52,1
РТК-81	8000	Сз - 4000	–	14,3	82,1	96,4
РТК-89	6666	Дз - 3810	–	–	2,2	2,2
РТК-90	5333	Дз - 5333	–	4,7	75,5	80,2
РТК-95	3330	Влч - 3330	–	3,8	23,3	27,1
Разом:			–	24,9	233,1	258,0

Таким чином, переважно заплановано створення лісових культур середньої густоти 6,7...10,0 тис.шт./га. При цьому, дубові лісові культури планувалось створювати густотою 5,3...6,7 тис.шт./га, а соснові – 8,0...10 тис./га.

Середньорічний обсяг лісовідновлювальних заходів у Грабівському лісництві запланований у розмірі 25,8 га, у тому числі природним шляхом 0,4 га або 1,5% від загального обсягу. Природне поновлення планується у сирих гігротопах – сирому сосновому суборі та сирій сувільшині.

Фактичні обсяги лісовідновлення проведені Грабівським лісництвом у 2010...2023 рр. представлено на рис. 3.2.

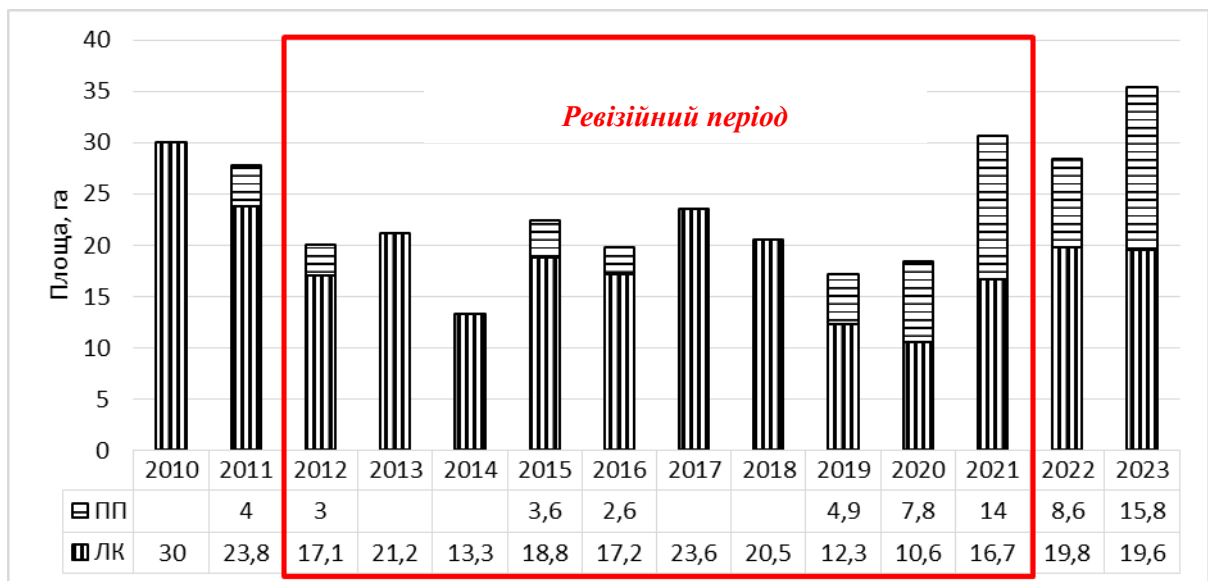


Рис. 3.2. Фактичні обсяги лісовідновлення Грабівського лісництва за період 2010...2023 рр.:

ПП – природне поновлення;

ЛК – лісові культури.

Представлені результати свідчать, що середньорічний обсяг лісовідновлення у запланований ревізійний період (2012...2021 рр.) склав 20,7 га, що на 20% менше запланованого. Це викликано скороченням загального обсягу лісокористування (не повне освоєння розрахункової лісосіки). При цьому помітне зростання частки природного поновлення у загальному обсязі лісовідновлення з 1,5%, відповідно до плану, до 17% у фактичній структурі обсягів лісовідновлення. Особливо це проявляється у продовж останніх 5 років (2019...2023 рр.), де частка природного поновлення становить 28,5...45,5%.

Розподіл долі участі способів лісовідновлення за досліджуваний період (2019...2023 рр.) у розрізі типів лісорослинних умов представлено на рис. 3.3.

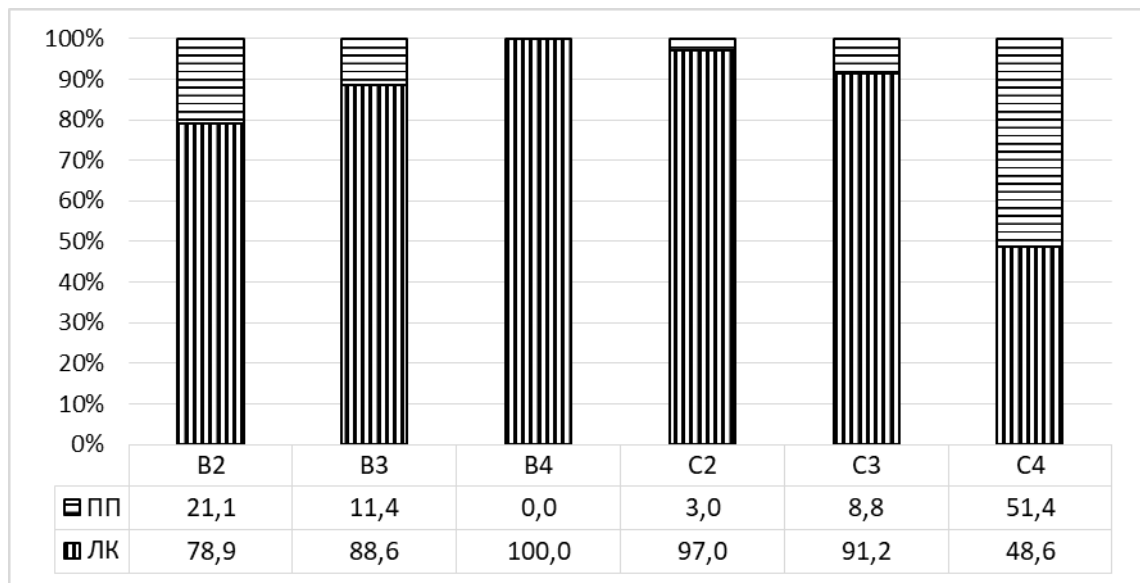


Рис. 3.3. Структура способів лісовідновлення Грабівського лісництва у розрізі типів лісорослинних умов:

ПП – природне поновлення;

ЛК – лісові культури.

Представлені розподіли свідчать, що найбільша частка природного поновлення (51,4%) спостерігається у сирих сугрудах, що викликано наявністю у цьому типі лісорослинних умов сирих сувільшин вільхи чорної. Зруби цієї породи добре відновлюються природним шляхом завдяки високій порослевій здатності вільхи чорної. Соснові деревостани у цьому типі лісу поновлюються задовільно з насіння. Відсутність природно відновлених насаджень в умовах сирого субору зумовлено, малою площею лісовідновлення у цьому типі лісорослинних умов, лише 2,4 га за увесь 14-річний період і то це представлено однією лісокультурною ділянкою, що не можна розглядати як системне явище.

Помітним є більша частка природного поновлення в умовах вологих та свіжих суборів (11,4...21,1%), ніж у аналогічних гігртопах сугрудів (3,0...8,8%). У тім основним способом лісовідновлення в умовах Грабівського лісництва є створення лісових культур.

3.3. Аналіз типів лісових культур

Усю сукупність типів лісових культур, які створювались у Грабівському лісництві упродовж 2010...2023 рр. наведено у дод. А.

Аналізуючи дані дод. А: можна зауважити наступне.

За часом створення усі лісові культури відносяться до наступних, створених винятково на одній категорії лісокультурних площ – свіжий зруб

За принципом формування – суцільні.

За способом виробництва – ручне садіння з розміщенням садивних місць $2,5 \dots 3,0 \times 0,5 \dots 1,0$ м

Початкова густина садіння 3,3...8,0 тис.шт./га.

За складом переважають змішані варіанти (77%), чисті створюються значно рідше, їх частка у загальному обсязі створення лісових культур становить 23% з них 15,6% це чисті дубові лісові культури дуба звичайного, 6,7% – чисті чорновільхові і 0,8% – чисті соснові. Змішані варіанти лісових культур різноманітні, але переважно застосовуються лише дві породи, рідко трапляються 3-х породні варіанти. Тому розглянемо більш детально типи лісових культур у розрізі типів лісорослинних умов.

3.3.1. Типи лісових культур у суборах

Лісові культури у свіжих суборах представлені переважно дубово-сосновими варіантами лісових культур за участю дуба звичайного та дуба червоного (північного), рідко, але трапляються чисті соснові лісові культури. Традиційними схемами садіння для цих умов є $2,5 \times 0,7$ м, рідше застосовується $2,5 \times 1,0$ м відповідно початкова густина лісових культур становить 5,7 та 4,0 тис.шт./га. При цьому менша густина садіння характерна при застосування дуба червоного, як більш швидкорослої породи.

Схеми змішування: 4 ряди сосни звичайної, 2 ряди дуба звичайного; 7-8 рядів сосни звичайної 3-2 ряди дуба звичайного; 8-9 рядів сосни звичайної 2-1 ряд дуба червоного.

У цілому можна зауважити, що в умовах свіжих суборів створюються, зазвичай, змішані дубово-соснові лісові культури складу 8Сз2Дз, 7Сз3Дз або за участі дуба червоного 8Сз2Дч, 9Сз1Дч (рис. 3.4).

