

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
Лопушнянського лісництва Філія «Берегометське 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)

Марчук М.В.
(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**

Марчуку Миколі Васильовичу

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

1. Тема роботи: «Аналіз стану та перспективи розвитку лісовідновлення в умовах Лопушнянського лісництва Філія «Берегометське 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 стану та перспектив лісовідновлення. Програма та методика дослідження. Характеристика об'єкту дослідження. Оцінка стану та перспектив розвитку лісовідновлення в умовах Лопушнянського лісництва. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
Обсяги та різновиди лісовідновлення Лопушнянського лісництва. Лісівничо-таксаційна характеристика модальних лісостанів Лопушнянського лісництва; Оцінка природного поновлення під наметом стиглих деревостанів; Оцінка природного поновлення на свіжих зрубках; Розподіл чисельності підросту на свіжих зрубках

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)

УДК 630*12

Марчук М.В. (2024). «Аналіз стану та перспективи розвитку лісовідновлення в умовах Лопушнянського лісництва Філія «Берегометське лісомисливське господарство» державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України»». (Кваліфікаційна робота магістра). НЛТУ України, Львів, Україна.

Здійснено аналіз наукової літератури щодо основних проблем лісовідновлення у Карпатському регіоні, охарактеризовано сучасний стан природного та штучного лісовідновлення у Лопушнянському лісництві філії «Берегометське лісомисливське господарство» ДСПП «Ліси України», представлено результати вивчення перебігу природного поновлення на свіжих зрубках, приживлюваності, збережуваності та росту основних типів лісових культур у Лопушнянського лісництва.

Ключові слова: бук лісовий, інвентаризація, лісові культури, лісовідновлення, природне поновлення, ріст, ялина європейська, ялиця біла

Табл. 7. Іл. 11. Бібліограф. 70.

Marchuk M.V. (2024). Analysis of the state and development prospects of reforestation in the conditions of Lopushnya Forestry Branch "Beregomet Forestry and Hunting Industry" of the state specialized forestry enterprise "Forests of Ukraine". (Master's qualification). – Lviv, Ukraine NLTU.

An analysis of the scientific literature on the main problems of reforestation in the Carpathian region was carried out, the current state of natural and artificial reforestation in the Lazeshchyna Forestry was characterized, the Yasinyan Forestry and Hunting Branch of the State Enterprise "Forests of Ukraine" was presented, the results of the study of the course of natural regeneration on fresh logs, survival, preservation and growth of the main types of forest crops in Lazeshchan Forestry.

An analysis of the scientific literature on the main problems of reforestation in the Carpathian region was carried out, the current state of natural and artificial reforestation in the Lopushnian Forestry of the branch "Beregomet Forestry and Hunting Branch of the State Enterprise "Forests of Ukraine" was characterized, the results of the study of the course of natural regeneration on fresh logs, survival, preservation and growth of the main types of forest crops at the Lopushnyan Forestry.

Key words: forest beech, inventory, forest crops, reforestation, natural renewal, growth, European spruce, white fir

Table. 7. Il. 11. Bibliographer. 70.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ В ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СЕРЕДОВИЩА	8
1.1. Міжнародні ініціативи щодо покращення навколишнього середовища	8
1.2. Аналіз проблем лісовідновлення в Карпатах	11
1.3. Ідентифікація лісів філії «Берегометське лісомисливське господарство»	14
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Програма дослідження	20
2.2. Методика проведених досліджень	20
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА АНАЛІЗ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ	26
3.1. Коротка характеристика природно-кліматичних умов	26
3.2. Коротка характеристика лісфонду Лопушнянського лісництва, обсягів лісокористування та лісовідновлення	27
3.2.1. Характеристика лісфонду та плановані обсяги лісокористування	27
3.2.2. Фактичні обсяги та способи лісовідновлення	30
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЯКОСТІ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ТА ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ ЛОПУШНЯНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА	32
4.1. Аналіз приживлюваності лісових культур	32
4.2. Аналіз перебігу природного поновлення	34
4.2.1. Аналіз основних лісівничо-таксаційних параметрів штучних лісових насаджень	34
4.2.2. Під наметом стиглих природних яличників та ялинників	36
4.2.3. Під наметом стиглих природних бучняків	43
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

ВСТУП

Без своєчасного відновлення дерев на вирубках головного користування можливе подальше скорочення обсягів лісокористування, а отже, збільшення дефіциту деревини. Є лише один дієвий механізм запобігання цьому – вчасне та якісне лісовідновлення.

Відтворення лісових насаджень є необхідною умовою розширення запасів деревних і недеревних лісових ресурсів, підвищення захисних, рекреаційних, естетичних та інших функцій лісових територій. Наукове впровадження лісовідновлення у систему господарювання на основі сталого розвитку лісового господарства є основою для підвищення ефективності використання земель, більш повного задоволення потреб людства у деревних і недеревних ресурсах, отримання соціальних, естетичних й екологічних задоволень.

Перш за все екологічна цінність лісів забезпечується правильним відновленням лісів. Частка заповідних лісів в Україні є дуже високою (13,7%) і спостерігається стійка тенденція до її зростання, при цьому близько 50% лісів мають режим обмеженого користування. Тому основний тягар лісокористування лягає на решту території регіону, тому часто використовується система суцільного вирубування лісів з максимальним відбором деревини на одиницю площі.

Швидка мінливість середовища на зрубках негативно позначається на розвитку деревної рослинності, особливо важко піддаються самовідновленню дубові та соснові деревостани, дещо кращу поновлювальну здатність мають букові, ялицеві та ялинові насадження.

Таким чином різні породи на типи деревостанів вимагають різних підходів до лісовідновлення та їх вирощування, при цьому вагомий вплив на перебіг природного поновлення приживлюваність та ріст лісових культур чинять умови середовища та господарська діяльність людини.

Тому, *метою магістерської роботи є* аналіз основних лісотаксаційних показників росту та продуктивності природних та штучних насаджень, вивчення перебігу природного поновлення під наметом та на зрубках модальних насаджень Лопушнянського лісництва Філія «Берегометське лісомисливське господарство».

Об'єктом дослідження виступають модальні стиглі насадження Лопушнянського лісництва Філія «Берегометське лісомисливське господарство», ділянки природного та штучного їх лісовідновлення.

Предметом дослідження є особливості проходження процесу природного та штучного лісовідновлення в умовах Лопушнянського лісництва Філія «Берегометське лісомисливське господарство»..

РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ В ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СЕРЕДОВИЩА

1.1. Міжнародні ініціативи щодо покращення навколишнього середовища

Діяльність людства суттєво змінила три чверті екосистем і продовжує спричиняти глобальну кризу клімату та біорізноманіття (Díaz et al., 2019). Завдяки своїй здатності підтримувати біорізноманіття та видаляти та зберігати карбон (вуглець) з атмосфери, лісові екосистеми є ключовим напрямком зусиль у боротьбі з цими кризами. Однак розширення сільського господарства та деградація лісів для видобутку ресурсів продовжують спричиняти втрату лісів, так що глобальний лісовий покрив зараз становить 68 % від доіндустріального рівня (Díaz et al., 2019), а 70 % лісів знаходяться в межах 1 км від узлісся (Haddad et al., 2015). Ці зміни разом із пов'язаними з ними втратами біорізноманіття знижують стійкість лісових екосистем до майбутніх впливів і зміни клімату (García, Bestion, Warfield & Yvon-Durocher, 2018), а також їхню здатність продовжувати надавати низку екосистемних послуг, на які покладається людство (Cardinale et al., 2012; Gamfeldt et al., 2013).

Відновлення екосистем є ключовим аспектом міжнародних ініціатив із боротьби із погіршенням навколишнього середовища: 2021 рік ознаменував початок Десятиліття відновлення ООН, а відновлення природи є одним із чотирьох юридично обов'язкових основ Стратегії Європейського Союзу (ЄС) щодо біорізноманіття до 2030 р. Однак традиційні проекти активного відновлення, як правило, є вартісними та складними для підтримки у великих часових і просторових масштабах (Crouzeilles et al., 2020), а зміна клімату та сукупності видів означає, що відтворення минулих екосистем навряд чи буде успішним. Це підвищило інтерес до пасивних підходів до відновлення, таких як «відродження» та «відкрите відновлення», які спрямовані на відновлення екосистемних процесів у масштабі та сприяння стійкості до майбутніх змін з мінімальним втручанням управління в довгостроковій перспективі, а не

націлені на конкретні ідеалізовані історичні стани або сполучення (Pettorelli, Schulte to Bühne, Shapiro & Glover-Kapfer, 2018). Такі проекти зосереджуються на траєкторіях змін і створюють різноманітні мозаїки середовищ існування та складні видові спільноти, які, ймовірно, будуть більш стійкими до наслідків зміни клімату (Hughes, Adams & Stroh, 2012), що робить їх привабливими та потенційно економічно ефективними стратегіями вирішення проблеми біорізноманіття та кліматичні кризи. Можна побачити, що проекти відновлення природи відбуваються вздовж спектру рівнів управління між двома крайнощами: інтенсивне поточне управління та повне невтручання, причому багато з них знаходяться десь посередині, наприклад, вимагаючи певного початкового втручання (наприклад, реінтродукція чи посадка), але без поточного управління або остаточного бажаного цільового стану (Carver et al., 2021).

Крім потреби у додаткових даних, численні дослідження підкреслили потребу у прозорій, глобально узгодженій структурі для моніторингу ефективності та результатів зусиль зі збереження та відновлення, а також потенційну роль супутникового дистанційного зондування у таких структурах (Geldmann et al., 2021).

Однак питання про те, як найкраще стандартизувати моніторинг змін у функціонуванні екосистеми та наданні послуг, і, як наслідок, оцінити поточний успіх діяльності пасивного та активного відновлення (природного та штучного), спрямованих на їх покращення, є складним. Кілька досліджень порівнювали різні підходи до відновлення в тих самих умовах. У ширшому плані дослідження, які оцінюють екологічні та соціально-економічні переваги проектів відновлення, залишаються відносно рідкісними, частково через те, що відновлення є безперервним процесом, який потребує тривалого часу (Moreno-Mateos et al., 2020).

Дослідження великобританських вчених стосувалося Південних Карпат. Автори стверджують, що як штучне, так і природне відновлення все частіше розглядаються як варіанти відновлення природи, які можуть допомогти

подолати поточну кризу клімату та біорізноманіття. Однак на даний момент існує недостатньо практичної інформації про те, як оцінити переваги та обмеження кожного підходу з точки зору їх впливу на склад, структуру та функціонування великомасштабної екосистеми. Щоб усунути цю прогалину у знаннях, у цьому дослідженні було використано супутникове дистанційне зондування для вивчення змін у ґрунтовому покриві та первинній продуктивності у гірських лісах Фегараш на півдні Румунії, де протягом останніх двох десятиліть одночасно відбувалося масштабне відновлення та залишення земель. Автори стверджують, що на момент досліджень це було перше дослідження, яке порівнює вплив активного та пасивного відновлення у межах одного ландшафту на компоненти структури екосистеми та функціонування у таких часових і просторових масштабах.

У статті описано діяльність Fundația Conservația Carpathia (FCC), приватної природоохоронної організації, що сподівається створити новий румунський національний парк шляхом поєднання цілеспрямованого активного відновлення (посадка дерев), захисту середовища проживання та більш масштабного пасивного відновлення лісів і альпійських луків навколо гори Фегараш.

Результати виявили, що активна відновлювальна діяльність є дуже ефективною для сприяння відновленню вирубаних лісів на невеликих ділянках ландшафту; але вони також висвітлюють значні території природного розширення лісів після занедбаності сільського господарства відповідно до регіональних тенденцій. Загалом підхід дослідників чітко ілюструє, як вільнодоступні супутникові дані можуть надати життєво важливе просторове уявлення про широкомасштабні та довгострокові трансформації у складі, структурі та функціонуванні екосистем; і допомогти порівняти вплив підходів до відновлення на розподіл і динаміку рослинності таким чином, щоб доповнити існуючі наземні дослідження.

За твердженням (Breman et al., 2020) Карпатські ліси, розміщені у центрально-східній частині Європи, становлять для екології та лісівництва

ключовий природоохоронний інтерес, оскільки містять найбільші залишки пралісів і напівприродних лісів у Європі, багато ендемічних видів рослин тут найповніше представлені великі хижаки та травоїдні тварин у Європі (Griffiths et al., 2014).

1.2. Аналіз проблем лісовідновлення в Карпатах

Інтенсивний процес лісорозробки, який розпочався з приходом на карпатські терени Австро-Угорської імперії спричинив незворотні зміни у структурі лісфонду регіону. Зокрема, корінні ялицево-букові, букові, яворово-букові у короткий термін були замінені похідними штучними ялиниками, як більш продуктивними. Однак, висока продуктивність ялиників, з часом змінилася масштабними вітровалами, буреломами (Іванюк, 1996; Калінін, Калущий & Іванюк, 1997; Калущий, 1998; Кіселевський-Бабінін & Дьяков, 1968; Клапчук, Генік & Киселюк, 1993), а останні десятиліття ще й всиханням від ураження кореневими та стовбуровими гнилями, нематодами, стовбуровими шкідниками (Крамарець & Криницький, 2009; Крамарець & Мацяк, 2018; Криницький, 2005; Криницький & Крамарець, 2009; Лавний, 2007; Лавний & Сухарюк, 2007; Слободян & Шпільчак, 2012; Шпарик, Парпан, Слободян, Савчин & Буній, 2013), є наслідком використання нерайонованого насіння ялини з Альп (Дебринюк, 2011).

На думку Ю. Дебринюка (2011), суть останньої проблеми полягає у тому, що запроваджена гостролуската форма ялини європейської характеризується низьким ростом і продуктивністю порівняно з місцевою туполускатаю. Помічено, що аборигенна, карпатська смерека має високу крону, прямий стовбур і добре сформований колоноподібний стовбур. Для інтодукованої альпійської ялини характерні товсті гілки, які відокремлюються від стовбура значно пізніше, внаслідок чого знижується товарний вигляд дерева.

