

ПАРТНЕРСТВО БЕЗ КОРДОНІВ

Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна

Програма транскордонного співробітництва ЄС 2014-2020

Шляхи до здорових лісів: посилення стійкості, життєздатності й адаптаційної спроможності лісів у прикордонних регіонах України і Словаччини

ЗВІТ

ЗБІР ДАНИХ ТА МОНІТОРИНГ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ У ДП «ВИГОДСЬКИЙ ЛІСГОСП»



Дослідження «ЗБІР ДАНИХ ТА МОНІТОРИНГ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ У ДП «ВИГОДСЬКИЙ ЛІСГОСП» здійснено та звіт підготовлено Українським науково-дослідним інститутом гірського лісівництва імені П. С. Пастернака за фінансової підтримки Європейського Союзу в проєкті "Шляхи до здорових лісів: посилення стійкості, життєздатності й адаптаційної спроможності лісів у прикордонних регіонах України і Словаччини", HUSKROUA 1701/LIP/009, що виконується в рамках Програми транскордонного співробітництва ЄІС Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна 2014-2020.

Мета дослідження – вивчення відновних процесів під наметом деревостанів і на зрубках різного віку для встановлення відповідності складу молодого покоління типу лісу, визначення його стану з метою підбору при лісовідновленні та лісорозведенні деревних і чагарникових порід, стійких до проявів зміни клімату (15 ПП). Визначення адаптивних властивостей інтродукованих видів у лісових культурах (5 ПП).

Зміст Звіту є предметом виключної відповідальності авторів та Державного підприємства «Вигодське лісове господарство» і ні в якій мірі не відображає точку зору Європейського Союзу.

Великий інфраструктурний проєкт «Шляхи до здорових лісів: посилення стійкості, життєздатності й адаптаційної спроможності лісів у прикордонних регіонах України і Словаччини», HUSKROUA 1701/LIP/009, виконується в рамках Програми транскордонного співробітництва Європейського інструменту сусідства Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна 2014-2020, за тематичною ціллю 6 - «Охорона навколишнього середовища, пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптація до них», пріоритетом 1: «Стале використання навколишнього середовища на транскордонних територіях - збереження природних ресурсів, заходи зі зменшення викидів парникових газів та забруднення річок».

Територією впровадження проєкту є Закарпатська та Івано-Франківська області в Україні та Пряшівський регіон в Словаччині.

Партнери проєкту: Державне підприємство «Ужгородське лісове господарство» (головний партнер)

Татранський національний парк (Словаччина)

Державне підприємство «Вигодське лісове господарство»

Ліси міста Спішська Бела (Словаччина)

Ліси міста Кежмарок (Словаччина)

Агентство сприяння сталому розвитку Карпатського регіону "ФОРЗА"

Тривалість проєкту: 17.12.2019 р. - 16.12.2022 р.

Загальний бюджет проєкту: 3 523 870,16 євро, в т.ч. спів-фінансування ЄС: 3 171 483,12 євро

Більше інформації про проєкт: <https://huskroua-cbc.eu/projects/financed-projects-database/roads-to-healthy-forests-resilient-adaptive-diverse-and-sustainable-forests-in-cross-border-region-of-ukraine-and-slovakia>

Держави-члени Європейського Союзу вирішили поєднати свої ноу-хау, ресурси та долі. Разом вони створили зону стабільності, демократії та сталого розвитку, зберігаючи при цьому культурне розмаїття, толерантність та індивідуальні свободи. Європейський Союз прагне ділитися своїми досягненнями і цінностями з країнами і народами за межами своїх кордонів.

Програма транскордонного співробітництва ЄІС Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна 2014-2020 надає фінансування Європейського Союзу для сталого розвитку вздовж кордону України з Угорщиною, Словаччиною та Румунією, сприяє зменшенню відмінностей у рівні життя та вирішенню спільних транскордонних проблем.

УДК 630*23 (23) 475.2

Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України
Державне агентство лісових ресурсів України
Національна академія наук України
Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва
ім. П.С. Пастернака (УкрНДІгірліс)

76000, м. Івано-Франківськ, вул. Грушевського, 31
тел. (0342) 53-02-36; факс (0342) 53-02-36

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор УкрНДІгірліс
_____ к.с.-г.н. О.І. Голубчак
«__» _____ 2022 р.
Схвалено на засіданні Вченої ради інституту
протокол №8 від 28. 10. 2022р.
в. о. вченого секретаря, к.с.-г.н. _____ В.М. Гудима

ЗВІТ
З НАДАННЯ ПОСЛУГ ЗА ДОГОВОРОМ № 43/21 «ЗБІР ДАНИХ ТА
МОНІТОРИНГ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ У ДП «ВИГОДСЬКИЙ ЛІСГОСП»

Керівник НДР
в.о. вченого секретаря, к. с.-г. н.

В.М. Гудима

Відповідальний виконавець,
старший науковий співробітник,
лабораторії лісовідновлення
і селекції, к.с.-г.н.

М.М. Сіщук

СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР,
в.о. вченого секретаря, к.
с.-г. н.

В.М. Гудима

Відповідальний
виконавець,
старший. наук. співроб.,
канд. с.-г. наук

М.М. Сіщук

РЕФЕРАТ

ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, СТІЙКІСТЬ, ЯКІСТЬ,
РЕПРОДУКТИВНА ЗДАТНІСТЬ, МОДРИНА ЄВРОПЕЙСЬКА

Тема НДР «Збір даних та моніторинг лісовідновлення у ДП «Вигодський лісгосп» передбачає використання результатів досліджень, попередньо виконаних інститутом; діючих законодавчо-правових та нормативно-регулюючих актів; фондкових й відомчих матеріалів підприємства; аналізу зарубіжного й вітчизняного наукового й практичного досвіду із лісовідновлення, а також випробування й упровадження перспективних іншорайонних видів у лісі; проведення низки нових польових, експериментальних і камеральних НДР; удосконалення існуючих та опрацювання нових, більш ефективних заходів і прийомів лісовідновлення та лісорозведення.

Об'єкт досліджень – лісовідновлення у ДП «Вигодське ЛГ».

Мета роботи – вивчення відновних процесів під наметом деревостанів і на зрубках різного віку для встановлення відповідності складу молодого покоління типу лісу, визначення його стану з метою підбору при лісовідновленні та лісорозведенні деревних і чагарникових порід, стійких до проявів зміни клімату (15 ПП). Визначення адаптивних властивостей інтродукованих видів у лісових культурах (5 ПП).

Методи дослідження: лісівничо-таксаційні; лісокультурні; фенологічні; математико-статистичні.

У звіті приведені літературний огляд, програма, методика досліджень, обсяг виконаних робіт, аналіз досвіду проведення лісовідновних робіт, дослідження лісовідновних процесів в лісах ДП «Вигодське ЛГ».

Адаптація лісів і лісового господарства до кліматичних змін, вдосконалення практики лісовідновлення із використанням кліматично адаптованих видів з метою трансформації лісових екосистем у більш стійкі, змішані деревостани – це загальнодержавна і загальнонаціональна проблема.

Впровадження адаптаційних заходів є обов'язковою передумовою ефективного використання значного потенціалу лісів і лісового сектору для пом'якшення наслідків зміни клімату. Роботи проведені в рамках реалізації проекту «Шляхи до здорових лісів: посилення стійкості, життєздатності й адаптаційної спроможності лісів в прикордонному регіоні України та Словаччини», HUSKROUA/1701/LIP/009.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	6
Вступ.....	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД	10
1.1 Коротка характеристика субформацій лісів, що домінують у регіоні досліджень.....	18
1.2 Деякі заходи із адаптації лісів до змін клімату.....	27
1.3 Наближене до природи лісівництво.....	30
2 ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
3 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
4 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСІВ ДП «ВИГОДСЬКЕ ЛГ» .	39
5 АНАЛІЗ ДОСВІДУ ЛІСОВІДНОВНИХ РОБІТ.....	42
5.1 Штучне лісовідновлення.....	42
5.2 Природне лісовідновлення.....	47
5.3 Досвід введення інтродукованих деревних видів у лісові культури	54
6 ВИВЧЕННЯ ВІДНОВНИХ ПРОЦЕСІВ.....	61
6.1 На зрубках.....	62
6.2 Після проведення вибіркового рубку.....	72
6.3 Під наметом деревостанів.....	83
6.4 Дослідження впливу інтродуцентів на стійкість і продуктивність деревостанів.....	88
ВИСНОВКИ.....	98
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	102
Додаток А.....	115
Додаток Б.....	124
Додаток В.....	149
Додаток Г.....	163

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ,
ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ОУЛМГ – обласне управління лісового та мисливського господарства

ДП – державне підприємство

Л-во – лісництво

в. н.р.м.– висота над рівнем моря

ТЛУ – тип лісорослинних умов

ПП –пробна площа

Н – висота

Д – діаметр

м – метр

см – сантиметр

га – гектар

М – середні показники

$\pm m$ – похибка середнього показника

t – достовірність різниці

% – відсотки

Мд.є. –модрина європейська

Яц – ялиця біла

Ял – ялина європейська (смерека)

Бкл – бук лісовий

Гор – горобина звичайна

Лпд – липа дрібнолиста

Бп – береза повисла

Яв - явір

Ос - осика

МГЕЗК - Міжурядової групи експертів зі зміни клімату

П – парникові гази

ВС – вегетаційні ступені

ВСТУП

З метою збереження лісового фонду України, належного захисту і відтворення лісів, створення сприятливих умов для ведення лісового господарства на засадах сталого розвитку було видано Указ президента України №228/2021 «Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів».

На VII форумі Організації Об'єднаних Націй з лісів, який відбувся в квітні 2007р. в м. Нью-Йорку (США), було вироблено документ, який визначив 4 стратегічні цілі стосовно лісів у світі, а саме: а) зупинити процес зменшення лісистості на планеті, шляхом впровадження механізму збалансованого управління лісами та посилити дії на попередження деградації лісів; б) спрямувати зусилля на посилення економічних, соціальних і природоохоронних функцій лісу; в) істотно збільшити площу захисних лісів, де господарство здійснюється на засадах сталого розвитку; г) посилити сприяння впровадженню невиснажливого розвитку лісового господарства та сталого управління лісами. Щоб досягти зазначених цілей, всі країни повинні реалізувати і розвивати національні лісові програми та стратегію сталого управління лісами.

Лісовідновлення та збереження біорізноманіття в Українських Карпатах в останні роки стали одними із найбільш важливих проблем лісового господарства. Успішність лісовідновних заходів досягається лише за умови досконалого й тісного взаємозв'язку і збалансованості технологічних процесів рубання, підбору аборигенних та інтродукованих деревних видів відновлення і вирощування стійких деревостанів. Особливої актуальності питання диференціації заходів природного і штучного лісовідновлення набули у зв'язку із впливом змін клімату на ліс. Ступінь впливу зміни клімату на лісове господарство безпосередньо залежить від чутливості лісів до кліматичних змін. Через зміну клімату у лісах загалом ставатиме тепліше, а в багатьох регіонах буде посуха та інші аномальні погодні явища. Зміни температурного режиму та вологості впливають на склад і структуру лісових екосистем, динаміку росту, продуктивність і біологічну стійкість лісових насаджень,

домінування видів тощо. За оцінками експертів зі зміни клімату, підвищення температури на 1°C зумовлює зміщення меж природних зон на 160 км. Це зумовлює розширення ареалів основних лісотвірних порід, які характеризуються високим рівнем адаптації до зміни кліматичних умов і скорочення або зникнення слабоадаптованих видів. Не всі породи дерев можуть добре пристосуватися до “нового” клімату. Зокрема, штучні ліси з монокультурою дерев не є дуже стійкими до посухи.

Сьогодні основні заходи повинні бути направлені на адаптацію до зміни кліматичних умов і пом'якшення негативних наслідків таких змін. Заходи адаптації повинні охоплювати зміни природних чи людських систем у відповідь на фактичні або очікувані зміни з метою уникнення шкоди. Заходи пом'якшення негативних наслідків зміни кліматичних умов повинні бути направлені на стабілізацію або зменшення концентрації парникових газів в атмосфері. Варто виділити чотири категорії стратегії пом'якшення негативних наслідків зміни кліматичних умов у лісовому господарстві: скорочення викидів парникових газів внаслідок знелісення; скорочення викидів, зумовлених деградацією лісів; посилення охорони лісів – основних поглиначів вуглецю, а також використання деревини замість викопного палива для отримання енергії.

Лісове господарство повинно реагувати на зміни клімату швидше, ніж будь-який інший сектор економіки, адже через повільний ріст дерев, тут немає місця для короткострокових адаптаційних заходів. Перетворення лісів з чистих ялинових насаджень на змішані ліси є ефективним методом успішної боротьби з ризиками зміни клімату. Це пов'язано з тим, що якщо одна з порід дерев випадає через непередбачувані погодні аномалії, то інша - зберігається. Внаслідок змін клімату змінюються лісорослинні умови, тому лісівникам потрібно передбачити можливі ризики для росту і розвитку дерево-станів та запланувати необхідні лісогосподарські заходи для попередження негативних явищ. В умовах глобальних змін клімату найкращим шляхом для адаптації лісів України має бути перехід на принципи наближеного до природи

лісівництва та забезпечення природного поновлення лісу.

Адаптація лісу до зміни клімату є невідкладним і довгостроковим завданням, саме тому це повинно бути реалізоване в Україні в найближчому часі.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

Процеси глобального потепління і змін клімату є небезпечними для стабільного функціонування біосфери. У рослинному покриві найбільш уразливими до змін клімату є лісові екосистеми. За прогнозом, в період до 2030 року очікується погіршення умов росту для лісів Східної Європи [1]. В результаті може відбутися ряд негативних процесів: зміна меж ареалів деревних порід через зміну меж природних зон; зникнення деяких продуктивних видів з вузькою екологічною амплітудою; зниження стійкості і життєздатності лісових екосистем; посилення дії на ліс різних біотичних та абіотичних чинників – комах, хвороб, пожеж; зміни в біорізноманітті, в екологічних і соціальних функціях лісів; зміни в репродуктивності лісових порід, динаміка сукцесій [2]. Оскільки, зміни клімату виявлятимуть негативний вплив як на ліси, так і на виконувані ними середовище-захисні функції, лісове господарство повинно здійснювати заходи, спрямовані на їх послаблення. Потрібно адаптувати лісові екосистеми до наслідків кліматичних змін, насамперед – шляхом підтримання екологічних, біологічних та продуктивних функцій лісу.

На міжнародному рівні ліси та лісове господарство визнані важливою складовою кліматичної політики, що знайшло своє відображення у міжнародних угодах, які сьогодні визначають фундаментальні принципи розвитку людства, зокрема – в Рамковій конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК ООН), Кіотському протоколі, Паризькій угоді тощо [3].

За оцінками Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (МГЕЗК, аббревіатура англійською мовою IPCC), близько 20 % від загального обсягу надходження до атмосфери парникових газів (ПГ) пов'язано із сектором землекористування та лісового господарства (ЗЛГ), у першу чергу – з конверсією лісових земель в інші категорії землекористування, втратами лісової біомаси, які супроводжуються виносом накопиченого в лісових екосистемах вуглецю та зниженням поглинання двоокису вуглецю через

зменшення фотосинтезуючої поверхні планети (La Querre C. et al., 2015). У той же час у секторі ЗЛГ поглинаються ПГ і за умови раціонального земле та лісоуправління діяльність у секторі може забезпечити значні обсяги депонування вуглецю наземними екосистемами, передусім – лісами. Згідно даних Національного кадастру ПГ в Україні лісові землі є чистими поглиначами ПГ, у середньому за період 2010-2015 рр. обсяги поглинання ПГ лісами складала 65,5 млн. тонн CO₂ екв. на рік [3].

Ліси по праву відіграють важливу роль і в процесі глобального пом'якшення клімату та попередженні його зміни. Іншими словами, це означає, що основною функцією лісів у цьому аспекті слід вважати зв'язування вуглецю із атмосфери і довготривале його консервування в найбільш стійкій біомасі лісу – деревині. Україна ратифікувала Кіотський протокол до Рамкової Конвенції з питань зміни клімату, що передбачає стабілізацію концентрації парникових газів в атмосфері на основі збільшення біологічної продуктивності лісових насаджень та посилення їх ролі в глобальному вуглецевому циклі. Це означає, що збільшення органічної маси в лісах безпосередньо пов'язано з накопиченням у них вуглецю та відновленням природної рівноваги біосфери. На вуглецевий баланс атмосфери певною мірою впливають обсяги відтворення лісів, інтенсивність їх використання, засоби захисту від пожеж, шкідників і хвороб лісу. За оцінками досліджень, рівень вмісту вуглецю в атмосфері також залежить від заміни природних корінних деревостанів вторинними, із коротким обігом рубки 40–50 років, яким притаманне скорочення на 10–25% накопичення загального обсягу біомаси [4].

Загалом в Україні вплив зміни клімату може бути різноманітним і проявлятиметься в наступному [5]:

- 1) географічних і ландшафтних змінах територій, придатних для вирощування тих чи інших деревних порід (зсув меж природних зон, зникнення деяких деревних порід або ж поява чужих для даної території рослин);

2) зміни в рівні уразливості лісів – збільшення чи зменшення стійкості, життєвості і продуктивності лісових екосистем;

3) виникнення водного чи теплового стресів, особливо під час екстремальних проявів зміни клімату;

4) зміні екосистемних функцій (зокрема – вплив на кількість і якість продукування деревини, біогеохімічні цикли, біорізноманіття та інше);

5) процесах збільшення чи зменшення в утриманні і кругообігу елементів харчування рослин;

6) змінах репродуктивного циклу порід, закономірностей сукцесійної динаміки, а також змінах екологічних і соціальних послуг (наприклад, зміна рекреаційної цінності екосистем як елемента туризму);

7) змінах в гідрологічному режимі, особливо в аридних територіях тощо.

Прояви зміни клімату впливають на лісове господарство, змінюючи оптимальні показники екологічних умов для лісових екосистем. Так, зростання літніх екстремальних температур несе загрозу зникнення окремих видів та появи нових (в тому числі інвазивних) видів, що вплине на видовий склад та скорочення площ лісів. Зокрема, у дослідженні для головних лісоутворюючих видів наведені такі прогнози [6].

ялина європейська – відбудуватиметься ще більше звуження зони придатних для цієї породи умов, фактично в Україні не залишиться сприятливих умов для її росту;

бук лісовий – умови, придатні для росту бука, будуть лише у Карпатах та передгір'ї;

береза повисла, вільха чорна – поступово відбудуватиметься звуження і зміщення зон з умовами, придатними для росту цих порід (особливо берези). Оптимальні для вільхи та субоптимальні для берези умови збережуться лише у Передкарпатті (басейн Дністра).

Зростання температур, особливо зимових, може спричинити пом'якшення клімату і розширення ареалу існування окремих видів шкідників (зокрема верхівкового короїду, що вже сьогодні спричиняє масову загибель

соснових лісів) та збудників рослинних захворювань, що можуть становити значну загрозу для рослин. Зміна режиму, інтенсивності та частоти опадів також є негативними фактором впливу на лісові екосистеми, що спричиняє погіршення санітарного стану лісів, послаблення та масове всихання деревостанів та підвищення пожежної небезпеки.

Основні загрози для лісів мають техногенний і екологічний характер (пожежі, вітровали, сніговиці, масове поширення шкідників). Частота та інтенсивність окремих з них із зміною клімату можуть збільшуватися. Хоча довготермінові наслідки зміни клімату для лісів ще не визначені, почастищення та зростання рівня небезпечності катастрофічних подій, приписують саме цьому чиннику. Зокрема прогнозується значне збільшення площі та частоти лісових пожеж і сильних вітрів, які призводять до вітровалів [7].

Адаптація лісового господарства до зміни клімату має свою специфіку, зумовлену тим, що, по-перше, – управлінські рішення щодо адаптації лісів охоплюють значні часові проміжки – десятиліття і навіть століття, а, по-друге, адаптуватися потрібно до абсолютно нових кліматичних умов, які не існували в минулому і для яких відсутній попередній досвід ведення лісового господарства [8].

Адаптація до зміни клімату і послаблення його негативних впливів є взаємопов'язаними і взаємодоповнювальними. Адже для того, щоб ефективно виконувати функції щодо пом'якшення впливу зміни клімату необхідно, щоб ліси були здатними пристосуватися до трансформованих природних умов, викликаних змінами клімату [7].

Стратегія розвитку лісового господарства України в умовах зміни клімату повинна орієнтувати лісгосподарські підприємства на заходи щодо адаптації лісів до зміни клімату, які стосуються передусім підтримки життєздатності та стійкості лісів у цих умовах, зменшення їх вразливості до негативних факторів. Заходами, важливими в цьому контексті є: наявність ефективної системи моніторингу лісів, спрямованої на зменшення

пошкодження лісів абіотичними та біотичними факторами; поліпшення видового складу лісів з урахуванням деревних порід, стійких до кліматичних змін; збільшення заліснення територій із урахуванням типів лісорослинних умов; поліпшення генетичного потенціалу лісів; запобігання негативному впливу діяльності на водні, ґрунтові ресурси; відповідне удосконалення системи лісогосподарських заходів у рамках різних циклів виробництва (лісовідновлення, лісозаготівлі тощо); розбудова інфраструктури, необхідної для використання як деревних, так і недеревних лісових ресурсів [9].

На думку авторів продуктивність лісових екосистем є одним із найважливіших показників, а сценарії адаптації з підвищення продуктивності повинні включати :

- збільшення частки лісів з регульованим повітряним режимом ґрунтів;
- лісовідновлення, лісорозведення, збільшення покритої лісом площі;
- збільшення частки штучного лісовідновлення з використанням методів селекції і удосконалення лісо насінного районування;
- створення лісових плантацій господарсько цінних районованих і швидкоростучих дерев;
- системне управління лісовим господарством;
- збільшення різноманітності систем і способів рубок, догляду за лісом і т.д.;
- підбір високопродуктивних деревних порід, здатних адаптуватися до змін клімату, покращення структури і підвищення продуктивності

Враховуючи високу ступінь невизначеності щодо майбутніх змін клімату, краща стратегія адаптації полягає в тому, щоб створити якнайбільше можливостей для різноманіття:

- підвищення стійкості лісів за рахунок зміни породного складу лісових насаджень шляхом використання більшої кількості деревних видів і введення в культуру краще пристосованих до змін клімату видів;
- використання природнього потенціалу адаптації лісів за рахунок ведення лісового господарства, близького до природного;

- збереження лісового генофонду шляхом розвитку сітки генетичних резерватів, створення банку насіння цінних деревних порід;
- використання спадкового матеріалу з високим рівнем генетичної різноманітності;
- проведення тривалих дослідів з метою дослідження генотипів у різних кліматичних умовах [10-11].