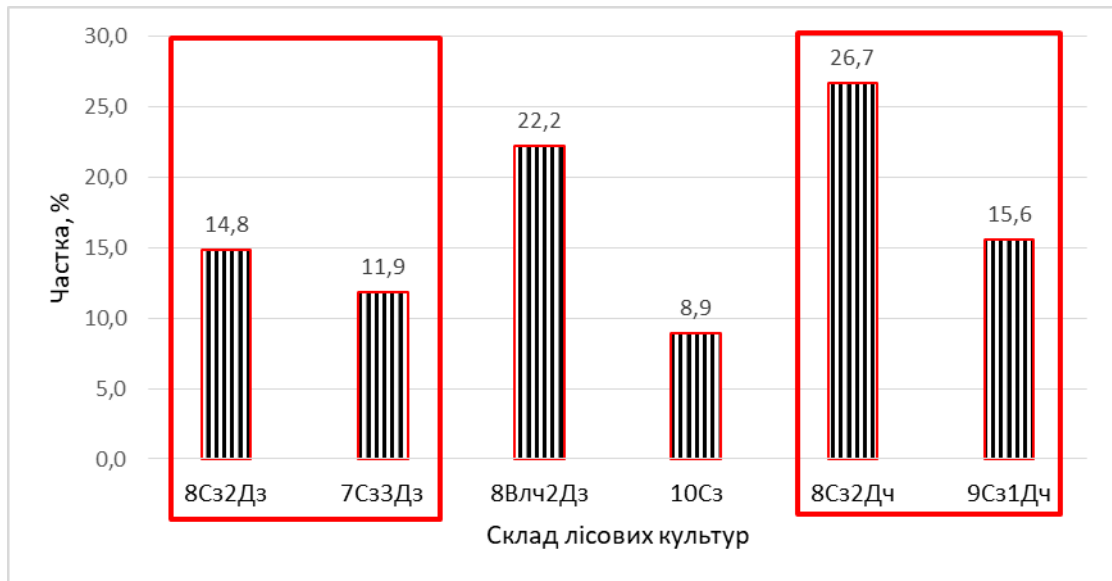


Рис. 3.4. Розподіл лісових культур свіжих борів за складом

Сумнівним є створення у свіжих суборах дубово-вільхових лісових культур (8Влч2Дз), але насторожує факт, що в умовах свіжих суборів частка лісових культур за участю дуба червоного становить 42,2%, що є дуже високим показником, враховуючи потенційну здатність інтродуцента до інвазії.

Лісові культури у вологих суборах представлені переважно дубово-сосновими варіантами лісових культур за участю дуба звичайного та дуба червоного (північного), при цьому у 70,6% лісових культур супутньою породою виступає дуб звичайний, а в 24,4% – дуб червоний. Чисті соснові лісові культури та з поодиноким доповненням модриною європейською складають лише 5% загального обсягу створених за 14 років лісових культур у суборах (рис. 3.5).

При створенні змішаних дубово-соснових лісових культур застосовується кулісно-рядковий та кулісний способи змішування, зазвичай 4-5 рядів сосни звичайної чергуються з 1-2 рядами дуба звичайного чи червоного. Часто застосовується схема: 8 рядів сосни 2 ряди дуба.

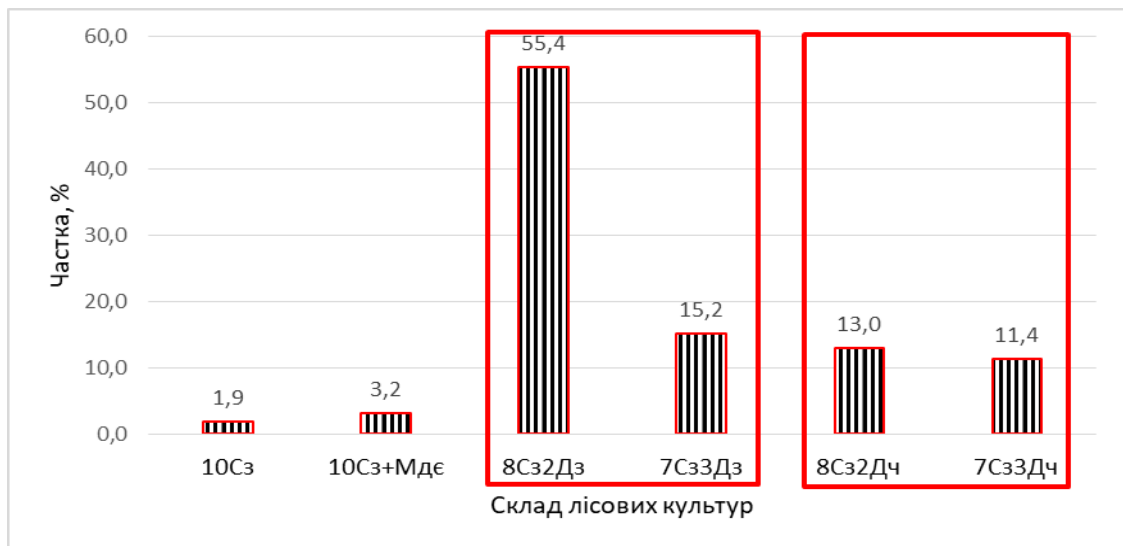


Рис. 3.5. Розподіл лісових культур вологих борів за складом

Лісові культури у сирих суборах представлені єдиним варіантом дубово-соснових лісових культур складу 8Сз2Дз із застосуванням кулісно-рядкового способу змішування 4 ряди сосни звичайної і 1 ряд дуба звичайного з розміщенням садивних місць $2,5 \times 0,7$ м (5,7 тис.шт./га).

3.3.2. Типи лісових культур у сугрудах

Лісові культури у свіжих сугрудах на 93,2% представлені змішаними дубово-сосновими лісовими культурами за участю дуба звичайного. Незначну частку 3,6% займають чисті соснові (10Сз) або з незначним доповненням модриною європейської (10Сз+Мде) (рис. 3.6).

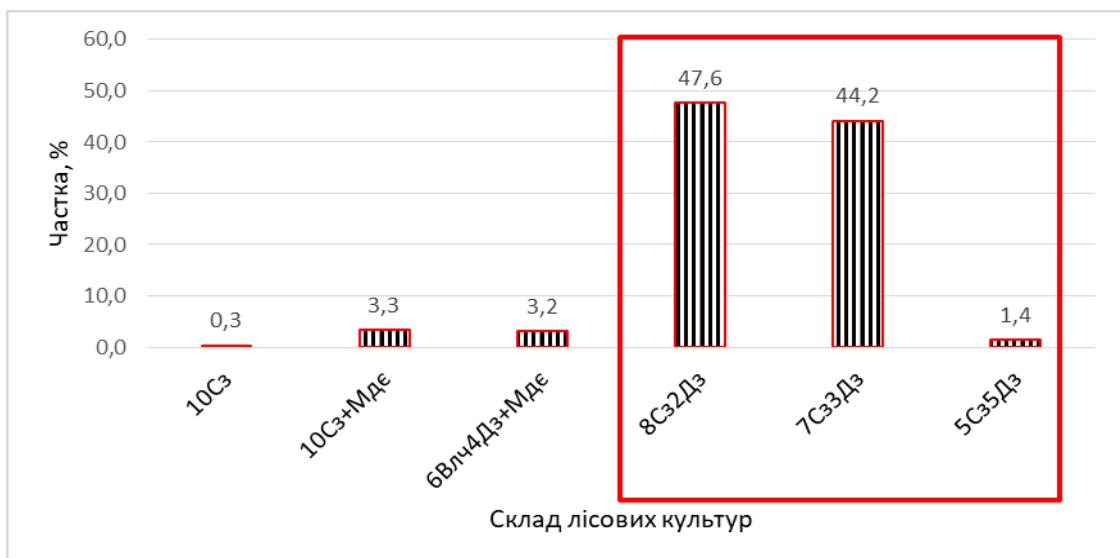


Рис. 3.6. Розподіл лісових культур свіжих сугрудів за складом

Помітною є відмова від застосування дуба червоного у складі лісових культур. Переважають кулісно-рядковий (4 ряди сосни звичайної 1 ряд дуба звичайного) та кулісний (3 ряди сосни звичайної, 3 ряди дуба звичайного; 4-8 рядів сосни звичайної, 2 ряди дуба звичайного) способи змішування, при цьому застосовується єдина схема розміщення садивних місць $2,5 \times 0,7$ м (5,7 тис.шт./га).

Лісові культури у вологих сугрудах переважно характеризуються змішаним складом, на частку чистих чорновільхових та дубових приходиться відповідно 6,0 та 35,3% усіх лісових культур створених в умовах вологих сугрудів (рис. 3.7).