Проблеми з біологічною стійкістю ялиників спонукали вчених та практиків опрацьовувати різні механізми протидії цьому. Низка практичних

рекомендацій щодо лісовідновлення ялиників, розробки спеціальних типів лісових культур для посилення вітростійкості містяться у наукових працях (Бродович, Порада & Равлюк, 2003; Бродович Р.І, Гербут, Кацуляк, Гаврусевич, Гудима & Бродович, Ю.Р., 2008; Бродович, Р.І., Гудима, Бродович, Ю.Р. & Кацуляк, 2013; Гаврусевич, Іванюк & Калущкий, 2007; Гудима, Бродович, Кацуляк & Ключта, 2009; Дебринюк, 1994; Дебринюк, Осмола, М'якуш & Мельник, 1994; Крамарець & Криницький, 2008; Парпан В.І., Шпарик, Слободян, Парпан, Т В., Коржов, Бродовч, Р.І., Криницький, Дебринюк, Крамарець & Чебан, 2014; Парпан, Гаврусевич & Бродович, 2004).

Вирішення проблем з масовою втратою біологічної стійкості ялиновими деревостанами низкою дослідників (Бродович Р.І., Гудима, Бродович, Ю.Р. & Кацуляк, 2013; Криницький & Крамарець, 2009; Шпарик, & Леснік, 2006) вбачають у збільшенні обсягів лісовідновлення та вирощування традиційної породи в Українських Карпатах – ялиці білої. Однак, ця порода характеризується вузькою екологічною нішею і має низьку адаптивну придатність до зміни умов навколишнього середовища й її насадження також схильні до втрати резистентності. Сьогодні вже спостерігається деградацію та масове всихання ялицевих лісостанів, які ростуть на межі ареалу у Польщі, південній Німеччині, Чехії, Австрії, Швейцарії, Франці, тоді як в Українських Карпатах цього не спостерігається (Парпан, 2000).

Н. Brill E. Vock & J. Vauch (1981) висунули гіпотезу про епідемічну хворобу виду, враховуючи географічне поширення та часову появу ялиці білої, яка майже одночасно з'явилася в Центральній Європі. невідомо, але біотичними факторами.

Серед біотичних чинників найбільшу шкоду, особливо підросту ялиці білої, завдають копитні, при цьому пошкоджують кореневі системи, пагони, обдирають кору на стовбурі, старші дерева уражають ентомофаги, серед яких найпоширеніші: ялицевий п'ядун (*Bupalus abietis*), короїд типографський (*Ips typographus*), ялицевий стовбуровий хермес (*Dreyfusia piceae* Ratz.). З фітохвороб наймасовішого ураження завдають: рак ялиці (*Melampsorella*

cerastii Wint.), коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref), плоский трутовик (*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat), опеньок осінній (*Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl.) Karst), трутовик Гартіга (*Phellinus hartigii* (All.et.Schnab.)), облямований трутовик (*Fomitopsis pinicola* (Sw. ex Fr.) Karst), герицій кораловидний (*Hericiium coralloides* (Fr.) S. F. Gray s. str.), гіршіопорум ялицевий (*Hirshioporus abietinus* (Ehr.) Donk), омела ялицева (*Viscum abietis* Beck.) (Циліорик & Шевченко, 1999).

За результатами досліджень (Погрібний, Юсипович, Заїка, Заячук, Остащук, Кополовець & Шаловило, 2018) у регіоні Українських Карпат дерева ялиці білої в осередках масового висихання, хворі на комплекс збудників, серед яких виявлено фітопатогенні бактерії та гриби роду *Fusarium* і *Heterobasidion parviporum*. Бактеріальна інфекція швидко прогресує разом з грибовою інфекцією, що суттєво піднімає коефіцієнт висихання дерев. З метою покращення ситуації із поширенням бактеріальних хвороб, автори рекомендують, збільшувати чисельності бука лісового, проводити вибіркові санітарні рубки, працювати над добором потенційно імунних дерев, лісогосподарськими заходами спияти природному відновленню дерев ялиці білої та формуванню стійкого підросту.

На необхідності збільшення частки бука лісового та клена-явора у складі хвойних насаджень звертають увагу (Гаврусевич, Іванюк & Калущкий, 2007; Гудима, Бродович, Кацуляк & Ключта, 2009; Калінін, Калущкий & Іванюк, 1997; Криницький & Третяк, 2003; Парпан, Шпарик & Вітер, 2005; Парпан, Шпарик & Вітер, 2005).

Відновлення лісів в Українських Карпатах описане у численних роботах українських вчених (Бачинська, 2009; Бродович, Гудима, Бродович & Кацуляк, 2013; Гаврусевич, Іванюк & Калущкий, 2007; Гудима, Бродович, Кацуляк & Ключта, 2009; Калінін, Калущкий & Іванюк, 1997; Криницький & Третяк, 2003; Парпан, Шпарик & Вітер, 2005; Парпан, Шпарик & Вітер, 2005).

У сучасній науковій літературі є дослідження щодо співставлення штучного та природного лісовідновлення (активного та пасивного, як

відповідників термінів) у Південних Карпатах (Hartup, Ockendon, & Pettorelli, 2022).

Для досліджень природного поновлення необхідна інформація із літературних джерел лісівничого характеру, а також інших інформаційних джерел щодо лісокультурної справи (Парпан, 1986; Равлюк, 2009; Тереля, 2003).

Вивченням особливостей перебігу природного поновлення у регіоні Українських Карпатах, у різний час, займалися (Бродович Р.І, Гербут, Кацуляк, Гаврусевич, Гудима & Бродович, Ю. Р., 2008; Бродович, Р. І., Гудима, Бродович, Ю. Р. & Кацуляк, 2013; Крамарець & Криницький, 2008; Лукашук, 2003; Прапан, 1994; Равлюк, 2009).

Питання штучного лісовідновлення у Карпатському регіоні висвітлені у працях (Вакулюк, & Самоплавський, 1998; Вакулюк, & Самоплавський, 2006; Гордієнко, Корецький & Маурер, 1995; Гудима, Бродович, Кацуляк & Ключта, 2009; Гордієнко, Гузь, Дебринюк & Маурер, 2005; Дебринюк, 1994; Дебринюк, Осмола М'якуш & Мельник, 1994; Парпан, Гаврусевич & Бродович, 2004)

1.3. Ідентифікація лісів філії «Берегометське лісомисливське господарство»

Ліси Лопушнянського лісництва філії «Берегометське лісомисливське господарство» відносяться до гірських лісів з характерними типами лісу та особливостями ведення лісового господарства (Герушинський, 1984; Герушинський, 1996).

У фізично-географічному і флористичних відношеннях ліси філії розташовані у 3 підзонах:

- нижній пояс гір (висота над рівнем моря 500...600 м над рівнем моря) є перехідним від передгір'я до гір і вирізняється переважанням букових та ялицевих штучних насаджень або природних букових лісостанів, тоді як ялина європейська трапляється у вигляді домішки ялиці білої та бука лісового

і не утворює природних корінних деревостанів; сюди відноситься усе Вашківецьке та Славецьке лісництва, частина Мигівського;

- середній пояс гір – (650...1100 м) розташований у внутрішній частині Покутсько-Буковинських Карпат і представлений мішаними буково-ялицево-ялиновими лісами;

- верхній пояс гір – (1100...1400 м) – пояс чистих ялинників.

Передгір'я у районі розташування філії «Берегометське лісомисливське господарство» представляє підзону буково-ялицево-грабово-ялинових лісів.

Відповідно до геоботанічного районування Українських Карпат (Голубець, 2012) територія філії «Берегометське лісомисливське господарство» відноситься до Болехів.-Берегометського (ялицево-букові ліси на висотах 300...1450 м над рівнем моря) та Вашківецько-Глибоцького (дубово-букові ліси й остепнена лучна рослинність) геоботанічних Рахівсько-Турківсько-Берегометського геоботанічного округу, що є частиною Східно-Карпатської гірської геоботанічної підпровінції.

На території Лопушнянського лісництва на особливу увагу заслуговує вивчення чотирьох деревних видів (порід): бука лісового (*Fagus sylvatica* L.), ялиці білої (*Abies alba* Mill.), смереки (ялини європейської) (*Picea abies* (L.) H.Karst.), клена-явора (*Acer pseudoplatanus* L.).

Методологічна основа обліку природного поновлення, лісівнича роль порід відображена у спеціалізованих джерелах (Свириденко & Швиденко, 1995; Свириденко, Бабіч & Киричок, 2005; Швиденко & Остапенко, 2001; Ященко, 2008).

При обліку дослідних площ необхідне знання та інформація щодо вигляду сіянців основних досліджуваних рослин, що можуть суттєво відрізнятися від дорослих рослин. Зображення сіянців представлені на рис.1.1...1.4.

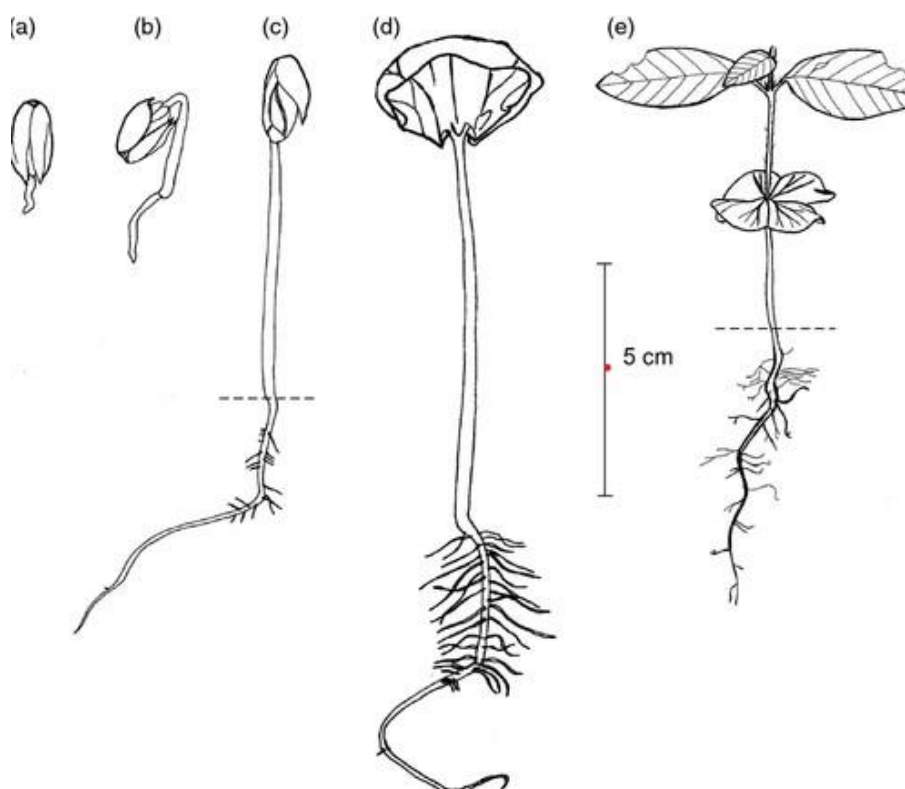


Рис. 1.1. Вигляд сіянців бука лісового (онтогенез)

<https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/cms/asset/31d801e5-774b-4189-96f8-08b3739e467c/jec2017-fig-0006-m.png>)

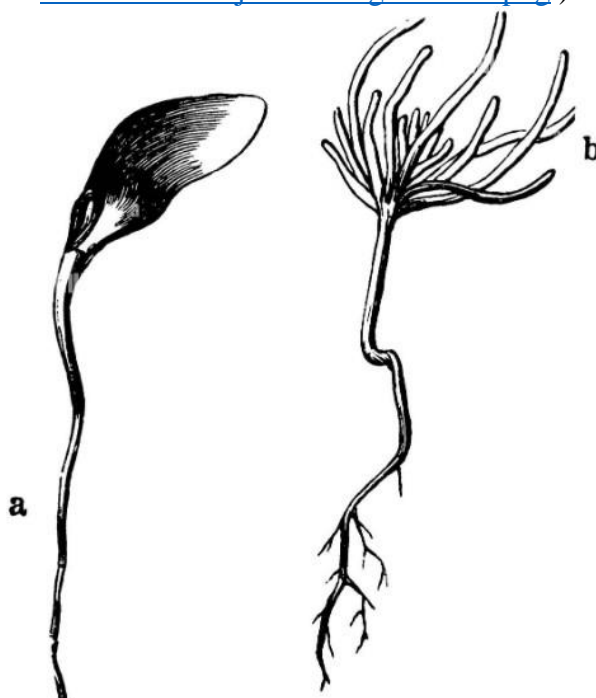


Рис. 1.2. Вигляд сіянців ялиці білої (<https://www.alamy.com/european-silver-fir-or-silver-fir-young-plant-a-germinating-seed-b-seedling-with-unfolded-cotyledons-abies-alba-syn-picea-alba-biology-book-1903-weitane-junge-pflanze-a-keimender-samen-b-keimpflanze-mit-entfalteten-keimblttern-sapin-blanc-jeune-plante-a-graine-en-germination-b-plante-en-germination-avec-cotyledons-dploys-image464925668.html>).