Для підвищення екологостабілізуючої ролі лісів країни, зменшення антропогенного впливу на довкілля необхідно здійснити перш за все систему лісогосподарських заходів, основними серед яких варто вважати:

- збільшення лісистості території та приведення її до науково обґрунтованого оптимального рівня (20–22%);
- підвищення ролі лісових екосистем у стабілізації концентрації вуглекислого газу та інших антропогенних парникових газів в атмосфері;
- зменшення наслідків глобального потепління клімату за допомогою регулювання балансу між викидами шкідливих речовин та утримання їх лісами як природними асиміляторами;
- поліпшення контролю за лісогосподарськими заходами на підставі лісівничо-таксаційних показників, що характеризують відповідність породного складу лісів лісорослинним умовам, продуктивну здатність лісових ресурсів економічним, соціальним та екологічним умовам;
- докорінне підвищення рівня і культури ведення лісового господарства, істотне поліпшення охорони лісів, що є у користуванні агропромислового сектора та інших неспеціалізованих у лісогосподарському відношенні організацій та відомств;
- подолання невизначеності щодо власнісного стану лісів та земель, наданих для лісо вирощування, через розробку відповідного економікоправового механізму;
- належне фінансування лісогосподарської діяльності, зокрема для розширення лісорозведення, будівництва лісогосподарської інфраструктури; • поліпшення охорони і захисту лісових насаджень від пожеж;

- посилення біологічної стійкості лісів та їх охорони від ентомологічних шкідників і хвороб лісу;
- підвищення стійкості лісових насаджень до забруднення атмосферного повітря і ґрунтів промисловими викидами;
- збільшення біологічної продуктивності основних лісоутворюючих видів деревних порід методами генетики і селекції;
- оптимальне територіальне розміщення лісосічного фонду, більш широке запровадження вибіркових систем господарювання та вдосконалення технології лісозаготівель [10].

Дослідженням впливу зміни клімату на сукцесії лісових формацій особлива увага була приділена С.М. Стойком, оскільки це питання цікаве не лише в фітогеографічному плані, але важливе і в практичному лісівничому аспекті [13-16].

Для цих досліджень застосовувалася так звана система вегетативних ступеней (табл.1.1). Система ВС має значення не лише для з'ясування закономірностей висотного поширення лісових формацій і субформацій, але є екологічною основою для диференційованого ведення лісового господарства та формування лісів на природних засадах.

Поширення лісових формацій залежить від впливу різних екологічних чинників – температури й вологості клімату, ґрунтових умов, материнської породи, орографічної будови, які нерівноцінні за своїм екологічним значенням. Тому під час з'ясування динамічних тенденцій рослинних угруповань потрібно мати на увазі *правило переваги домінантного екологічного чинника*. Для букових лісів таке значення має вологість клімату, про що свідчить їх острівний локалітет на східноєвропейській межі ареалу в Сатанівському лісництві на Поділлі. Польше поширення бука у східному напрямку лімітується не температурним чинником, а вологістю клімату.

Таблиця 1.1

Вегетаційні ступені (ВС) Карпат та сценарій їх динамічних тенденцій, зумовлених зміною клімату

№ ВС	Назва вегетаційних ступенів	Південно-західний Мегасхил (Закарпаття)	Північно-східний мегасхил (Передкарпаття)
1	ВС дубових лісів з дуба звичайного (Querceta roboris)	106-200 стабільний	250-350 стабільний
2	ВС буково-ялицево-дубових лісів з дуба звичайного (Fageto-Abieto-Quercetum roboris)	-	350-450 стабільний
3	ВС дубових лісів з дуба скельного (Querceta petraeae)	200-300 стабільний	Лише фрагментарно на Буковині
4	ВС дубово-букових лісів та буково-дубових лісів з дуба скельного (Querceto petraeae - Fagetum, Fageto-Quercetum petraeae)	300-400 лабільний	Лише фрагментарно на Буковині
5	ВС букових лісів (Fageta sylvaticae)	400-1280 (1340) здатний до розширення	450-800 здатний до розширення
6	ВС ялицево-букових і буково-ялицевих лісів (Abieto- Fagetum et Fageto-Abietum)	700-1000 стабільний	500-800 стабільний
7	ВС буково-ялицево- смерекових лісів (Fageto- Abieto-Piceetum)	900-1100 ↓↓↓	800-1000 ↓↓↓
8	ВС смерекових лісів (Piceeta abietis)	1100-1500 ↓↓↓	1000-1600 ↓↓↓
9а	ВС субальпійських лук та криволісся сосни гірської і вільхи зеленої (Pineta mugī, Alneta viridis, Prata subalpina) (на схід, включаючи Горгани)	1500-1860	1500-1860
9б	ВС криволісся вільхи зеленої (Prata subalpina, Alneta viridis) (на захід від Горганів)	1240-1600	1400-1860
9в	ВС субальпійських лук (Prata subalpina)	1240-1860	1400-1860
10	ВС альпійських лук (Prata alpina)	1860-2061	1860-2061

Примітка: середня висота ВС в м н.р.м.; стрілками показані динамічні тенденції лісових формацій і субформацій в різних ВС та стабільність/лабільність ВС;

У Карпатах, завдяки високій вологості та існуючій тенденції потепління клімату, бук добре відновлюється генеративним способом, відзначається високою віталітетністю і в оптимальних екологічних умовах формує клімаксові фітоценози. Тому він має низку ценотичних переваг відносно дуба скельного та смереки на контакті ВС буково-дубових та буково-ялицево-смерекових лісів [13].

Територія досліджень знаходиться у 6-му і 7-му ВС. 6-й ВС буково-ялицевих та ялицево-букових лісів (Fageto-Abietum, Abieto-Fagetum) сформувався у Бескидах на родючих буроземних ґрунтах у межах висот 700-1000 м у пізньому голоцені. Порівняльні дослідження природного поновлення їх едифікаторів свідчать про ценотичну стабільність цих субформацій. Скорочення їхньої площі зумовлене не природними, а антропогенними причинами, зокрема, культивуванням смереки на місці корінних фітоценозів.

7-й ВС буково-ялицево-ялинових лісів знаходиться у гірському масиві Горган і далі на схід в якому бук відзначається високою віталітетністю, краще, ніж смерека, поновлюється природним шляхом, що дає йому ценотичну перевагу. У зв'язку з потеплінням клімату, в цьому ВС поступово можуть формуватись ялицево-букові деревостани.

1.1 Коротка характеристика субформацій лісів, що домінують у регіоні досліджень

Субформація буково-ялинових лісів займає приблизно 18 % площі ялинової формації і є характерною для Горган. Її розповсюдження співпадає з гірськими сідловинами і верхів'ями басейнів рік Молоди, Лімниці, Бистриці Надвірнянської, Мокрянки, Брустуранки, Прута, Чорного Черемоша, якими в глибину Карпат проникають теплі повітряні маси Венгерської низовини. Очевидно, що це є причиною появи під наметом ялинових лісів бука лісового. Він відіграє тут значну ґрунтопокращуючу і стабілізуючу роль. З появою бука змінюється фітоценотична структура і флористичний склад, тому, незважаючи на порівняно низький бонітет останнього, лісове господарство повинно

орієнтуватися на природне чи штучне відновлення бука в тих місцях, де він був знищений. Дана субформація представлена тільки однією екологічною групою асоціацій – волога мезотрофна букова смеречина [17].

Субформація ялицево-буково-ялинових лісів за площею займає друге місце і становить близько 26% площі формації ялини європейської. Вона розташована в нижній частині карпатської темнохвойної тайги в межах 700-1100 м н.р.м. від межі з Румунією до Сколівських Бескид і оточує із заходу Горгани. [17, 18]. Дана субформація приурочена до прохолодної термічної зони, ґрунти тут бурі лісові, середньо глибокі, менш щербеністі, ніж у смузі чистих букових лісів. Характерною ознакою цієї субформації є постійна наявність ялиці білої (10-20 %), як асектатора або субдомінанта. Проте, важливіша роль належить буку, який утворює другий середньозімкнутий ярус і впливає на хід біоценотичних процесів в ялинових насадженнях. Компонентами букового ярусу можуть бути клен гостролистий і ясен звичайний. Флористичний склад ялицево-буково-ялинових лісів є досить різноманітним. Природні ліси цієї субформації характеризуються високою стійкістю і найбільшою продуктивністю. Внаслідок заміни їх монокультурами ялини, дані насадження стали місцем масових вітровалів, буреломів та інвазій шкідників. В межах даної субформації є п'ять екологічних груп асоціацій [17].

Субформація буково-ялицево-ялинових лісів відрізняється від попередньої тим, що в ній значно збільшується субедифікаторне значення ялиці: її частка в складі насаджень становить 35-45 %. За своїми еколого-фітоценотичними і флористичними особливостями дана субформація близька до попередньої, тому деякі автори описують їх разом [19, 20]. Вона поширена в тих регіонах, де клімат м'якший, велика кількість опадів, відсутні різкі коливання температури. В цих умовах ялиця має підвищену життєздатність, добре поновлюється і забезпечує собі роль субедифікатора. В межах даної субформації виділяють дві екологічні групи асоціацій – вологі мезотрофні і вологі евтрофні буково-ялицеві смеречини.

Одним із важливих факторів господарювання в ялинниках є їх природне відновлення. Відомо, що в Карпатах під наметом лісу всіх головних порід цей процес протікає переважно успішно. Основним лімітуючим фактором виживання самосіву і підросту ялини є світло, тобто зімкнутість материнського деревостану. Оптимальною повнотою насадження є 0,5-0,7 [19, 21]. Однією з умов, що впливають на розвиток самосіву і підросту ялини, є потужність підстилки. Товстий шар підстилки негативно позначається на укоріненні сходів ялини [22]. На відновні процеси у ялинових лісах впливає і вертикальна зональність кліматичних та ґрунтових умов [23]. Із зростанням гіпсометричних рівнів проявляється тенденція до зменшення чисельності і видового складу підросту та погіршення його якості. При вивченні стану підросту ялини в Карпатах відзначено закономірність залежності його кількості і стану від лісорослинних умов. Кількість самосіву на площі зростає в напрямку від гірших умов до кращих. Найбільш повільно процеси природного поновлення проходять в ялинових борах та субборах, де кількість підросту на 1 га під наметом лісу не перевищує 2-5 тис. шт. [24, 25], а також у, в сирих та вологих високогірних сушмеречинах [26, 27]. Експозиція схилів також є важливим фактором впливу на відновні процеси. На північних схилах Горган (Пн-Зх, Пн-Сх, Сх) спостерігається більша кількість підросту хвойних порід ніж на південних [28]. Це явище, очевидно, зумовлене доволі високою тіневитривалістю ялини, дещо меншим тиском конкурентів, потужнішим шаром ґрунту і більш тривалим періодом його оптимальної вологості. Очевидно, що природне потомство ялини на північних схилах має більш сприятливі для себе екологічні умови [29, 30]. Однак достатня кількість самосіву і підросту під наметом змішаних ялинових лісів ще не гарантує успішного відновлення зрубів, яке залежить від впливу цілого ряду факторів – експозиції і стрімкості схилу, ширини і способів нарізки лісосіки, властивостей ґрунту, живого надґрунтового покриву, способу очистки лісосік, процесів заготівлі та вивезення лісу [19].

Основним методом створення лісових культур в гірських умовах на даний час є висаджування 2-4-річних сіянців [31]. Існують дані, які вказують на можливість прискорення процесів росту культур ялини в 1,2-1,8 рази за рахунок використання великомірного садивного матеріалу з добре розвиненою кореневою системою [32]. Також відомий спосіб садіння однорічних сіянців ялини з «дернинкою» або в брикетах. Такий вид садивного матеріалу доцільно застосовувати на кам'янистих ґрунтах, поміщаючи брикети в доступні ґрунтові місця. В кожному брикеті повинно бути не менше 5 сходів [33].

Важливе значення під час створення лісових культур має глибина висаджування рослин. Повідомляється, що середня висота глибоко посаджених культур (загортання в землю вище 2 см від кореневої шийки) становила 26,3-53 % від середньої висоти нормально посаджених [34].

Під час створення суцільних культур, склад деревних порід повинен, як правило, дублювати склад корінних деревостанів, обов'язково включаючи цінну домішку супутніх порід [35]. Породний асортимент придатних для використання деревних порід у високогірних ялинових лісах доволі обмежений. До складу лісових культур у вологих ялинових суборах можуть бути введені сосна звичайна, сосна кедрова, береза звисла. У верхній частині ялинових лісів (вологих кедрово-ялинових суборах, вологих кедрових сусмечинах) винятковим меліоративно-захисним значенням характеризуються деревостани із домішкою сосни кедрової європейської. Завдяки широкій, потужній кореневій системі, навіть на кам'янистих ґрунтах, дана порода відзначається значною вітростійкістю [23]. Доцільним є також створення лісових культур ялини з участю явора, ільма та горобини звичайної, які вводять кулісами, переривчастими смугами, а при наявності груп самосіву ялини – невеликими групами [36].

У свіжих та вологих сусмечинах та смечинах культури рекомендують створювати більш різноманітними, включаючи у їх склад ялицю, бук, явір, а також деякі інтродуценти – модрини європейську і

японську, дугласію зелену, сосну веймутову та деякі інші породи [33, 36, 37]. Верхня межа культивування модрини, ясена, ільма складає 950-1000 м над рівнем моря; бука, ялиці і сосни – 1150-1250 м; кедрової сосни, явора і берези – 1350-1400 м. Спроби штучного введення різноманітних деревних порід, крім ялини, на висоті 1500 і більше метрів над рівнем моря поки що не увінчалися успіхом. Найбільш ефективними виявилися чисті ялинові посадки в площадки розміром 0,5 x 0,5 м і віддаллю між ними 1 м. В площадки доцільно висаджувати по 3-5 сіянці [38].

Немало проблем лісокультурного плану існує і в зоні поширення мішаних буково-ялицевих сусмеречин і смеречин. Тут під впливом зовнішнього середовища і антропогенних факторів має місце природна і штучна зміна порід [39, 40]. Вона спрямована на формування чистоялинових насаджень за рахунок відмирання і пригнічення таких вітростійких порід як бук, ялиця і явір. Біогрупи ялини формують верхній ярус вже в 15 років і кожні наступні 5 років переходять у вищий клас бонітету. У зв'язку із цим найбільш інтенсивне відмирання вітростійких порід проходить у 15-20-річному віці. Тривалими дослідженнями була підтверджена доцільність створення в таких лісах змішаних біогрупових культур діаметром 25-30 м. При цьому біогрупи ялини повинні чергуватися з біогрупами вітростійких порід (бука, ялиці, явора, ясеня, ільма). З метою ефективного ведення господарства у буково-ялицевій сусмеречині була запропонована модель структури складу: 2Ял4Яц4Бк у 20-30 років, 4Ял3Яц3Бк – 50-60 років, 5Ял2Яц3Бк – 80-100 років, 5-6Ял1-2Яц3Бк – 100-120 років [41].

Правильне змішування порід – одна із найважливіших умов доброго росту і стану культур. Найбільш ефективними способами є кулісний, кулісно-ланковий та малими групами, а також великокуртинний (площею більше 0,1 га), куртинний (площею від 0,05 до 0,1 га), смуговий, смугово-рядовий [42]. Швидкорослі породи вводяться ланками, малими групами і рядами. Інколи вирощують зріджені культури ялини із другим ґрунтозахисним ярусом кущів [43].

Оптимальною початковою густотою лісових культур в умовах Горган та Чорногори вважається кількість 7,5-10,0 тис. рослин на га [44].

В технологічному процесі створення культур одне із важливих місць належить агротехніці догляду. Від своєчасності, інтенсивності, виду і якості доглядів залежить приживлюваність, збережуваність, ріст культур і час переведення їх в покриту лісом площу, а значить успішність всього комплексу лісокультурних заходів [45]. Проте у деяких випадках, наприклад в районах з перезволоженим ґрунтом, розпушування навколо сіянців і саджанців негативно впливає на ріст і стан рослин. Створені при такому догляді мікропониження сприяють застою вологи, що призводить до вимокання й вимерзання корневих систем культур [46].

У Польщі оцінка лісових культур позначається двоцифровим класифікаційним символом, в якому перша цифра означає показник приживлюваності, а друга – лісівничу придатність. Лісові культури оцінюються двічі, на другий рік вирощування – первинна оцінка і на п'ятий – остаточна оцінка [42].

Бук лісовий, як одна із головних типоутворювальних порід Українських Карпат, поширена майже на всій території за виключенням смуги чистих ялинових лісів і високогір'я [47] П.І.Молотков [48], відзначає, що в межах Зовнішніх Скибових гір на північному макросхилі верхньою межею поширення бука є 1300 м. В середньому ж на території Українських Карпат інтервал стійкого місцезнаходження досліджуваної породи знаходиться в межах 250-1250 м н.р.м.

Згідно геоботанічного районування території Українських Карпат [49, 50], враховуючи розміщення корінної рослинності, зона букових лісів займає тут біля 70% території. Тобто майже повністю Бескиди і схили середньогірської частини Полонинського хребта. Нижня її границя проходить у Закарпатті на висоті 580 м, а верхня – на 1140 м, у Передкарпатті – відповідно 300 і 920 м.

Умовний поділ ареалу поширення бука лісового за М.А.Голубцем на домінантну, субдомінантну і асекторну частину, а за П.І.Молотковим на суцільне, острівне та поодиноке представництво в межах Українських Карпат практично співпадає [49, 51]. Стосовно сусідніх природно-кліматичних зон думки окремих дослідників дещо різняться [52].

Аналіз корінного і відновленого рослинного покриву регіону досліджень [53] засвідчив, що букові ліси в Карпатах у корінному покриві займали площу 680 тис. га. До 80-х років минулого століття вона зменшилась на 40%. Найбільша деградація букової формації характерна для в Івано-Франківського Передкарпаття – більше як в три рази.

Станом на початок 60-х років минулого століття чисті і з перевагою бука насадження в межах чотирьох областей Карпат займали площу біля 350 тис. га [54]. За даними В.І.Парпана [55] і А.З.Швиденка [56] вже у 90-і роки в державному лісовому фонді площа земель вкритих буковими лісами зросла до 450 - 470 тис. га, тобто вона практично вирівнялася із площею поширення букових типів лісу в Карпатах (450 тис. га) [57].

Аналізуючи причини поступового відновлення площі букових лісів не можна не враховувати і біоекологічні особливості даної породи, завдяки яким вона характеризується природною здатністю освоювати територію. Прикладом цього є зміна дуба буком в передгір'ях, про яку повідомляв С.М. Стойко [58]. Він же зазначив, що бук з'явився в Європі значно пізніше від інших лісоутворювальних порід, отже міг розселятися лише за їх рахунок. Окрім цього наявність підвищеного попиту на будівельну хвойну деревину і вибірка її у свій час із складу змішаних насаджень супроводжувалось формуванням чистих листяних деревостанів. Вважається, що бук в умовах потепління клімату не тільки збереже, але і збільшить свою потенційну продуктивність, особливо в прохолодних гірських умовах [59].

За даними Р.М. Яцика [60] при розширенні ПЛНБ бука лісового необхідно мати на увазі, що в межах його ареалу селекційними дослідженнями виявлені такі форми дерев, які характеризуються особливо цінними ознаками

(підвищеною енергією росту, високою якістю деревини, стійкістю до шкідників і хвороб), які передаються потомству. Зокрема, в цьому відношенні найбільшої уваги заслуговують дерева і популяції бука з гладкою сірою корою і парасолеподібною кронаю у стиглому віці.

Основним джерелом відновлення бука на зрубках є підріст, що сформувався під наметом материнських насаджень. При сприятливих кліматичних умовах, невелика частина опалих букових горішків може проростати ще восени того ж року. Однак основна їх кількість починає виносити сім'ядолі на поверхню лише весною, при встановленні цілодобових позитивних температур. У цей період букові сходи надзвичайно вразливі не лише до несприятливих умов, але і приваблюють багатьох шкідників (мишей, гусениць, тощо). За нормальних світлових умов самосів, що зберігся швидко росте. За даними досліджень [61] біометричні параметри молодого букового поновлення знаходяться в тісній залежності від двох основних факторів – віку та умов освітлення. Навіть одновіковий підріст під наметом лісу може відноситись до різних груп висот. Навпаки, рослини різного віку можуть характеризуватися однаковими параметрами. Зокрема за дослідженнями згаданого автора буковий підріст висотою до 30 см мав вік 2-18 років (при світловому «голодуванні»), а при кращому освітленні досягав висоти 70-100 см у віці 10-20 років.

Породний склад природного поновлення під наметом бучин тісно пов'язаний із складом деревостанів. У чистих бучинах має місце повне домінування букового підросту. За наявності невеликої домішки супутніх порід, які займають не більше 5-15 % кількісного складу природного поновлення.

Окремого висвітлення потребує зв'язок інтенсивності природного поновлення бука з особливостями рельєфу і експозиції схилів [62]. Він проявляється через зміну екологічних факторів, в першу чергу, рівня освітленості, температури і вологості ґрунту. Досліджуючи характер природного поновлення букових лісів Закарпаття П.С. Каплуновський [63]

прийшов до висновку, що в передгір'ї головним фактором впливу на нього є нестача вологи (атмосферної та ґрунтової), а тому тут процеси природного поновлення бука краще протікають на північних схилах. У той же час схили південних експозицій та верхні частини хребтів заселені мішаними з дубом або без нього деревостанами.

Лише в кінці 60-х років минулого століття, після скорочення обсягів рубок в Карпатах та зменшенням площ суцільних зрубів, була встановлена можливість створення культур бука без захисного ярусу рослинності [48]. Однак в таких умовах було визнано недоцільним масове використання лісових дичок, а лише стандартних сіянців бука.

- Культури з домінуванням бука було рекомендовано створювати в районі гірських букових лісів до висоти 800-900 м н.р.м.. В передгірських дубово-буково-ялицевих лісах його частка має бути обмеженою, а в дубово-букових, буково-ялицевих і буково-ялинових – бук в культурах має бути однією з головних порід

- Практика засвідчила, що в умовах свіжих зрубів для створення букових культур цілком придатні традиційні способи обробітку ґрунту (площадками, смугами), не допускаючи при садінні рослин видалення верхнього родючого шару ґрунту. Його слід подрібнювати і залишати для перегнивання на підготовлених місцях.