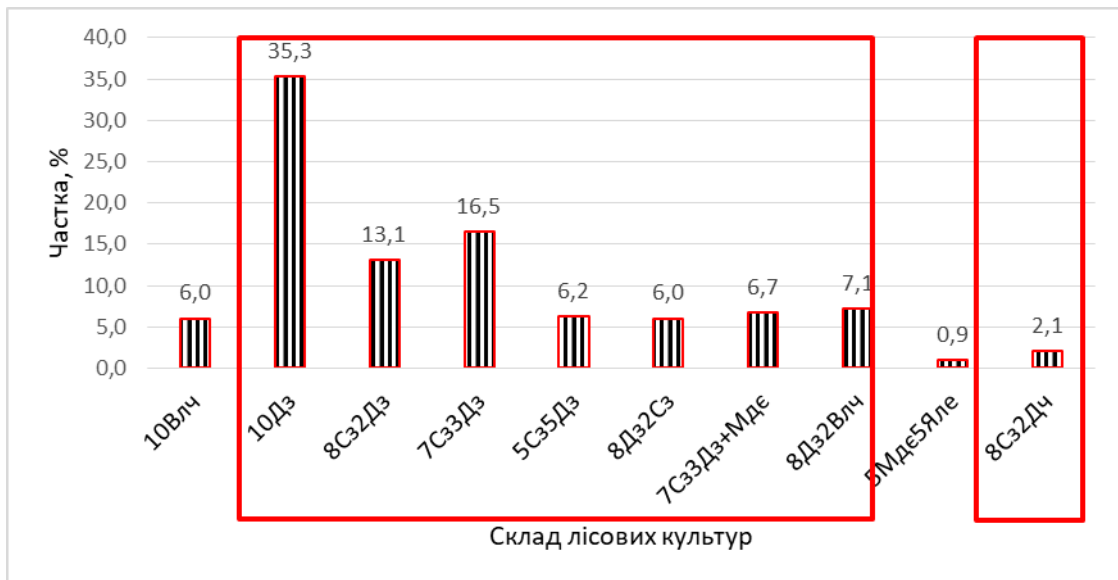


Рис. 3.7. Розподіл лісових культур вологих сугрудів за складом

Зважаючи на різноманітність типів лісу вологих сугрудів, домінантними тут є волога сосново-грабова судіброва менш поширеними – вологий дубово-грабово-сосновий сугруд та волога сувільшина. Типи лісових культур характеризуються найбільшою різноманітністю. Тут представлені як монопородні чорновільхові та звичайнодубові, так і різні варіанти дубово-соснових лісових культур складу 7Сз3Дз, 8Сз2дз, 5Сз5Дз, 8Дз2Сз та ін. Найчастіше використовуються схеми розміщення садивних місць $2,5 \times 0,7$ м (5,7 тис.шт./га) або $3,0 \times 1,0$ м (3,3 тис.шт./га). Найчастіше застосовувані схеми змішування 7-8 рядів сосни звичайної, 3-2 ряди дуба звичайного; 3 ряди сосни звичайної, 3 ряди дуба звичайного; 4-5 рядів сосни звичайної, 1-2 ряди дуба

звичайного, при цьому частіше використовується введення дуба звичайного 2-3-рядною кулісою, у порівнянні з рядним висаджуванням.

Лісові культури у сирих сугрудах на 97,5% представлені лісовими культурами за участю вільхи чорної, при цьому 47,7% це чисті чорновільхові монокультури. Високу частку (22,1%) займають дубово-вільхові культури складу 8Вхч2Дз та з домішкою модрини європейської (6Влч4Дз+Мде) – 14% з домішкою ясена звичайного (8Влч2Яз та 7Влч2Дз1Яс) – 13,7% (рис. 3.8).

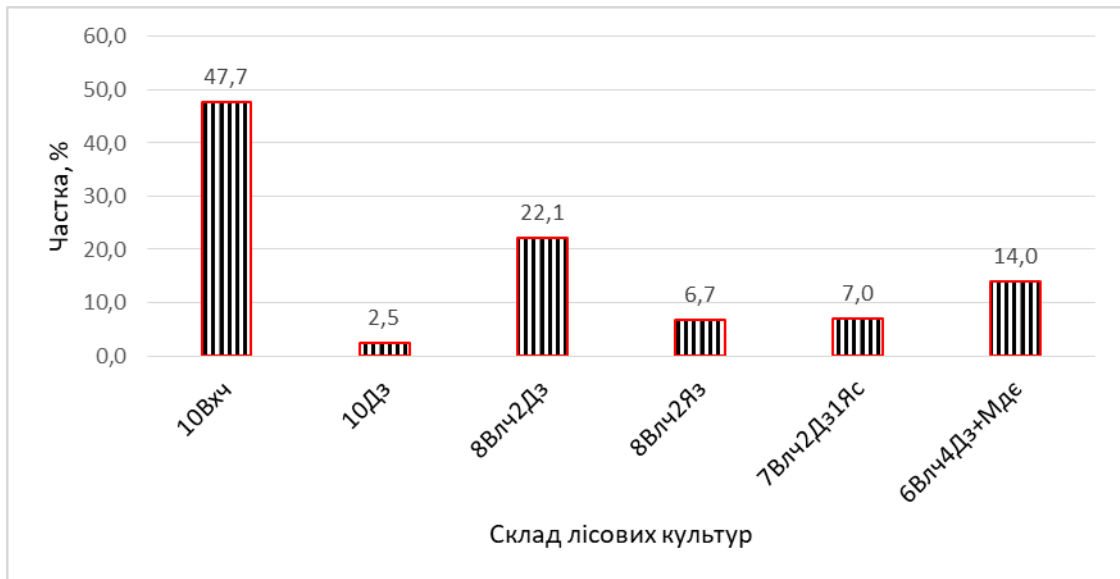


Рис. 3.8. Розподіл лісових культур сирих сугрудів за складом

Схеми змішування 6-8 рядів вільхи чорної 4-2 ряди дуба звичайного, рідше замість дуба висаджують ясен звичайний 7-8 рядів сосни звичайної 3-2 ряди ясена звичайного, що свідчить про більш багаті трофотопи сирих сугрудів..

Розміщення садивних місць $2,5 \times 1,0$ або $3,0 \times 1,0$ м (3,3...4,0 тис.шт./га).

Відмінними рисами лісових культур у сирих сугрудах від інших лісорослинних умов є: використання вільхи чорної, як цільової породи практично в усіх типах лісових культур; відсутність сосни звичайної та поява ясена звичайного у складі лісових культур; дуб звичайний вводиться винятково 2-3-рядною кулісою.

Підсумовуючи вище відзначене, варто зауважити, що в умовах Грабівського лісництва основним способом лісовідновлення є створення

лісових культур, при цьому найбільше створюється дубово-соснових та дубово-вільхових лісових культур. Дуб звичайний до складу соснових культур вводять 1-3 рядами, при цьому чим багатші лісорослинні умови тим більша частка дуба звичайного у складі лісових культур, у відносно бідних трофотопях суборів в рівній мірі застосовується введення дуба звичайного як рядне так і кулісне, у відносно багатих переважає кулісне, з 2-3 рядів, висаджування дуба звичайного.

3.4. Стан природного поновлення на свіжих зрубках

Динаміка обсягів лісовідновлення Грабівського лісництва останніх десятиліть вказує на зростання частки природного лісовідновлення. Проте, залишається питання його якості, особливо на зрубках соснових та дубових лісостанів, на місці яких традиційно створювали лісові культури. Результати обліку природного відновлення в умовах свіжих та вологих суборів та сугрудів представлені у табл. 4.4.

За результатами обліку природного поновлення на свіжих зрубках Грабівського лісництва можна відзначити наступні моменти. Зрубани насадження представляють стиглі штучні чисті соснові лісові культури з незначною домішкою дуба звичайного природного походження I класу бонітету з відносною повнотою 0,55...0,72.

Відомість обліку природного поновлення на свіжих зрубках соснових насаджень Грабівського лісництва

№ ПП	Квартал / виділ площа	Характеристика зрубного насадження					Порода	Кількість природного поновлення, тис. шт./га					Розміщення господарсько цінних порід (% покриття)	Оцінка стану
		Індек типу лісу	Склад насадження	Вік, років	Повнота	Бонітет		самосів	підріст висотою, м					
									до 0,5	0,6-1,5	більше 1,5	Разом		
1	21/23.1 0,5	В ₂ -ДС	10Сз	86	0,67	І	Сз	2,8	0,8	0,65	0,15	1,6	не рівномірне (30)	не задовільне
							%		50,0	40,6	9,4			
2	17/5.3 1,0	В ₃ -ДС	10Сз	85	0,72	І	Сз	3,1	1,23	1,04	0,6	2,87	не рівномірне (40)	не задовільне
							%		42,9	36,2	20,9			
3	12/1.3 1,0	С ₂ -д-ГС	10С	85	0,55	І	Сз	3,8	1,4	0,54	0,1	2,04	не рівномірне (40)	не задовільне
							%		68,6	26,5	4,9			
4	12/16.1 0,6	С ₃ -д-ГС	10Сз+Дз	86	0,69	І	Сз	3,9	2,64	1,42	0,1	4,16	не рівномірне (60)	задовільне
							%		63,5	34,1	2,4			

Зниження повноти є наслідком проведення санітарних рубань, що свідчить про піддатливість чистих сосняків ураженням як фітохворобами так і ентомошкідниками. Особливо помітними у біжучому ревізійному періоді були ураження короїдами, що й вплинуло на санітарний стан сосняків зниження їх загальної продуктивності.

У тім поява «вікон» у наметі деревостану, та оголення мінеральної частини ґрунту при трелюванні деревини сприяли появі самосіву та формуванню підросту. Візуальна оцінка зрубів та сусідніх лісових ділянок підтверджує групове розташування самосіву і підросту, проте залежності кількості підросту від повноти деревостану не виявлено (рис. 4.4).