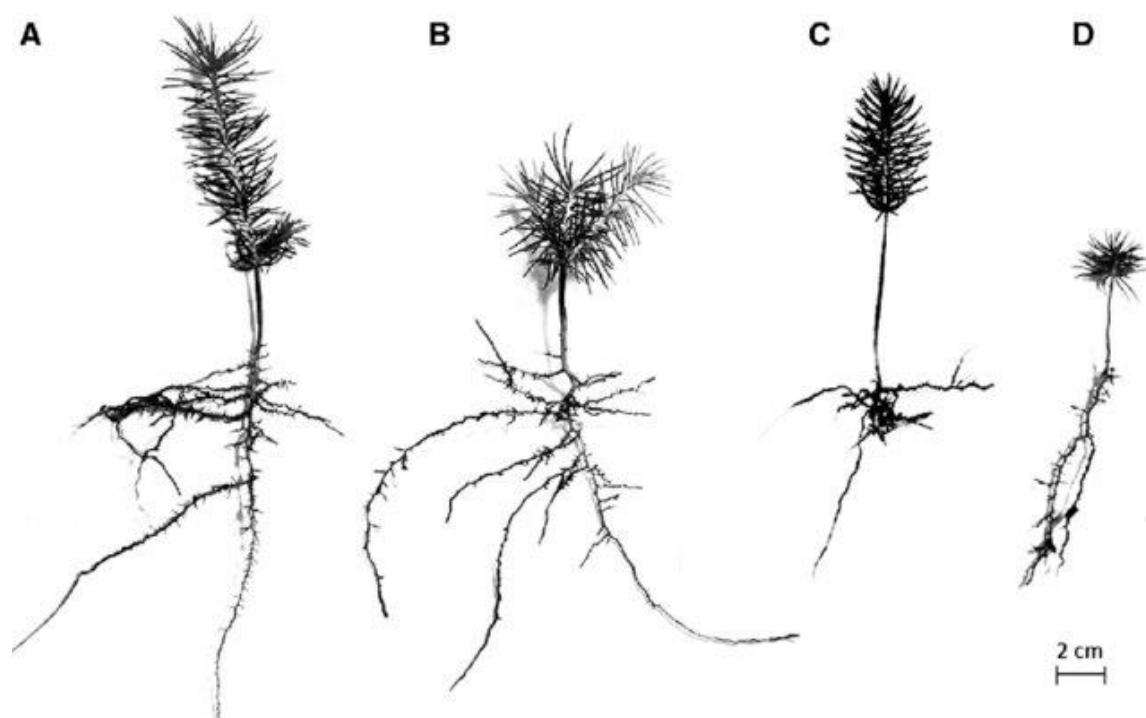


Рис. 1.3. Вигляд сіянців ялини європейської

(https://www.researchgate.net/publication/333130808/figure/fig2/AS:759029743747072@1557978201238/Pictures-of-representative-Norway-spruce-seedlings-for-RBD-levels-of-a-067-b-072-c_W640.jpg)



Рис. 1.4. Проростання насіння та формування проростка у клена-явора

(<https://www.alamy.com/sycamore-acer-pseudoplatanus-bergahorn-rable-sycomore-encyclopedia-1898-image344933946.html>)

Дослідження листків основних лісових порід (бук лісовий, ялина європейська, ялиця біла) на Буковині було предметом дослідження у 2004 р. вчених із Словаччини, Чехії, Польщі, Румунії та України (Maňková, Godzik, Badea, Shparyk, & Moravčík, 2004).

У дослідженні розкрито питання граничних значень (концентрації) елементів: Al, B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, N, Na, P, S та Zn у листі ялиці білої (*Abies alba*), ялини звичайної (*Picea abies*) та бука звичайного (*Fagus sylvatica*). Взірці були зібрані із 25 ділянок на території лісів Карпат (Чехія, Польща, Румунія, Словаччина та Україна). Співвідношення S/N відрізнялося від оптимального у 90 % населених пунктів у порівнянні з європейськими граничними значеннями. Було виявлено збільшення концентрацій Fe та Cu порівняно з їхніми фоновими рівнями у 100 % місць зростання даних деревних видів. Концентрації Mn були підвищені у 76 % населених пунктів. Значення мобілізації Mn вказували на порушення фізіологічної рівноваги, що призводить до зміни співвідношення з Fe. SEM-дослідження восків листків із 25 місць у Карпатах показали, що існує статистично значуща різниця в середній якості воску. Епістоматальні воски були пошкоджені, про що свідчить підвищений розвиток сітчастих і аморфних восків. Найбільше пошкоджені продихи у хвої ялини походженням із Яблуниці, Синевіру та Бренни; у хвої ялиці зі Столиків та в листі бука з Малої Фатри, Морського Ока та Берегомета. Хвоя ялини європейської в Карпатах мала більше пошкоджених продихів, ніж хвоя ялиці білої та листків бука лісового. Авторами дослідження було висунуто припущення, що ялина європейська є найбільш чутливою породою дерев до екологічних стресів, включаючи забруднення повітря в лісах Карпат. Поверхня листків трьох видів лісових дерев містила Al, Si, Ca, Fe, Mg, K, Cl, Mn, Na, Ni та Ti у всіх досліджених локалітетах. Наявність поживних елементів (Ca, Fe, Mg, K і Mn) на поверхні листків перешкоджає відкриванню та закриванню продихів і це фізіологічно неприйнятне для видів дерев.

Отже, вивчення природного поновлення у гірських лісах Лопушнянського лісництва потребує відомостей щодо методик, опис яких міститься у лісівничій та лісознавчій літературі, знання морфологічних особливостей початкових стадій онтогенезу основних порід території (бука лісового, ялиці білої, ялини європейської, клена-явора), а також знання особливостей розвитку природного поновлення в умовах Українських Карпат.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма дослідження

Тематика роботи охоплює питання аналізу стану та перспектив розвитку лісовідновлення в умовах Лопушнянського лісництва Філія «Берегометське лісомисливське господарство» державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України».

Програма дослідження передбачає:

- вивчення, за матеріалами спеціалізованої літератури, основних проблем лісовідновлення у Карпатському регіоні;
- аналіз лісовідновлення та організації лісокультурної справи Лопушнянського лісництва;
- натурне обстеження стиглих деревостанів та їх зрубів на предмет перебігу природного поновлення;
- закладання пробних ділянок, опис підліску, живого надґрунтового вкриття;
- здійснення суцільного переліку дерев за діаметром, вибір модельних дерев та замір їх висот;
- технічне приймання природного поновлення на свіжих зрубках на різних стадіях поступової рубки;
- проведення інвентаризації та атестації незімкнутих лісових культур Лопушнянського лісництва;
- камеральне опрацювання польових матеріалів;
- аналіз та систематизація експериментального матеріалу та формулювання висновків за результатами наукового пізнання.

2.2. Методика проведених досліджень

Аналіз планових завдань та фактичного виконання заходів з лісовідновлення Лопушнянського лісництва у продовж останнього ревізійного періоду, вивчення та аналіз типів лісових культур, постановки лісового насінництва та вирощування садивного матеріалу виконували у відповідності

до методичних рекомендацій (Дебринюк, Іванюк & Гузь, 2003). При цьому використовували та аналізували записи книги лісових культур, лісового насінні, лісового розсаднику, обліку природного поновлення, зведених відомостей проектів лісових культур, паспортів об'єктів ПЛНБ тощо.

Дослідження незімкнутих лісових культур здійснювали керуючись вимогами (Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, 2010). Для цього використовували метод діагоналі. Суть якого полягає у тому, що через ділянку прокладається діагональ ві якої відкладаються облікові відрізки заданої довжини. Довжина облікового відрізка приймалася 4% від довжини рядка. Обліку підлягають лише саджанці (екземпляри природного походження ігноруються).

Приживлюваність незімкнутих лісових культур розраховано 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.

Дослідження ростових параметрів насаджень здійснювали керуючись настановами з лісової таксації, лісознавства та лісівництва (Горошко & Хомюк, 2000; Гром, 2007; Швиденко & Остапенко, 2001; Свириденко, Бабіч & Киричок, 2005; Яценко, 2008), лісової типології (Герушинський, 1996; Остапенко & Ткач, 2002), фітопатології (Цилюрник & Шевченко, 2008).

Перелік дерев за діаметром вели за 4-х сантиметровими ступенями товщини. Заміри діаметрів дерев виконували на висоті 1,3 м від поверхні ґрунту (на схилах за рівень ґрунту приймали рівень, який знаходиться вище по схилу) у двох перпендикулярних напрямках мірною вилкою Husqvarna.

За середній діаметр прийнято таксаційний діаметр розрахований за формулою:

$$D_{\text{cp}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{g_{\text{cp}}}{\pi}}, \quad (2.2)$$

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

Для заміру висоти дерева застосовували лазерний висотомір-далекомір Nikon Forestry Pro II. Заміри висот здійснювали у попередньо відібраних модельних дерев по 1...5 дерева зі ступені, пропорційно чисельностям дерев у ступені.

На основі фактичних замірів висот будували графік висот застосовуючи пакет аналізу EXCEL і логарифмічну функцію для апроксимації фактичних даних. Пізніше, астосовуючи криву висот, маючи попередньо розраховану величину середнього діаметру, знаходили величину середньої висоти за формулою:

$$Y = a \cdot \ln(d) + b, \quad (2.3)$$

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

Повноту деревостану, абсолютну, розраховували за формулою:

насадження розраховано за формулою:

$$G = \frac{\sum g_i \cdot n_i}{S}, \quad (2.4)$$

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

Показник відносної повноти:

$$P = \frac{G_{\Phi}}{G_T} \quad (2.5)$$

де P – відносна повнота насадження;

G_{Φ} – сума площ поперечних перерізів дерев на пробній ділянці, м²/га;

G_T – сума площ поперечних перерізів дерев для нормальних насаджень, м²/га.

Фактичну суму площ поперечних перерізів стовбурів дерев (G_{Φ}) розраховували за формулою (див. 2.4), а теоретичну (G_T) приймали відповідно до (Швиденко, Строчинський, Савич & Кашпор, 1987), як для насінневих насаджень.

Для встановлення запасу користувались формулою.

$$M = \frac{\sum V_i \cdot n_i}{S}, \quad (2.6)$$

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.

Для встановлення класу бонітету деревостану застосовано шкалу Орлова (Швиденко, Строчинський, Савич & Кашпор, 1987).

Оцінку якості природного поновлення здійснювали відповідно до (Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів, 2010). При цьому пробні площі охоплювали не менше 4% площі. Облікові площадки (2×2 м) розміщували дотримуючись принципу рівномірності – через кожних 20 м.

Безпосереднь на облікових площадках підраховували кількість підросту господарськоцінних з розподілом їх на 3 ростові групи:

- дрібний – від 0,26 до 0,5 м;
- середній – від 0,6 до 1,5 м;

- великий – вище 1,5 м.

Одно- дворічні сіянці, висота яких менше 0,25 зараховували до самосіву.

Кількість підросту на 1 га розраховували за формулою:

формулою:

$$N = \frac{\sum n_i}{\sum S_i} \cdot 10000 \quad (2.7)$$

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, м².

Характер розташування підросту встановлювали через показник-трапляння.

$$R = \frac{k_j}{K} \cdot 100\% , \quad (2.8)$$

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):

- рівномірне розташування ($R = 85\%$ і більше),
- відносно-рівномірне розташування ($R = 61 \dots 84\%$),
- нерівномірне розташування ($R = 50 \dots 60\%$),
- групове розташування (5 особин середнього та великого +10 і більше особин дрібного підросту).

У ході виконання досліджень:

- закладено 3 пробні площі на ділянках незімкнутих лісових культур та проведено облік культивованих рослин на облікових рядах загальною протяжністю 1200 м;
- закладено 10 пробних площ у досягаючих та стиглих насадженнях;
- здійснено суцільні переліки дерев за діаметром і висотою на 10 пробних ділянках загальною площею 5 га;
- для вивчення особливостей природного поновлення закладено 9 пробних площ, 7 у стиглих насадженнях різного породного складу і повноти та 2 – на зрубках після проведення кінцевого прийому поступової рубки;
- опрацьовано 360 облікових площадок сукупною площею 1440 м² на 12 пробних площах.

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА АНАЛІЗ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ

3.1. Коротка характеристика природно-кліматичних умов

Території розміщення філії «Берегометське лісомисливське господарство» належить до гірської області Карпат і розділяється на 2 райони: 1) нижньо-гірський і 2) середньо-гірський. Територія Лопушнянського лісництва належить до середньо-гірського району.

Клімат району розташування філії є перехідним від помірно-теплого до континентального, якому притаманні елементи, як лісостепового, лісового, так і гірського. Середня річна температура повітря становить $+4,6^{\circ}\text{C}$, максимальна - $+34^{\circ}\text{C}$, мінімальній – -32°C . Середньою датою замерзання рік є 21 грудня. Пізні весняні заморозки можливі до 18 травня, а осінніх можливі вже з 14 вересня. Вегетаційний період триває 180 днів.

Снігове вкриття – 24 см. Час його встановлення визначено, як кінець листопада, а час його сходження у лісових масивах – початок квітня.

Переважаючими напрямками вітрів є північно-західні. Середньорічна кількість опадів – 979 мм.

Гідрологічний режим території задовільний, мережа струмків і потоків відносяться, в основному, до басейну річки Сірет, і лише у самій західній частині, на межі Чернівецької та Івано-Франківської області протікає річка Черемош зі своїми притоками. Середня дата паводку – 10 березня.

Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині від 3 до 20 м. Переважна частина ґрунтів відноситься до вологих гігротопів. При цьому, переважаючими типами ґрунтів є: 1) бурі гірсько-піщані (75%); 2) дерново-підзолисті (14,4%); 3) буроземно-підзолисті (4,4%); 4) гірсько-підзолисті (2,9%); 5) дернові (2,7%).

Надлишок вологи та теплий клімат зумовлюють утворення та формування буроземних ґрунтів, особливо помітним є їх розвиток під буковими лісостанами.

Із кліматичних чинників, які мають негативний вплив на ріст і розвиток самосіву, підросту та лісових культур варто відзначити ранні осінні та пізні весняні заморозки, різкі зниження температури взимку. Середня дата замерзання рік приходить на 21 грудня. Настання пізніх весняних заморозків датується 18 травня, а перших осінніх – 14 вересня. Середня глибина промерзання ґрунту становить 20 см, а максимальна – доходить до 60 см.