- Запорукою успішного штучного відновлення букових лісів на зрубках без природного поновлення була визнана відносно висока початкова густина культур бука. В тому числі при використанні в якості його садивного матеріалу лісових дичок – 12-15 і навіть 20-30 тис. шт./га. Кращі умови для штучного лісовідновлення складаються на схилах північних експозицій, більш вологих із меншим коливанням добових температур повітря і ґрунту.

Встановлено також, що захисні властивості насаджень штучного походження суттєво зростають при культивуванні разом з буком таких листяних порід як явір, в'яз, клен, липа. До висоти 500 м н.р.м. – черешні і береки, а у вологих і свіжих бучинах – ясеня.

- У зв'язку із великою строкатістю лісорослинних умов в горах, а також куртинним розміщенням самосіву і підросту на зрубках актуальним питанням штучного лісовідновлення є створення часткових лісових культур. При відсутності або невеликій кількості букового підросту визнано доцільним введення бука невеликими чистими біогрупами розміром 5х5 м рівномірно по площі.

1.2 Деякі заходи із адаптації лісів до змін клімату

Аналіз літератури та передового виробничого досвіду свідчить, що у багатьох випадках рослини місцевої флори своїми ресурсами та біолого-екологічними особливостями не можуть забезпечити високу продуктивність насаджень та рівень інших вимог до їх використання. Тоді мова може йти про інтродукцію рослин заради таких корисних ознак, які не властиві аборигенам [64]. Правильне застосування перспективних інтродуцентів у лісовідновленні та лісорозведенні забезпечує високу адаптаційну здатність лісів до мінливих екологічних умов і гарантує належне виконання лісовими екосистемами широкого спектру екологічних, соціальних, економічних функцій. При цьому зазначимо, що роботи, пов'язані з інтродукцією деревних порід, обов'язково повинні базуватися на лісотипологічній основі, адже негативні наслідки непродуманого введення деревних видів до складу аборигенних деревостанів можуть проявитися через декілька десятиліть.

Ще однією особливістю інтродукції є те, що вона носить локальний характер. Без детального вивчення кліматичних, ґрунтово-гідрологічних, лісорослинних особливостей, а також умов акліматизації, не можна досягти належних успіхів. Хоча в окремих районах інтродукція – це єдиний метод поліпшення видового складу лісових порід, збільшення біорізноманіття. Існують різні проміжні райони, де метод інтродукції є досить перспективним у лісовирощуванні високопродуктивних, якісних і стійких насаджень [65]. У лісових насадженнях багатьох країн світу впровадження нових деревних видів підвищило продуктивність, технічну цінність та екологічну ефективність

лісових біоценозів. Тому введення в культуру кожної нової породи вважається рівнозначним науковому відкриттю. Проектувати штучні ліси із інтродуцентів неможливо без детальної інформації про зростання цих видів у природних умовах та довготривалого випробування їх у нових місцях росту. Також важливим моментом є вивчення й аналіз досвіду інтродукції дерев і кущів, накопиченого ботанічними садами, науково-дослідними організаціями, дендропарками, лісовими підприємствами тощо.

Введення дугласії Мензіса у лісові насадження Карпат є одним із найбільш перспективних способів підвищення продуктивності та вітростійкості лісів Карпат [66, 67]. Останнім часом інтерес до цього екзота значно збільшився, оскільки вид розглядається як потенційно адаптований до змін клімату та може поставати як альтернативний навіть у тих країнах, де він не набув поширення.

В Україні перші рослини псевдотсуґи вирощені в середині XIX століття [68, 69]. На сьогодні площа лісів із участю в їхньому складі цього інтродуцента становить 4 425 га [70]. Найбільші території штучних деревостанів псевдотсуґи зосереджені в Карпатському регіоні, з них понад 85,0 % – у Закарпатській області [71].

Важливою ознакою пристосування виду до нових умов вирощування є його репродуктивна здатність, що враховують під час комплексного оцінювання успішності інтродукції виду [72, 73].

Дослідження репродуктивної спроможності хвойних рослин у державних дендрологічних парках «Високогірний» і «Діброва» на північно-східному мегасхилі Українських Карпат, проведені протягом 2010–2015 рр., свідчать про високий рівень насінноношення різних походжень псевдотсуґи Мензіса [74].

Визначення адаптивності інтродуцентів зазвичай базується на дослідженні їхньої стійкості до несприятливих умов довкілля. Тому багато робіт присвячено вивченню зимо- та посухостійкості псевдотсуґи, її стійкості до хвороб і шкідників, а також до техногенного забруднення повітря [75, 76 та

ін.]. Відмічено чутливість псевдотсуґи до пізніх весняних заморозків та літньої посухи, яка зумовлена глобальною зміною клімату [77,78].

Вивчення біологічних особливостей виду та його мінливості в умовах інтродукції на популяційному та індивідуальному рівнях є необхідним у практичному та теоретичному відношенні. Це дасть змогу оцінити рівень пристосування псевдотсуґи Мензіса до нових умов вирощування та виявити цінні насадження та екземпляри для лісової селекції.

За даними Р.М. Яцика та А.С. Штоґрина [79], у Карпатському регіоні найвищою продуктивністю серед 10-ти обстежених деревостанів псевдотсуґи Мензіса віком 49–152 років характеризуються чисті насадження (I^b–I^f класи бонітету) або з незначною домішкою в складі бука лісового (*Fagus sylvatica* L.) чи ялиці білої (*Abies alba* Mill.), які не створюють конкуренції головній породі. Запас стовбурової деревини в таких стиглих насадженнях становить 1100–2250 м³·га⁻¹. У лісових культурах, де псевдотсуґа росте з іншими швидкорослими видами – ялиною європейською чи модриною європейською (*Larix decidua* Mill.), її бонітет становить лише I–II. Встановлено, що майже половина усіх дерев у насадженнях – біотипи, які належать до II класу росту за Г. Крафтом (48,1 %). У насадженнях виявлено в середньому 14,8 % плюсових дерев, частка нормальних дерев становила 68,8 % [79].

Введення модрини японської [80] в лісові культури ялини на висоті до 850 м н.р.м. на добре розвинених глибоких кам'янисто-щебенистих буроземах Карпат дозволяє значно збільшити продуктивність насадження, але вже при висоті більше 850 м н.р.м. модрина по інтенсивності росту поступається ялині і у зв'язку із цим витісняється із змішаних посадок.

Серед ялиць особливе місце приділялося ялиці великій, лісові насадження якої відзначаються високою продуктивністю та стійкістю в країнах Західної і Центральної Європи. Дослідження науковців із НЛТУ свідчать про можливість успішного впровадження ялиці великої у карпатські ліси, яка тут росте у 1,5-3 рази швидше, ніж ялиця біла, а її насіння характеризується вищою життєздатністю протягом тривалого періоду [81].

У лісовій практиці не варто відмовлятися від інтродуцентів, а приділяти належну увагу введенню в насадження тих, які вже випробувані й визнані перспективними в лісорослинних і кліматичних умовах кожного регіону [82].

Наукові дослідження та узагальнення передового виробничого досвіду дали змогу виявити набір іноземних видів, які здатні успішно конкурувати і доповнювати аборигенні породи регіону, забезпечуючи більш ефективне виконання ними екологічних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих функцій [83]. На сьогодні дослідниками вже розроблені технології створення лісових культур на різних гіпсометричних рівнях карпатських гір, де насадження з участю вищенаведених інтродуцентів є напрочуд продуктивними, якісними й стійкими [84].

1.3 Наближене до природи лісівництво

Ліси Українських Карпат - переважно умовно одновікові, природне поновлення типоутворювальних порід у них недостатнє через переважно суцільно-лісосічну систему господарювання, а тому опрацювання способів несучільних рубок, а також природного насінневого поновлення та підтримання оптимальної вікової, породної і просторової структур змішаних деревостанів є надзвичайно актуальним.

Зважаючи на те, що Ліси Українських Карпат зазнали змін внаслідок багатовікового втручання людини, зокрема і на територіях природно-заповідного фонду, для них важливо вміло застосовувати систему господарювання, наближену до природного лісівництва.

Природоохоронне або наближене до природи лісівництво, окремі принципи якого вперше обґрунтували класики лісівництва [85,86] і надалі поглиблено розвинули інші відомі лісівники [87-90] мають на меті створення стійких продуктивних лісостанів, близьких за параметрами до природного лісу. Такий тип лісогосподарської системи проф. П.С. Погребняк (1968) називав заповідно-природоохоронним і вважав, що головне користування тут ґрунтується на вибіркового принципі лісового господарства.

Наближене до природи лісівництво базується на таких способах лісокористування, за яких безперервно існує лісовий покрив, зберігається біотичне різноманіття, відтворюється і формується структура природних різновікових лісів, постійно підтримується стійкість деревостанів, деревину вирубують в обсязі річного приросту. За такої системи господарювання існує постійна стабільність водоохоронних, захисних, кліматорегулювальних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих та ін. корисних властивостей лісів, а заготівлю деревини здійснюють із застосуванням природооохоронних технологій [91].

Наближене до природи лісівництво ґрунтується на розумінні лісу як екосистеми і є альтернативою суцільнолісосічному господарству. Стійкі, наближені до природних ліси можуть і мають бути багатофункціональними, тобто спрямованими на виконання багатьох функцій [91].

Для цього застосовують вибірккові системи господарювання, які тепер отримали загальну назву – «різновікове лісівництво» у Швейцарії та Болгарії, «наближене до природи лісівництво» у Німеччині, Чехії, Словаччині, Польщі, «відповідне середовищу лісівництво» в Австрії, «неперервний лісовий покрив» у Великобританії й США та «наближене до природи лісівництво» і, як синонім «природоохоронне лісівництво» в Україні [91, 92-94].

Природоохоронне лісівництво провадять методами та способами, завдяки яким можливо забезпечити формування і підтримання функціонування лісових екосистем.

Такий перехід до формування і вирощування лісів у довготерміновій перспективі здатний забезпечити сталість лісокористування в усіх регіонах держави, значно поліпшити якісний склад лісів, оптимізувати їхню вікову структуру. Це також дасть змогу домогтися поновлення деревостанів природним шляхом, підвищити стійкість і стабільність лісів та забезпечити їх реальну багатофункціональну роль.

Концепція класичного лісівництва реально може бути реалізована на практиці за відповідної системи господарювання, насамперед - вибіркової. В

Українських Карпатах домінує суцільнолісосічна система господарювання, частка вибіркової - надто мала і становить у різних регіонах не більше декількох відсотків.

Враховуючи високу ступінь невизначеності щодо майбутніх змін клімату, краща стратегія адаптації полягає в тому, щоб створити якнайбільше можливостей для різноманіття:

- підвищення стійкості лісів за рахунок зміни породного складу лісових насаджень шляхом використання більшої кількості деревних видів і введення в культуру краще пристосованих до змін клімату видів;

- використання природнього потенціалу адаптації лісів за рахунок ведення лісового господарства, близького до природного;

- формування лісів, що за видовим складом порід, ценотичною та віковою структурою близькі до природних фітоценозів, в яких виробились здатність до саморегулювання, самозахисту, самовідновлення і це забезпечує їм сталість функціонування та безперервний цикл розвитку.

- збереження лісового генофонду шляхом розвитку сітки генетичних резерватів, створення банку насіння цінних деревних порід;

- використання спадкового матеріалу з високим рівнем генетичної різноманітності;

- проведення тривалих дослідів з метою дослідження генотипів у різних кліматичних умовах.

Збереження природних комплексів можливе на засадах наближеного до природи лісівництва, яке є багатофункціональним і базується на: розумінні лісу як природної екосистеми, яка в процесі використання зберігає свою цілісність і самовідновлюваність; управлінні лісами і їх використанні з інтенсивністю, яка забезпечує природне біорізноманіття, високу життєздатність і продуктивність лісостанів та їх здатність до відновлення; виконанні лісом тепер і в майбутньому екологічних, економічних і соціальних функцій.

2 ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ

У відповідності до договору й календарного плану та враховуючи мету досліджень і очікувані науково-технічні та соціально-економічні результати для опрацювання заплановані наступні етапи:

1. Розробка та затвердження методики проведення дослідження.
2. Аналіз досвіду проведення лісовідновних заходів у лісах підприємства.
3. Підбір об'єктів для проведення досліджень з моніторингу лісовідновлення кліматично адаптованих видів.
4. Вивчення відновних процесів під наметом деревостанів і на зрубках різного віку для встановлення відповідності складу молодого покоління типу лісу, визначення його стану з метою підбору при лісовідновленні та лісорозведенні деревних і чагарникових порід, стійких до проявів зміни клімату (15 ПП). Визначення адаптивних властивостей інтродукованих видів у лісових культурах (5 ПП).
5. Обробка і аналіз результатів досліджень, написання звіту.
6. Підготовка рекомендацій. Рекомендації повинні бути написані чіткою мовою і мати прикладний характер з тим, щоб дозволити лісовим господарствам Українських Карпат разом із зацікавленими сторонами, за рахунок власних коштів та силами штатних фахівців, здійснити ці рекомендації в лісах, що знаходяться в постійному користуванні підприємств лісового господарства.

3 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Основним методом досліджень прийнятий лісівничо-таксаційний. В рамках першого етапу робіт підготовлено методичну записку на основі аналізу літератури, нормативних і відомчих матеріалів, інтернету та згідно вимог ДСТУ 3008-95 та ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Вона стосується питань адаптації лісів до змін клімату, особливостей штучного та природного відновлення у переважаючих лісових субформаціях регіону досліджень

Досвід проведення лісовідновних заходів у лісах підприємства оцінювався за аналізом проектів лісових культур та природного поновлення на зрубках. Основна увага зверталася на відповідність складів створюваних культур складам корінних деревостанів та їх цільовому призначенню.

Вивчення відновних процесів проводилося під наметом деревостанів і на зрубках різного віку.

Під час закладання ПП ділянку описували за стандартними лісівничими параметрами: рельєф, ТЛУ, підріст, підлісок, надґрунтовий покрив, тощо. Проводився повний перелік усіх дерев з діаметром понад 6 см на ПП та визначенням їх належності до першого чи другого (третього) ярусів. В камеральних умовах вираховувалося середні лісівничо-таксаційні показники насаджень: діаметр, висоти, повнота, бонітет, запас деревини тощо.

Для кожної лісокультурної ділянки, де проводилися облікові роботи, попередньо збиралися дані, що стосуються таксаційних показників материнського деревостану, способу і технології рубань головного користування, технології і агротехніки створення лісових культур.

Оскільки на більшості закультивованих зрубів у формуванні молодняків приймає участь і природне поновлення головних порід, воно повинно було обліковане окремо. До культур відносяться рослини, розташовані на площі згідно схеми посадки, відповідного віку і близькі за біометричними показниками.

Облік природного поновлення проводився за загальновизнаною методикою [95]. Облікові площадки, переважно, розміром 2x2 м в кількості

25 – 30 штук на 1 га через 10 м закладатимуть рівномірно на площі, за діагональними ходами. Методом суцільного обліку на них визначали кількість життєздатних дерев головних і супутніх порід. До самосіву зараховуватимуть молоде покоління лісу у віці одного року, а всі старші рослини висотою до 2,5 м обліковуватимуться як підріст. Останній, своєю чергою, залежно від висоти підрозділятимуть на категорії до 0,5 м (дрібний); 0,6 – 1,5 м (середній) і 1,6 – 2,5 м (великий). Рівномірність розміщення самосіву і підросту (зустрічність) на пробних площах визначали за відношенням кількості облікових площадок із наявністю головної породи до загальної кількості закладених площадок. При зустрічності підросту понад 80% його вважали рівномірно розміщеним на площі; 61 – 80% відносно рівномірним; 40 – 60% – нерівномірним і менше 40% – груповим.

Живий трав'яний покрив на облікових площадках оцінювали за 4-х бальною шкалою: 1 – покриття відсутнє; 2 – покриття слабе (вкрито 10-30% площадки); 3 – покриття середнє (вкрито 40-60% площадки); 4 – покриття густе (вкрито 70-100% площадки). При цьому описували домінуючі в покриві трав'яні види.

Для визначення перспективності інтродуцентів визначали їх адаптаційні властивості за допомогою показників зимостійкості, посухостійкості та репродуктивності.

У польових умовах здійснювали оцінку зимостійкості після візуальних спостережень за допомогою шкали Е.Л. Вольфа [96], переробленої А.В. Гурським [97]. Шестибальна шкала зимостійкості має наступний вигляд:

- ◆ бал 5 – досить зимостійкі види, не пошкоджуються морозами, весняними і осінніми заморозками;

- ◆ бал 4 – види, які добре переносять нормальні, але підмерзають у суворі зими. Древа і кущі, які на захищених місцях в нормальні зими задовільно зберігаються, а також ті, у котрих періодично молоді пагони терплять від заморозків;

- ◆ бал 3 – рослини з підмерзанням тільки річних пагонів. Дерева і кущі, які хоч і пошкоджуються морозами, але ще можуть цвісти, в окремих випадках навіть плодоносити;

- ◆ бал 2 – породи із щорічним обмерзанням не тільки частини річних пагонів, але й пагонів старшого віку. Дерева і кущі втрачають свій нормальний вигляд і не представляють цінності;

- ◆ бал 1 – породи, які обмерзають щорічно до рівня снігу і ґрунту. Такі дерева і кущі крайньо не довговічні;

- ◆ бал 0 – породи, які гинуть повністю, включаючи навіть кореневу систему.

Значна увага приділялася інтенсивності та періодичності цвітіння, плодоношення (насінення), придатності до вегетативного та насінного розмноження. Рахується, що добре цвітіння і плодоношення (насінення) є першою ознакою стійкості виду у фітоценозі. Для видів, які вступили у генеративну фазу, репродуктивна здатність визначалася за окомірною шкалою А.А. Пироженко [98]:

- ◆ бал 5 – плодоношення (насінення) регулярне і рясне. Є стійкий самосів на необробленому ґрунті;

- ◆ бал 4 – плодоношення (насінення) добре (насіносить більше половини гілок відповідного віку). Насіння постійно має високу схожість, але самосів утворюється тільки при сприянні природному відновленню;

- ◆ бал 3 – цвітіння і плодоношення (насінення) помірне (не більше половини гілок відповідного віку), частіше всього періодичне, при сприятливих умовах – добре. Насіння схоже;

- ◆ бал 2 – цвітіння помірне, але плодоношення (насінення) погане (не більше 1/3-1/4 кількості гілок відповідного віку). Насіння має дуже низьку схожість, але в той же час рослини розмножуються вегетативним шляхом;

- ◆ бал 1 – рослини цвітуть, інколи навіть добре, але насіння не утворюється. Вегетативне розмноження задовільне;
- ◆ бал 0 – рослини не цвітуть або цвітуть рідко. Вегетативно не відновлюються або відновлюються тільки після пошкоджень, не підвищуючи інтенсивності росту.

Рівень адаптації вивчався за допомогою методики С.І Кузнецова [99], розробленої на основі положень С.О.Мамаєва [100]. Під час цього просто перемножувалися середньорічні бали зимостійкості, посухостійкості та репродуктивної здатності. Середньорічний рівень адаптації встановлювався за шкалою, де певній амплітуді адаптивного показника відповідає конкретний числовий показник рівня адаптації (від 0 до ІУ).

Для отримання необхідних для вищеприведеного аналізу показників оцінювалася посухостійкість рослин за шкалою С.С. Пятницького [101], а зимостійкість та репродуктивна здатність за уже приведеними методиками.

Після встановлення коефіцієнта адаптації визначалася і перспективність рослин в даних умовах, так як ці два показники взаємопов'язані. Загальна оцінка перспективності інтродуцентів проводилася за формулою адаптації та інтегральною шкалою А.А.Пироженко [98], яка має п'ять груп :

- ◆ I група перспективності – коефіцієнт адаптації рослин 85% і більше;
- ◆ II група – коефіцієнт адаптації рослин 75-84%;
- ◆ III група – коефіцієнт адаптації рослин 60-74%;
- ◆ IV група – коефіцієнт адаптації рослин 45-59%;
- ◆ V група – коефіцієнт адаптації рослин до 44%;

Усі дані, отримані під час досліджень, оброблялися математичними методами, в т.ч. варіаційно-статистичним (з визначенням відсотків (%), середніх показників (M), їх похибок ($\pm m$), коефіцієнту варіації (C), достовірності різниці (t) тощо), а також дисперсійним і кореляційним за допомогою відповідних методик Доспехова [102], Г.Н. Зайцева [103], П.Ф. Рокицького [104], Г.Ф. Лапина [105].

Аналізу підлягали 15 ділянок під наметом деревостанів і на зрубках різного віку для встановлення відповідності складу молодого покоління типу лісу, визначення його стану з метою підбору при лісовідновленні та лісорозведенні деревних і чагарникових порід, стійких до проявів зміни клімату та 5 ділянок для вивчення адаптивних властивостей інтродукованих видів у лісових культурах.

4 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСВ ДП «ВИГОДСЬКЕ ЛГ»

Загальна площа держлісфонду ДП «Вигодське ЛГ» становить 59930 тис. га. До складу підприємства входить 12 лісництв (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Розподіл держлісфонду ДП «Вигодське ЛГ» за лісництвами

Лісництво	Площа, га
Бескидське	5912
Бистрівське	6227
Вишківське	4731
Ільмянське	6421
Людвиківське	4779
Мало-Турянське	2207
Мізунське	3733
Свічівське	6560
Слобідське	4665
Собольське	5058
Солотвинське	5412
Шевченківське	4243
Усього	59930,00

У лісовому покриві переважають ліси ялинової формації (36,2 тис. га), субформації – буково-ялицево-ялинових лісів (26,2 тис. га). На території підприємства лісовпорядкуванням виділено 40 типів лісу. Розподіл за переважаючими типами лісу поданий на рис. Майже 25 тис. га займають ліси вологої буково-ялицевої сушмеречини, понад 9 тис. га - вологої буково-ялинової суяличини і по 6 тис га – вологої ялиново-ялицевої субучини та чистої сушмеречини (рис.4.1).