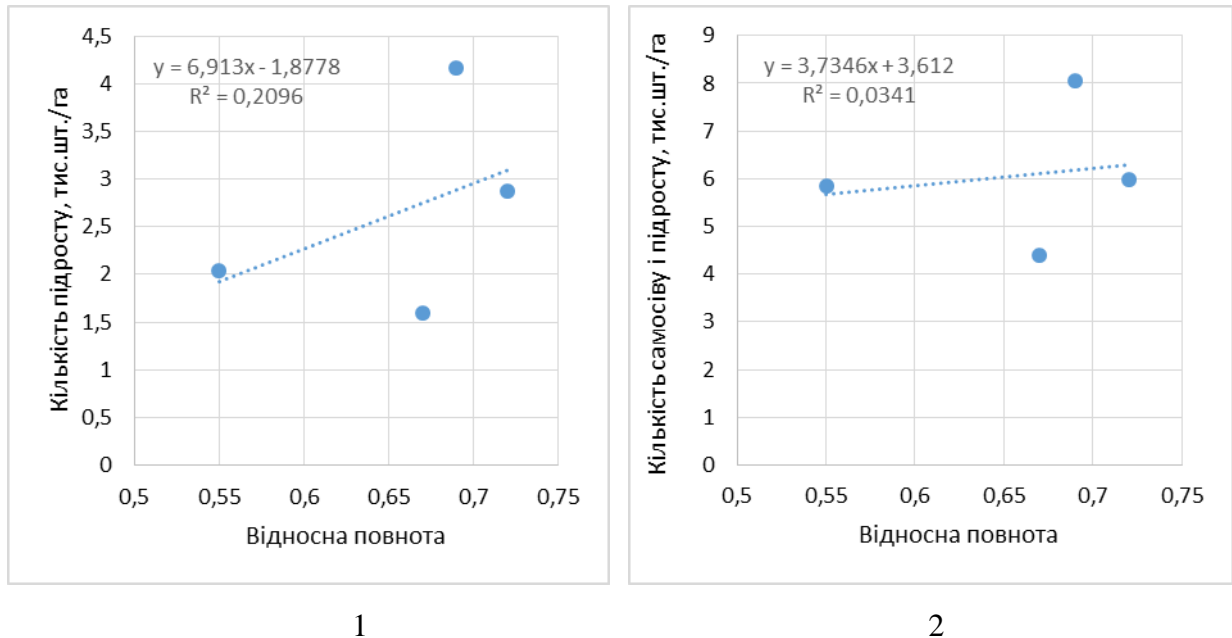


Рис. 4.4. Залежність густоти природного поновлення від повноти:

- 1 – природне поновлення
- 2 – самосів + природне поновлення.

Представлені розподіли вказують, що не має залежності між наявністю самосіву та природного поновлення і повноти зрубаного деревостану. Це може бути пов'язано з малою вибіркою та вузьким діапазоном повнот, які досліджувались, а також характерною особливістю перебігу природного поновлення у сосняках, зокрема поява його після рубки деревостану та виконання заходів щодо його сприяння.

Лише на ПП-4 (вологий дубово-грабово-сосновий сугруд) природне поновлення оцінено на «задовільно».

Розподіл підросту за групами росту представлено на рис. 4.5.

Представлені розподіли природного поновлення за групами росту свідчать, що основною групою підросту є дрібний підріст сосни звичайної висотою 0,26...0,5 м, на який приходить від 43 до 69% усього підросту. Цю групу підросту у скорому майбутньому може доповнити наявний на ділянці самосів сосни звичайної поточного року, густина якого коливається в межах 2,8...3,9 тис.шт./га, що кількісно перевищує чисельність усього підросту на ділянках ПП-1...ПП-3 і в цілому є передумови до його подальшої появи.

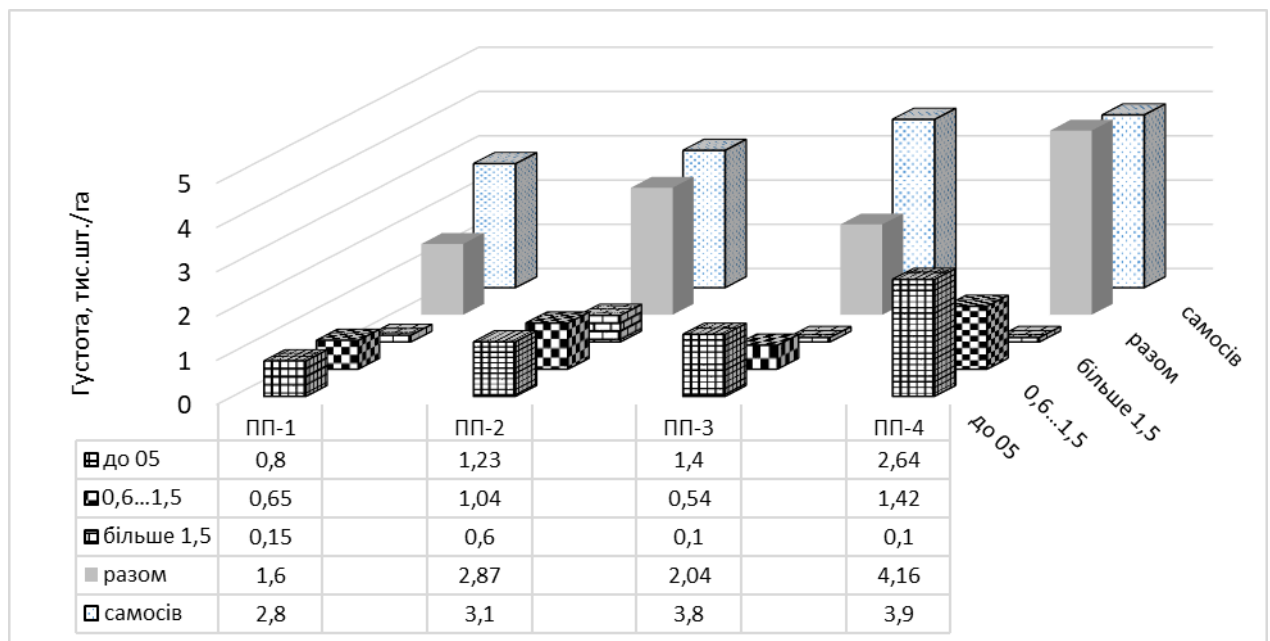


Рис. 4.5. Розподіл підросту на свіжих зрубках Грабівського лісництва за групами росту

Аналіз виробничого досвіду лісовідновлення у суборах і сугрудах Грабівського лісництва, свідчить, що поява самосіву, зокрема сосни звичайної, та формування підросту інтенсивно відбувається після часткового обробітку ґрунту пов'язаного зі створенням лісових культур. При цьому на час створення лісових культур природне поновлення оцінювалось як «незадовільне».

Загалом можна зауважити, що природне поновлення на свіжих зрубках соснових насаджень в умовах свіжого дубово-соснового субору та сугруду

оцінено як «незадовільне» (ПП-1...3). При цьому незадовільне воно як за густотою (менше 3,0 тис. шт./га), так і за характером розміщення (нерівномірне).

Природне поновлення на ПП-4 оцінено як задовільне, але розміщення природного поновлення є нерівномірне по площі. .

Природне поновлення дуба звичайного на досліджуваних ділянках відсутнє. Трапляються окремі маломірні дерева дуба звичайного, які залишені на ділянці у якості насінників у кількості (5...9 шт.). Залишені дерева більше придатні до виконання екологічних функцій (притінення ділянки, прихисток для фауни, поповнення підстилки за рахунок опадів тощо), плодоношення на них відсутнє і не очікується у ближчі роки.

Залишені дерева-насінники сосни звичайної у кількості 5...6 шт. на ділянці зрубу відносяться до нормальних дерев і потенційно здатні до шишконошення та формування врожаю насіння, зруби межують із сосновими деревостанами, від яких також можливий засів насіння. Тож очікується подальша поява самосіву сосни звичайної на зрубках. Поява самосіву і підросту сосни звичайної на зрубках підтверджена нами при проведенні атестації 6-річних лісових культур.

Враховуючи результати проведених досліджень стану природного поновлення на свіжих зрубках Грабівського лісництва можна відзначити, що в умовах свіжих та вологих суборів і сугрудів воно є переважно «не задовільне». Проте, встановлено високу ймовірність появи самосіву сосни звичайної після скарифікації поверхні ґрунту.

Природне поновлення дуба звичайного відсутнє або носить спорадичний характер, тому є гостра необхідність уведення даної породи штучним шляхом.

В умовах Грабівського лісництва природне поновлення сосни звичайної під наметом материнських деревостанів відбувається незадовільно, проте на свіжих зрубках його поява є закономірним явищем, тому часто, достатніми

заходами для успішного лісовідновлення може бути сприяння природному поновленню шляхом прокладання мінералізованих смуг або борозен.

Для формування корінних змішаних дубово-соснових лісових насаджень обов'язковим заходом є штучне введення дуба звичайного. Оскільки, на підприємстві нагромаджено значний досвід створення лісових культур садінням, але недостатній щодо сівби лісових культур, варто спробувати обидва методи штучного лісовідновлення.

При наявності задовільного природного поновлення варто провести його доповнення за рахунок створення часткових лісових культур з обов'язковим введенням дуба звичайного. Склад культур та густоту садіння добирати з врахуванням кількості природного поновлення та характеру його розміщення по площі.

РОЗДІЛ 4. ЗБЕРЕЖУВАНІСТЬ, РІСТ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОСНОВНИХ ТИПІВ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ГРАБІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА

4.1. Приживлюваність та збережуваність незімкнутих лісових культур

Для оцінки якості незімкнутих лісових культур нами відібрано найбільш поширені типи лісових культур – соснові та дубово-соснові, створені в умовах свіжих та вологих суборів і сугрудів та сирих сугрудів Грабівського лісництва. Результати проведеної інвентаризації та атестації незімкнутих лісових культур представлено у табл. 4.1 та відображено на рис. 4.1.