Загалом, ґрунтово-гідрологічні та кліматичні умови території розташування філії «Берегометське лісомисливське господарство» сприятливі для вирощування високопродуктивних насаджень за участю бука лісового, ялиці білої, ялини європейської, місцями – дуба звичайного, ясена звичайного. З інтродукованих порід, хороші показники росту та продуктивності, проявляють: модрина японська та європейська, псевдотсуга Мензиса.

3.2. Коротка характеристика лісфонду Лопушнянського лісництва, обсягів лісокористування та лісовідновлення

3.2.1. Характеристика лісфонду та плановані обсяги лісокористування

Лопушнянське лісництво Філія «Берегометське лісомисливське господарство» ДП «Ліси України» розміщене у центральній його частині і займає площу 3717,0 га. Із зазначеної площі виключені з фонду рубок головного користування 36,6% вкритих лісовою рослинністю земель та 39,7% від площі стиглих і перестійних лісостанів. Виключенні з розрахунку рубок головного користування стиглі і перестійні лісостани представляють території природно-заповідного фонду, особливо захисні та репрезентативні ділянки лісу, праліси і квазіпраліси. Зокрема у Лопушнянському лісництві виділено 20 га пралісових (квартал 36 виділ 10, 2) та 47,5 га квазіпралісових (квартал 46 виділ 3, 5, 6) екосистем.

Пралісові екосистеми представляють природні корінні букові ліси поруч гори Садниста, на висоті 1143 м над рівнем моря) та у межиріччі перередгірної частини Буковини.

Квазіпралісові екосистеми представляють букові та смереково-буково-ялицеві лісостани передгірної частини Буковини.

Обидві території відносяться до підрайону Покутсько-Буковинського району Болехівсько-Берегометського геоботанічного підрайону (Молотков & Федець, 1980).

Особливістю лісфонду Лопушнянського лісництва є те, що 86,2% вкритих лісовою рослинністю ділянок представляють хвойні деревостани, у тому числі ялинники – 17,4%, ялиці білої – 68,4%. На частку твердолистяних порід приходиться 13,3%, у тому числі 13,2% приходиться на насадження бука лісового.

Середній вік деревостанів Лопушнянського лісництва становить 60 років, середній запас на 1 га вкритих лісовою рослинністю ділянок становить 302 м³, середній клас бонітету – І^а,6, середня повнота – 0,69.

Загальний експлуатаційний фонд Лопушнянського лісництва на біжучий ревізійний період визначений на площі 552, га і обсягом 252,01 тис.м³, проте обсяг лісосічного фонду, набраного у рубки головного користування визначений на площі 344,58 га та загальним обсягом 109,58 тис.м³, з них ліквідного запасу – 101, 82 тис.м³. Детальну структуру лісосічного фонду наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

**Структура лісосічного фонду Лопушнянського лісництва
на біжучий ревізійний період**

Господарство секція	Площа, га	Експлуатаційний запас, тис.м ³	
		стовбурний	ліквідний
1	2	3	4
Захисні ліси			
<i>Суцільнолісосічні рубки</i>		1,39	1,30
Хвойне	3,0	1,39	1,30
Ялинова похідна	3,0	1,39	1,30
Експлуатаційні ліси			
<i>Суцільнолісосічні рубки</i>			
Хвойне	27,0	16,06	14,59
Ялинова похідна	27,0	16,06	14,59

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
Поступові рубки			
Хвойне	250,7	76,09	70,63
Ялинова похідна	250,7	76,09	70,63
Ялицева	197,4	63,11	58,60
Твердолистяне	57,0	15,33	14,60
Букова	57,0	15,33	14,60
Разом	305,7	91,42	85,23
Вибіркові рубки			
Хвойне	3,8	0,41	0,40
Ялицева	3,8	0,41	0,40
Твердолистяне	3,2	0,30	0,30
Букова	3,2	0,30	0,30
Разом	341,7	108,19	100,52
Всього по лісництву	344,	109,58	101,82

Відповідно до даних табл. 3.1, основний обсяг головного користування Лопушнянського лісництва приходить на поступові рубання (91,42 тис.м³) або 307,7 га (89,3 % від загальної площі зрубів головного користування біжучого ревізійного періоду), ще на 7,0 га запланованні вибіркові рубки головного користування (2,0%)

Суцільні вузьколісосічні рубки у Лопушнянському лісництві заплановані винятково у похідних ялинниках на площі 30,0 га. Для лісовідновлення на таких ділянках потрібна їх докорінна заміна на корінні деревостани відповідно до типів лісу. Це вимагає особливих підходів до лісовідновлення і звичайно їх оптимізації.

Широке запровадження поступових і вибірових рубок сьогодні, все ще вимагає контролю за успішністю природного поновлення, оскільки гонитва ДП «Ліси України» за рентабельністю виробництва, передача лісозаготівель на аутсорсинг сприяє значному пошкодженню природного поновлення, яке після проведення кінцевих прийомів поступових рубок має оцінку «не задовільно» і потребує додаткових заходів сприяння природному поновленню або штучного лісовідновлення.

3.2.2. Обсяги та способи лісовідновлення

Враховуючи обсяги лісокористування Лопушнянського лісництва плановані обсяги щорічного лісовідновлення встановлені у розмірі: лісові культури 3,0 га, природне поновлення – 37,5 га.

Фактичні обсяги природного та штучного лісовідновлення Лопушнянського лісництва за останні 5 років представлені на рис. 3.1.

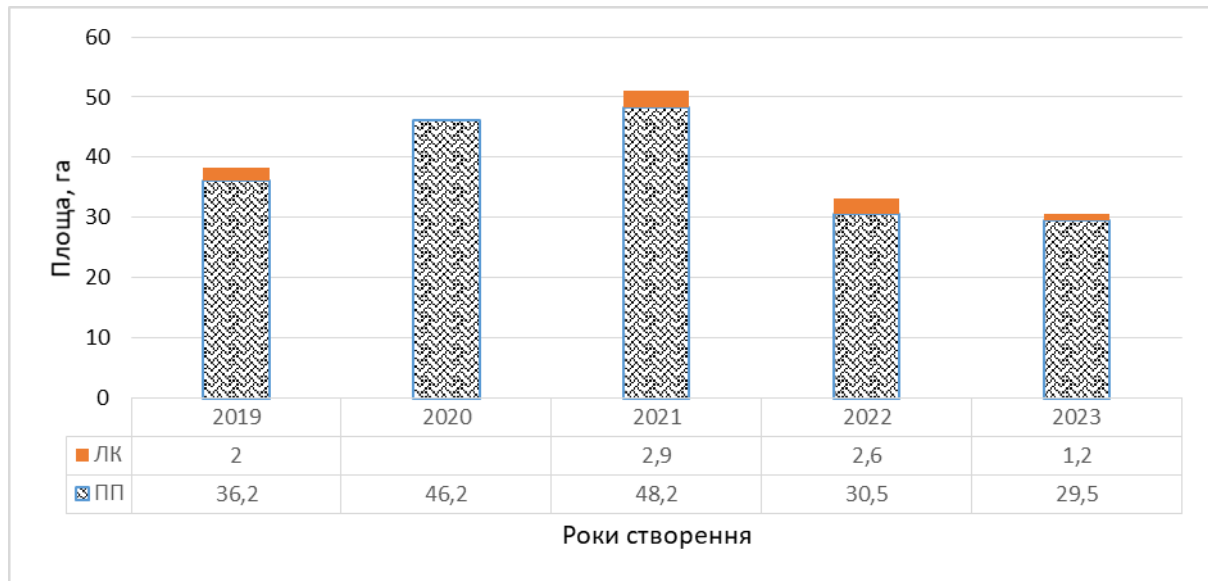


Рис. 3.1. Обсяги лісовідновлювальних заходів Лопушнянського лісництва за 2019...2023 рр.

Наведені гістограми свідчать, що фактичні обсяги щорічного лісовідновлення Лопушнянського лісництва близькі до планових, зокрема площа створення лісових культур у середньому становить 1,74 га, що у двічі менше запланованого, але на фоні незначного планового обсягу (3,0 га) різниця не суттєва. Під природне поновлення залишається у середньому 38,1 га, при запланованих – 37,5 га, що також свідчить про незначні відхилення і в цілому дотримання обсягів як лісокористування, так і, лісовідновлення.

Лісові культури створювали, винятково, в одому типі лісу – волога буково-ялинова суяличина (С₃-бк-ялЯц), при цьому застосовували традиційний для цих умов тип лісових культур: наступні; суцільні; схема змішування 4 ряди ялиці білої, 2 ряди ялини європейської, 1 ряд бука лісового; склад 6Яц3Ял1Бк; схема розміщення садивних місць 2,0 × 0,8 м; густота 6,25

тис.шт./га; метод створення – садіння; обробіток ґрунту – ручний, площадками.

Для створення лісових культур використовується стандартний садивний матеріал 2-3-річні сіянці з відкритою кореневою системою вирощені з місцевого насіння в умовах відкритого ґрунту Лопушнянського лісового розсадника.

У 2024 році у Лопушнянському лісовому постійному розсаднику вирощено стандартних сіянців, тис.шт.:

- ялини європейської - 15,35;
- ялиці білої – 4,25;
- бука лісового – 1,05.

Крім цього, заготовлено садивного матеріалу «дичок» ялиці білої у кількості 22,45 тис.шт. та бука лісового – 5,51; ялини європейської – 11,42.

Аналіз зведених відомостей проектів природного поновлення Лопушнянського лісництва за останні 5 років (2019...2023рр.) свідчить, що переважаюча площа природного поновлення приходить на вологу буково-ялинову суяличина (С₃-бк-ялЯц) – 85% і вологу буково-ялинову яличину (С₃-бк-ялЯц) –15%.

Підсумовуючи вище відзначено, можна зауважити, що основним способом лісовідновлення у Лопушнянському лісництві є природне поновлення, тоді як на створення лісових культур приходить у середньому 15% загального обсягу лісовідновлення. Вирощуваного у лісовому розсаднику садивного матеріалу не вистачає для покриття потреби у садивному матеріалі для створення і доповнення лісових культур, тому часто використовують «дичок» з-під намету лісу, що може знижувати показники приживлюваності лісових культур.

Наступним етапом наших досліджень є оцінка приживлюваності лісових культур створених із застосуванням різних видів садивного матеріалу та якості природного поновлення гна різних етапах виконання поступових рубок.

РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЯКОСТІ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ТА ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ ЛОПУШНЯНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА

4.1. Аналіз приживлюваності лісових культур

При оцінці якості незімкнутих лісових культур основним критерієм їх якості є приживлюваність (рис. 4.1; табл. 4.1).

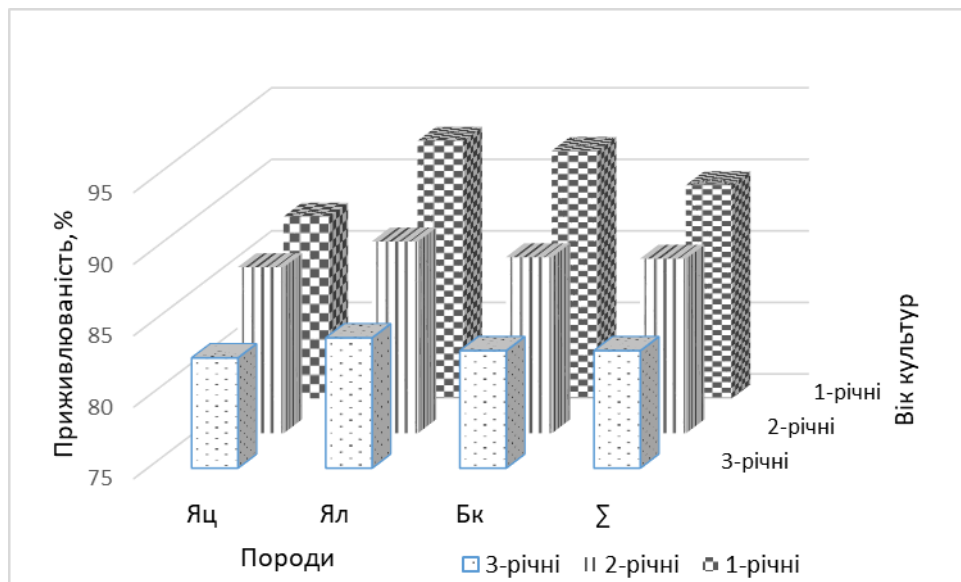


Рис. 4.1. Приживлюваність незімкнутих 1...3-річних лісових культур Лопушнянського лісництва

З наведеної гістограми, видно, що незімкнуті 1...3-річні лісові культури Лопушнянського лісництва характеризуються добрим станом, а їх приживлюваність змінюється у межах 83,2...89,9%, що відповідає II класу якості.

Із культивованих порід найвищою приживлюваністю характеризуюються 2-річні сіянці ялини європейської (84,1...93,0%), середніми показниками – бук лісовий (83,2...92,3%), а найнижчою – ялиця біла (82,7...87,7%).

Кращим садивним матеріалом є 2-річні сіянці, у порівнянні з «дичком» з-під намету деревостану, приживлюваність яких є нижчою, ніж у сіянців.