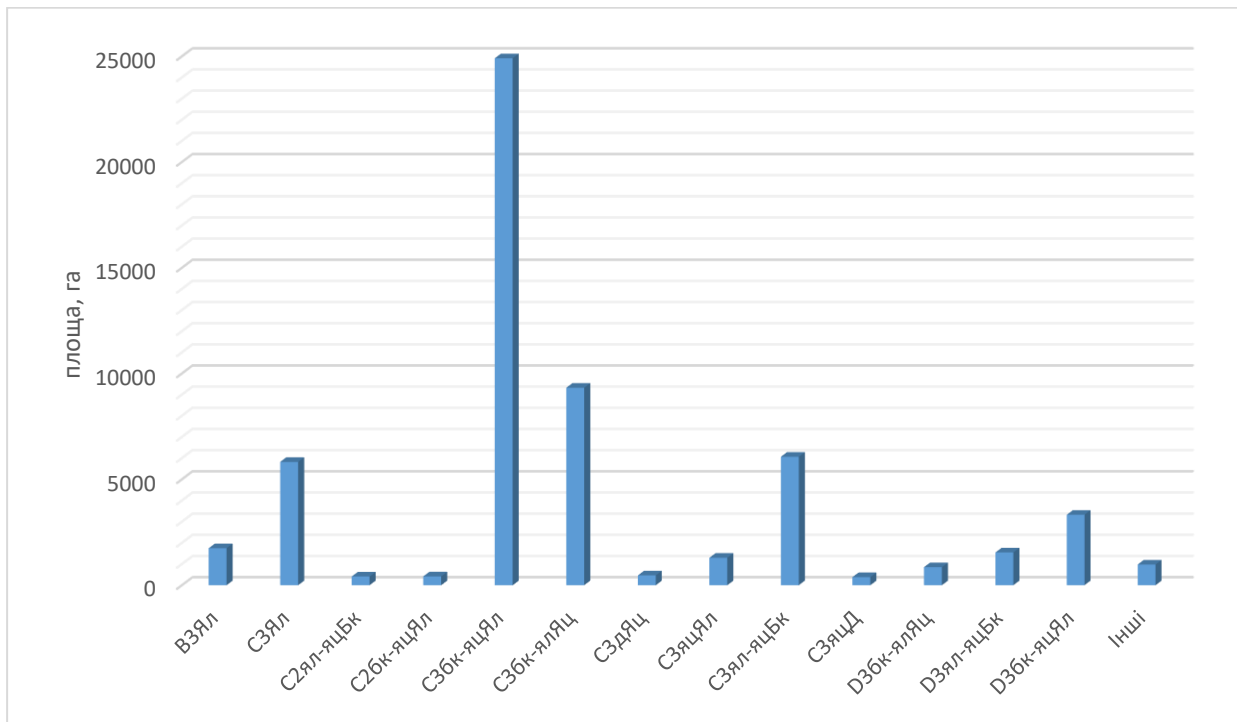


Рис.4.1 Розподіл держлісфонду ДП «Вигодське ЛГ» за типами лісу.

Розподіл за переважаючими породами є дещо іншим. Як видно із діаграми розподілу насаджень за переважаючими породами, ялина європейська домінує на 73% площ (рис), ще на 18% площ - бук лісовий (рис.4.2).

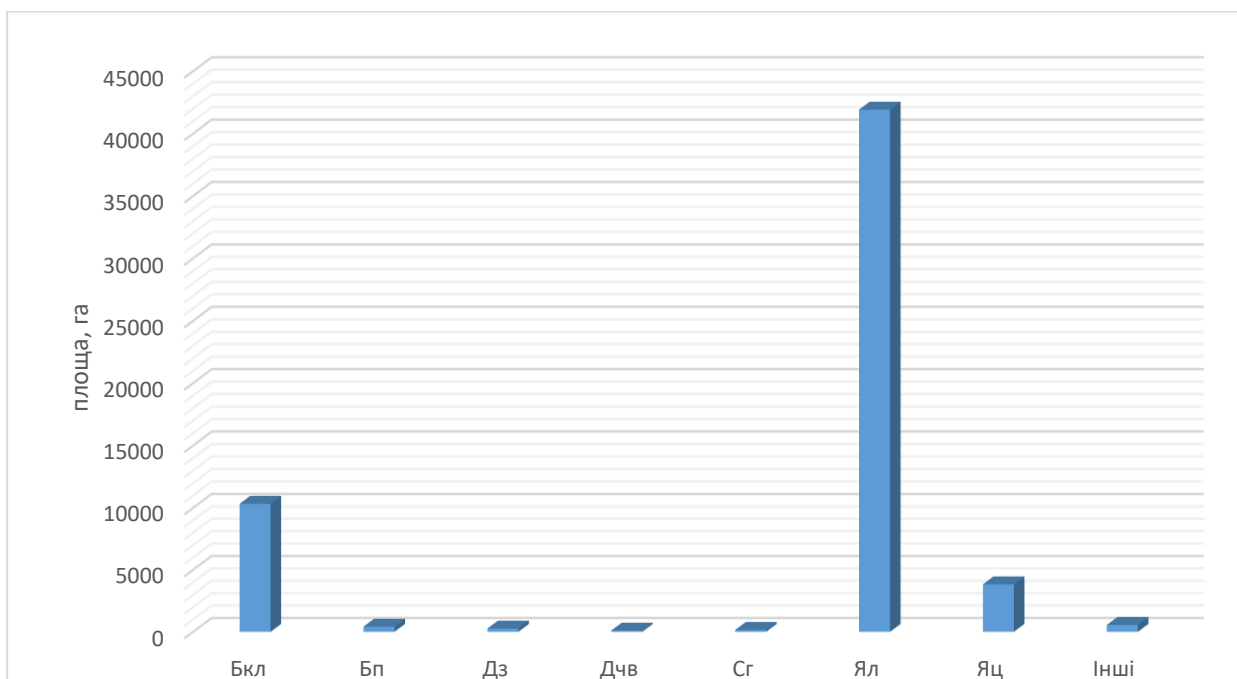


Рис. 4.2 Розподіл насаджень ДП «Вигодське ЛГ» за переважаючими породами.

За групами віку переважаючими є середньовікові насадження, вони займають 47%. Площа пристигаючих насаджень становить 15%, молодняків - 19%, стиглих – 14 і перестиглих – 5% (рис.4.3).

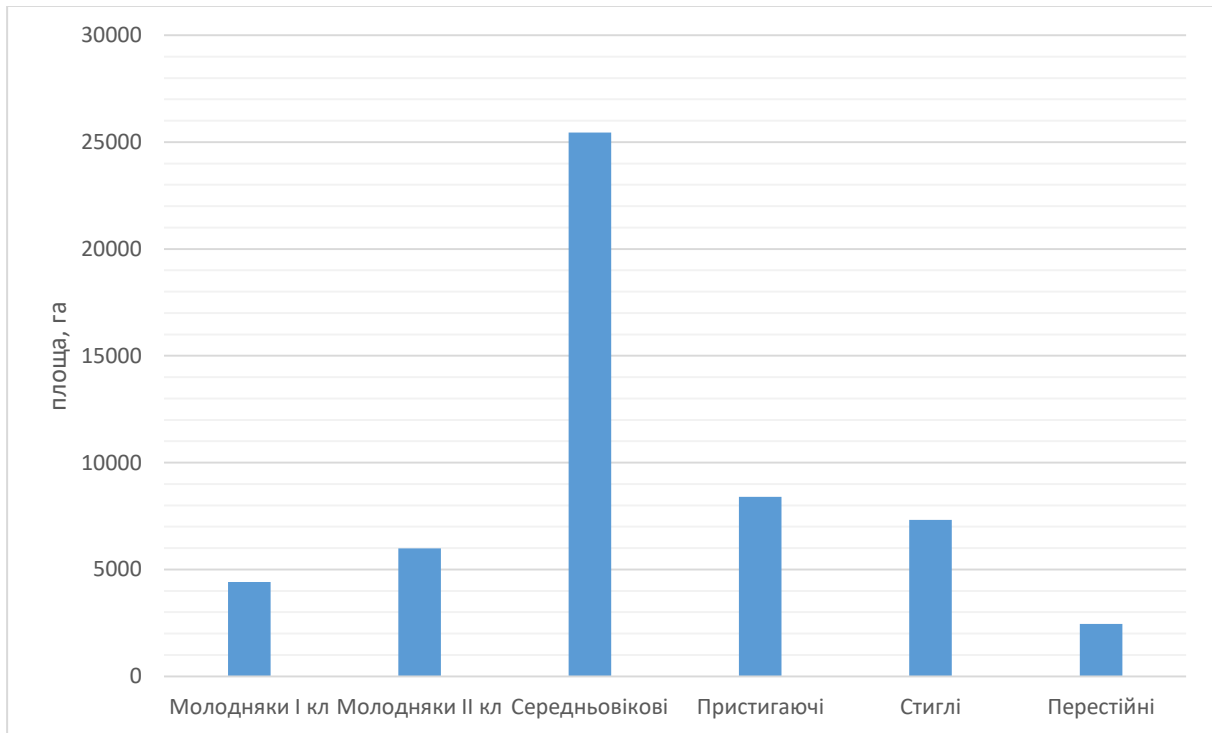


Рис.4.3 Розподіл насаджень за групами віку

Очевидно, що велика площа ялинових лісів середнього віку на підприємстві пояснюється масовим культивуванням ялини європейської за межами її ареалу у зв'язку із підвищеним попитом на деревину у післявоєнний період. Створення ялинових насаджень у невластивих для неї типах лісу сприяє її швидкому росту у молодому віці, але починаючи із 40-50 річного віку порода втрачає свою біологічну стійкість та масово всихає.

5 АНАЛІЗ ДОСВІДУ ЛІСОВІДНОВНИХ РОБІТ

Для розв'язання проблеми безперервного і невиснажливого лісокористування, вирощування високопродуктивних лісових насаджень відповідно до типу лісорослинних умов, отримання максимального приросту при мінімальних економічних затратах, першочергове значення має відтворення лісових ресурсів. Багато вчених, наразі, наголошують на важливості природнього поновлення лісу. Однак при суцільних рубках, щоб запобігти заміні головних порід другорядними, вдаються до штучного лісовідновлення, оскільки саме лісові культури повинні збагатити породний склад лісів і не допустити його збіднення. Склад штучного насадження мусить відповідати конкретному типу лісу, інакше знижується продуктивність, цінність культур, погіршується їх санітарний стан. При цьому повною мірою слід використовувати природне відновлення як головних, так і супутніх порід. Таке лісовідновлення є змішаним і широко застосовується на практиці.

За останніх три роки (2019-2021рр.) площа лісокультурного фонду у ДП «Вигодське ЛГ» становила 907,9 га. Співвідношення проектних способів освоєння лісокультурних ділянок, знаходилось на рівні: 30 % площ – штучним шляхом і 70 % – природним (дод. А, Б)

Основою лісокультурного фонду, є свіжі зруби, які утворюються після проведення рубок головного користування, суцільних санітарних та інших рубок. Враховуючи лісокультурно-технологічні особливості ділянок лісокультурного фонду, їх освоєння проектується штучним або природним шляхом (рис. 5.1). Критерієм його визначення є, здебільшого забезпечення зрубів самосівом і підростом головних і цінних супутніх порід.

5.1 Штучне лісовідновлення

Протягом останніх трьох років у ДП «Вигодське ЛГ» лісові культури було створено на 270 ділянках загальною площею 271,4 га.

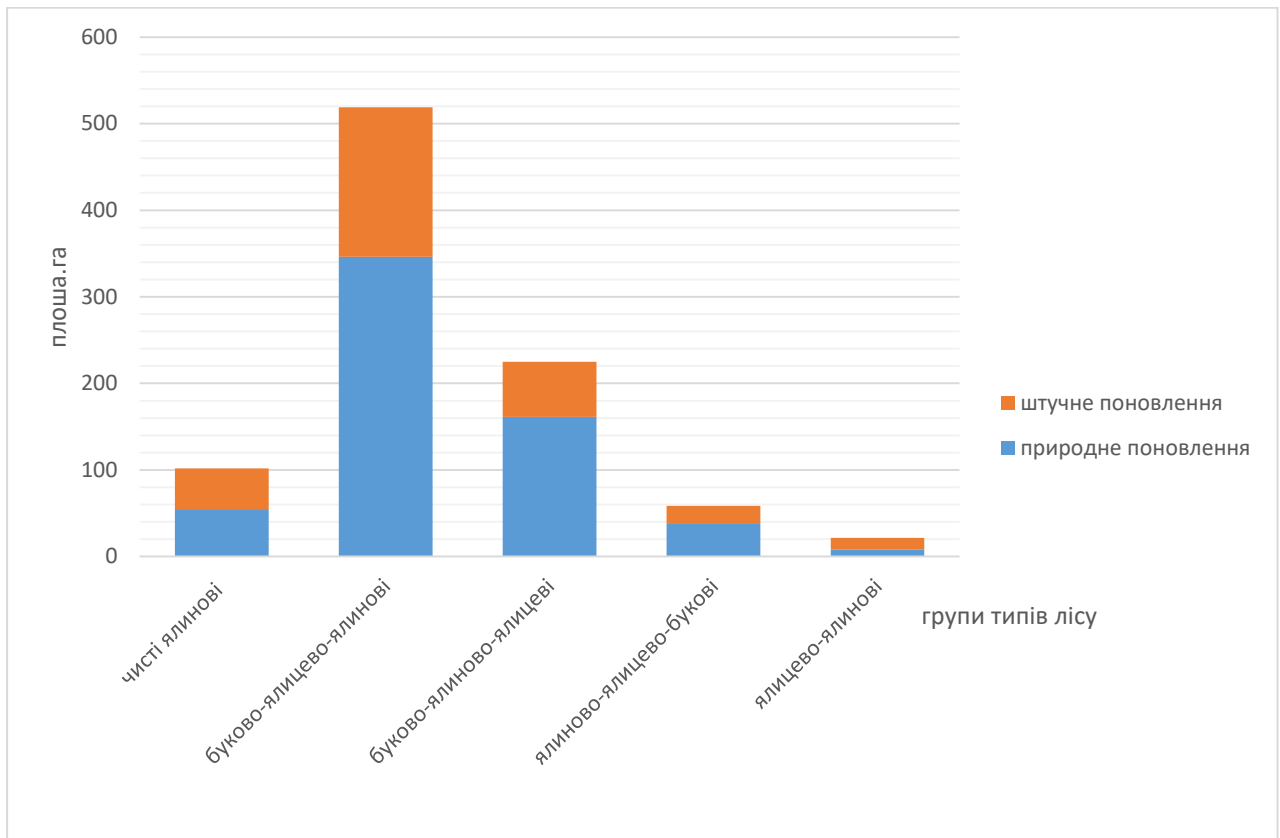


Рис. 5.1 Розподіл зрубів за способом заліснення і групами типів лісу

Основна частина зрубів (143,5 га) зосереджена у вологій буково-ялицевій сушмерчині та смеречині, 45,9 га у вологому чистосмерековому суборі та вологій чистій сушмеречині, 51,9 га – вологій буково-смерековій суяличині та яличині, 13,6 га – вологій ялицевій сушмеречині, 8 га – вологій смереково-ялицевій субучині і бучині та 1 га - вологій смерековій суяличині.

Майже 86% деревостанів, що поступали в рубку за своїм складом були чистими ялиновими або з невеликою домішкою (1-2 одиниці у складі) ялиці і бука.

Склад природного поновлення на зрубках буково-ялицево-ялинових лісів був, в основному, змішаного складу 6-8Ял2-1Яц2-1Бк (73 га), 5-8Яц3-1Ял2-1Бк (13 га), 5-7Бк3-1Ял2Яц (2,4 га). Середня кількість природного відновлення 2,9 тис. шт/га, від 750 шт/га до 5,5 тис. шт/га. На площі майже 55 га склад природного відновлення 10Ял або 9Ял. Середня кількість природного відновлення на цих ділянках становила 2,5 тис. шт/га, і коливалася від 400 шт/га до 8 тис. шт/га. Відведення ділянок з великою кількістю природного

підновлення під створення лісових культур зумовлене невідповідністю його складу типу лісу.

На 70% площ вологого ялинового субору та вологої чистої сушмеречини природне поновлення є чистим ялиновим (9-10 Ял), на 24% - 6-8Ял2-1Яц2-1Бк, на решті – 5-4Яц3-4Ял2Бк. Середня його кількість 3 тис. шт/га, і коливається від 750 шт/га до 5,5 тис. шт/га.

Природне поновлення на ділянках вологих буково-ялинових суяличин та яличин є змішаного складу . На 64% головна порода ялиця становить 5-7 одиниць складу, решту бук і ялина. На 33% ділянок – головною породою є ялина (5-6 одиниць), на решті – бук. Середня кількість природного поновлення 1 тис. шт/га, його кількість на ділянках коливається від 600 шт/га до 4,2 тис. шт/га.

У вологій ялицевій сушмеречині у складі природного поновлення переважаючою є ялина (7-10 одиниць), на половині ділянок до складу входить і ялиця. Середня його кількість 2,6 тис. шт /га (від 600 шт/га до 3,5 тис. шт/га).

На усіх ділянках вологої ялиново-ялицевої субучини і бучини у складі природного поновлення переважає ялина європейська (6-10 одиниць). Частка ялиці – 3 одиниці і бука усього 1-2 одиниці. Середня кількість близько 2 тис. шт/га.

Відновлення штучним способом відбувається на лісотипологічній основі. Під час заліснення буково-ялицево-ялинових лісів створюються лісові культури змішаного складу із ялини, ялиці, бука. Майже на усіх ділянках до складу вводиться явір та модрина. Недоцільним є введення до складу лісових культур на деяких ділянках досить великої кількості ялини європейської (7 од) (табл. 5.1).

З огляду на склад материнських деревостанів (10Ял) та природного поновлення (переважно 10-8 Ял) відновлення чистих ялинових лісів відбувається шляхом створення лісових культур змішаного складу 5(6) Ял3(2)Яц2Яв або до складу може вводиться ще модрина європейська.

Таблиця 5.1

Характеристика запроєктованих лісових культур

Параметри для вибору способу лісовідновлення				Параметри створення лісових культур		
тип лісу	склад материнського деревостану	склад природного поновлення	кількість природного поновлення, тис. шт/га	склад лісових культур	кількість, тис. шт/га	схема
СЗ-бк-яцЯл	10Ял 9Ял1Яц 9Ял1Бк	10Ял	2,5	4Ял2Яц2Бк1Яв1Мд 7Ял1Яц1Бк1Яв	4,3	2,5*1,0
ДЗ-бк-яцЯл	10Ял	6Ял2Яц2Бк 8Ял1Яц1Бк	2,4	3Ял3Яц2Мд2Бк 4Ял4Яц1Бк1Яв	4,5	2,0*1,0
ВЗ-Ял, СЗ-Ял	10Ял 9Ял1Яц	10Ял 8Ял1Яц1Бк	3,0	5Ял3Яц2Яв 6Ял2Яц2Яв 3Ял3Мд2Яц2Яв	4,0	2,5*1,0
		6Ял3Яц1Бк		4Яц4Ял2Бк	4,0	2,5*1,0
СЗ-бк-ялЯц	6Ял2Яц2Бк 9Ял1Бк	5Яц4Ял1Бк	2,9	4Яц2Мд2Ял1Бк1Яв	4,0	2,5*1,0
		5Ял3Яц2Бк	2,2	4Яц2Мд2Ял1Бк1Яв	5,0	2,0*1,0
ДЗ-бк-ялЯц	4Бк4Ял1Яц 1Яв	4Яц3Бк3Ял	1,4	4Яц2мд2Ял1Бк1Яв	5,5	2,0*1,0
СЗ-ялЯц	8Ял2Яц	5Яц3Ял2Бк	2,4	4Яц2Ял2Мд2Бк	4,5	2,5*1,0
СЗ-ял-яцБк, ДЗ-ялЯцБк	6Ял3Яц1Бк +Б	6Яц2Ял2Бк	1,8	3Бк3Яц2Ял2Яв	5,0	2,0*1,0
		6Ял3Яц1Бк	1,8	3Бк3Яц2Мд2Ял	4,0	2,0*1,0
		10Ял	1,0	4Бк3Яц3Ял	5,0	2,0*1,0
СЗ-яцЯл	10Ял	6Ял4Яц	2,7	5Ял3Яц2Яв	4,0	2,5*1,0
		10Ял				
СЗ-ял-яцБк	6Ял3Яц1Бк +Б	6Ял3Яц1Бк 10Ял	1,8	4Бк2Яц2Ял2Мд 4Бк3Яц3Ял	4,5	2,0*1,0

У небагатьох випадках змішаного складу природного поновлення до складу лісових культур вводиться ялина, ялиця, бук, а також явір.

На більшості ділянок буково-ялинових суяличин склад материнського деревостану був змішаним, природне поновлення також змішаним із переважанням у складі ялиці. Тому створення лісових культур відбувалося у зв'язку із недостатньою його кількістю, шляхом введення недостаючих лісотвірних або інших цінних (Яв) чи швидкоростучих порід (Мд). У випадку переваги у материнських деревостанах ялини (9-10Ял) у природному поновленні також переважає ялина. За таких умов створюються лісові

культури змішаного складу. У буково-ялинових яличинах склад природного поновлення є змішаним, але лісові культури створюються через недостатню їх кількість.

Волога ялицева сушмерчина відновлюється штучним шляхом у зв'язку із невеликою кількістю природного поновлення на ділянках, а основному, з перевагою ялини європейської (7-10 од), проте майже на усіх ділянках до складу входить ялиця біла. До складу лісових культур вводиться близько п'ять одиниць ялини, решта – ялиця, явір, модрина, а їх кількість - до 4 тис. шт/га. Схема садіння 2,5*1,0м.

Відновлення ялиново-ялицево-букових лісів відбувається шляхом введення недостаючих лісотвірних порід, відповідно до типу лісу. У випадку коли в складі природного відновлення тільки ялина – вводиться бук, ялиця і ялина, коли склад є змішаним, але переважає ялина – то до складу вводяться недостаючі, а також модрина та явір. Кількість природного поновлення 4,5 тис. шт/га, схема – 2,0*1,0м.

Ведення лісового господарства на зрубках повинно забезпечити швидке та якісне лісовідновлення, яке повинно бути ефективним як з економічної так і екологічної точок зору. Воно повинно базуватися на природному відновленні цінних лісотвірних порід і бути спрямованим на швидке формування біологічно стійких молодих деревостанів. Тому особливе значення має склад, кількість і якість збереженого підросту у найближчі роки після рубки лісу. На природне відновлення лісу насамперед впливають умови освітлення та особливості процесу виникнення самосіву під наметом лісу і на зрубках. Протягом тривалого часу в лісі триває еволюційний процес природного відтворення – накопичення самосіву під наметом. На його появу, кількість, стан і збереженість впливають репродуктивна здатність материнського намету, його вік, повнота, тип лісу, структурна будова, ґрунтово-кліматичні умови, а в гірських умовах – також особливості рельєфу (експозиція і крутизна схилів), розміри і розміщення зрубів. Одним із основних чинників впливу на життєвість самосіву є освітленість, а після лісокористування – способи рубок

і технологія їх проведення. Важливе значення має і забезпечення належних умов для росту молодого насадження. У цьому аспекті важливим є сприяння наступному природному поновленню, яке треба проводити, зберігаючи правильне співвідношення представництва трав'янисто-чагарникових ценопопуляцій на зрубках та природного поновлення, враховуючи взаємодію між типом виду і його роллю на даній стадії заростання зрубів.