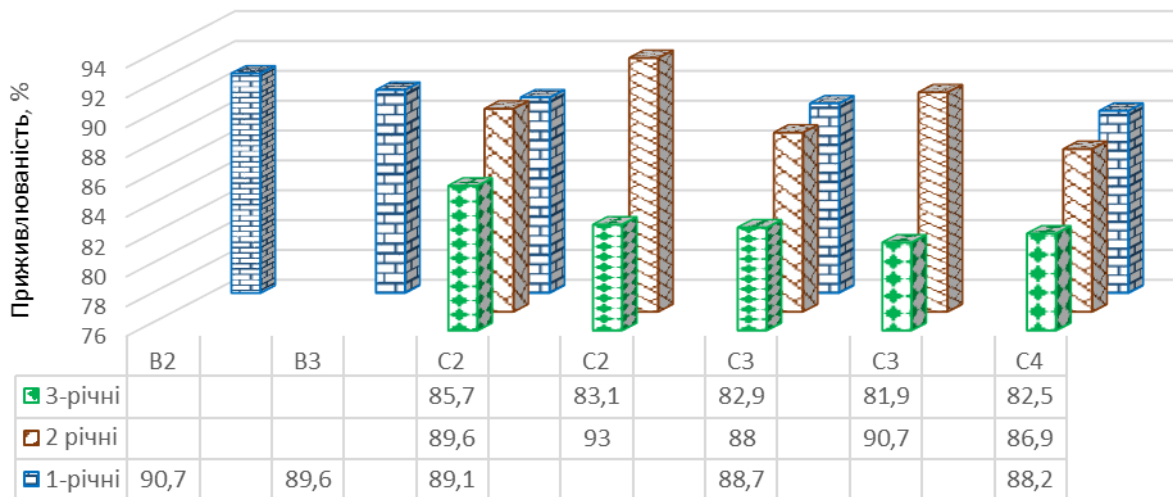


Рис. 4.1. Приживлюваність 1...3-річних лісових культур Грабівського лісництва

Аналізуючи результати проведеної нами інвентаризації лісових культур можна зауважити, що приживлюваність незімкнутих 1...3-річних лісових культур коливається у межах 81,9... 93,0%. У цілому спостерігається зниження показника приживлюваності з віком, зокрема, найнижчі показники приживлюваності характерні 3-річним лісовим культурам.

Результати інвентаризації 1...3-річних лісових культур Грабівського лісництва (осінь 2003 р.)

№ ПП	Місце розташування		Площа (до 0,1 га)	Рік створення	Призначення	Схема змішування	Розміщення садивних місць, м х м	Тип лісорослинних умов	Довжина облікового відрізка, м,	Головні та супутні поповни	Кількість саджанці, шт.		Приживлюваність, %		Стан лісових культур (дуже добрий, добрий, задовільний, незадовільний, загиблі)	Клас якості
	квартал	виділ									по проєкту	фактично враховано	по породах	середня		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1-річні лісові культури																
1	25	4.4	1	2023	л/к	4р. Сз 2р. Дз	2,5x0,7	B ₂	400	Сз	89	80	90,2	90,7	добрий	II
										Дз	44	40	91,6			
2	11	2.9	1	2023	л/к	4р. Сз 3р. Дз	2,5x0,7	B ₃	400	Сз	89	79	88,7	89,6	дорий	II
										Дз	44	40	91,3			
3	7	1.1	1	2023	л/к	4р. Сз 2р.Дз	2,5x0,7	C ₂	400	Сз	89	79	88,5	89,1	добрий	II
										Дз	44	40	90,2			
4	12	24.1	1	2023	л/к	4р. Сз 2р. Дз	2,5x0,7	C ₃	400	Сз	153	134	87,9	88,7	добрий	II
										Дз	75	68	90,2			
5	60	15	0,7	2023	л/к	10р. Дз	3,0x0,8	C ₄	280	Дз	160	141	88,2	88,2	добрий	II
2-річні лісові культури																
6	33	11	1	2022	л/к	4р. Сз 2р.Дз	2,5x0,7	C ₂	400	Сз	153	134	87,7	89,6	добрий	II
										Дз	75	70	93,5			
7	7	2	2,2	2022	л/к	4р.Сз 2р.Дз	2,5x0,7	C ₂	880	Сз	336	307	91,2	93,0	добрий	I
										Дз	166	160	96,8			
8	12	1,1	1	2022	л/к	4р. Сз 2р. Дз	2,5x0,7	C ₃	400	Сз	89	76	85,7	88,0	добрий	II
										Дз	44	41	92,7			
9	12	29	0,7	2022	л/к	4р. Сз 2р.Дз	2,5x0,7	C ₃	280	Сз	62	56	89,2	90,7	добрий	II
										Дз	31	29	93,6			
10	60	12	1	2022	л/к	10р. Дз	3,0x1,0	C ₄	400	Дз	228	198	86,9	86,9	добрий	II

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3-річні лісові культури																
11	13	4,1	1	2021	л/к	4р. Сз2 р.Дз	2,5x0,7	С ₂	400	Сз	89	76	85,3	85,7	добрий	І
										Дз	44	38	86,4			
12	20	18,2	0,9	2021	л/к	3р. Сз 2р.Дз	2,5x0,7	С ₂	360	Сз	72	59	82,4	83,1	добрий	І
										Дз	48	40	84,1			
13	6	10,1	0,6	2021	л/к	3р. Сз 3р. Дз	2,5x0,7	С ₃	240	Сз	69	56	81,2	82,9	добрий	ІІ
										Дз	69	58	84,6			
14	6	10,2	0,8	2021	л/к	3р. Сз3р. Дз	2,5x0,7	С ₃	320	Сз	53	43	80,6	81,9	добрий	І
										Дз	53	44	83,2			
15	60	3,1	0,9	2021	л/к	10р. Дз	3,0x1,0	С ₄	360	Дз	205	169	82,5	82,5	добрий	ІІ

У типологічному відношенні, кращі показники приживлюваності характерні для свіжих гігротопів сугрудів та суборів, з тенденцією до зниження приживлюваності з переходом до вологих та сирих гігротопів. Основною причиною зниження приживлюваності, лісових культур, поряд з неякісним садінням, є вимокання. Інтенсивніший відпад саджанців притаманний сосні звичайній. Саджанці дуба звичайного більш стійкі. На це вплинув стандартний спосіб обробітку ґрунту – плужними борознами. При цьому, така тенденція спостерігається на усіх досліджуваних ділянках і приживлюваність 2-річних сіянців дуба звичайного виявилась на 1,1...7,0% вищою, ніж у сосни звичайної (рис. 4.2).

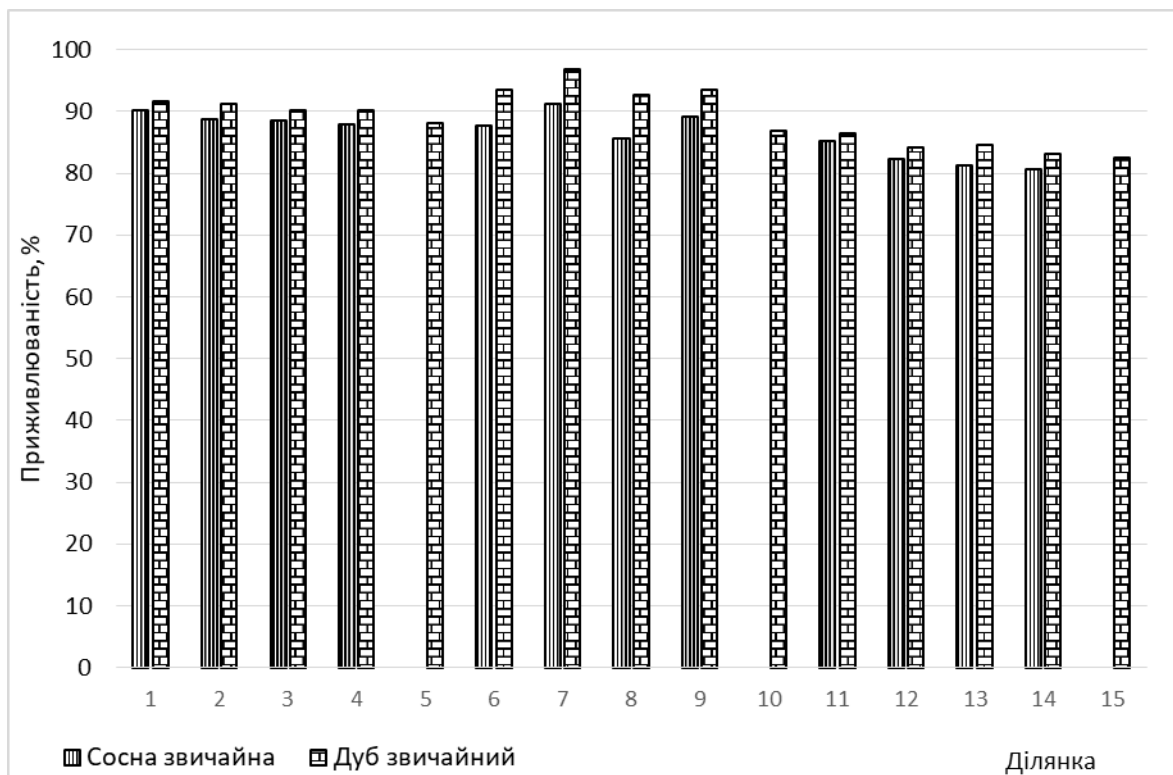


Рис. 4.2. Порівняльна гістограма приживлюваності сіянців сосни звичайної та дуба звичайного

У цілому, незімкнуті 1...3-річні лісові культури Грабівського лісництва характеризуються добрим станом та відповідають I...II класам якості.