Зведена відомість оцінки якості 1...3-річних лісових культур Лопушнянського лісництва

№ ПП	Місце розташування		Площа (до 0,1 га)	Рік створення	Призначення	Схема змішування початковий склад	Розміщення садивних місць, м х м	Тип лісорослинних умов	Довжина облікового відрізка, м,	Головні та супутні породи	Кількість саджанці, шт.		Прижив лянність, %	Стан лісових культур	Клас якості
	квартал	виділ									по проекту	фактично враховано			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1-річні лісові культури															
1	44	9	1,2	2023	л/к	<u>4р.Яц2р.Ял1р.Бк</u> 6Яц3Ял1Бк	2,0x0,8	С ₃	400	Яц	3,563	3,126	87,7	добрий	II
										Ял	1,812	1,685	93,0		
										Бк	0,875	0,808	92,3		
										Σ	6,250	5,619	89,9		
2-річні лісові культури															
4	30	3.2	2,6	2022	л/к	<u>4р.Яц2р.Ял1р.Бк</u> 6Яц3Ял1Бк	2,0x0,8	С ₃	400	Яц	3,563	3,086	86,6	добрий	II
										Ял	1,812	1,602	88,4		
										Бк	0,875	0,764	87,3		
										Σ	6,250	5,452	87,2		
3-річні лісові культури															
6	30	3.1	2,9	2021	л/к	<u>4р.Яц2р.Ял1р.Бк</u> 6Яц3Ял1Бк	2,0x0,8	С ₃	400	Яц	3,563	2,946	82,7	добрий	II
										Ял	1,812	1,523	84,1		
										Бк	0,875	0,728	83,2		
										Σ	6,250	5,197	83,2		

4.2. Аналіз перебігу природного поновлення

4.2.1. Аналіз основних лісівничо-таксаційних параметрів штучних лісових насаджень

Серед вікової групи стиглих насаджень, які заплановані у рубку головного користування, у Лопушнянському лісництві переважають змішані буково-ялиново-ялицеві лісостани на різній стадії виконання поступових рубань. Від конторю, де рубання ще не велися до кінцевого прийому 2-3-х прийомної поступової рубки, а також ще фрагментарно збереглися штучні ялинники, переважно у віковому діапазоні 50...60 років. Лісівничо-таксаційну характеристику штучних ялинників наведено у табл. 4.2.

Аналізуючи дані табл. 4.2 можна відзначити, що досягаючі штучні ялинники Лопушнянського лісництва характеризуються швидким ростом та високою продуктивністю, що відповідає I^b класу бонітету. В умовах вологої буково-ялинової суяличини, такої продуктивності не досягають навіть кращі природні ялицеві та букові насадження. Досліджувані насадження характеризуються середньою та високою повнотою (0,73...0,94) і нагромаджують 576...662 м³ запасу деревини. При цьому частка ділових дерев у ялини європейської становить 78...82%, ялиці білої – 54...63%.

Серед дерев ялиці трапляються як крупномірні екземпляри, так і дрібні дерева підгону, тоді як бук лісовий представлений винятково деревами нижніх ступеней товщини. Походження останнього винятково природне.

Окрім ростучої частини деревостану у штучних ялинниках присутній відпад (всохлі стоячі і повалені дерева) в обсязі 32...43 м³, що свідчить про тривалу відсутність доглядових рубань та схильність ялинників до пошкоджень.

Таким чином ялина європейська в умовах вологої буково-ялинової суяличини характеризуються найшвидшим ростом серед характерних для даного типу лісу деревних порід. Тому, введення ялини європейської у даному типі лісу, має вагомий вплив на підвищення продуктивності лісових культур.

Лісівничо-таксаційна характеристика штучних ялинових насаджень Лопушнянського лісництва

№ П.П.	Квартал виділ	Індекс типу лісу	Склад насадження	Вік насадження років	Повнога	Бонітет	Середній таксаційні показники насадження					
							Порода	діаметр (D), см	висота (H), м	кількість дерев (N), шт./га	сума площ поперечних перерізів (G), м ² /га	запас (M), м ³ /га
1	17 2.1 ЛК	<u>С3-бк-ялЯц</u> ПдС; 20 975	8Ял2Яц+Бк, Яв	58	0,73	Г ^b	Ял	26,2	23,8	611	32,8	440
							Яц	25,1	23,5	179	8,9	116
							Бк	16,3	19,0	92	1,9	19
							Яв	16,0	23,3	16	0,5	5
							Σ			897	44,1	581
2	26 19.1 ЛК	<u>С3-бк-ялЯц</u> ПнС; 25 1000	8Ял2Яц+Бк, Яв, Бп	58	0,81	Г ^b	Ял	27,8	25,5	519	31,5	428
							Яц	26,9	24,8	162	9,2	122
							Бк	14,8	15,1	61	1,0	10
							Яв	16,8	19,3	41	1,4	15
							Бп	28,0	22,5	1	0,1	1
							Σ			784	43,2	576
3	28 23.1 ЛК	<u>С3-бк-ялЯц</u> Пн; 20 875	9Ял1Яц+Бк, Яв	54	0,94	Г ^b	Ял	27,5	24,5	790	46,9	634
							Яц	18,8	18,3	39	1,1	12
							Бк	15,1	15,3	54	1,0	9
							Яв	11,3	16,4	38	0,7	7
							Σ			921	49,7	662

Висока повнота та зімкнутість намету негативно позначається на ході природного поновлення під наметом таких деревостанів, воно відсутнє або трапляються лише окремі екземпляри підросту ялиці білої. Природне поновлення ялини та бука – відсутнє.

Варто відзначити, що в межах досліджуваних насаджень (на частині тих же таксаційних виділів) у поточному році проводились суцільні санітарні рубки, що вказує на низьку біологічну стійкість чистих та умовно чистих штучних ялинників. Природне поновлення на зрубках – незадовільне. Отже єдиним, швидким і ефективним способом лісовідновлення таких зрубів є створення лісових культур.

4.2.2. Під наметом стиглих природних яличників та ялинників

Стигли насадження Лопушнянського лісництва представляють три групи лісостанів: яличники, ялинники і бучняки. Основні лісівничо-таксаційні параметри стиглих лісостанів представлені у табл. 4.3...4.4.

Пробні ділянки підібрані з преліку ділянок запланованих у поступові рубки головного користування і характеризують насадження, які пройдені вибірковими санітарними рубками або першим прийомом поступових рубок внаслідок цього досліджувані деревостани характеризуються низькою та середньою повнотою (0,4...0,72).

Аналізуючи дані табл. 4.3 можна відзначити, що стиглі змішані буково-ялиново-ялицеві лісостани Лопушнянського лісництва (ПП-4...6) характеризуються високою продуктивністю, що відповідає I^a класу бонітету, тоді як ялинові (ПП-7) – лише I.

Помітними є відмінності у вертикальній будові яличників та ялинників. Зокрема, в усіх мішаних яличниках кліматичні домішки, ялина європейська та бук лісовий, присутні у верхньому ярусі насадження (ПП-4...6), з незначним відставанням бука лісового у рості за висотою хвойним видам. Тоді як у ялиннику (ПП-7) бук лісовий і ялиця біла представлена лише у підпорядкованому ярусі, що може вказувати про штучне походження ялини.

Аналогічну тенденцію до появи цих видів серед лісових культур ялини спостерігалось нами вже у досягаючих штучних ялинників.

Проте у порівнянні з досягаючими насадженнями (ПП-1...3) у стиглих ялинниках (ПП-7) спостерігається значне зниження загальної продуктивності на два класи бонітету, що може свідчити про значне зниження поточного приросту деревами ялини європейської після 60-річного віку.

Горизонтальна будова досліджуваних лісостанів теє складна, з наявністю численних вікон і прогалін – наслідок попередніх рубок. Високопідняті крони дерев ялини та ялиці у поєднанні з вікнами сприяють потраплянню світла під намет, де спостерігається численне природне поновлення. Дані щодо обліку та оцінки природного поновлення під наметом та на зрубках ялинових та ялицевих лісостанів представлено у табл. 4.3.

Керуючись наведеними у табл. 4.3 результатів обліку природного поновлення, можна зауважити, що у стиглих хвойних насадженнях Лопушнянського лісництва воно відбувається досить успішно і кількісно складає 6,68...18,07 тис.шт./га господарськоцінних порід. Кращою поновлювальною здатністю володіє ялиця біла, її природне поновлення присутнє на усіх пробних площах і складає від 3 до 7 одиниць у складі природного поновлення, а також, повсюдно трапляється її самосів чисельністю від 0,26 до 3,61 тис.шт./га.

Значно менша кількість самосіву, у порівнянні до кількості підросту, є свідченням того, що природне поновлення ялиці білої, як породи тіневитривалої, формується у продовж тривалого періоду. Підтвердженням цьому є також розподіл природного поновлення за групами росту. Зокрема, на дрібний підріст господарськоцінних порід висотою 0,26...0,5 м всередньому приходиться 32,6, середнього – 34,6, дрібного – 26,7% від усієї чисельності підросту. У кількісному вираженні це відповідно становить дрібного 3,60 (2,58...6,67); середнього – 3,82 (2,26...7,95); крупного 2,94 (2,0...4,37) тис.шт./га (рис. 4.2).

Лісівничо-таксаційна характеристика ялицевих та ялинових стиглих лісостанів Лопушнянського лісництва

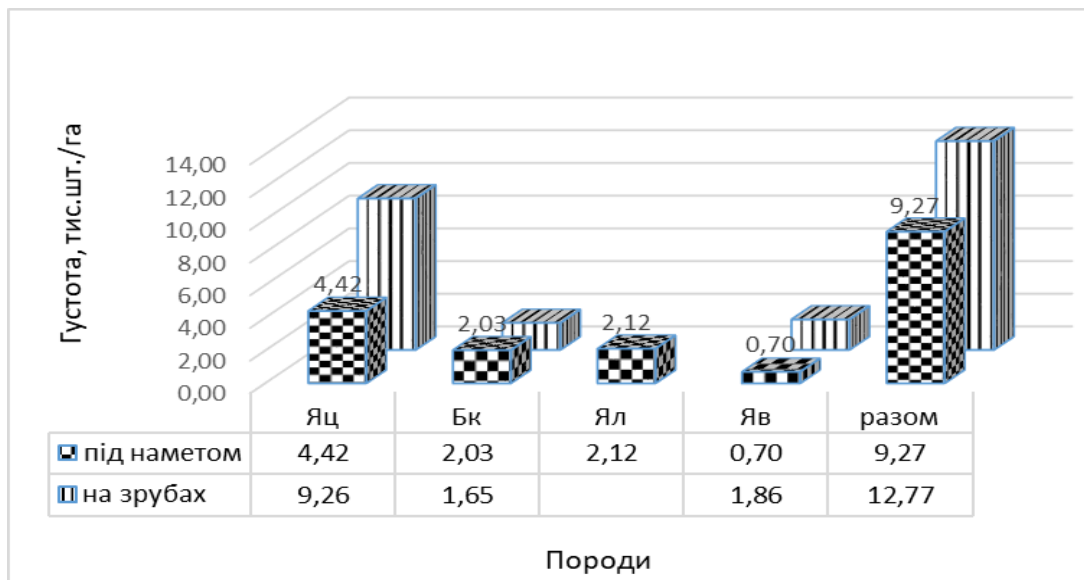
№ П.П.	Квартал виділ	Індекс типу лісу	Склад насадження	Вік, років	Повнога	Бонітет	Середній таксаційні показники насадження					
							Порода	діаметр (D), см	висота (H), м	кількість дерев (N), шт./га	сума площ поперечних перерізів (G), м ² /га	запас (M), м ³ /га
4	4/7 2,4	<u>С3-бк-ялЯц</u> Пд; 25 750	7Яц2Бк1Ял	112	0,51	I ^a	Яц	46,2	32,2	292	22,8	329
							Ял	39,6	31,8	46	3,1	49
							Бк	35,6	29,5	87	6,3	94
							Σ			425	32,2	472
5	4/15 3,3	<u>С3-бк-ялЯц</u> Пд; 20 700	7Яц2Бк1Ял	112	0,70	I ^a	Яц	44,5	33,6	346	30,2	455
							Ял	43,2	32,8	62	4,5	62
							Бк	36,7	30,6	134	9,1	130
							Σ			542	43,8	647
6	4/18 5,8	<u>С3-бк-ялЯц</u> Пн3; 20 850	6Яц1Бк3Ял	117	0,40	I ^a	Яц	51,3	33,2	176	14,6	224
							Ял	47,6	32,6	95	7,6	114
							Бк	35,4	29,6	36	2,2	38
							Σ			307	24,4	376
7	44 9.1 ЛК	<u>С3-бк-ялЯц</u> Пд; 20 750	10Ял+Бк, Яц, Бп	102	0,63	I	Ял	26,3	27,9	604	32,8	443
							Яц	12,8	16,1	78	1,0	10
							Бк	15,4	15,6	68	1,3	13
							Бп	20,4	21,0	12	0,5	5
							Σ			762	35,6	471

Відомість обліку природного поновлення під наметом та на свіжих зрубках хвойних насаджень