5.2 Природне лісовідновлення

Під природне зарощування протягом трьох останніх років у лісгоспі було залишено 531 ділянку загальною площею 636,5 га. В середньому це 200 га у рік. Лісокультурний фонд – це свіжі зруби, утворені після проведення суцільнолісосічних рубок, суцільних санітарних, останнього прийому поступових рубок та суцільних лісовідновних.

Більша частина зрубів залишених під природне зарощування утворені після проведення суцільнолісосічних рубок головного користування - 61%, 28% - після суцільних санітарних рубок, 7% - лісовідновних суцільних та 4% - кінцевого прийому поступових рубок (рис. 5.2).

Найбільша площ зрубів знаходиться у свіжих та вологих буково-ялицевих сусячилинах та смеречинах (57%) та у свіжих та вологих буково-ялинових сусячилинах та яличинах (26%). У всіх інших типах лісу їх площі є невеликими (рис. 5.3). Зовсім іншим є розподіл материнських деревостанів, що поступили до рубки. Як видно із рис. 5.4 65% материнських деревостанів були чистими або майже чистими ялиновими з невеликою домішкою бука, ялиці, явора, берези повислої. Ще на 18% площ материнські деревостани були змішаними ялиновими із участю у складі ялиці і бука.

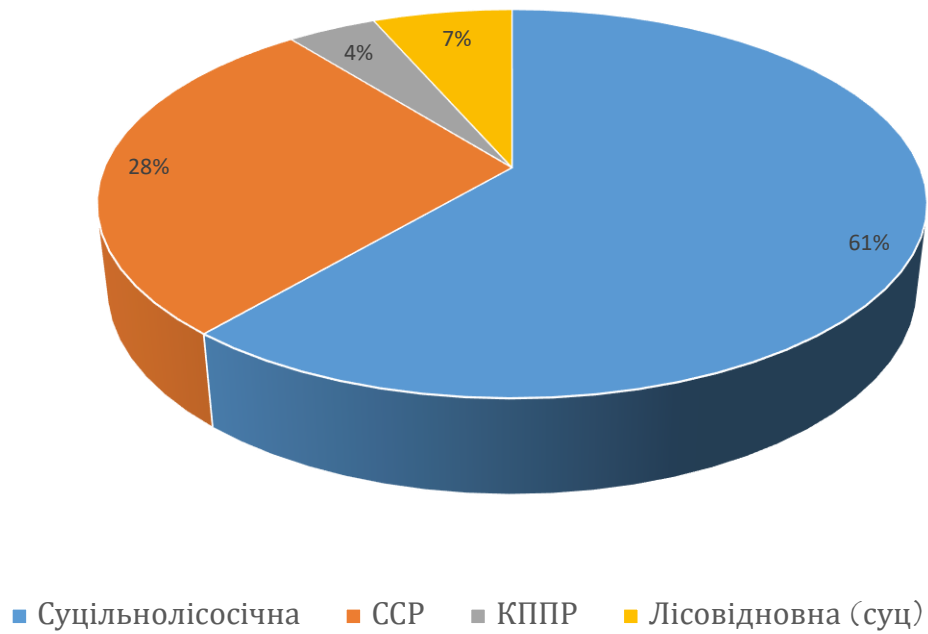


Рис. 5.2 Розподіл зрубів за способом їх утворення

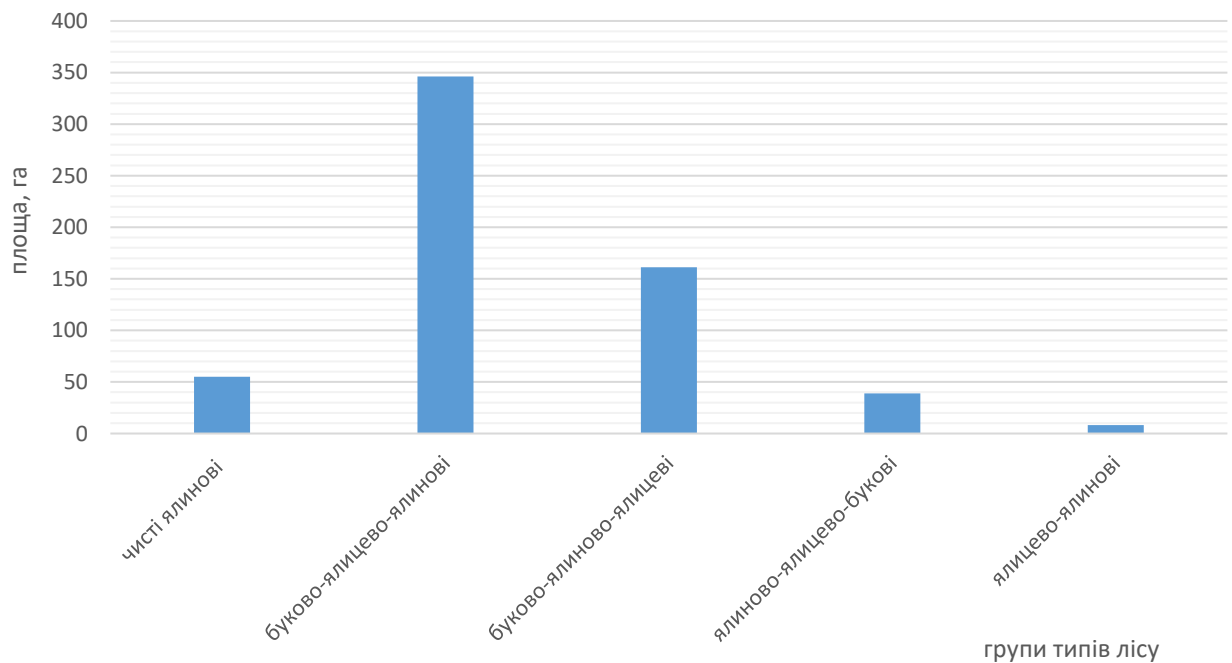


Рис. 5.3 Розподіл зрубів, залишених під природне зарощування за групами типів лісу

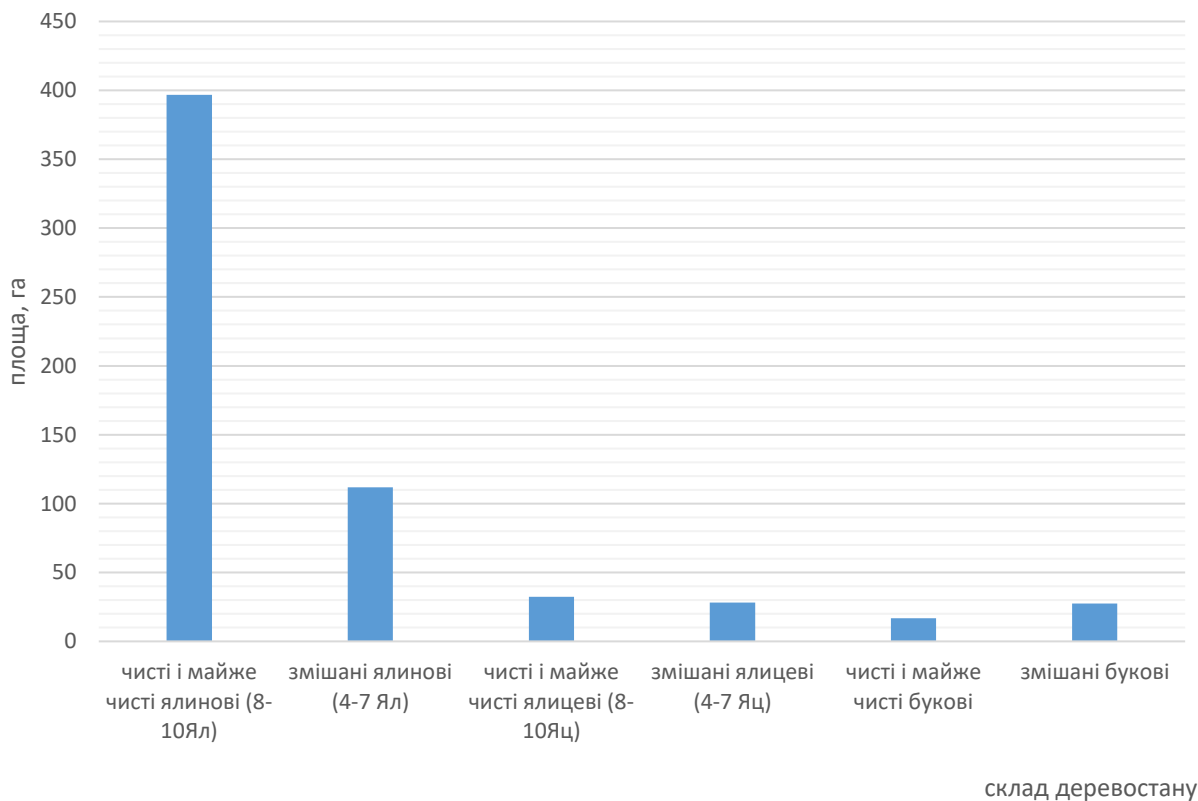


Рис. 5.4 Склад материнських деревостанів, на яких були проведені рубки

Тобто частка материнських деревостанів у складі яких були усі лісотвірні породи становила 26%, тоді як площа типів лісу де мав би бути такий склад майже 90%. Це свідчить про велику кількість похідних ялинових деревостанів, які є нестійкими до хвороб і шкідників та пояснює досить велику площу суцільних санітарних рубок.

Повнота деревостанів, які були відведені до рубки була різною, але переважали середньоповнотні насадження (рис. 5.5).

Для залишення під природне відновлення зрубів у ялинових типах лісу достатнім буде наявність підросту у кількості 6-7,2 тис. шт/га. Процес відпаду підросту на свіжих зрубках триває ще протягом 1-2 років, а вже через 3-4 роки стабілізується.

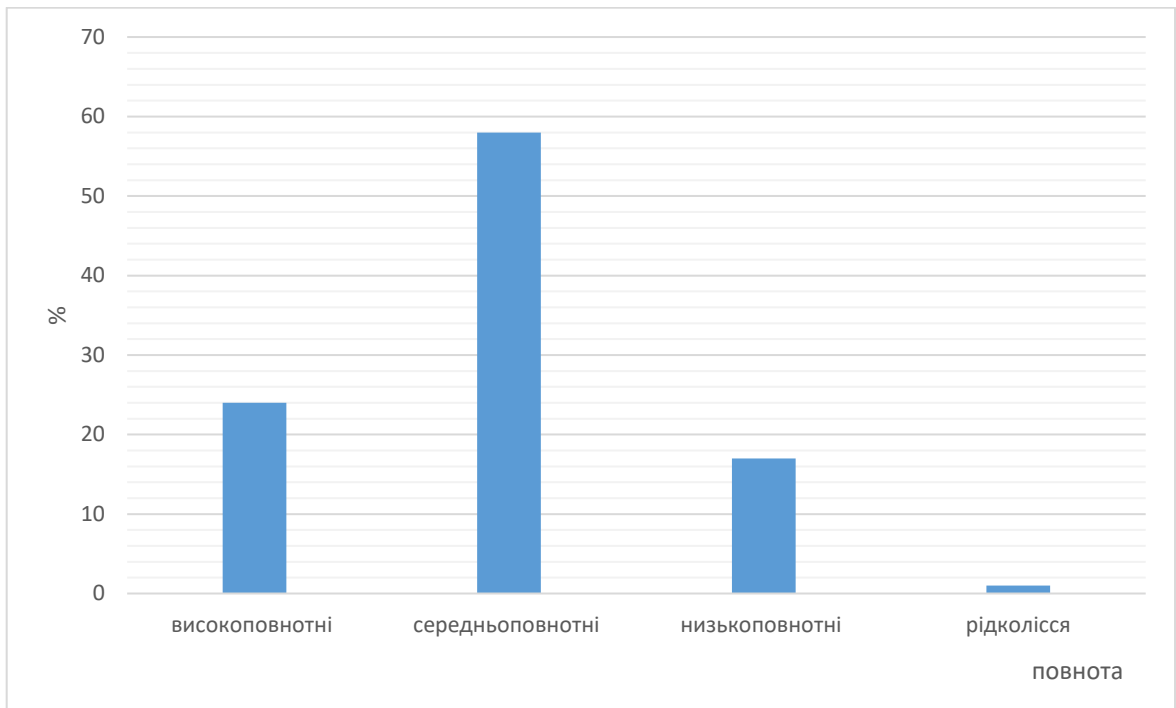


Рис. 5.5 Розподіл материнських деревостанів за повнотою

Площа зрубів буково-ялицево-ялинових лісів залишених під природне зарощування становить 378,5 га (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Характеристика ділянок, залишених під природне зарощування

Тип лісу	Площа, га	Склад материнського деревостану	Повнота	Вид рубки	Склад природного поновлення	Кількість природного поновлення, тис. шт/га	Висота підросту, м
1	2	3	4	5	6	7	8
В3-Ял	6,0	10Ял	0,7	Суцільна лісосічна	8Ял2Яц	6,7	0,5-1,5
	6,3	10Ял	0,3	ССР	8Ял2Яц	8,0	0,5-1,5
С3-Ял, С4-Ял	20,6	10Ял од Яц, Бк	0,6	Суцільна лісосічна	10Ял 8Яц2Ял	6,0	0,5-1,5
	7,8			ССР	10Ял	6,0	0,5-1,5
	6,4	10 Ял	0,4	ЛВР	9Ял1Яц	7,0	0,5-1,5
Разом	47,1						
С3-бк-яцЯл	156,6	8Ял1Бк1Яц 10Ял	0,6	Суцільна лісосічна	5-7 Ял4-2Яц1Бк	9,1	0,5-1,5

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
С3-бк-яцЯл	100,6	10Ял од Яц, Бк, Бп	0,7	ССР	9Ял1Яц+Бк	10,0	0,5-1,5
		9Яц1Ял+Бк	0,5		8Яц1Ял1Бк	10,3	0,5-1,5
		4-6Ял2-3Яц2-3Бк+Бп	0,6		5-6Яц3-2Ял2Бк	9,5	0,5-1,5
	21,6	10Ял+Яц+Бк	0,5	ЛВР	6Ял3Яц1Бк	9,5	0,5-1,5
		5Яц3Ял2Бк	0,5		6Яц2Ял2Бк	9,9	0,5-1,5
D3-бк-яцЯл	67	9Ял1Яц (1Бк)	0,7	Суцільна лісосічна	6Ял3Яц1Бк 7Яц3Ял+Бк	9,0	0,5-1,5
	31,7	10Ял+Бк од Яв, Яц	0,6	ССР	6Ял4Яц+Бк	9,0	0,5-1,5
	1,9	9Ял1Бк	0,7	ЛВР	6Яц3Ял1Бк	7,9	0,5-1,5
Разом	378,5						
С3-яцЯл С4-яцЯл	8,2	10Ял	0,6	Суцільна лісосічна	10Ял+Яц	8,8	до 0,5
Разом	8,2						
С3-бк-ялЯц D3-бк-ялЯц	117,2	9Ял1Яц+Бк+Яв 10Яц+Ял+Бк 6Яц2Бк1Ял 5Ял3Яц2Бк+Бп +Яв	0,7	Суцільна лісосічна	5-6Яц3-2Ял2Бк	19,1	0,5-1,5
		9,7					
	18,4	9Яц1Ял+Бк 6Ял2Яц2Бк	0,5	ССР	5Яц3Ял2Бк 9Яц1Ял+Бк	10,0	0,5-1,5
		8,2			5Яц3Ял2Бк	0,5	ЛВР
17,1	4Яц2Ял2Бкл 2Яв 9Яц1Бк	0,5	КППР	6Яц3Ял1Бк	9,1	0,5-1,5	
Разом	160,9						
С3-ял-яцБк D3-ял-яцБк	31,2	8Бк1Ял1Яц+Яв 10Яле+Бкл+Яв +Яцб	0,8	Суцільна лісосічна	5Яц4Бк1Яв 5Яле3Яц 2Бк	10,2	0,5-1,5
	7,3	8Бкл1Яле1Яцб +Яв			КППР	7Яц63Бкл+Ял	12,5
Разом	38,5						
С3Бк	3,3	10Ял	0,9	Суцільна лісосічна	10Ял	8,0	до 0,5
Разом	3,3						
Всього	636,5						

Після суцільних санітарних рубок утворені зруби на 132 га. Склад материнських деревостанів, які були вражені вітровалами або хворобами на

більшості ділянок був або чисто ялиновим або чисто ялицевим, інколи з невеликою кількістю ялиці, бука і берези, їх повнота становила 0,5-0,7, а середній вік 72 роки. Склад природного поновлення майже не відрізнявся від складу материнського насадження, але у його складі незначно збільшилася кількість таких порід як ялиця і бук. Враховуючи причину відведення деревостанів в рубку, в подальшому слід формувати змішане насадження шляхом проведення вчасних рубок догляду або проведенням доповнення недостаючими породами. Кількість поновлення є достатньою і знаходиться в межах 9-10 тис. шт/га.

Зруби, утворені після проведення суцільних лісосічних рубок становлять 223,6 га. Середньозважені склади материнських насаджень були чистими або майже чистими ялиновими із ялицею або буком в кількості 1 одиниці. Зовсім невелика кількість насаджень за складом були змішаними (4-6 Ял4-2Яц2Бк). Середній вік становив 112 років, повнота 0,6-0,7. Склад природного поновлення був змішаним із ялини, ялиці і бука, їх кількістю у складі була достатньою для формування якісного насадження. Кількість природного поновлення становила 9 тис. шт/га. Підріст був середньої висотної групи - 0,5-1,5 м.

Насадження, що поступали в рубку у чистих ялинових лісах за своїм складом були чистими, невеликої повноти, середній вік 120 років. Більше як на половині площ у цьому типі лісу проводилися суцільнолісосічні рубки. Склад природного поновлення після проведення різного виду рубок був чистим або майже чистим з невеликою кількістю ялиці. Середня кількість поновлення понад 6 тис. шт/га, а його розміри від 0,5 до 1,5 .

Деревостани, що зростали у ялицево-ялинових типах лісу за своїм складом були чисто ялиновими, їх середня повнота становила 0,6, а вік 102 роки. На усіх ділянках проводилася суцільнолісосічна рубка. Склад природного поновлення після проведеного заходу 10 Ял+Яц, його середня кількість на 1 га 8,8 тис шт, переважає підріст висотою 0,5-1,5 м. У даному

типі лісу доцільним було б провести введення ялиці білої, як однієї з головних порід.

Природне відновлення в яличниках під наметом лісу, відбувається задовільно. Максимальна кількість накопиченого самосіву може коливатися в межах 50 – 100 тис. штук, а середня величина сягає 10 – 50 тис. штук на 1 га. Найбільша кількість підросту віком до 10 років. Кількість рослин старших вікових груп значно менша. Процес появи й формування підросту триває постійно. При недостатній освітленості інтенсивний відпад підросту відбувається у 6 – 9-річному віці. Ріст ялиці повільний [106].

Буково-ялиново-ялицеві деревостани, у яких були проведені суцільнолісосічні рубки за своїм складом були різними: чисто ялиновими, чисто ялицевими, змішаними з переважанням ялини та змішаними з переважанням ялиці. Їх повнота була 0,7, а середній вік 83 роки. Склад природного поновлення на зрубках усіх деревостанів був змішаним з перевагою ялиці, та достатньою часткою ялини і бука. Тобто його склад та кількість в перспективі могли б сформувати насадження, яке б відповідало типу лісу. Кількість природного поновлення (в середньому) становила від 9,7 до 19,1 тис. шт/га, а його висота – від 0,5 до 1,5 м.

До суцільної санітарної рубки були відведені майже чисті ялицеві деревостани та змішані з переважанням у складі ялини, невеликої повноти, середній вік їх становив 70 років. Склад природного поновлення після рубки також був або чистим ялицевим або змішаним з переважанням у складі ялиці і участю ялини та бука. Середня його кількість 10 тис. шт/га, висота від 0,5 до 1,5 м.

Зруби утворені після проведення кінцевого прийому поступової рубки у буково-ялиново-ялицевих лісах займали площу 17,1 га. Склад материнського деревостану був чистим ялицевим або змішаним з участю ялиці, ялини, бука, явора. Середня повнота становила 0,5, вік 108 років. Збільшення освітлення сприяло появі відновлення змішаного складу, у якому переважала ялиця та

були присутні дві інших типотвірні породи – ялина і бук. Кількість підросту понад 9 тис шт/га, а його висота 0,5-2,5м.

У букових деревостанах найкраще відбуваються процеси природного відновлення. Оптимальні умови створюються у вологих бучинах і суббучинах, при повнотах 0,6 – 0,7. Упродовж тривалого періоду під наметом накопичується до 20 – 50 тис. штук самосіву. Характер розміщення самосіву – куртинний.

Склад материнських деревостанів ялиново-ялицевих бучин був досить різний: це і чисті ялинові ліси, і змішані з перевагою бука лісового та невеликою часткою ялини та ялиці. Повнота їх 0,8, а середній вік 80 років. Природне поновлення, переважно, було змішаного складу з перевагою ялиці або ялини, його кількість понад 10 тис. шт/га. За такого складу природного поновлення доцільним було введення недостаючих порід у місцях їх відсутності.

Кінцевий прийом поступових рубок був проведений у букових майже чистих деревостанах з невеликою кількістю у складі ялини і ялиці. Повнота їх була 0,5, вік 124 роки. Склад природного поновлення на усіх ділянках був буково-ялицевим з перевагою ялиці. Його кількість 12,5 тис. шт/га, а висота 0,5-2,5 м.

Склад материнського деревостану у буковому типі лісу був чистим ялиновим, повнота - високою. Склад природного поновлення був ідентичним з кількістю 8,0 тис. шт/га. Оскільки деревостан є похідним, під час проведення лісокультурних робіт доцільним було б провести доповнення буком, або створення часткових лісових культур.