Для атестації лісових культур 4-річного і старшого віку нами обрано 6-річні культури, оскільки це є мінімальним віком для переведення лісових культур у вкриті лісовою рослинністю лісовою землею (табл. 4.2).

У результаті рекогносцирувального обстеження лісових культур 2018 року створення встановлено, що на досліджуваних ділянках, окрім культивованих порід, з'явилося природне поновлення другорядним порід, переважно берези повислої (ПП-1...6), рідше – осики тремтячої (ПП-5-6), дуба червоного (ПП-4).

Появи самосіву і підросту берези повислої та осики тремтячої є закономірним явищем для регіону Малого Полісся. Частка берези, поки що, не значна, орієнтовно 1...2 одиниці складу. Попри зміну складу деревостану, у порівнянні з початковим складом лісових культур, частка сосни звичайної та дуба звичайного у складі деревостану становить 6...9 одиниць, що цілком задовольняє вимоги (Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, 2010), щодо переведення лісових культур у вкриті лісовою рослинністю землі.

Повнота лісових культур (зімкнутість) знаходиться в межах 0,5...0,9, при найвищій повноті характеризуються штучне насадження ПП-2. Дані лісові культури, хоч і створені у відносно бідних лісорослинних умовах вологих суборів, але, за рахунок високої (8,0 тис.шт./га) початкової густоти, сьогодні характеризуються найкращим ростом та продуктивністю.

Загальна збережуваність лісових культур коливається в межах 67...87%. При цьому помітне явне відставання дуба звичайного у збережуваності сосні звичайній (рис. 4.3).

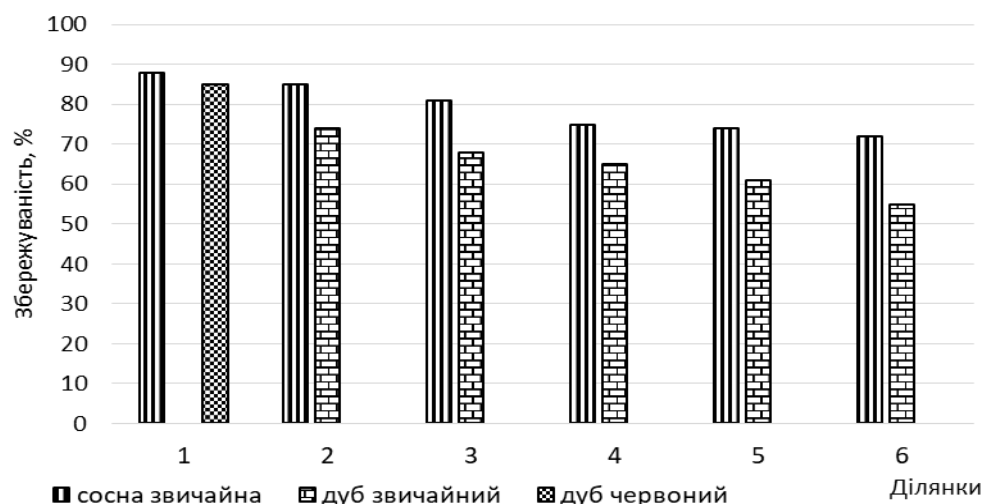


Рис. 4.3. Порівняльна гістограма збережуваності деревних порід у 6-річних лісових культурах

Наведені дані свідчать, що, попри вищу на, ніж у сосни звичайної приживлюваність дуба звичайного у незімкнутих 1...3-річних лісових культурах, у 6-річних зімкнутих лісових культурах він поступається у збережуваності хвойному виду на 10...17%. Це пов'язано, головню, з недостатністю агротехнічних доглядів за лісовими культурами.

Загалом кількість дерев цільових порід (сосни звичайної та дуба звичайного), за винятком ПП-6 задовольняють вимоги (не менше 4,0 тис. шт./га) щодо мінімальної густоти господарськоцінних порід.

У цілому, відповідно до результатів наших досліджень, 10% площі лісових культур відповідають I класу; по 40% – II і III класу якості і 10% - площі лісових культур перебувають у незадовільному стані. Причина незадовільного стану – недостатня кількість цільових порід.

Враховуючи вище наведене, можна відзначити, що застосовувані у Грабівському лісництві схеми змішування і садіння дубово-соснових лісових культур дозволяють вчасно переводити такі типи лісових культур у вкриті лісовою рослинністю землі.

4.2. Ріст та продуктивність штучних соснових та дубово-соснових лісових насаджень

Характеристика продуктивності досліджуваних лісових культур. Дослідження ростових показників 68..70-річних чистих соснових та змішаних дубово-соснових лісових культур в умовах свіжого дубово-соснового субору і свіжого дубово-грабово-соснового сугруду (табл. 4.3) однакової початкової густоти (10,0 тис.шт./га). Схема садіння 2,0 × 0,5 м раніше була традиційною при створенні лісових культур у суборах і сугрудах Малого Полісся України. Проте сьогодні замінена на посадки меншої густоти, за рахунок збільшення кроку садіння до 0,7...1,0 м та ширини міжряддя до 2,5 м. Це дозволило зменшити кількість доглядових рубань з прорідження соснових лісових культур, але збільшення участі природного поновлення берези повислої.

Лісівничо-таксаційна характеристика штучних лісових насаджень Грабівського лісництва

№ п.п.	Квартал / виділ площа виділу, га	Індекс типу лісу	Схема змішування і розміщення садивних місць, м	Порода	Густота лісових культур при створенні (N ₁), тис. шт./га,		Вік насадження, років	Повнота	Бонітет	Склад культур насадження	Середній таксаційні показники насадження							
					всього	в.т.ч. за породами					висота елементів деревостану (H), м	діаметр елементів деревостану (D), см	густота (N ₂), шт./га		сума площ поперечних перерізів (G), м ² /га		запас (M), м ³ /га	
													всього	в.т.ч. за порода ми	всього	в.т.ч. за порода ми	всього	в.т.ч. за порода ми
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	$\frac{5/7}{0,7}$	В ₂ -дС	чисті Сз, 2,0 x 0,5	Сз	10,0	10,0	68	0,70	І ^а	$\frac{10Сз}{10Сз}$	24,2	30,7	673	673	33,8	33,8	363	363
2	$\frac{16/14}{1,2}$	В ₂ -дС	Зряди Сз, 1ряд Дз, 2,0 x 0,5	Сз	10,0	7,5	70	0,65	І	$\frac{7,5Сз2,5Дз}{9Сз1Дз}$	24,6	30,8	374	329	27,9	25,9	348	330
				Дз		2,5			Ш									
3	$\frac{24/1}{3,3}$	В ₂ -дС	5рядів Сз, 2ряди Дз, 2,0 x 0,5	Сз	10,0	7,0	69	0,7	І	$\frac{7Сз3Дз}{8Сз2Дз}$	23,6	30,0	448	309	29,3	23,8	327	250
				Дз		3,0			ІІ									
4	$\frac{26/8}{0,6}$	С ₂ -д-ГС	чисті Сз, 2,0 x 0,5	Сз	10,0	10,0	70	0,6	І ^а	$\frac{10Сз}{10Сз}$	26,5	33,8	354	354	32,4	32,4	374	374
5	$\frac{13/19}{7,0}$	С ₂ -д-ГС	5рядів Сз, 2ряди Дз, 2,0 x 0,5	Сз	10,0	7,0	70	0,8	І	$\frac{7Сз3Дз}{9Сз1Дз}$	23,0	32,6	406	302	34,4	29,3	356	312
				Дз		3,0			ІІ									

Найкращий ріст сосни звичайної за висотою спостерігався у чистих культурах як свіжого субору (ПП-1), так і свіжого сугруду (ПП-5), де сосна звичайна росте за I^a класом бонітету, проте середня висота сосни, як окремого елемента деревостану, у свіжих сугрудах є на 10% більшою, ніж у свіжих суборах.

У змішаних дубово-соснових культурах у цих же типах лісу продуктивність сосни звичайної є нижчою на 1 клас бонітету і оцінюється I класом, що ймовірно є наслідком проведення попередніх доглядових рубань (прочищення, прорідження), коли доводилось вилучати частину дерев сосни звичайної задля збереження дуба звичайного, дерева якого суттєво поступалися у рості хвойному виду.

З віком відставання посилилось і на час дослідження, різниця у середніх висотах сосни звичайної та дуба звичайного у змішаних лісових культурах становить 4...6,5 м або 20...36%. Таким чином спостерігається розмежування намету деревостану на два яруси, де у першому ярусі росте сосна звичайна I...I^a класу бонітету, а у другому – дуб звичайний III...II бонітету.

Різниця у середніх діаметрах сосни звичайної та дуба звичайного ще суттєвіша 26...36% на користь хвойної породи. Розбіжності у швидкості росту цих порід позначаються на загальній продуктивності насаджень і обсягах нагромадження запасу деревини. Так, змішані дубово-соснові лісові культури з групи досягаючих насаджень, на 4...11% поступаються запасами монокультурам сосни звичайної, при цьому відставання посилюється з покращенням лісорослинних умов з переходом від свіжих суборів до свіжих сугрудів.