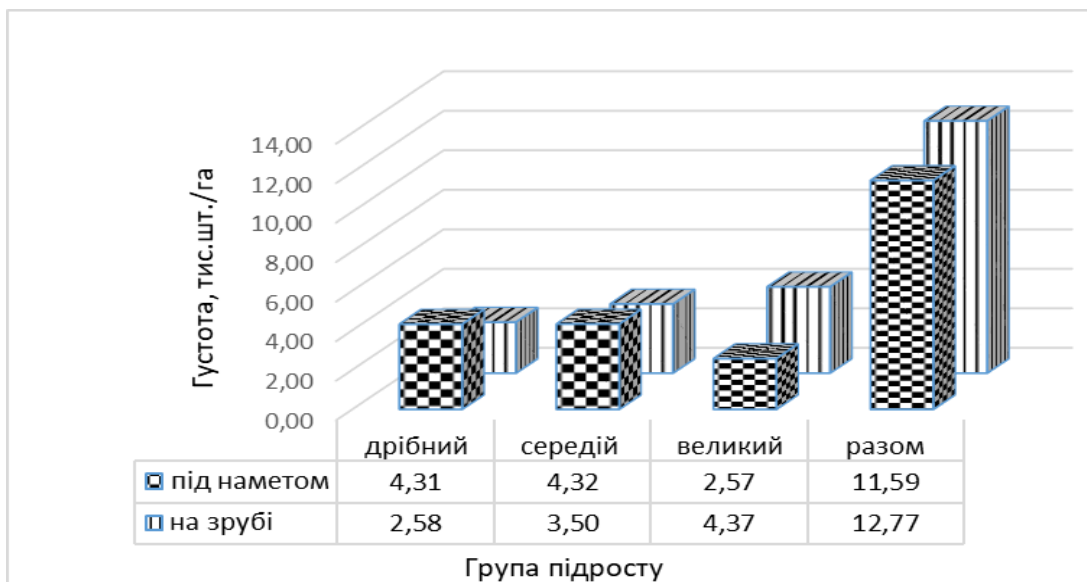
Лопушнянського лісництва

№ ПП	Квартал виділ		Характеристика зрубного насадження					Порода	Кількість природного поновлення, тис. шт./га				Трапляння, %	Характер природного поновлення	Оцінка стану	
			тип лісу	вік, років	склад	повнота	бонітет		самосів	підріст висотою, м						Разом
										до 0,5	0,6- 1,5	більше 1,5				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	4/7 2,4	Пд; 25 750	С ₃ -бк-ялЯц	130	7Яц2Бк1Ял	0,51	І ^а	Яц	0,26	1,25	1,33	1,5	4,08	67	середній, відносно- рівно- мірний	5Яц3Ял2Бк задовільний (Ш)
								Бк	0,29	0,6	0,5	0,3	1,4			
								Ял	0,6	1,2	0,86	0,2	2,26			
								Разом	1,15	3,05	2,69	2,00	7,74			
5	4/15 3,3	Пд; 20 700	С ₃ -бк-ялЯц	112	7Яц2Бк1Ял	0,70	І ^а	Яц	0,48	1,46	1,86	1,74	5,54	64	середній, нерівно- мірний	6Яц2Ял2Бк добрий (ІІ)
								Бк	0,24	0,63	0,42	1,08	2,37			
								Ял	0,32	0,56	0,4	0,68	1,96			
								Разом	1,04	2,65	2,68	3,5	9,87			
6	4/18 5,8	Пн3; 20 850	С ₃ -бк-ялЯц	115	6Яц1Бк3Ял	0,40	І ^а	Яц	2,61	3,18	5,26	2,24	10,68	86	середній, рівно- мірний	6Яц2Ял2Бк+ Яв добрий (І)
								Бк	1,13	0,83	1,53	0,83	3,19			
								Ял	1,84	2,3	0,52	0,36	3,18			
								Яв	0,56	0,36	0,64	0,02	1,02			
Разом	8,14	6,67	7,95	3,45	18,07											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	44 9.1 ЛК	Пд; 20 750	С ₃ -бк-ялЯц	102	10Ял+Бк, Яц, Бл	0,63	I	Яц	0,44	1,2	0,24	0,38	1,82	56	середній, нерівно- мірний	5Ял3Яц1Бк 1Яв задовільний (I)
								Ял	1,56	1,84	1,12	0,22	3,18			
								Бк			0,26	0,78	1,04			
								Яв			0,64		0,64			
								Разом	2,00	3,04	2,26	1,38	6,68			
11	8/16 5,0	Пд; 20 750	С ₃ -бк-ялЯц	Зруб після кінцевого прийому				Яц	2,64	2,08	2,67	3,87	9,26	83	великий рівно- мірний	7Яц1Бк2Яв добрий (I)
								Бк	0,28	0,5	0,4	0,67	1,65			
								Яв	0,94	0,5	0,83	0,5	1,86			
								Разом	3,86	2,58	3,5	4,37	12,77			



1



2

Рис. 4.2. Розподіл кількості природного поновлення під наметом та на зрубках хвойних лісостанів Лопушнянського лісництва:

1 – за господарськоцінними породами;

2 – за групами росту

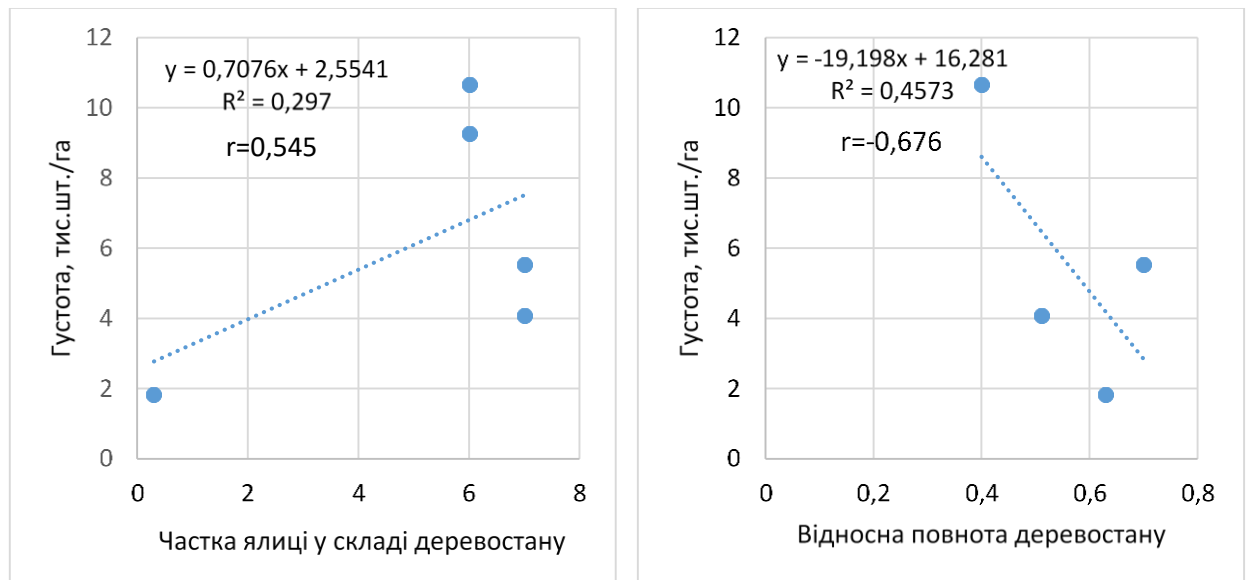
Таким чином, можна відзначити, що природне поновлення, в умовах вологої буково-ялинової яличини, Лопушнянського лісництва за чисельністю є достатнім, не менше 6,0 тис.шт./га, що передбачено нормативом з оцінки якості природного поновлення, тоді як характер розміщення по площі змінюється від рівномірного (більше 85%) (ПП- 6) до нерівномірного (50...60%) (ПП-7).

Усереднений склад природного поновлення 5,5Яц2Ял2Бк0,5Яв; чисельність під наметом – 9,3, а на зрубках – 12,8 тис.шт./га господарськоцінних порід.

Результати проведених досліджень свідчать, що ялиця біла у досліджуваних умовах має дуже високу конкурентну спроможність, що підтверджується її рясним самосівом і природним поновленням, кількість останнього може змінюватись у межах 1,8...10,7 тис.шт./га.

Низька чисельність природного поновлення ялиці білої на ПП-7 (1,8 тис.шт./га) зумовлена складом материнського деревостану – 10Ял+Бк, Яц, Бп, при цьому дерева ялиці представлені тонкомірними деревами – за фактом крупний підріст. Навіть за таких умов, де домінуючою породою є ялина європейська і підтримується відносна повнота на рівні 0,6...0,7, ялиця біла займає стійке положення у формуванні III ярусу деревостану. При цьому серед дерев ялини європейської спостерігається значна частка всихаючих та вже сухостійних дерев, що свідчить про зниження їх біологічної стійкості і простежується тенденція до подальшого розрідження верхнього ярусу, що сприятиме подальшій появі природного поновлення та його розвитку. Свідченням чому є наявність чисельного самосіву і дрібного підросту ялини європейської, що відповідно становить 1,56 та 1,84 тис.шт./га.

Під наметом ялинового деревостану, спостерігається найменша чисельність природного поновлення, що викликано не значною часткою дерев ялиці білої у складі деревостану ПП-7, у цілому, між густотою природного поновлення ялиці білої та її часткою у складі материнського деревостану встановлено помірний кореляційний зв'язок ($r=0,545$), а між повнотою материнського деревостану та густотою – зворотній помірний кореляційний зв'язок ($r=-0,676$) (рис. 4.3), проте вибірка нашого експерименту є недостатньою що може свідчити про більш складні багатофакторні залежності.



1

2

Рис. 4.3. Залежність густоти підросту ялиці білої:

- 1 – від частки ялиці у складі материнського деревостану;
- 2 – від повноти материнського деревостану.

Загалом можна відзначити, що природне поновлення, під наметом стиглих хвойних лісостанів Лопушнянського лісництва, відбувається задовільно і добре, переважно відповідаючи II класу якості. Основною причиною зниження якості природного поновлення є нерівномірне його розташування по площі ділянки, коефіцієнт трапляння варіує у межах 56...86%.

Для покращення лісовідновлення рекомендовано, при нерівномірному розташуванні природного поновлення (коефіцієнт трапляння менше 60%) проводити доповнення природного поновлення лісокультурними методами – часткових лісових культур. Вводячи по прогалинах недостаючі породи. У цьому плані, більш доцільним, є введення листяних порід, зокрема бука лісового, ільма гірського, клена-явора, оскільки хвойні породи, особливо ялиця біла, поновлюються задовільно.

4.2.3. Під наметом стиглих природних бучняків

Основні лісівничо-таксаційні характеристики стиглих букових лісостанів вологої буково-ялинової суяличини та результати обліку природного поновлення під їх наметом та зрубів представлено відповідно у табл. 4.5 та 4.6.

Лісівничо-таксаційна характеристика букових стиглих лісостанів Лопушнянського лісництва

№ П.П.	Квартал виділ	Індекс типу лісу	Склад насадження	Вік, років	Повнога	Бонітет	Середній таксаційні показники насадження					
							Порода	діаметр (D), см	висота (H), м	кількість дерев (N), шт./га	сума площ поперечних перерізів (G), м ² /га	запас (M), м ³ /га
8	18/8 2,8	<u>С3-бк-ялЯц</u> Пд; 20 975	8Бк1Яц1Ял	130	0,42	I	Яц	46,2	32,3	292	1,8	25
							Ял	44,3	33,6	46	1,9	25
							Бк	40,1	30,6	87	14,1	196
							Σ			425	17,8	245
9	18/1 4 3,9	<u>С3-бк-ялЯц</u> Пд; 25 850	7Бк2Яц1Ял	112	0,72	I	Яц	45,5	32,5	346	5,8	100
							Ял	44,2	31,1	62	3,1	50
							Бк	34,6	30,3	134	21,3	351
							Σ			542	30,2	502
10	18/1 3 7,4	<u>С3-бк-ялЯц</u> Пд; 20 850	9Бк1Яц+Ял	115	0,53	I	Яц	41,2	32,6	176	2,2	31
							Ял	40,2	31,4	95	0,7	12
							Бк	40,7	30,6	36	19,5	268
							Σ			307	22,4	312

Таблиця 4.6

**Відомість обліку природного поновлення під наметом та на свіжих зрубках букових насаджень
Лопушнянського лісництва**

№ ПП	Квартал виділ		Характеристика зрубаного насадження					Порода	Кількість природного поновлення, тис. шт./га				Трапляння, %	Характер природного поновлення	Оцінка стану	
			тип лісу	вік, років	склад	повнота	бонітет		самосів	підріст висотою, м						
										до 0,5	0,6- 1,5	більше 1,5				Разом
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	18/8 2,8	Пд; 20 975	С ₃ -бк-ялЯц	130	8Бк1Яц1Ял	0,42	І	Яц	1,65	1,34	4,24	1,5	7,08	78	густий, відносно- рівно- мірний	6Яц4Бк+Ял добре (II)
								Ял	0,62	0,42	0,2	0,62				
								Бк	1,24	1,45	1,84	1,3	4,59			
								Σ	3,51	3,21	6,28	2,8	12,29			
9	18/1 4 3,9	Пд; 25 850	С ₃ -бк-ялЯц	112	7Бк2Яц1Ял	0,72	І	Яц	0,6	2	3,2	3,87	9,07	65	густий, не рівно- мірний	6Яц4Бк+Ял добре (II)
								Ял		0,74		0,74				
								Бк	0,14	0,88	3,53	1,83	6,24			
								Σ	0,74	3,62	6,73	5,7	16,05			
10	18/1 3 7,4	Пд; 20 975	С ₃ -бк-ялЯц	115	9Бк1Яц +Ял	0,53	І	Яц	0,10	1,5	2,42	0,84	4,76	86	густий, рівно- мірний	6Бк4Яц+Яв добре (I)
								Бк	1,6	2,48	3,64	1,87	7,99			
								Яв	0,02	0,02	0,4		0,42			
								Σ	1,72	4	6,46	2,71	13,17			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
12	35/1 6 5,0	Пн; 20 700	<u>Сз-бк-ялЯц</u>	Зруб після кінцевого прийому				Яц	2,64	2,48	2,88	3,54	8,9	83	густий рівно- мірний	8Яц2Бк+Яв добре (I)
								Бк	0,08	0,5	1,42	0,67	2,59			
								Яв	0,03	0,02	0,2	0,24	0,46			
								Σ	2,75	3	4,5	4,45	11,95			

Керуючись наведеними у табл. 4.6 результатів обліку природного поновлення, можна зауважити, що у стиглих букових насадженнях Лопушнянського лісництва воно відбувається досить успішно і кількісно складає 11,95...16,05 тис.шт./га господарськоцінних порід. Кращою поновлювальною здатністю, навіть під наметом букових лісостанів володіє ялиця біла, її природне поновлення присутнє на усіх пробних площах і становить 4,76...9,07 тис.шт./га, що складає від 6 до 8 одиниць у складі природного поновлення. Також, трапляється її самосів чисельністю до 2,64 тис.шт./га.