5.3 Досвід введення інтродукованих деревних видів у лісові культури

Велике значення для підвищення продуктивності і технічної цінності лісів мають ті інтродуценти, які переважають місцеві (аборигенні) види деревних і чагарникових порід за швидкістю росту, довговічністю, стійкістю до забруднення середовища промисловими викидами й задовільняють вимоги

різних галузей народного господарства: промислового, житлового, сільськогосподарського будівництва, целюлозно-паперового і меблевого виробництва, вугільного, суднобудівельного тощо. Важливе виробниче значення мають також ті інтродуценти, що дають дефіцитну технічну й лікарську сировину, відзначаються стійкістю і довговічністю у важких умовах місцезростання та підвищують рекреаційну цінність лісових масивів. Для якості лісів актуальне значення має поліпшення породного складу, введення в насадження цінних швидкорослих екзотів, а значить і створення з них постійної насінної бази [107].

Як зауважує Смаглюк К.К. [108] впровадження в місцеві ліси нових зарубіжних лісоутворювачів може бути виправданим тільки в тих випадках, коли вони володіють особливими перевагами перед аборигенними в швидкості зростання, технічній цінності, стійкості, захисних, меліоративних, санітарно-гігієнічних, або інших важливих для господарства властивостях. Такі властивості характерні для наступних видів інтродуцентів: модрина японська, псевдотсуга Мензіса – відзначаються швидким ростом і збільшенням запасу; карельська береза, горіх чорний - цінністю деревини; бархат амурський, дуб пробковий - цінністю технічної сировини; сосна Банкса - впливом на довкілля; ясен зелений, акація біла - стійкістю до сухого повітря і ґрунту; клен сріблястий, вейгела, кольквіція – декоративністю, тощо [109].

Досвід введення у лісові культури інтродуцентів наявний і у ДП «Вигодське лісове господарство». У Людвиківському лісництві (табл. 5.3) в запроектованих заходах в породний склад лісових культур (діл. № 1, 3, 4, 6) вводять модрину європейську в середній кількості 1,2 тис. шт./га, із загальною густотою 4,0 тис. шт./га, породний склад лісових культур складає 3Ялє3Мдє2Ялб2Яв, тип лісу – волога ялицева сушмеречина. В цьому ж лісництві на трьох невеликих ділянках (діл. № 2, 5, 7) площею по 0,2 га створюють чисті лісові культури модрини європейської, густотою 2,5 тис.шт./га та 3,5 тис.шт./га природне поновлення становить в середньому 2,4

тис. шт./га в основному ялини європейської та ялиці білої (діл. № 4, 7), тип лісу – волога буково-ялицева сушмеречина.

Таблиця 5.3

Модрина європейська - інтродуцент в лісових культурах ДП «Вигодське ЛГ»

№ з/п	Лісництво	Квартал, виділ, площа, га,	Категорія л/к площі Індекс типу лісу	Наявність, склад і густота природного поновлення	Запроєктовані заходи		
					породний склад культур	густина, тис.шт/га	розміщення, м
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Людвиківське	9, 33.4, 0,3	<u>Зруб 2018 (10Ял)</u> С ₃ -яцЯл	7Ял2Бк1Яц 3083	3Ял3Мд2Яц2Яв	4000	2,5х1,0
2	Людвиківське	10, 52, 0,2	<u>Зруб 2018 (8Ял2Яц)</u> С ₃ -бк-яцЯл	10Ял 2083	10Мд	2500	2,0х2,0
3	Людвиківське	15, 16.4, 0,9	<u>Зруб 2018 (10Ял)</u> Д ₃ -бк-яцЯл	7Ял3Яц 3917	3Ял3Мд2Яц 1Бк1Яв	4000	2,5х1,0
4	Людвиківське	15, 16.5, 0,8	<u>Зруб 2018 (10Ял)</u> Д ₃ -бк-яцЯл	7Ял2Яц1Бк 2166	3Ял3Мд2Яц1Бк 1Яв	4000	2,5х1,0
5	Людвиківське	16, 8.1, 0,2	<u>Зруб 2018 (8Ял2Бк)</u> С ₃ -бк-яцЯл	7Ял3Яц 2416	10Мд	2500	2,0х2,0
6	Людвиківське	16, 13, 0,2	<u>Зруб 2018 (7Бк3Ял+Яц)</u> С ₃ -бк-яцЯл	6Ял4Яц 3749	10Мд	2500	2,0х2,0
7	Людвиківське	16, 13, 0,2	<u>Зруб 2018 (7Бк3Ял+Яц)</u> С ₃ -бк-яцЯл	6Ял4Яц 3749	10Мд	2500	2,0х2,0
8	Вишківське	30, 2.1, 0,6	<u>Зруб 2018 (10Ял+Яц, Бк)</u> С ₃ -бк-яцЯл	10Ял 1167	3Ял3Мд2Яц 1Бк1Яв	5000	2,0х1,0
9	Солотвинське	3, 19.1, 19.2, 3,1	<u>Зруб 2018 (9Ял1Бк)</u> С ₃ -бк-яцЯл	5Ял4Яц1Бк 3333	3Ял3Мд2Яц1Бк 1Яв	3333	3,0х1,0
10	Солотвинське	5, 14.3, 0,9	<u>Зруб 2018 (10Ял+Яц)</u> Д ₃ -бк-яцЯл	6Ял3Яц1Бк 4000	3Ял3Мд2Яц1Бк 1Яв	3333	3,0х1,0
11	Солотвинське	10, 32, 0,7	<u>Зруб 2018 (9Ял1Бк)</u> С ₃ -бк-яцЯл	5Ял5Яц 2000	3Ял3Мд2Яц1Бк 1Яв	5000	2,0х1,0
12	Шевченківське	24, 16.1, 16.2, 1,2	<u>Зруб 2018 (10Ял+Яц)</u> С ₃ -бк-яцЯл	5Яц3Ял2Бк 2331	4Яц2Ял2Мд2Бк	4000	2,5х1,0
13	Шевченківське	22, 61.1, 0,5	<u>Зруб 2018 (6Ял3Яц1Бк+Б)</u> С ₃ -ял-яцБк	9Ял1Яц 1249	4Бк2Яц2Мд2С ₃	5000	2,0х1,0
14	Шевченківське	22, 42.2, 42.1, 1,2	<u>Зруб 2018 (3Ял3Бк2Б1Яц+Яв)</u> С ₃ -бк-ялЯц	5Яц4Ял1Бк 1666	4Яц3С ₃ 2Мд1Яв	5000	2,0х1,0
15	Шевченківське	24, 43.1, 0,9	<u>Зруб 2018 (6Ял4Яц+Бк)</u> С ₃ -бк-ялЯц	5Яц5Ял+Бк 3081	4Яц2Бк2Мд2С ₃	4000	2,0х1,0

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8
16	Бистрівське	2, 28, 1,4	<u>Зруб 2018</u> (10Ял) С3-бк-ялЯц	6Яц2Ял2Бк 2617	4Яц2Мд2Ял 1Бк1Яв	4000	2,5х1,0
17	Бистрівське	3, 9.3, 1,4	<u>Зруб 2018</u> (8Ял1Бк1Яв) С3-бк-ялЯц	6Яц4Ял 1567	3Яц3Мд2Бк 1Ял1Яв	4000	2,5х1,0
18	Бистрівське	8, 19, 0,8	<u>Зруб 2018</u> (9Ял1Бк) С3-бк-ялЯц	4Яц3Ял3Бк 2447	4Яц2Мд2Ял 1Бк1Яв	4000	2,5х1,0
19	Бистрівське	9, 14.1, 0,3	<u>Зруб 2018</u> (4Бк4Ял1Яц1Яв) Д3-бк-ялЯц	5Бк3Ял2Яц 683	4Яц2Мд2Ял 1Бк1Яв	4000	2,5х1,0
20	Бистрівське	18, 6,3, 2,6	<u>Зруб 2018</u> (7Ял2Бк1Яц) С3-бк-ялЯц	6Яц4Ял 1800	4Яц2Мд2Ял 1Бк1Яв	4000	2,5х1,0
21	Мізунське	30, 13.4, 2,5	<u>Зруб 2018</u> (4Ял1Яц3Бк 2Яв) С3-бк-ялЯц	7Яц2Ял1Бк 4250	3Яц3Мд2Ял 1Бк1Яв	4000	2,5х1,0
22	Мізунське	30, 17.1, 2,2	<u>Зруб 2018</u> (4Ял1Яц2Бк 3Яв) С3-бк-ялЯц	7Яц1Ял2Бк 4167	3Яц3Мд2Ял 1Бк1Яв	4000	2,5х1,0
23	Собольське	12, 8.7, 1,2	<u>Зруб 2018</u> (10Ял+Яв, Бк) С3-бк-ялЯц	5Ял3Яц2Бк 1467	4Яц2Мд2Ял 1Бк1Яв	5000	2,0х1,0
24	Собольське	18, 32.3, 1,7	<u>Зруб 2018</u> (9Ял1Бк+Яц, Яв) С3-бк-ялЯц	6Ял2Яц2Бк 2292	4Яц2Мд2Ял 1Бк1Яв	4000	2,5х1,0
25	Бескидське	9, 40, 0,8	<u>Зруб 2018</u> (10Ял+Б) С3-Ял	10Ял 2916	3Ял3Мд2Яц 2Яв	4000	2,5х1,0
26	Бескидське	14, 26, 0,6	<u>Зруб 2018</u> (10Ял) С3-Ял	9Ял1Яц 2833	3Ял3Мд2Яц 2Яв	4000	2,5х1,0
27	Бескидське	14, 26.4, 0,5	<u>Зруб 2018</u> (10Ял) С3-Ял	9Ял1Яц 3167	3Ял3Мд2Яц2 Яв	4000	2,5х1,0
28	Бескидське	17, 6,5, 0,8	<u>Зруб 2018</u> (10Ял) С3-Ял	10Ял 3083	3Ял3Мд2Яц2 Яв	4000	2,5х1,0
29	Свічівське	4, 41, 0,9	<u>Зруб 2018</u> (6Бк2Ял2Яц) С3-бкяцЯл	10Ял 1333	3Ял3Мд2Яц 1Бк1Яв	5000	2,0х1,0
30	Свічівське	23, 19, 1,4	<u>Зруб 2018(10Ял)</u> С3-бк-яцЯл	10Ял 1517	3Ял3Мд2Яц 1Бк1Яв	5000	2,0х1,0
31	Ільм'янське	24, 77.1, 1,1	<u>Зруб 2018(10Ял)</u> С3-бк-яцЯл	10Ял 1000	6Ял1Яц1Мд 1Бк1Яв	5000	2,0х1,0
Разом, га		32,1	-	-	-	-	-

У Вишківському лісництві так само вводиться у породний склад лісових культур модрина європейська (діл. № 8), густина лісових культур становить 5,0 тис. шт./га із них 1,5 тис. шт./га складає модрина європейська. Склад лісових культур виражається такою формулою 3Ялб3Мде2Яцб1Бк1Яв.

Такої традиції дотримуються і лісівники Солотвинського лісництва. Вони вводять у породний склад лісових культур модрина європейську (діл. № 9, 10, 11) в середньому 1,2 тис. шт./га, склад лісових культур досить складний і становить 3Ялє3Мде2Яцб1Бк1Яв, тип лісу на ділянці № 9, 11 – вологий буково-ялицевий сушмеречник, ділянка №10 – вологий буково-ялицевий смеречник, природне поновлення складає в середньому 3,1 тис.шт./га переважає ялина європейська 1,5 тис. шт./га.

Модрина європейську практикують вводити у лісові культури і у Шевченківському лісництві (діл.12-15). У складі лісових культур на ділянках № 12, 14, 15 переважає ялиця біла, на ділянці № 13 переважає бук лісовий. Густина модрини європейської на всіх чотирьох ділянках становить 0,85 тис. шт./га, тип лісу на ділянці № 12 – вологий буково-ялицевий сушмеречник, на ділянці № 13 – волога ялиново-ялицева субучина, на ділянках № 14, 15 – вологий буково-ялиновий суяличник. На ділянках №14, 15 у природному поновленні у ялицевих типах лісу переважає ялиця 2,3 тис. шт./га, в ялиновому типі лісу (діл. № 12) густина природного поновлення переважає ялиця була в кількості 1,6 тис. шт./га, на ділянці № 13 у буковому типі лісу у природньому поновленні переважає ялина європейська у кількості 1,0 тис. шт./га.

У Бистрівському лісництві (діл. № 16-20) на п'яти облікованих нами ділянках вводять модрина, в середньому 0,8 тис. шт./га, тип лісу на ділянках № 16 - 20 - вологий буково-ялиновий суяличник, на ділянці № 19 – вологий буково-ялиновий яличник. На ділянках № 16, 17, 18, 20 присутнє природне поновлення ялиці білої в середньому 1,2 тис. шт./га, у складі є ялина європейська та бук лісовий по 0,6 тис.шт./га. На № 19 ділянці в ялицевому типі лісу переважає бук лісовий 0,3 тис. шт./га. У складі лісових культур присутня

модрина в середній кількості 0,8 тис.шт./га. Склад лісових культур – 4Яц2Мд2Ял1Бк1Яв.

У Мізунському лісництві – на двох облікових ділянках (діл. № 21, 22) так само вводять модрина європейську в кількості 1,2 тис.шт./га на кожній ділянці. Тип лісу однаковий для двох ділянок – волога буково-ялинова суяличина. На ділянках є значне природне поновлення ялиці білої, ялини європейської та бука лісового загальною кількістю 4,2 тис.шт./га, із значною перевагою ялиці білої – в середньому 2,8 тис.шт./га. Склад лісових культур становить 3Яцб3Мдє2Ял1Бк1Яв – 4,0 тис.шт./га.

Також практикують вводити у лісові культури модрина європейську і у Соболівському лісництві (діл.№ 23, 24) в кількості 0,9 тис. шт./га, склад лісових культур - 4Яц2Мдє2Ял1Бк1Яв в середній кількості 4,5 тис.шт./га. Тип лісу на обох ділянках однаковий - вологий буково-ялиновий суяличник. В природному поновленні переважає ялина європейська 1,8 тис. шт./га, а також присутня ялиця біла та бук лісовий по 0,9 тис.шт./га.

У Бескидському лісництві де переважають чисті вологі сушмеречини працівники лісового господарства вводять модрина європейську в лісові культури, нами обліковано чотири ділянки (діл. № 25-28). На всіх ділянках присутня модрина європейська в кількості 1,2 тис.шт./га, густина лісових культур не перевищує 4,0 тис. шт./га. Густина природного поновлення в середньому становить 3,0 тис.шт./га. Природне поновлення в основному представлене ялиною європейською в кількості 2,7 тис. шт./га, у невеликій кількості у природному поновленні є ялиця біла – 0,3 тис.шт./га.

У Свічівському лісництві (діл. № 29, 30) вводять в лісові культури в середньому 1,5 тис.шт./га модрина європейської. Густина культур становить 5,0 тис. шт./га. Склад культур – 3Ял3Мдє2Яц1Бк1Яв. Природне поновлення представлено однією породою – ялиною європейською в середньому 1,4 тис. шт./га. Тип лісу на обох ділянках однаковий – вологий буково-ялицевий сушмеречник.

В Ільмянському лісництві нами обліковано одну ділянку (діл. № 31) де в лісових культурах вводиться модрина європейська у невеликій кількості всього 0,5 тис. шт./га. Густота лісових культур - 5,0 тис. шт./га. Породний склад культур – бЯл1Яц1Мдє1Бк1Яв. Тип лісу - вологий буково-ялицевий суслеречник.

6 ВИВЧЕННЯ ВІДНОВНИХ ПРОЦЕСІВ

Відновлення лісостанів - одна з найважливіших складових робіт лісових державних підприємств. При обґрунтуванні шляхів його проведення повинно враховуватись: вчення української лісівничо-типологічної школи Алексеєва - Воробйова - Погребняка, цільове призначення нових лісів, висотно-екологічні фактори та основна деревна порода, яка здатна формувати в даних конкретних умовах деревостани найвищої продуктивності. Така деревна порода за своїми біологічними і екологічними властивостями повинна найбільше відповідати типам лісу, вологості і родючості ґрунту на даній ділянці. Окрім цього, слід пам'ятати, що процеси глобального потепління та зміни клімату в сучасний період є небезпечними для стабільного функціонування біосфери. Порівняльні екологічні дослідження свідчать, що в рослинному покриві найуразливішими до зміни клімату є лісові екосистеми, адаптація яких є тривалою і складною. У зв'язку із подальшими кліматичними змінами, наслідком яких є поступове підвищення середньорічної температури повітря та зниження кількості опадів, збільшення тривалості вегетаційного періоду, всихання ялинових лісів у регіоні триватиме. Майже зникнуть похідні ялинники на південних схилах, тоді як на північних схилах окремі локалітети збережуться. Ялину європейську поступово витіснить ялиця біла, яка за своїми біоекологічними властивостями є близькою до ялини, але має низку відмінностей, зокрема – потужну стрижневу кореневу систему, внаслідок чого періодичне пересихання верхнього шару ґрунту вона переносить значно легше, ніж ялина. У букових та ялицево-букових типах лісу інтенсифікується природне відновлення бука лісового, кращі умови росту складуться для клена-явора [110]. З огляду на це, слід більш ретельно відноситися до вибору способів лісовідновлення.

На основі натурних обстежень і обліків, нами дана оцінка проходження лісовідновних процесів під наметом деревостанів та на зрубках різних вікових категорій. Дослідженнями охоплена 21 ділянка.

6.1 На зрубках

Загальна інформація про об'єкти досліджень, на яких була проведена суцільна рубка, представлена в табл. 6.1

Таблиця 6.1

Характеристика материнських деревостанів до проведення рубок

№ п/п	Лісництво	Квартал; виділ	Площа, га	Вік	Бонітет	Склад насадження	Тип лісу	Повнота	Запас	Проведені заходи
1	Бескидське	5; 29	3,0	66	1Б	7Ялє2Бкл1Бп+Влс	Сз.бк-яцЯл	0,85	376	ССР, 2019
2	Бескидське									
3	Бескидське	32; 13.1	2,2	64	1А	10Ялє	Сз.бк-яцЯл	0,78	450	ССР, 2014
4	Свічівське	32; 39.1	7,5	89	1	10Ялє+Бкл+Яцб+Бп+Яв	Сз.бк-яцЯл	0,75	530	ССР, 2015
5	Свічівське	32; 39.2								ССР, 2021
6	Свічівське	32; 20	3,5	74	1	10Ялє	Сз.бк-яцЯл	0,85	475	ЛВ(суц), 2018

У Бескидському лісництві було обстежено три зруби, утворені після проведення суцільних санітарних рубок. Дві ділянки знаходилися у одному кварталі і виділі, але на схилах різної експозиції (кв.5, вид. 29). Материнський деревостан був високобонітетним, високоповнотним, тип лісу – волога буково-ялицева сушмерчина, склад деревостану змішаний, проте у його складі була відсутня одна із лісотвірних порід – ялиця біла. На площі була проведена суцільна санітарна рубка.

Заліснення на усіх ділянках відбувалося штучним шляхом. У кв. 5, вид. 29 Бескидського лісництва створювалися лісові культури у 2020 році, їх склад був наступним 7Ял1Яц1Бк1Яв, густота 4,0 тис. шт/га із розміщенням 2,5*1,0м, схема змішування 2рЯл1рЯц2рЯл1рБк2рЯл1рЯв (рис. 6.1).

На момент обліку на ділянці 5.29 (точка1) спостерігалось комбіноване відновлення, а загальна кількість життєздатного підросту становила 61,5 тис. шт/га та ще 37,8 тис. га самосіву ялини європейської (рис. 6.2). Майже 81 % становить підріст висотою до 0,5 м, 14% - від 0,6 до 1,5 м і 5% - більше 1,5 м.



Рис. 6.1 Лісовідновлення на зрубі після проведення ССР (Бескидське лісництво кв. 5, вид. 29 (точка1))

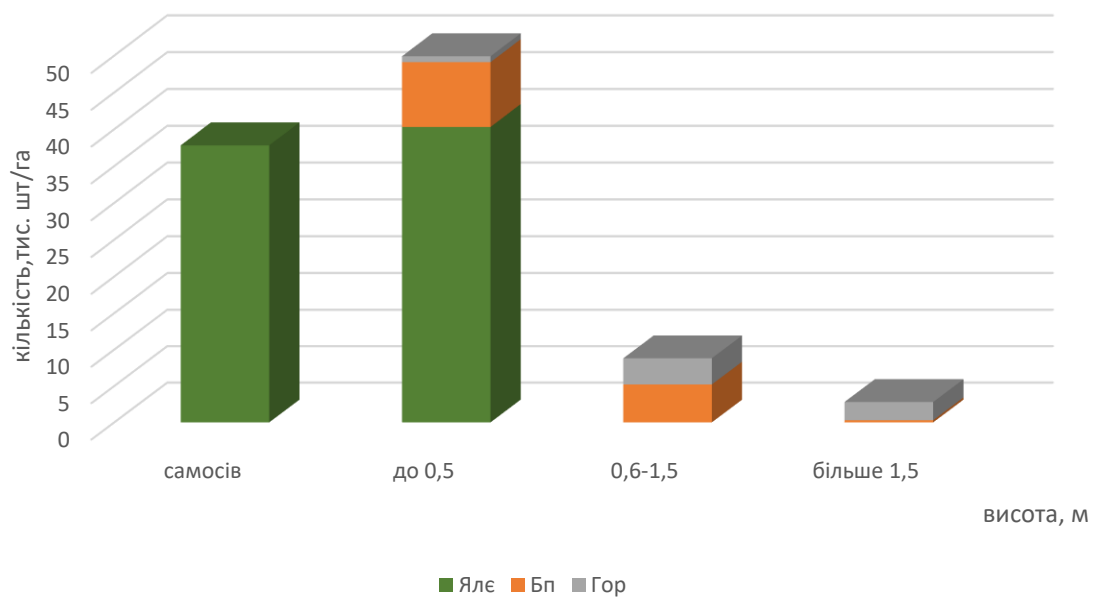


Рис. 6.2 Склад природного поновлення (Бескидське л-во, 5.29 (точка1)). За породним складом домінує ялина європейська (65%), 23% - береза повисла, 12% - горобина звичайний.