Незважаючи на вищу загальну стовбурну продуктивність чистих соснових насаджень, слід відмітити вищу їх зараженість стовбуровими шкідниками, зокрема: сірим довговусим вусачем (*Acanthocinus aedilis* L.), коротковусим сосновим вусачем (*Spondylis buprestoides* L.) рагієм ребристим (*Rhagium inquisitor* L.), малим сосновим лубоїдом (*Tomicus minor* Hrtg.) та шестиzubим (*Ips sexdentatus* Vorn.). Особливо небезпечною хворобою чистих сосняків Бродівського лісництва є соснова губка (*Phellinus pini* (Thore et Fr.) Pil.)

Загальна збережуваність лісових культур становить 3,5...7%, вагомої відмінності у збережуваності хвойної і листяної породи при застосуванні кулісного способу змішування (ПП-3 та ПП-5), не зважаючи на різні трофотопи ділянок, не спостерігається. Обидві породи збереглись на рівні 3,5...4,5%. Однак при введенні дуба звичайного одним рядом (ПП-2) його збережуваність у 2,5 рази менша, ніж у сосни звичайної на цій же ділянці та при висаджуванні 2-рядною кулісою (ПП-3 і ПП-5).

Таким чином можна відзначити, що сосна звичайна в умовах свіжих суборів і сугрудів є вагомим конкурентом дубу звичайному і збережуваність останнього у значній мірі залежить від способу змішування та проведення доглядових рубань. Кращим способом змішування дуба звичайного та сосни звичайної є кулісний, коли 5 рядів сосни чергуються з 2 рядами дуба.

Густота садіння лісових культур має важливе значення у період зімкнення крон, чим густіші посадки, тим скоріше настає змикання, але в подальшому, висока густота молодняку навпаки посилює конкуренцію між деревами і є причиною депресії розвитку насадження у цілому.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

На підставі аналізу обсягів, способів лісовідновлення та типів створюваних у Грабівському лісництві Філія «Радехівське лісомисливське господарство» здійснених натурних досліджень природного поновлення, інвентаризації, атестації та досягаючих штучних деревостанів можна зробити наступні висновки.

1. Середньорічний обсяг лісовідновлення у запланований ревізійний період склав 20,7 га, що на 20% менше запланованого, при цьому суттєво зросла частка природного поновлення у загальному обсязі лісовідновлення з 1,5%, відповідно до плану, до 17% у фактичній структурі обсягів лісовідновлення.

2. Найбільше лісових культур створюють у свіжому і вологому дубово-сосновому сугруді та свіжому і вологому дубово-грабово-сосновому сугруді. Серед типів лісових культур, переважають змішані варіанти (77%), чисті створюються значно рідше, їх частка у загальному обсязі створення лісових культур становить 23% з них 15,6% це чисті дубові лісові культури дуба звичайного, 6,7% – чисті чорновільхові і 0,8% – чисті соснові.

3. У типологічному відношенні, кращі показники приживлюваності 1...3-річних лісових культур характерні для свіжих гігротопів сугрудів та суборів, з тенденцією до зниження приживлюваності з переходом до вологих та сирих гігротопів. Основною причиною зниження приживлюваності, лісових культур, поряд з неякісним садінням, є вимокання через обробіток ґрунту борознами у вологих гігротопах.

4. Приживлюваність незімкнутих 1...3-річних лісових культур Грабівського лісництва коливається у межах 81,9... 93,0%, відсутні випадки заміни головних і супутніх порід, що характеризує їх стан як «дорий» та у цілому відповідають I...II класам якості.

5. Збережуваність 6-річних лісових культур коливається в межах 67...87%, їх густота, середня висота цільової породи, склад та повнота на 90% площі відповідають вимогам щодо переведення у вкриті лісовою рослинністю землі.

6. У досягаючих 68...70-річних штучних соснових та дубово-соснових насадженнях найкращий ріст сосни звичайної за висотою спостерігався у чистих культурах, як свіжого субору, так і свіжого сугруду, де сосна звичайна росте за I^a класом бонітету, проте середня висота сосни, як окремого елемента деревостану, у свіжих сугрудах є на 10% більшою, ніж у свіжих суборах. Різниця у середніх висотах сосни звичайної та дуба звичайного становить 20...36%, що підкреслює формування складного двоярусного насадження, де у першому ярусі росте сосна звичайна I...I^a класу бонітету, а у другому – дуб звичайний III...II бонітету.

7. Збережуваність обидвох порід, до віку рубки підтримується на рівні 3,5...4,5%. Однак при введенні дуба звичайного одним рядом його збережуваність у 2,5 рази менша, ніж у сосни звичайної. Аналогічні результати спостерігаються і при порівнянні однорядного та дворядного висаджування дуба звичайного, з вищим показником збережуваності при кулісному способі змішування. . Кращим способом змішування дуба звичайного та сосни звичайної є кулісний, коли 5 рядів сосни чергуються з 2 рядами дуба.

8. Коефіцієнт варіації діаметрів сосни звичайної змінюється в межах 16,0...27,8 %, тоді як у дуба звичайного – в межах 27,3...31,8 %, що значно ширше, ніж у сосни звичайної.

9. Сосна звичайна володіє високою конкурентною спроможністю в умовах суборів і сугрудів, займає панівне становище у деревостані про що свідчить переважно лівостороння асиметрія кривої розподілу за діаметром, тоді як у дуба винятково правостороння.

10. Природне поновлення сосни звичайної та дуба звичайного під наметом материнських деревостанів відбувається незадовільно, проте на свіжих зрубках його поява є закономірним явищем.

11. Основною групою підросту є дрібний підріст сосни звичайної висотою 0,26...0,5 м, на який приходить ся від 43 до 69% усього підросту і є перспективи поповнення цієї групи за рахунок самосіву поточного року, (2,8...3,9 тис.шт./га), що кількісно перевищує чисельність усього підросту

12. Природне поновлення сосни звичайної на свіжих зрубках соснових насаджень в умовах свіжого дубово-соснового субору та сугруду Грабівського лісництва оцінено переважно як «незадовільне», за густотою стояння (менше 3,0 тис. шт./га) та за характером розміщення, як нерівномірне (30...60%). Природне поновлення дуба звичайного відсутнє або спорадичне.

13. Для формування корінних змішаних дубово-соснових лісових насаджень обов'язковим заходом є штучне введення дуба звичайного. Кращими типами лісових культур для зрубів з незадовільним природним поновленням в умовах свіжих суборів та сугрудів є змішані дубово-соснові варіанти, а зі способів змішування кулісний. Також, для кращого збереження дуба звичайного можна застосовувати біогруповий, при умові формування великих біогруп, мінімальний розмір яких – 10×10 м.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева, О.Ю., & Зимарова, А.А (2016). Особливості поширення мікозу сосни звичайної у лісових насадженнях Житомирського Полісся. Наукові читання – 2016. Житомирський національний агроекологічний університет, 125-129.
2. Андреева, О.Ю., Гузій, А.І., & Вишневецький, А.В. (2018). Поширення осередків масового розмноження короїдів у соснових насадженнях Рівненського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 28. 3, 14-17.
3. Андреева, О.Ю. (2016). Стовбурові шкідники в осередках усихання соснових насаджень ДП «Житомирське ЛГ» Житомирської області. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія», 1-2, 7-12.
4. Білоус, В.І. (2003). *Лісова селекція*. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство.
5. Білоус, В.І. (2002). Екотипи сосни звичайної в лісах України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 1, 93-95.
6. Вакулюк, П.Г., & Самоплавський, В.І. (1998) *Лісовідновлення в рівнинних лісах України*. Фастів: Поліфаст.
7. Ведмідь, М.М., Шкудор, В.Д., & Бузун, В.О. (2008). *Відновлення природних лісостанів Західного Полісся*. Житомир: Полісся.
8. Генсірук, С.А, Фурдичко, О.І., & Бондар, В.С. (1995). *Історія лісівництва в Україні*. Львів: Світ.
9. Геренчук, К.І. (1972). *Природа Львівської області*. Львів: Вища школа.
10. Гордієнко М.І. Лісівничі властивості деревних рослин [Текст] / М.І. Гордієнко, Н.М. Гордієнко. – К.: Вістка, 2005. – 820 с.
11. Гордієнко, М.І., & Шлапак, В.П. (1998). *Пристепові бори України: Монографія*. Львів: Престиж Інформ.

12. Гордієнко, М.І., Гузь, М.М., Дебринюк, Ю.М., & Маурер, В.М. (2005). *Лісові культури. Підручник*. Львів: Камула.
13. Гордієнко, М.І., Шаблій, І.В., & Шлапак, В.П. (1995) *Сосна звичайна: її особливості, створення культур, продуктивність*. Київ: Либідь.
14. Горошко, М.П., & Хомюк, П.Г. (2000). *Лісова таксація: Практикум для студентів спеціальності 7.130401*. Львів: УкрДЛТУ.
15. Гром М.М. (2007). *Лісова таксація: Підручник*. Львів: РВВ НЛТУ України.
16. Гузь, М.М., Жмурко, С.В., & Жмурко, І.В. (2007). Продуктивність українських екотипів сосни звичайної у географічних лісових культурах Західного Полісся *Науковий вісник Національного аграрного університету: Лісівництво декоративне садівництво*, 113, 66-75.
17. Гузь, М.М., Жмурко, С.В., Жмурко, І.В., & Каганяк, Ю.Й. (2007). Статистична оцінка лісівничо-таксаційних особливостей географічних культур сосни звичайної у ДП „Шацьке УДЛГ”. *Науковий вісник НЛТУ України*, 17.7, 11-16.
18. Гузь, М.М., Жмурко С.В., Жмурко, І.В., & Каганяк, Ю.Й. (2007). Еколого-лісівничі особливості росту географічних культур сосни звичайної в умовах Західного Полісся України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць*, 5, 41-46.
19. Гуменюк, В.В. (2015). Природне поновлення насаджень сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) пройдених низовими пожежами у регіоні центрального Полісся України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 25.5, 48-55.
20. Данькевич, С.М. (2008). Природне поновлення плюсового насадження сосни звичайної у заказнику "Лопатинський". *Науковий вісник НЛТУ України*, 18.11, 39-43.
21. Дебринюк, Ю.М. (1994). *Лісові культури. Методи і способи їх створення у типах лісу західного регіону України: Навчальний посібник*. Київ: ІСДОУ.