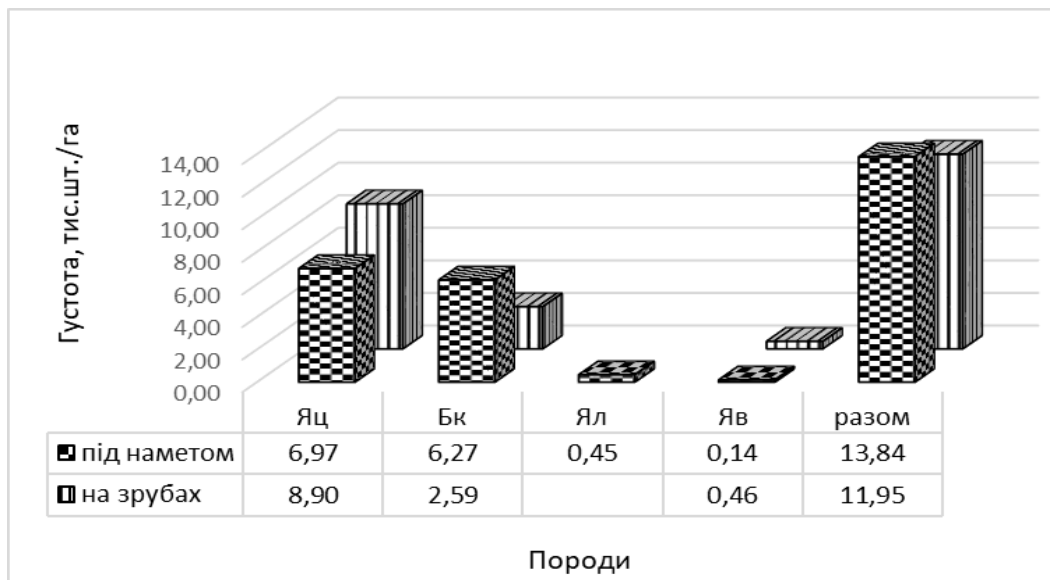
Подібно до, аналізованих нами вище, пробних площ з вивчення природного поновлення під наметом та зрубам хвойних порід, чисельність самосіву суттєво нижча від кількості облікованого підросту. Що корелює зі слабким урожаєм насіння ялиці білої упродовж останніх 2-х років.

Розподіл кількості природного поновлення під наметом та на зрубам букових лісостанів Лопушнянського лісництва за господарськоцінними породами та групами росту представлено на рис. 4.4.

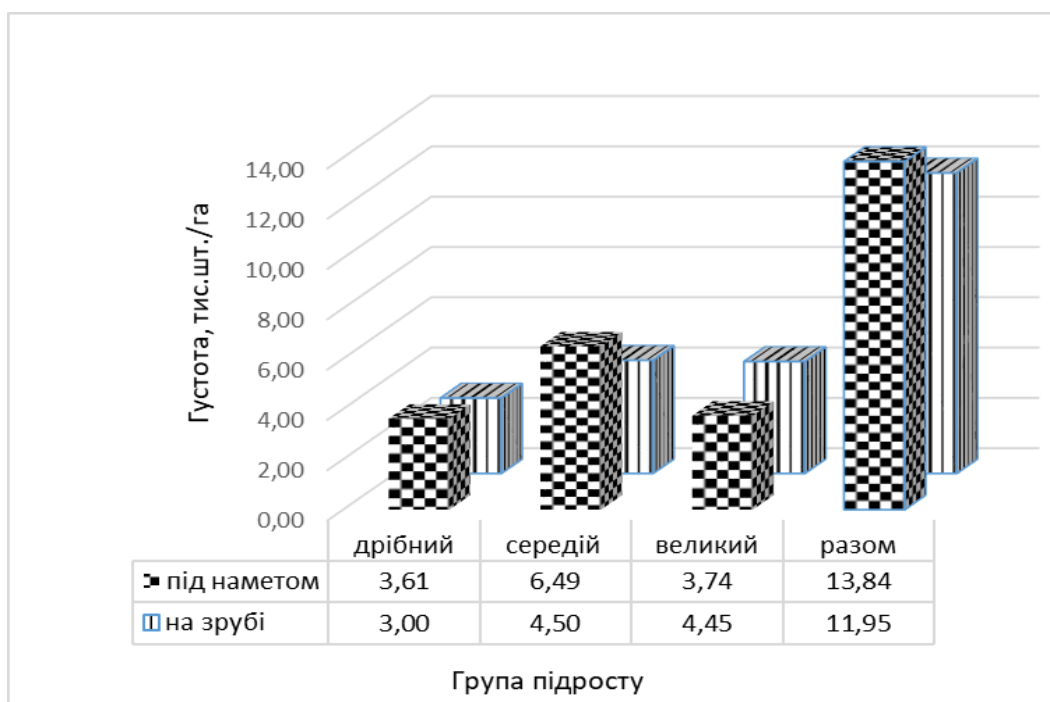
Наведені гістограми свідчать, що найкращу поновлювальну здатність в умовах вологої буково-ялинової суяличини, попри переважання у складі деревостану бука лісового, має ялиця біла, при цьому її поновлювальний період є тривалим, оскільки присутній як самосів, так і крупномірний підріст і тонкомірні дерева.

Зокрема, на дрібний підріст господарськоцінних порід висотою 0,26...0,5 м всередньому приходиться 25,6, середнього – 42,6 та крупного – 31,8% від усієї чисельності підросту. У кількісному вираженні це відповідно становить дрібного 3,31 (3,0...4,0); середнього – 5,50 (4,5...6,73); крупного 4,09 (2,71...5,70) тис.шт./га.

Усереднений склад природного поновлення 6Яц4Бк+Яв,Ял; чисельність під наметом – 13,8, а на зрубам – 12,0 тис.шт./га господарськоцінних порід.



1



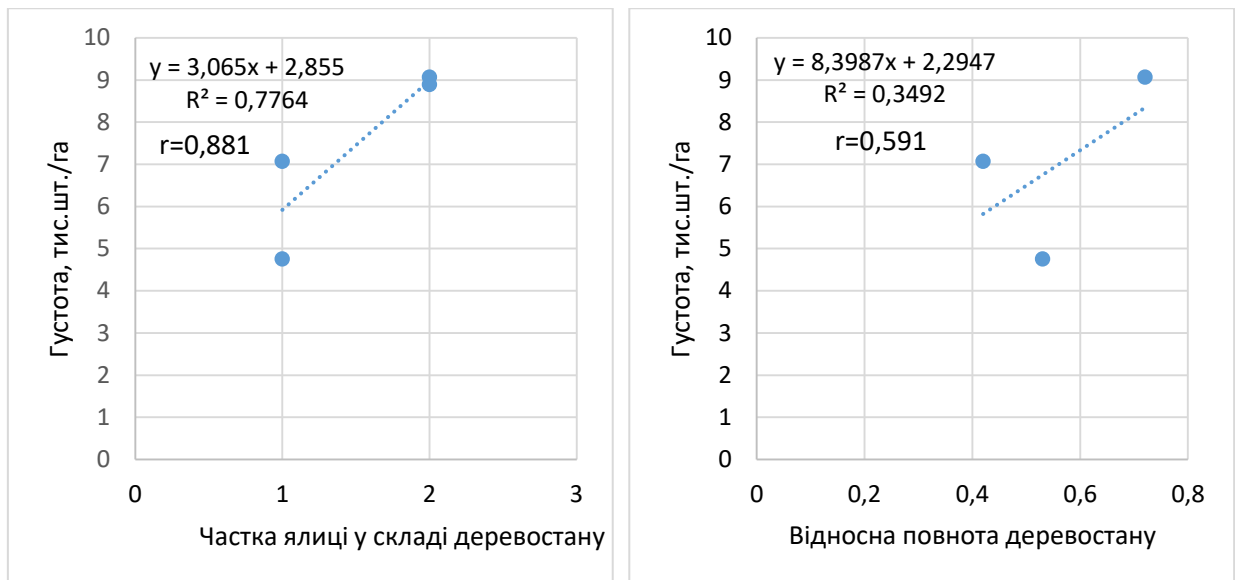
2

Рис. 4.4. Розподіл кількості природного поновлення під наметом та на зрубках букових лісостанів Лопушнянського лісництва:

1 – за господарськоцінними породами;

2 – за групами росту

Між густиною природного поновлення ялиці білої та її часткою у складі материнського деревостану встановлено високий кореляційний зв'язок ($r=0,881$), а між повнотою материнського деревостану та густиною – помірний кореляційний зв'язок ($r=0,591$) (рис. 4.5), проте вибірка нашого експерименту є недостатньою що може свідчити про більш складні багатofакторні залежності.



1 2
Рис. 4.5. Залежність густоти підросту ялиці білої:

- 1 – від частки ялиці у складі материнського деревостану;
- 2 – від повноти материнського деревостану.

Дослідження природного поновлення під наметом стиглих ялицевих та букових лісостанів Лопушнянського лісництва (рис. 4.6) засвідчили, що природне поновлення у них відбувається переважно добре.



1 2

Рис. 4.6. Фрагменти прродного поновлення під наметом стиглих насаджень Лопушнянського лісництва:

- 1 – підріст ялиці білої (ПП-8; квартал 18 виділ 8);
- 2 – підріст бука лісового (ПП-10; квартал 18 виділ 13)

Також, можна зауважити, що при зростанні частки ялиці білої у складі деревостану зростає кількість самосіву та природного поновлення під її наметом. Зниження повноти деревостану сприяє збереженості підросту, але його поява не корелює з повнотою деревостану.

Гірша ситуація у ялинниках, де у стиглих лісостанах перебіг природного поновлення оцінено як «задовільне», а у досягаючих – «незадовільне», що вимагає додаткових заходів сприяння природному поновленню або створення лісових культур.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У результаті проведених робіт з оцінки якості природного поновлення, інвентаризації лісових культур 1-3-річного віку, характеристики росту та формування штучних та природних насаджень Лопушнянського лісництва Філія «Берегометське лісомисливське господарство» встановлено факт успішного перебігу природного поновлення в умовах вологої буково-ялинової суяличини з формуванням корінного типу деревостану. За результатами проведеного дослідження можна сформулювати наступні підсумки.

1. Фактичні обсяги щорічного лісовідновлення Лопушнянського лісництва близькі до запланованих лісовпорядкуванням. Площа створення лісових культур у середньому становить 1,74 га, тоді як, під природне поновлення залишається у середньому 38,1 га.

2. Лісові культури, упродовж останніх 5 років, створювали, винятково, в одому типі лісу – волога буково-ялинова суяличина (С₃-бк-ялЯц) на місці штучних ялинників. Склад лісових культур цілковито відповідає корінного типу деревостану – 6Яц3Ял1Бк.

3. Незімкнуті 1...3-річні лісові культури Лопушнянського лісництва характеризуються добрим станом, їх приживлюваність змінюється у межах 83,2...89,9%, що відповідає II класу якості.

4. Ялина європейська, в умовах вологої буково-ялинової суяличини, характеризуються найшвидшим ростом серед характерних для даного типу лісу деревних порід, а досягаючі штучні ялинники Лопушнянського лісництва характеризуються швидким ростом та високою продуктивністю, що відповідає I^b класу бонітету і нагромаджують 576...662 м³ запасу деревини. Такої продуктивності не досягають навіть кращі природні ялицеві та букові насадження.

5. Висока повнота (0,73...0,94) та зімкнутість намету ялинників негативно позначається на ході природного поновлення. Під наметом таких деревостанів, воно відсутнє або трапляються лише окремі екземпляри підросту ялиці білої. Природне поновлення ялини та бука – відсутнє.

6. У стиглих ялицевих насадженнях Лопушнянського лісництва природне поновлення господарськоцінних порід проходить добре і кількісно

складає 6,68...18,07 тис.шт./га Середній склад природного поновлення – 5,5Яц2Ял2Бк0,5Яв, відносно рівномірно представлені усі ростові групи підросту.

7. Під наметом ялинового деревостану, спостерігається найменша чисельність природного поновлення господарськоцінних порід (6,68 тис.шт./га), що викликано не значною часткою дерев ялиці білої у складі деревостану, природне поновлення якої є домінуючим майже на усіх дослідних ділянках.

8. Між густотою природного поновлення ялиці білої та її часткою у складі материнського деревостану встановлено помірний кореляційний зв'язок.

9. Найкращою поновлювальною здатністю, навіть під наметом букових лісостанів володіє ялиця біла – 4,8...9,1 тис.шт./га підросту та додатково, до 2,6 тис.шт./га самосіву.

10. Чисельність природного поновлення під наметом бучняків різної густоти становить 12,3...13,2 а на зрубках після кінцевого прийому поступової рубки – до 12,0 тис.шт./га господарськоцінних порід. Усереднений склад природного поновлення – 6Яц4Бк+Яв, Ял.

11. Природне поновлення, під наметом стиглих ялицевих та букових лісостанів Лопушнянського лісництва, та на суцільних їх зрубках після кінцевого прийому поступової рубки оцінено як «задовільно» і «добре», переважно відповідаючи II класу якості. Основною причиною зниження якості природного поновлення є нерівномірне його розташування по площі ділянки, коефіцієнт трапляння знаходиться у межах 56...86%.