Проективне трав'яне вкриття на ділянці становить 80%. До його складу входить чорниця звичайна (*Vaccinium myrtillus L.*), яка була присутня на 4 пробних площадках із вкриттям від 30 до 90%, дикран мітлоподібний (*Dicranum scoparium Hedw.*), (20-80% вкриття із зустрічністю на 5 пп), зозулин льон (*Polytrichum Hedw.*), (70-80% на 5 пп), малина звичайна (*Rubus idaeus L.*), (із вкриттям 10-20% на 6 ділянках), осока (*Carex hirta L.*), яка вкривала до 80% площадки, а зустрічалася усього на 3 пп, плевроцій Шребера (*Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.*), був відзначений на 4 площадках із вкриттям від 30 до 100%, поодинокі зустрічався щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas L. Schott*), вовче лико (*Daphne mezereum L.*).

На точці 2 цього ж кварталу у поновленні також майже 90% становить підріст висотою до 0,5 м, 9% - від 0,6 до 1,5 м і 1% - більше 1,5 м. Проте тут значно більша кількість порід. Переважає ялина європейська (77%), береза повисла становить 14% усього підросту, горобина звичайна - 6% - і 2% осика, у невеликій кількості – бук лісовий, верба козяча та явір (рис. 6.3). Загальна кількість підросту майже 102 тис. шт/га.

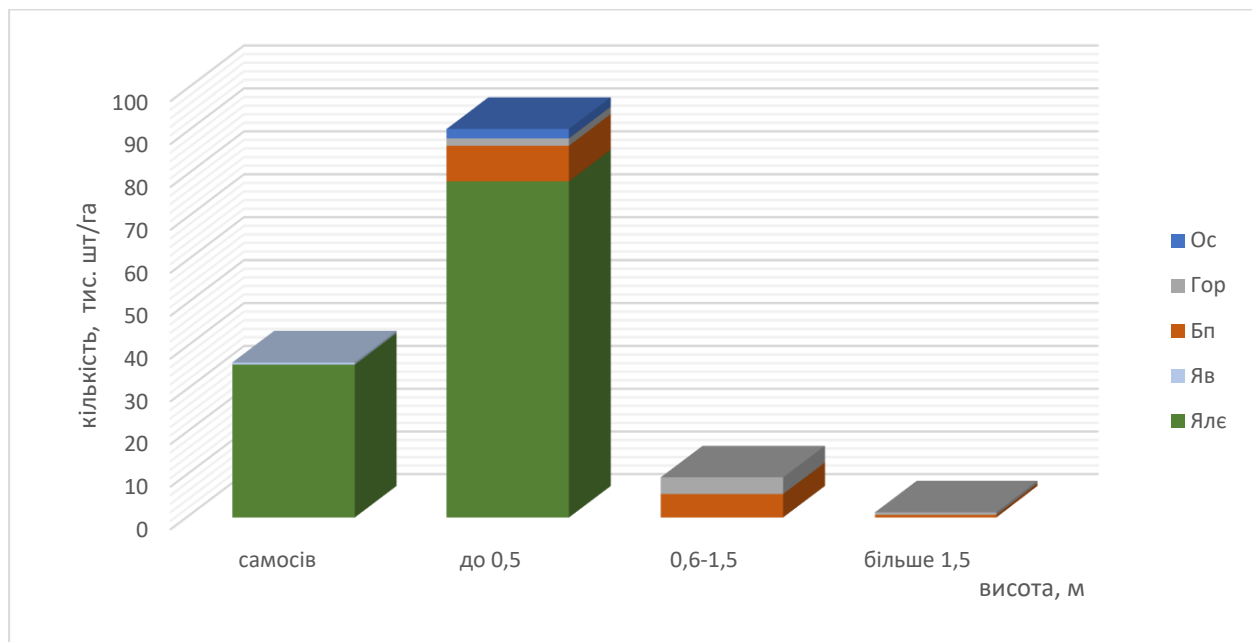


Рис. 6.3 Склад природного поновлення (Бескидське лісництво, 5.29 (точка 2)).

Кількість самосіву на 1 га становить 36 тис. шт, в основному, це ялина європейська та у дуже малій кількості (0,5 тис. шт/га) – явір.

Проективне трав'яне вкриття на другій точці становить 60% і коливається на площадках від від 30 до 90%. До його складу входить дикран мітлоподібний, який зустрічається на 6 пп (із 20) з проективним покриттям від 10 до 70%, зозулин льон (30-70%), малина звичайна 20-70% із зустрічністю на 4пп, ожина сиза від 10 до 80% (10пп), плевроцій Шребера 20-80% (3пп), щитник чоловічий 10-20 % (12 пп), зустрічається чорниця, копитняк.

Третя обстежена ділянка являє собою зруб, утворений у 2014 році після проведення суцільної санітарної рубки (рис. 6.4). До рубки це був чистий ялиновий деревостан, склад якого не відповідав типу лісу (СЗбк-яцЯл), високоповнотний, високобонітетний, із запасом близько 450 м³/га Суцільна санітарна рубка була призначена з причини враження кореневою губкою. Після проведення рубки заліснення відбувалося шляхом створення лісових культур. На момент обстеження спостерігалось комбіноване відновлення.



Рис. 6.4 Лісовідновлення після суцільної санітарної рубки (Бескидське лісництво, 32/13, точка 1)

Загальна кількість життєздатного підросту становить понад 36 тис. шт/га та 21 тис. шт/га – самосіву. 77% становить підріст висотою до 0,5м, 17% - висотою 0,6-1,5 і 6% - вище 1,5 м (рис. 6.5). За породним складом - це 95%

ялина європейська, 2% - горобина звичайна, решта – береза повисла, верба козяча, ялиця біла та модрина. Остання входила до складу лісових культур, які були створені у 2015 році. До складу самосіву входить ялина європейська та у малій кількості – береза повисла.

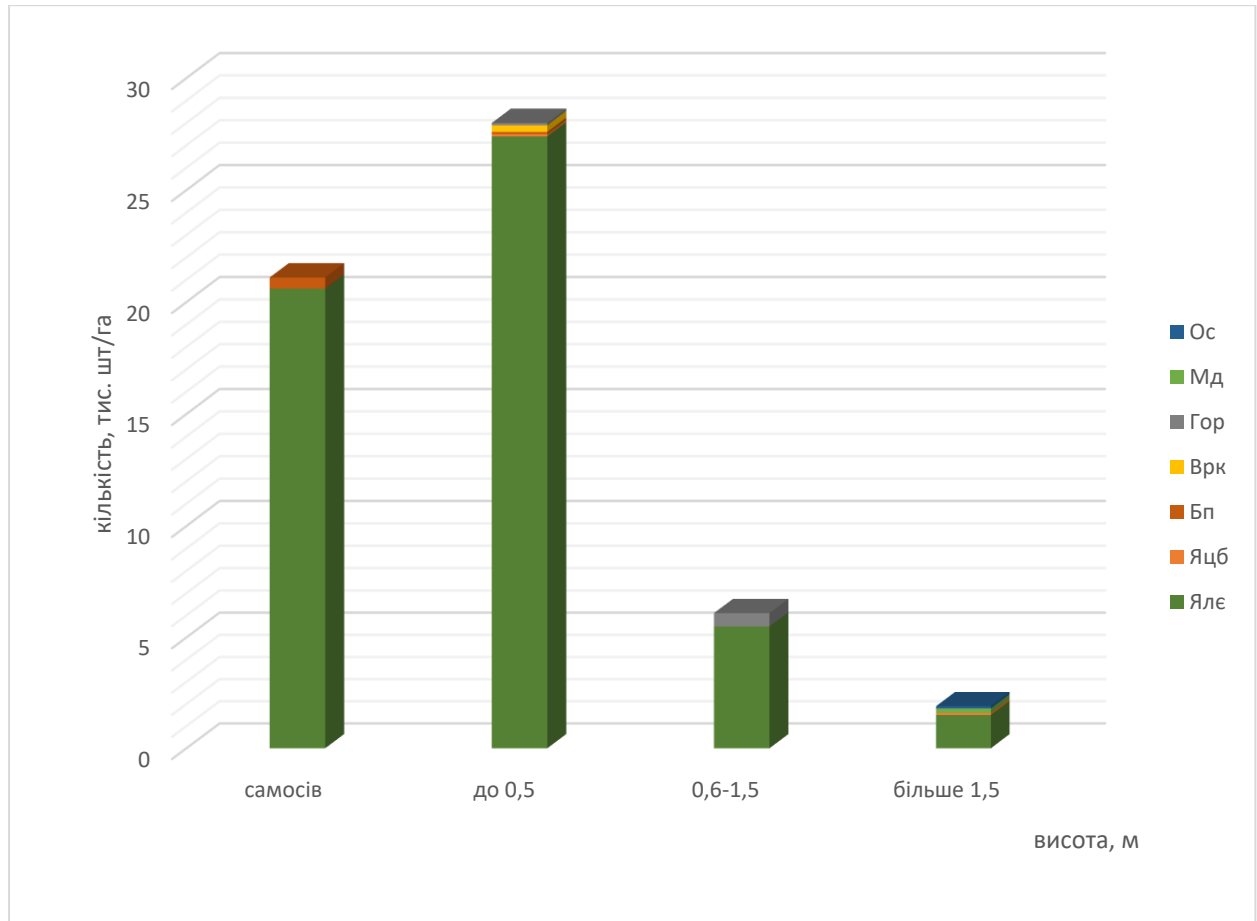


Рис. 6.5 Склад та структура поновлення (Бескидське лісництво, 32/13, точка 1)

Відсоток проективного трав'яного вкриття становить 90. На усіх ПП у досить великій кількості присутня чорниця звичайна (75-100%), на половині ПП від 10 до 15% займають такі види як щитник чоловічий, ожина сиза, осока, на 4 ділянках зозулин льон в межах 20-100%. Загалом, ділянка є задернілою, майже суцільно вкритою трав'яними видами, які відзначаються великою різноманітністю: баранець звичайний (*Hyperzia selago (L.) Bernh*), іван-чай (*Epilobium angustifolium*), печіночниця звичайна (*Hepatica nobilis Mill.*), звіробій звичайний (*Hypericum perforatum L.*), перстач прямостоячий

(*Potentilla erecta* (L.) *Raeusch.*), підбіл звичайний (*Tussilago farfara* L.), зірочник середній (*Stellaria media* (L.) *Vill.*), політрих стиснений (*Polytrichum strictum* Bridel, *J. Bot. (Schrader)*), жовтець їдкий (*Ranunculus acris* L.), незабудка (*Myosotis* L.).

У Свічівському лісництві в кв.32 вид.39, (точка 2) була проведена суцільна санітарна рубка (рис. 6.6). До рубки це був майже чистий ялиновий деревостан з домішкою бука, ялиці, берези повислої. Його склад не відповідав типу лісу (С₃бк-яцЯл). Повнота насадження становила 0,75, запас понад 500 м³/га, вік майже 90 років.



Рис. 6.6 Лісовідновлення на зрубі після суцільної санітарної рубки (Свічівське лісництво, 32/39, точка 2)

Обстеження свіжого зрубів 2021 року встановило, що загальна кількість природного поновлення понад 62 тис. шт/га, кількість самосіву – 79,5 тис. шт/га. Майже весь самосів є висотою до 0,5 м. Породний склад його доволі

різноманітний: 47% ялини європейської, 39% - горобини, 9 – явора, 3 - ялиці білої, 2 – бука лісового. До складу самосіву входить горобина, явір, ялиця, проте майже 73% - це ялина європейська (рис. 6.7).

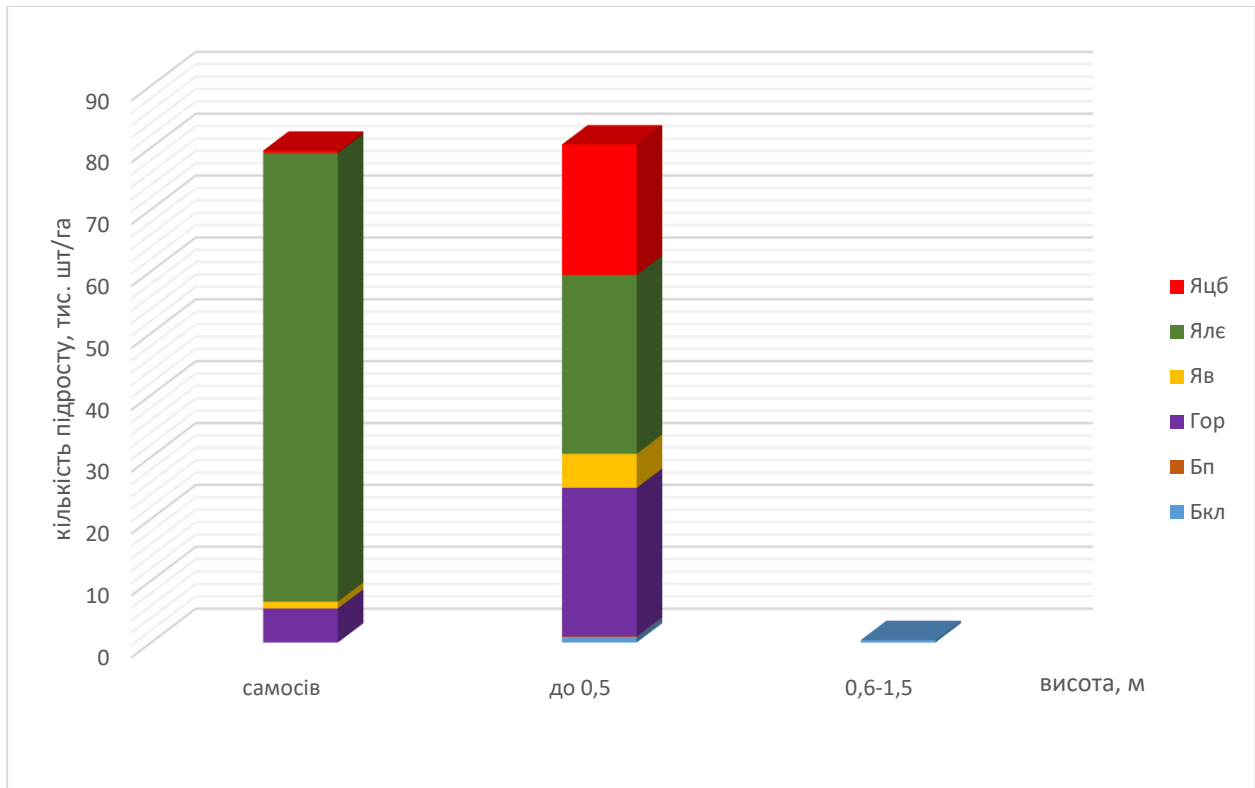


Рис. 6.7 Склад природного поновлення (Свічівське лісництво, 32/39, точка 2)

Проективне трав'яне вкриття становить 30%. Тільки на 2 ПП вкриття квасеницею і ожиною становило по 80%. Вкриття іншими видами (папороть чоловіча, квасениця, вороняче око, зеленчук, ситник, мох) було невеликим - від 10 до 30%.

Склад материнського деревостану у кв. 32, вид. 20 Свічівського лісництва також не відповідав типу лісу (СЗбк-яцЯл) (рис. 6.8).



Рис. 6.8 Лісовідновлення на зрубі після суцільної лісовідновної рубки (Свічівське лісництво, 32/20)

Це було чисто ялинове, високоповнотне насадження I бонітету. Кількість природного поновлення на зрубі (кв.32 вид. 20), утвореному після проведення суцільної лісовідновної рубки у 2016 році становить понад 70 тис. шт/га. Підріст висотою до 0,5 м займає 66%, 0,6-1,5 м - 24% і 10% - висотою більше 1,5 м. За породним складом у всіх висотних групах переважає ялина європейська. Її кількість на площі становить 79%, по 7% осики і верби козячої, по 3% - берези повислої і ялиці білої, 1% - бука лісового (рис. 6.9).

Зруб є задернілим, суцільно вкритим трав'яними видами (95%), склад яких є досить різноманітним: чорниця, папороть, мох, хвощ, осока, ожина, малина, папороть, чорниця, звіробій, ситник.

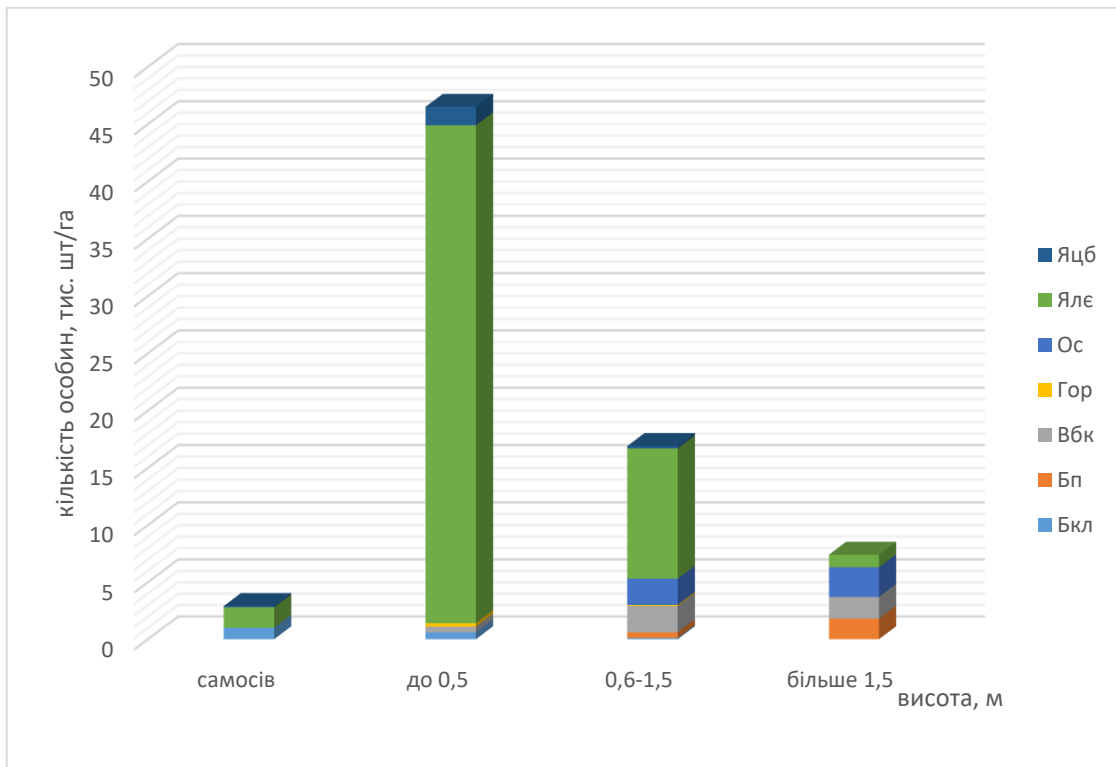


Рис. 6.9 Склад природного поновлення (Свічівське лісництво, 32/20)

Обстеження 5-річного зрубів у Свічівському лісництві (кв.32, вид.39, точка 1), який утворений після проведення суцільної санітарної рубки, являє собою задернілу площу, вкриту малиною та ожиною, рідко зустрічається папороть та мох (рис. 6.10).

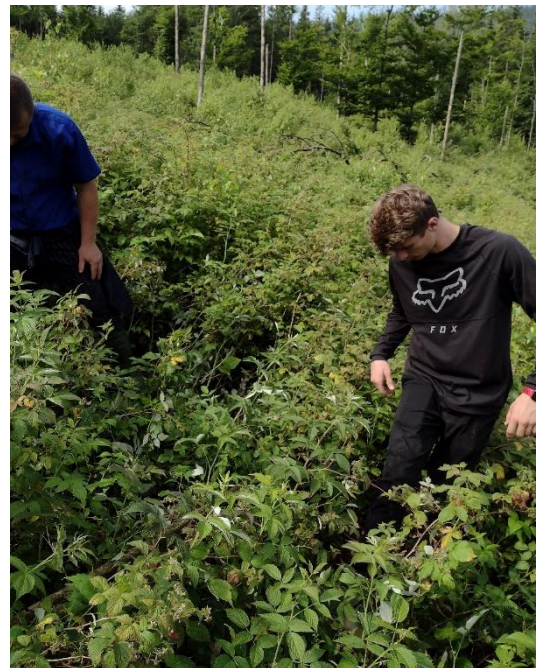


Рис. 6.10 Лісовідновлення на зрубів після суцільної санітарної рубки (Свічівське лісництво, 32/39, точка 1)

Кількість природного поновлення 49,6 тис. шт/га. Майже 52% - це підріст висотою від 0,6 до 1,5м, 44% - висотою до 0,5 м, 4 – вище 1,5 м. Кількість самосіву – 4,6 тис. шт/га ялини європейської. У складі природного поновлення переважає ялина європейська (60%), присутня горобина (14%), береза повисла (16%), бук лісовий 5%, решта - верба козяча, ялиця біла, явір, сосна звичайна (рис. 6.11).

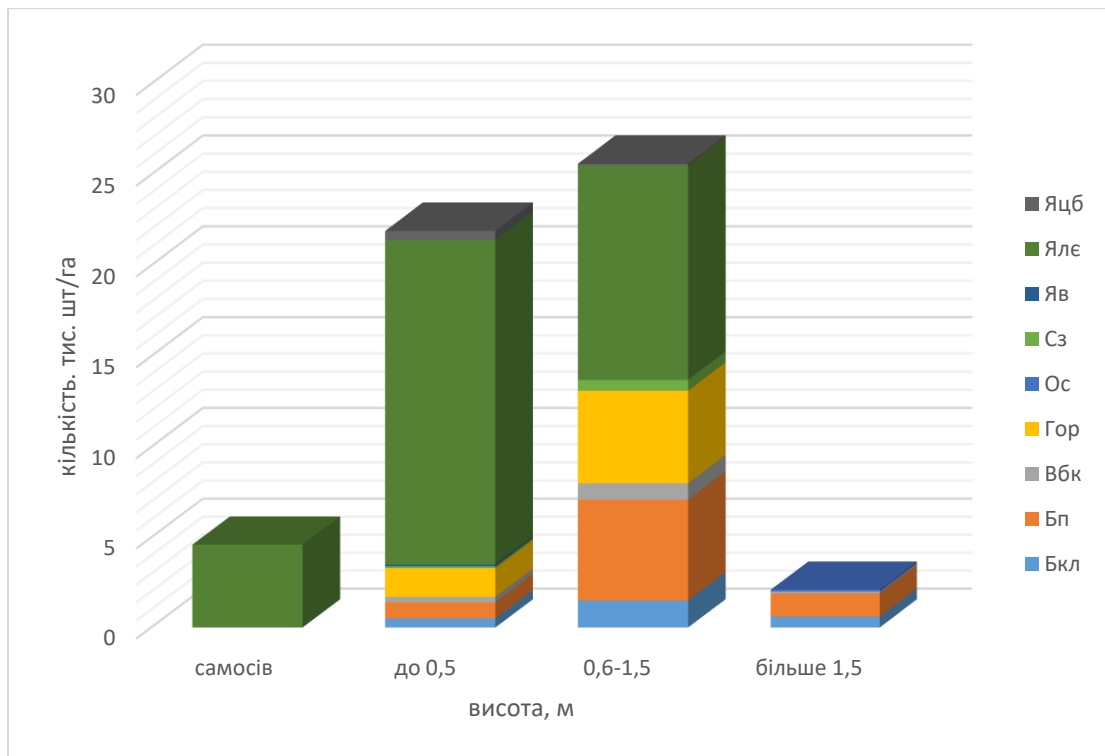


Рис. 6.11 Склад природного поновлення (Свічівське лісництво, 32/39, точка 1)

Отже, на усіх зрубках, утворених після проведення суцільних рубок є достатня кількість природного поновлення. Проте, видовий склад на жодній із них не відповідає типу лісу. На усіх ділянках формуються чисті або майже чисті ялинові насадження. За висотою домінує підріст висотою до 0,5 м та самосів (окрім останньої ділянки). Своєчасне проведення доглядів за лісовими культурами, а в подальшому доглядових рубань могли б змінити ситуацію в плані породного складу насадження.