22. Дебринюк, Ю.М., & Кузьович, В.С. (2013). Модриново-соснові лісові культури як прототипи плантаційних насаджень у західному регіоні України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 23.6, 179-183.

23. Дебринюк, Ю.М., Іванюк, А.П., & Гузь, М.М. (2003). *Методичні рекомендації зі збору матеріалів та написання звіту з переддипломної практики для студентів напрямку „Лісове та садово-паркове господарство” спеціальності „Лісове господарство” стаціонарної та заочної форми навчання*. Львів: УкрДЛТУ.

24. Дебринюк, Ю.М., Осмола, М.Х., Мякуш, І.І., & Мельник О.С. (1994). *Лісовирощування в західному регіоні України*. Львів: Світ.

25. Жмурко, І.В. (2008). *Біологічні особливості екотипів сосни звичайної в географічних культурах Західного Полісся України* (Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.01 Лісові культури та лісомеліорація, Національний лісотехнічний університет України, Львів, Україна).

26. Заячук, В.Я. (2014). *Дендрологія. Підручник*. Львів: Сполом.

27. *Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів*. (2010). Київ: Держкомлісгосп України.

28. Калінін, М.І. (1991). *Лісові культури: Навчальний посібник*. Київ: УМК ВО.

29. Копій, Л.І. Аналіз потенційних можливостей підвищення продуктивності соснових деревостанів у борових умовах [Текст] / Л. І. Копій, М. М. Михайленко // Науковий вісник НЛТУ України. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.11. – С. 29-34.

30. Копій Л. І. Вікова структура лісів та перспективи її регулювання в межах Західного регіону України [Текст] / Л.І. Копій // Науковий вісник УкрДЛТУ. – Львів : УкрДЛТУ, 2004. – Вип. 14.6. – С. 7-15.

31. Копій, Л.І., Каганяк, Ю.Й., & Мелещук, О.О. (2008). Дослідження структури основних лісотаксаційних показників соснових деревостанів

свіжого дубового субору Західного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 18.11, 115-122.

32. Копій, Л.І. (2001). До питання оптимізації вікової структури соснових насаджень західного регіону України. *Науковий вісник УкрДЛТУ*, 11.1, 54-59.

33. Копій, Л.І. Каганяк, Ю.Й., & Михайленко, М.М. (2009). Структура деревостанів свіжого соснового бору Західного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 19.7, 7-14.

34. Корецький, Г.С. (1995). Лісове насінництво. *Лісові культури*. Київ: Сільгосппросвіта.

35. Кочерга, М.М. (1999). Природне поновлення на зрубках Київського Полісся та особливості його використання для лісовідновлення. *Науковий вісник Національного аграрного університету*, 20, 69-80.

36. Маурер, В.М. (2007). Природне поновлення – ключовий елемент оптимізації відтворення лісів України на засадах екологічно орієнтованого лісівництва. *Науковий вісник Національного аграрного університету*, 113, 57-65.

37. Ониськів, М.І., & Кайдик, О.Ю. (2006). Комбіноване лісовідновлення (часткові лісові культури) в Центральному Поліссі. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість*, 31, 158-164.

38. Ониськів, М.І., & Кайдик, О.Ю. (2008). 30-річні результати вивчення проблеми захисту від кореневої губки культур сосни звичайної у Поліссі. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 114, 122-128.

39. Ониськів, М.І., & Петренко, О.А. (2009). Нові погляди на створення та вирощування лісових культур на різних категоріях лісокультурних площ Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 19.15, 14-22.

40. Ониськів, М.І., Рибак, В.О., Фучило, Я.Д., & Збитна, М.В. (2003). Досвід підвищення продуктивності і якості лісів. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 2, 233-238.

41. Остапенко, Б. Ф., & Ткач, В.П. (2002). *Лісова типологія*. Харків:

Харківський державний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

42. Погребняк, П.С. (1993). *Лісова екологія і типологія лісів*. Київ: Наукова думка.

43. Рябоконт, О.П., & Ігнатенко, В.А. (2004). Реальні резерви пом'якшення дефіциту соснової деревини в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація: Збірник наукових праць*, 107, 131–138.

44. Сагайдак, С.І., Антоненко, О.Г., & Шупер, К.В. (2007). Створення географічних культур *Pinus silvestris* L. як банку збереження генофонду виду в. Інтродукція рослин. *Вісник Національного аграрного університету*, 1, 41-44.

45. Сахарук, Г.А. (2004). Ріст сосни звичайної в суборах Шацького ДЛГ. *Стан і тенденції розвитку лісівничої освіти, науки та лісового господарства в Україні. Розділ 2. Лісові культури та фітомеліорація. Науковий вісник УкрДЛТУ*, 14.5, 221-225.

46. Свириденко, В.С., Бабіч, О.Г., & Киричок, Л.С. (2005). *Лісівництво*. Київ: Арістей.

47. Сірук, Ю.В. (2012). Типи зрубів та особливості лісовідновлення сосни звичайної у суборах Центрального (Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.03 Лісознавство і лісівництво, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна).

48. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*). (б.д.) Отримано з https://uk.wikipedia.org/wiki/Сосна_звичайна

49. *Типи лісових культур за лісорослинними зонами (Полісся та Лісостеп, Степ, Карпати, Крим)*. (2010). Київ: Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання.

50. Торосова, Л.О., Самодай, В.П., Кузнецова, Т.Л., & Григор'єва, В.Г. (2006). Географічні культури сосни звичайної на Сумщині. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 110, 179-184.

51. Феденишин, М.Р., & Мазепа В.Г. (2014). Особливості природного поновлення сосни звичайної в умовах Малого Полісся України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 24.5, 57-62.
52. Ференц, Н.М., & Криницький, Г.Т. (1996). Особливості росту географічних культур сосни звичайної другого покоління на Львівському Розточчі. *Науковий вісник УкрДЛТУ. Лісівницькі дослідження в Україні*, 5, 197-201.
53. Фучило, Я. Д., Сбитна, М. В., Кайдик, В. Ю., & Рябухін О. Ю. (2012). Особливості створення лісових культур сосни звичайної у свіжих суборах Київського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ: Збірник наукових праць*, 22.13, 9-13.
54. Фучило, Я.Д., & Рябухін, О.Ю. (2011). Природне поновлення соснових лісів Східного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 21.8, 57-61.
55. Фучило, Я.Д., Рибак, В.О., Радчук, М.Ф., Червонний, А.Є., & Свириденко, В.І. (1997). Природне поновлення лісів Київського Полісся. *Вісник аграрної науки*, 11, 46-49.
56. Чернявський, М.В. (2008). Наближене до природи ведення лісового господарства в Україні. *Лісовий і мисливський журнал*, 1, 14-17.
57. Швиденко, А. Й., & Остапенко, Б. Ф. (2001). *Лісознавство: Підручник*. Чернівці: Зелена Буковина.
58. Швиденко, А.З., Строчинський, А.А., Савич, Ю.Н., & Кашпор, С.Н. (1987). *Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии*. Київ: Урожай.
59. Benecke, U., & Morris, J.Y. (1978). Tree provenance trials. In: Orwin, J. (Ed.) *Revegetation in the rehabilitation of mountain lands. Symposium, New Zealand Forest Service. In: Forestry Abstracts*, 1980, 41, 6363.
60. Benecke, U., Baker, G. & McCracken, I.J. (1978). Tree growth in Craigeburn Range. In: Orwin, J. (Ed.) *Revegetation in the rehabilitation of mountain lands. Symposium, New Zealand Forest Service. In: Forestry Abstracts*, 41, 1980, 6362.

61. Chapa Bezanilla, M. del C. (1976). Principales técnicas de cultivo para 'árboles de Novidad'. Boletín Divulgación Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Mexico, 41:34. In: *Forestry Abstracts*, 1977, 38, 5740.
62. Davidson, W.H. (1979). Results of tree and shrub planting on low pH strip-mine banks. U.S. *Department of Agriculture, Forest Service Research Note NE*, 285,5.
63. Gausson, H., Heywood, V. H. & Chater, A. O. (1964). *Pinus L In: Flora Europaea*, Oxford University Press, 1, 32-35.
64. Giertych, M., & Máttyás, Cs.(1991). *Genetics of Scots Pine*. Budapest: Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat.
65. Hall, J.P. (1977). Survival and growth of exotic *Pinus* species in central Newfoundland ten years after planting. *Informatic Report Newfoundland Forest Research Centre*, Canada, N-X-154.
66. Otto, H.J. (1976): Vergangenheit und Zukunft der Kiefernwälder im norddeutschen Tiefland (Past and future of the Pine forests in the North German lowlands). *Unser Wald*, 28,2,44-48.
67. Ruby, J.L., & Wright, J.W. (1976). A revised classification of geographic varieties in Scots pine. *Silvae Genet*, 25,5-6,169-175.