12. Для покращення лісовідновлення рекомендовано, при нерівномірному розташуванні природного поновлення (коефіцієнт трапляння менше 60%) проводити доповнення природного поновлення лісокультурними методами – часткових лісових культур. Вводячи по прогалинах недостаючі породи. У цьому плані, більш доцільним, є введення листяних порід, зокрема бука лісового, ільма гірського, клена-явора, оскільки хвойні породи, особливо ялиця біла, поновлюються задовільно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бачинська, У.О. (2009). Відновлення лісостанів бука лісового (*Fagus sylvatica* L.) на східній межі природного ареалу. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 115, 90-94.
2. Білоус, В.І. (2003). *Лісова селекція*. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство.
3. Бродович, Р.І., Порада, Т.М., & Равлюк, І.П. (2003). Сучасний стан та науково-обґрунтована стратегія відтворення ялицевих лісів Українських Карпат. *Науковий вісник УкрДЛТУ*, 13.3, 199-205.
4. Бродович, Р. І., Гербут, Ф. Ф., Кацуляк, Ю. Д., Гаврусевич, А. М., Гудима, В. М., & Бродович, Ю. Р. (2008). *Рекомендації з відновлення та розведення смерекових лісів Карпат*: збірник рекомендацій УкрНДІгірліс: Наукові засади ведення сталого лісового господарства в Карпатському регіоні. Вип. 3. (21-81). Івано-Франківськ: УкрНДІгірліс.
5. Бродович, Р. І., Гудима, В. М., Бродович, Ю. Р., & Кацуляк, Ю. Д. (2013). Природне відновлення головних лісоутворювальних порід карпатського регіону та шляхи його інтенсифікації. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*, 23.5, 162-168.
6. Вакулук, П. Г., & Самоплавський, В. І. (2006). *Лісовідновлення та лісорозведення в Україні*. Харків: Прапор.
7. Гаврусевич, А. М., Іванюк, А. П., & Калуцький, І. Ф. (2007). Підвищення вітростійкості деревостанів у високогірному пасмі смерекових лісів Українських Карпат. *Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць*, 17.7, 52-55.
8. Генсірук, С. А. (2002). *Ліси України*. Львів: Українські технології.
9. Герушинський, З.Ю. (1996). *Типологія лісів Українських Карпат*. Навчальний посібник. Львів: Піраміда.
10. Гордієнко, М. І., Корецький, Г. С., & Маурер, В. М. (1995). *Лісові культури*. Київ: Сільгоспосвіта.
11. Горошко, М.П., & Хомюк, П.Г. (2000). *Лісова таксація: Практикум для*

студентів спеціальності 7.130401. Львів: УкрДЛТУ.

12. Гром, М.М. (2007). *Лісова таксація: Підручник*. Львів: РВВ НЛТУ України.

13. Гудима, В. М., Бродович, Р. І., Кацуляк, Ю. Д., & Ключта, І. І. (2009). Лісокультурні шляхи виправлення похідних смерекових деревостанів в Українських Карпатах. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 116, 158-164.

14. 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.

15. Дебринюк, Ю.М., Калінін, М.І, Гузь, М.М., & Шаблій, І.В. (1998). *Лісове насінництво Підручник*. Львів: Світ.

16. Дебринюк, Ю. М. (1994). *Лісові культури. Методи і способи їх створення у типах лісу західного регіону України. Навчальний посібник*. Київ: ІСДОУ.

17. Дебринюк, Ю. М. (2011). Всихання смерекових лісів: причини та наслідки. *Науковий вісник: збірник науково-технічних праць НЛТУ України «Урбанізаційні процеси в гірських ландшафтах і шляхи їхнього регулювання*, 21.16, 32-38.

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

19. Іванюк, А.П. (1996). *Природа вітровалів та їх вплив на продуктивність лісу в гірських і передгірських умовах Українських Карпат* (Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.00.20 Український державний лісотехнічний університет, Львів, Україна).

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

21. Калінін, М.І., Калуцький, І.Ф., & Іванюк, А.П. (1997). *Вітровали в гірських та передгірських регіонах Українських Карпат*. Львів: Манускрипт.
22. Калінін, М. І. (1994). *Лісові культури і захисне лісорозведення*. Львів: Світ.
23. Калуцький, І.Ф. (1998). *Вітровали на північно-східному макросхилі в Українських Карпатах*. Львів: Манускрипт.
24. Голубець, М.А. (2012). Карпатський (Рахівсько-Турківсько-Берегометський) геоботанічний округ. Енциклопедія Сучасної України. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України. Отримано з <https://esu.com.ua/article-9964>
25. Киселевський-Бабінін, Р.Г., & Дьяков, В.М. (1968). Природа вітровалів у Карпатах. *Природні умови та природні ресурси Українських Карпат*, 48-58.
26. Клапчук, В.М., Генік, Я.В., & Киселюк, О.І. (1993). Умови виникнення вітровалів у Карпатах. *Лісовий журнал*, 1, 9-10.
27. Крамарець, В.О., & Криницький, Г.Т. (2009). Оцінка стану та ймовірних загроз виживанню ялинових лісів Карпат у зв'язку із змінами клімату. *Науковий вісник НЛТУ України*, 19.15, 38-50.
28. Крамарець, В.О., & Мацях, І.П. (2018). Роль біотичних чинників у всиханні ялиників Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць*, 17, 121-132.
29. Криницький Г.Т. Система лісівничих заходів щодо ліквідації наслідків масового всихання ялиників у буково-ялицевих типах лісу Карпат [Текст] / Г.Т. Криницький, В.О. Крамарець // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 256-260.
30. Криницький, Г.Т. (2005). Критична ситуація у смерекових лісах. *Лісовий і мисливський журнал*, 4, 17-19.
31. Криницький, Г.Т., & Третяк П.Р. (2003). Стан лісів Українських Карпат, екологічні проблеми та перспективи. *Праці Наукового товариства ім.*

Шевченка. *Екологічний збірник-3. Екологічні проблеми Карпатського регіону*, 54-65.

32. Криницький, Г.Т., & Крамарець, В.О. (2009). Система лісівничих заходів щодо ліквідації наслідків масового всихання ялиників у буково-ялицевих типах лісу Карпат. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 115, 256-260.

33. Лавний, В.В., & Сухарюк, Д.Д. (2007). Особливості вітровалів та буреломів лісу в Українських Карпатах. *Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць*. Львів: РВВ НЛТУ України, 17.7, 65-71.

34. Лавний, В.В. (2007). Вплив орографічних і лісівничих факторів на вітровали лісу в Українських Карпатах. *Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць*, 17.3, 48-54.

35. Миклуш, С.І., Хомюк, П.Г., & Гаврилюк, С.А. (2020). *Тимчасове положення про підготовку і захист кваліфікаційної роботи магістра в навчально-науковому інституті лісового і садово-паркового господарства*. Львів: НЛТУ України.

36. Молотков, П.І., & Федець, І. П. (1980). Лісорослинне районування. *Посібник карпатського лісівника*. Ужгород: Карпати, 19-24.

37. Олійник, В.С., & Вітер, Р.М. (2011). *Лісознавство: курс лекцій*. Івано-Франківськ: Симфонія форте.

38. Парпан, Т.В. (2000). Біоекологічні засади стійкості ялиці білої у Європі. *Науковий вісник. Охорона біорізноманіття: теоретичні та прикладні аспекти*. *Збірник науково-технічних праць*. 10.3, 54-69.

39. Парпан, В.І., Шпарик, Ю.С., Слободян, П.Я., Парпан, Т.В., Коржов, В.Л., Бродовч, Р.І., Криницький, Г.Т., Дебринюк, Ю.М., Крамарець, В.О., & Чебан, І.Д. (2014). Особливості ведення лісового господарства в похідних ялиниках Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць*, 12, 20-29.

40. Парпан, В.І., Гаврусевич, А.М., & Бродович, Р.І. (2004). Вирощування лісових культур в умовах Карпат: вчора, сьогодні, завтра. *Науковий вісник НАУ: Лісові культури*. Київ: НАУ, 70, 133-141.

41. Парпан, В.І., Слободян, Я.М., & Приступа, П.М. (2005). *Збірник рекомендацій Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва. Вип.2: Наукові аспекти ведення сталого лісового господарства*. Івано-Франківськ: УкрНДГірліс.

42. Парпан, В. І., Шпарик, Ю. С., Слободян, П. Я., Парпан, Т. В., Коржов, В. Л., Бродович, Р. І., Криницький, Г.Т., Дебринюк, Ю. М., Крамарець, В.О., & Чебан, І. Д. (2014). Особливості ведення лісового господарства в похідних ялинниках Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України, 12*, 20-29.

43. Парпан, В. І., Шпарик, Ю. С., & Вітер, Р. М. (2005). Рекомендації зі сталого лісокористування в Карпатах (пріоритетні напрямки розвитку). *Наукові аспекти ведення сталого лісового господарства. Збірник рекомендацій УкрНДГірліс, 2*, 83-96.

44. Погрібний, О.О., Юсипович, Ю.М., Заїка, В.К., Заячук, В.Я., Осташук, Р.В., Кополовець, Я.М., & Шаловило, Ю.І.. (2018). Дослідження причин всихання деревостанів ялиці білої (*Abies Alba* Mill.) в Українських Карпатах. *Науковий вісник НЛТУ України. 28, 8. С. 9-13*.

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

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

47. Слободян, П. Я., & Шпільчак, Т. Г. (2012). Рекомендації з локалізації осередків стовбурових шкідників та кореневих гнилей в ялинових насадженнях Українських Карпат. *Збірник рекомендацій УкрНДГірліс. «Наукові основи збалансованого ведення лісового господарства в Карпатському регіоні», 4*, 406-436.

48. Цилюрик, А.В., & Шевченко, С.В. (2008). *Лісова фітопатологія*. Київ: КВЦ.

49. Швиденко, А.З., Строчинський, А.А., Савич, Ю.Н., & Кашпор, С.Н. (1987). *Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и*

Молдавию. Київ: Урожай.

50. Швиденко, А.Й., & Остапенко, Б.Ф. (2001). *Лісознавство: Підручник*. Чернівці: Зелена Буковина.

51. Швиденко, А. Й., & Остапенко, Б. Ф. (2001). *Лісознавство. Підручник*. Чернівці: Зелена Буковина.

52. Шпарик, Ю. С., & Леснік, В. В. (2006). Пропозиції до регіональної програми переформування похідних смеречників Українських Карпат. *Збірник «Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства*, 45-46.

53. Шпарик, Ю. С., Парпан, Т. В., Слободян, П. Я., Савчин, Т. І., & Буній, В. Я. (2013). Всихання ялиників на північно-східному мегасхилі Карпат. *Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць*, 23.5, 141-147.

54. Яценко, П. Т. (2008). *Основи лісівництва. Конспект лекцій*. Львів: Вид-во НЛТУ України.

55. Breman, E., Hurdu, B.-Iu. Kliment, J., Kobiv. Yu., Kučera, J., Mráz, P., ... Slovák, M. (2020). Conserving the endemic flora of the Carpathian Region: an international project to increase and share knowledge of the distribution, evolution and taxonomy of Carpathian endemics and to conserve endangered species. *Plant Systematics and Evolution*, 306(3):59. <https://doi.org/10.1007/s00606-020-01685-5>

56. Brill, H., Bock, E., & Bauch, J. (1981). On the occurrence of microorganisms in the wood of *Abies alba* Mill. and their influence on the fir dieback. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, vol. 100, issue 1, id. 195. DOI: 10.1007/BF02640636

57. Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401): 59-67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>

58. Carver, S., Convery, I., Hawkins, S., Beyers, R., Eagle, A., Kun, Z., ... Soulé, M. (2021). Guiding principles for rewilding. *Conservation Biology*, 35(13). <https://doi.org/10.1111/cobi.13730>
59. Crouzeilles, R., Beyer, H. L., Monteiro, L. M., Feltran-Barbieri, R., Pessôa, A. C. M., Barros, F. S. M., ... Strassburg, B. B. N. (2020). Achieving cost-effective landscape-scale forest restoration through targeted natural regeneration. *Conservation Letters*, 13:e12709. <https://doi.org/10.1111/conl.1270>
60. Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Guèze, M., Agard, J., ... Zayas, C. N. (2019). *Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: IPBES secretariat.
61. Gamfeldt, L., Snäll, T., Bagchi, R., Jonsson, M., Gustafsson, L., Kjellander, P., ... Bengtsson, J. (2013). Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species. *Nature Communications*, 4(1): 1340. <https://doi.org/10.1038/ncomms2328>
62. García, F. C., Bestion, E., Warfield, R., & Yvon-Durocher, G. (2018). Changes in temperature alter the relationship between biodiversity and ecosystem functioning. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 115(43):10989-10994. <https://doi.org/10.1073/pnas.1805518115>
63. Geldmann, J., Deguignet, M., Balmford, A., Burgess, N. D., Dudley, N., Hockings, M., ... Watson, J. E. M. (2021). Essential indicators for measuring site-based conservation effectiveness in the post-2020 global biodiversity framework. *Conservation Letters*, 14(1). <https://doi.org/10.1111/conl.12792>
64. Griffiths, P., Kuemmerle, T., Kennedy, R. E., Abrudan, I. V., Knorn, J., & Hostert, P. (2012). Using annual time-series of Landsat images to assess the effects of forest restitution in post-socialist Romania. *Remote Sensing of Environment*, 118: 199-214. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.11.006>
65. Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez. A., Holt, R. D., ... Townshend, J. R. G. (2015). Habitat fragmentation and its lasting

impact on Earth's ecosystems. *Sci. Adv.* 1, e1500052.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.1500052>

66. Hartup, J., Ockendon, N., & Pettorelli, N. (2022). Active versus passive restoration: Forests in the southern Carpathian Mountains as a case study. *Journal of Environmental Management*, Vol. 322, 116003.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116003>

67. Hughes F. M. R., Adams, W. M., & Stroh, P. (2012). When is open-endedness desirable in restoration projects? *Restoration Ecology*, 20(3).
<https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2012.00874.x>

68. Maňkovská, B., Godzik, B., Badea, O., Shparyk, Y. & Moravčík, P. (2004). Chemical and morphological characteristics of key tree species of the Carpathian Mountains. *Environmental Pollution*, Vol. 130, Iss.1, 41-54.
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2003.10.020>

69. Moreno-Mateos, D., Alberdi, A., Morriën, E., van der Putten, W. H., Rodríguez-Uña, A., & Montoya, D. (2020). The long-term restoration of ecosystem complexity. *Nature Ecology & Evolution*, 4(5), 676–685.
<https://doi.org/10.1038/s41559-020-1154-1>

70. Pettorelli, N., Schulte to Bühne, H., Shapiro, A. C, & Glover-Kapfer, P. (2018). Conservation Technology Series Issue 4: SATELLITE REMOTE SENSING FOR CONSERVATION. UK: WW.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25962.41926>