6.2 Після проведення вибіркового рубок

Моніторинг проходження відновних процесів під наметом деревостанів після проведення вибіркового рубок (вибіркового санітарних і прохідних) проводився на 7 ділянках (табл.6.2).

Таблиця 6.2

Характеристика материнських деревостанів до проведення рубок

№ п/п	Лісництво	Квартал; виділ	Площа, га	Вік	Бонітет	Склад насадження	Тип лісу	Повнота	Запас	Проведені заходи
1	Бескидське	5; 31	1,5	66	1Б	10Ялє+Бп+ Бкл+Влс	Сз-бк- яцЯл	0,90	565	ВСР, 2017
2	Бескидське	32; 13	2,2	69	1А	10Ялє	Сз-бк- яцЯл	0,87	526	ВСР, 2016
3	Свічівське	32; 6.1	3,5	94	1	10Ялє+Бп	СзЯл	0,60	425	ВСР, 2020
4	Свічівське	32; 6.2								ВСР, 2020
5	Свічівське	32; 9.1	10,0	69	1А	9Ялє1Бп	Сз-бк- яцЯл	0,80	380	ПР
6	Свічівське	32; 9.2								ПР
7	Слобідське	23; 49	3,6	65	1Б	10Ял	Дз-бк- яцЯл	0,9	574	ПР

На ділянці у Бескидському лісництві (кв.5, вид.31) у 2017 році була проведена вибіркова санітарна рубка. Деревостан був чистим ялиновим, високої повноти, яка зменшилася досить суттєво після рубки (рис. 6.12). Збільшення освітлення посприяло появі природного поновлення, його кількість становить 73,5 тис. шт/га (рис.6.13).

За породним складом 90% це ялина європейська і 10% - горобина звичайна. За висотою домінує підріст висотою до 0,5 м (86%), 14% - 0,6-1,5 м. Самосіву зовсім мало - близько 1 тис. шт/га. Що пояснюється великою



Рис.6.12 Лісовідновлення після вибіркової санітарної рубки (Бескидське лісництво, 5/31)

кількістю поновлення ялини та щільним килимом з чорниці. Проективне вкриття чорниці від 75 до 100%, зустрічається вид на усіх 20 пробних площах. Зозулин льон звичайний має 100% вкриття на 7 площадках, плевроцій Шребера – 75% також на 7 ПП. Рідше зустрічається щитник чоловічий, печіночниця звичайна, осока, квасениця звичайна, дикран мітлоподібний.

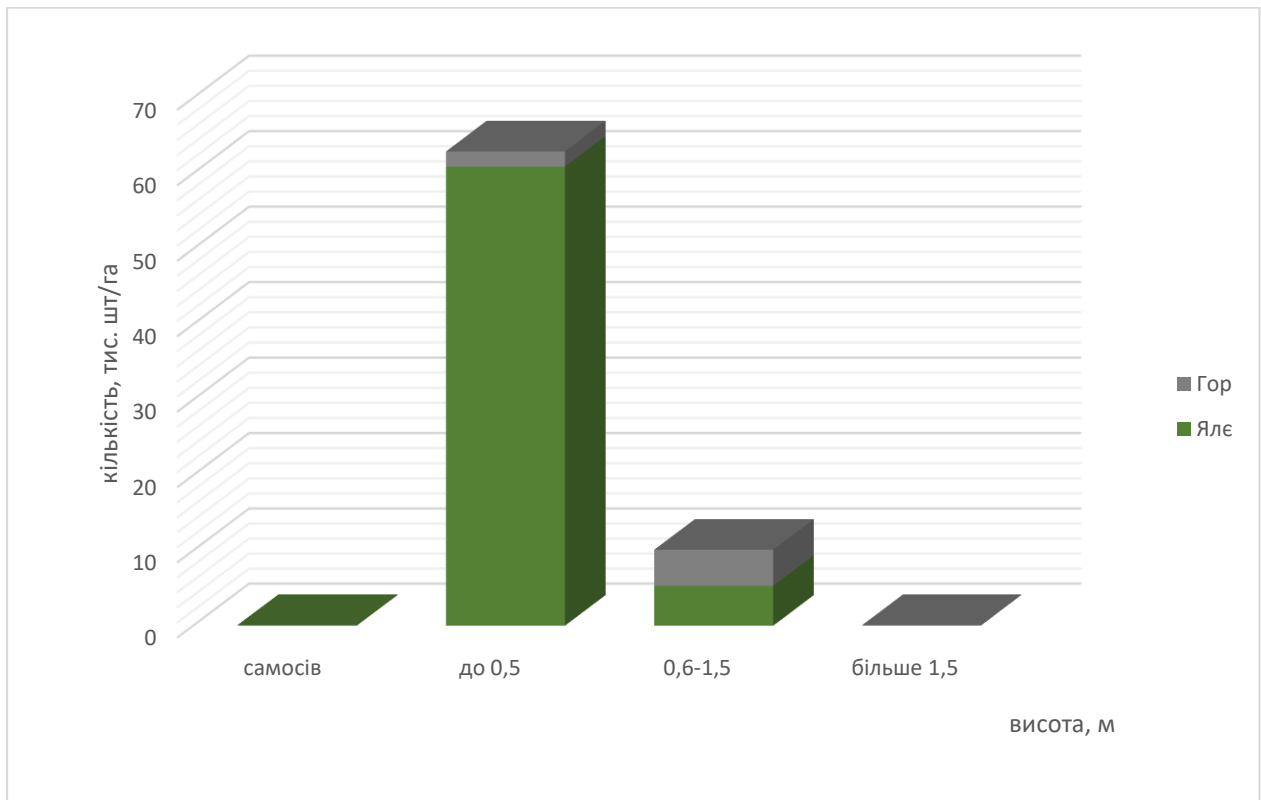


Рис. 6.13 Склад природного поновлення (Бескидське лісництво, 5/31)

Склад материнського деревостану (Бескидське лісництво, кв. 32, вид.13, точка 2) до проведення вибіркової санітарної рубки був чистим ялиновим, високої повноти, високого бонітету, із запасом понад 500 м³/га. Після рубки кількість природного поновлення становить 97,5 тис. шт/га, в основному, це підріст до 0,5м (майже 96%), самосіву налічувалося майже 68 тис. шт/га (рис. 6.14, рис.6.15). За породним складом на 94% - це ялина європейська, решта 6% - це ялиця біла, береза повисла, верба козяча, горобина звичайна, осика, явір.



Рис. 6.14 Лісовідновлення після вибіркової санітарної рубки (Бескидське лісництво, 32/13, точка 2)

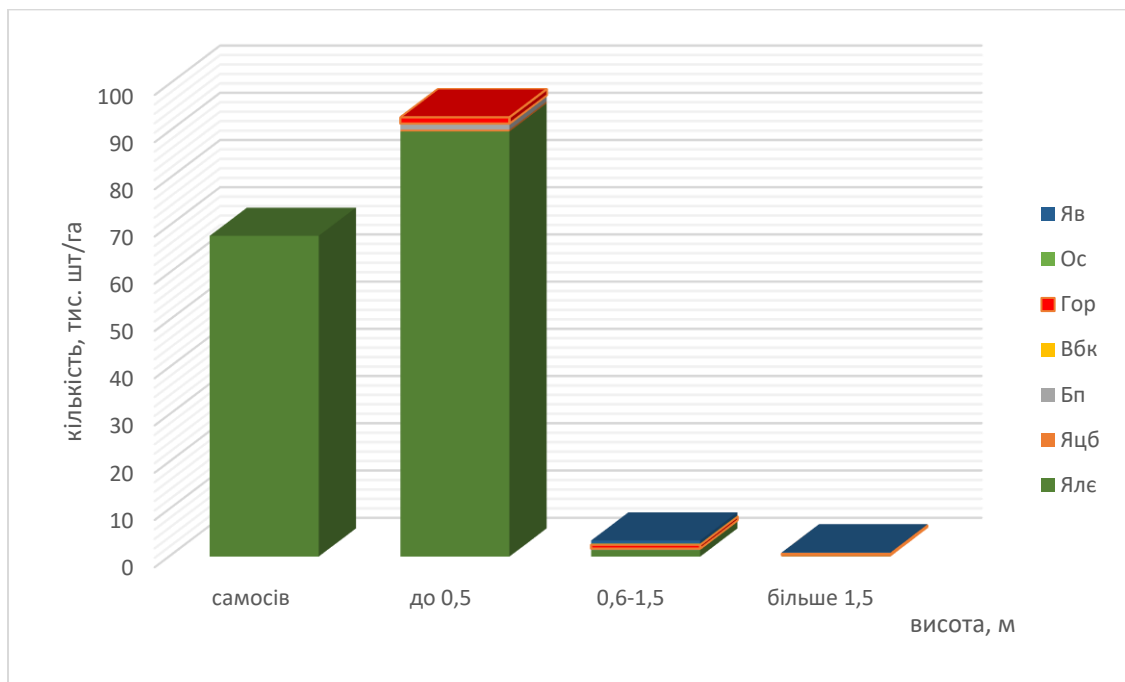


Рис. 6.15 Склад природного поновлення (Бескидське лісництво, 32/13, точка 2)

У Свічівському лісництві нами було обстежено 4 ділянки. У кварталі 32, вид. 6 (точка 1) була проведена вибіркова санітарна рубка у 2020 році (рис. 6.16). Насадження, яке підлягало рубці було чистим ялиновим з домішкою берези повислої. Повнота до рубки 0,6. Після проведеного заходу кількість самосіву становила майже 122 тис. шт/га, кількість підросту – 26,8 тис. шт/га, з яких 99% ялина європейська і 1% явір (рис.6.17). У природному поновленні переважають рослини висотою до 0,5 м (76%), 23,5% - висотою 0,6-1,5 м і 0,5% - більше 1,5 м.

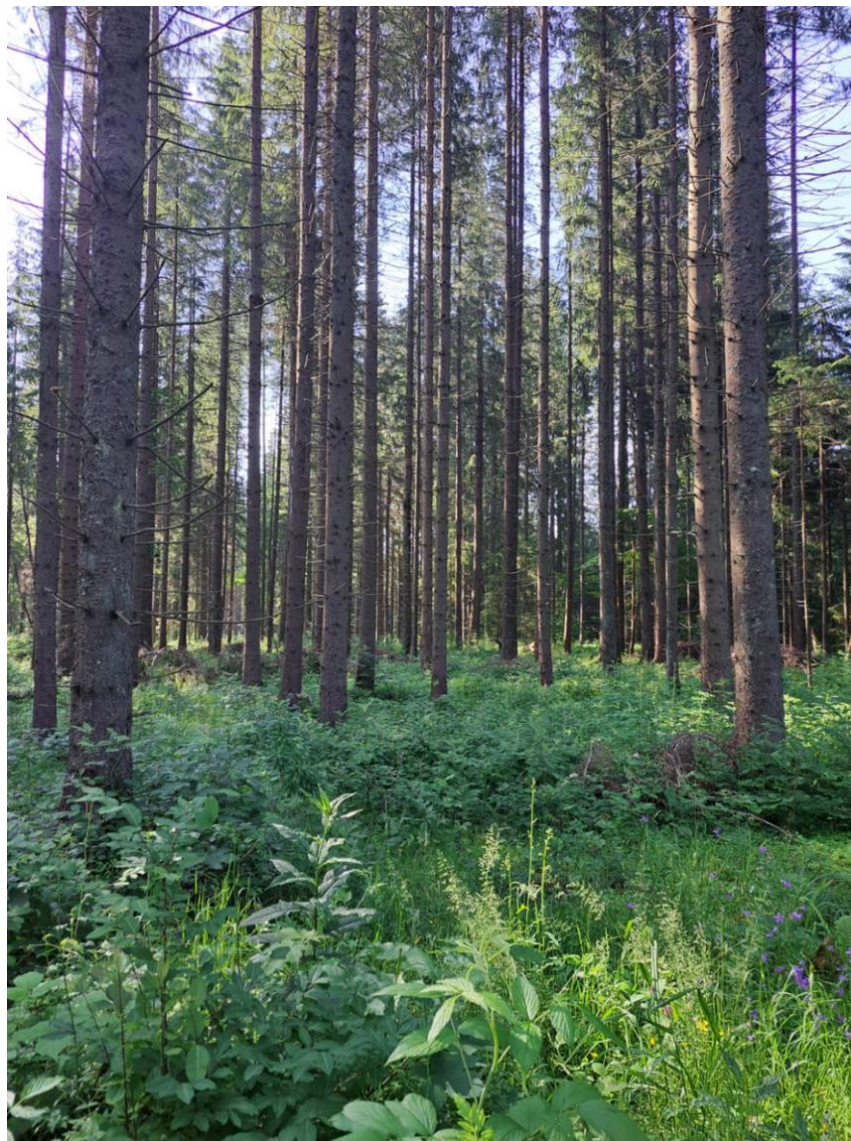


Рис.6.16 Лісовідновлення після вибіркової санітарної рубки(Свічівське лісництво, 32/6, точка 1)

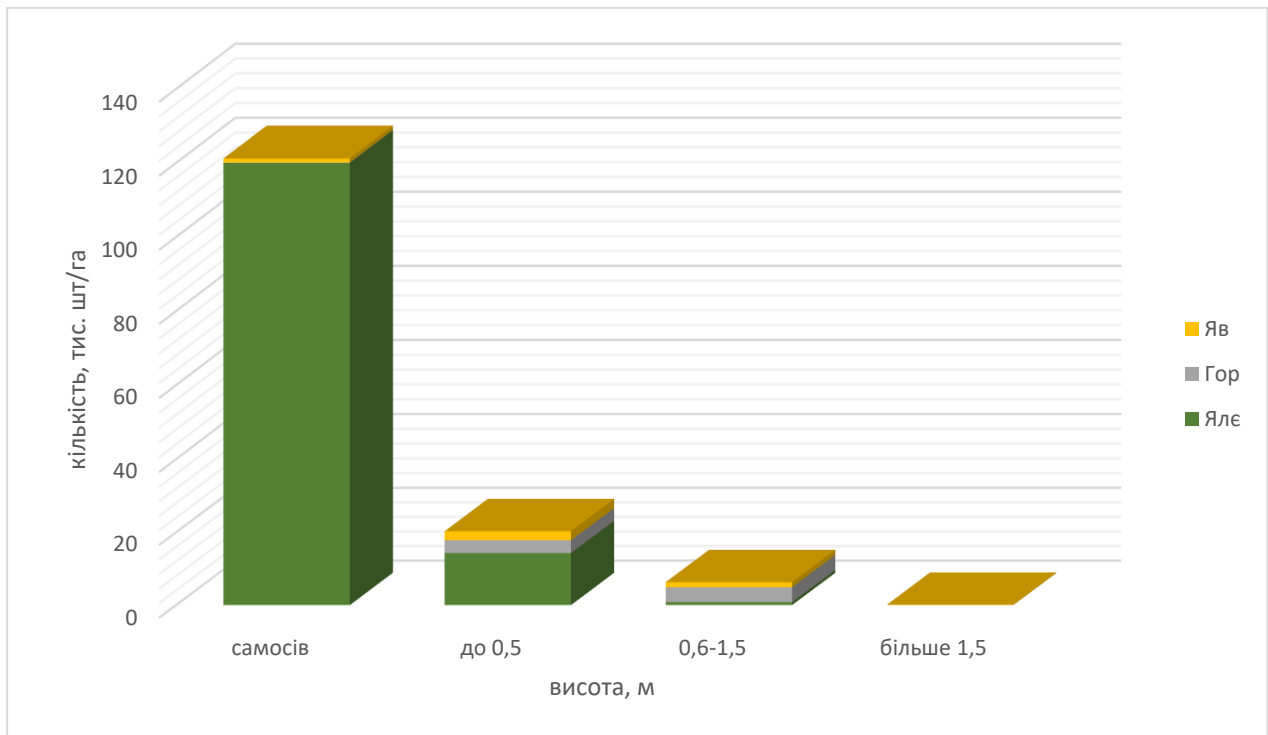


Рис. 6.17 Склад природного поновлення (Свічівське лісництво, 32/6, точка 1)

Щільність трав'яного вкриття на ділянці є досить великою (близько 90%). У його складі переважає зозулин льон звичайний, проективне вкриття його від 30 до 80%, а зустрічність 35%, квасениця звичайна (10-80%), плевроцій Шребера (70-80%). Окрім них у трав'яному вкритті наявна досить велика кількість видів: осока, звіробій звичайний, дикран мітлоподібний, осока, чорниця звичайна, малина звичайна, ожина сиза, марена фарбувальна, чистець лісовий, живець смердючий, веснівка дволиста, жовтець їдкий, щитник чоловічий, незабудка, підбіл звичайний, дзвоники карпатські, печіночниця, підмаренник запашний, у підліску – шипшина.

Обстеження на другій ділянці у цьому ж кварталі (кв.32, вид.6., точка 2) свідчить про наявність ще меншої кількості підросту ніж на попередній ділянці (19,5 тис. шт/га) (рис.6.18; 6.19). Проте кількість самосіву є досить великою - 189 тис. шт/га. Зустрічність самосіву є нерівномірною і як і на першій ділянці він зосереджений, переважно, по краю стіни лісу, у місцях доступу світла.



Рис. 6.18 Лісовідновлення після вибіркової санітарної рубки (Свічівське лісництво, 32/6, точка 2)

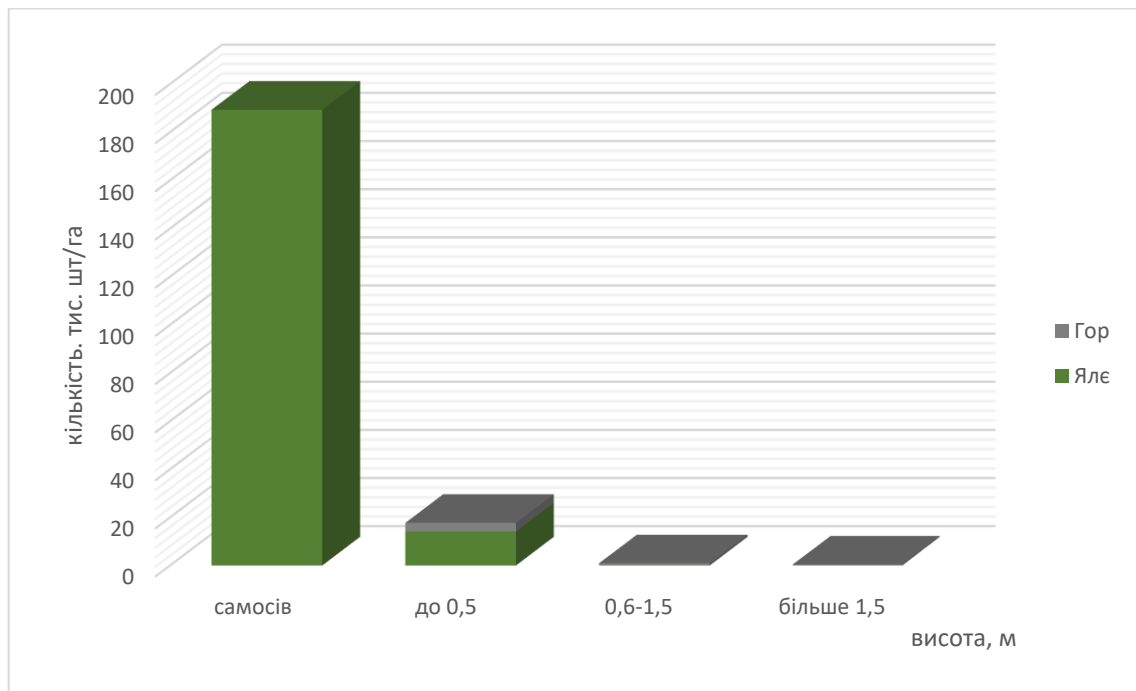


Рис. 6.19 Склад природного поновлення (Свічівське лісництво, 32/6, точка 2)

Проективне трав'яне вкриття на ділянці є невеликим – 25%. До його складу входить плевроцій Шребера, відсоток його покриття на окремих площадках становить 80-100%, чорниця звичайна (30%), політрих стиснений (80-100%), але кількість таких площадок невелика. До складу трав'яного вкриття входять: квасениця звичайна, смілка звичайна, молочай солодкий, жовтець їдкий, ожина сиза. Чорниця звичайна з невеликим проективним покривом.

На ділянці, яка знаходиться у кв. 32, вид. 9 (точка 1), цього ж лісництва було проведено прохідну рубку (рис.6.20).

Склад древостану був майже чистим (9Ял1Бп), високобонітетним, високоповнотним, тип лісу – волога буково-ялицева сушмерчина, вік 69 років. Рубку провели у 2021 році. Природне поновлення майже на 100 % складається із дрібного підросту, з якого 93% - це ялина європейська, 3% - горобина, по 2% - бук лісовий і осика. Загальна його кількість 34,4 тис. шт/га. Самосів у кількості 424 тис. шт/га за складом є чисто ялиновим (рис. 6.21). Ділянка знаходилася поруч із новозбудованою дорогою, пробні площадки для дослідження природного поновлення, закладалися на відстані 10 м від краю лісу.





Рис. 6.20 Загальний вигляд деревостану та самосів ялини після прохідної рубки (Свічівське лісництво, 32/9, точка 1)

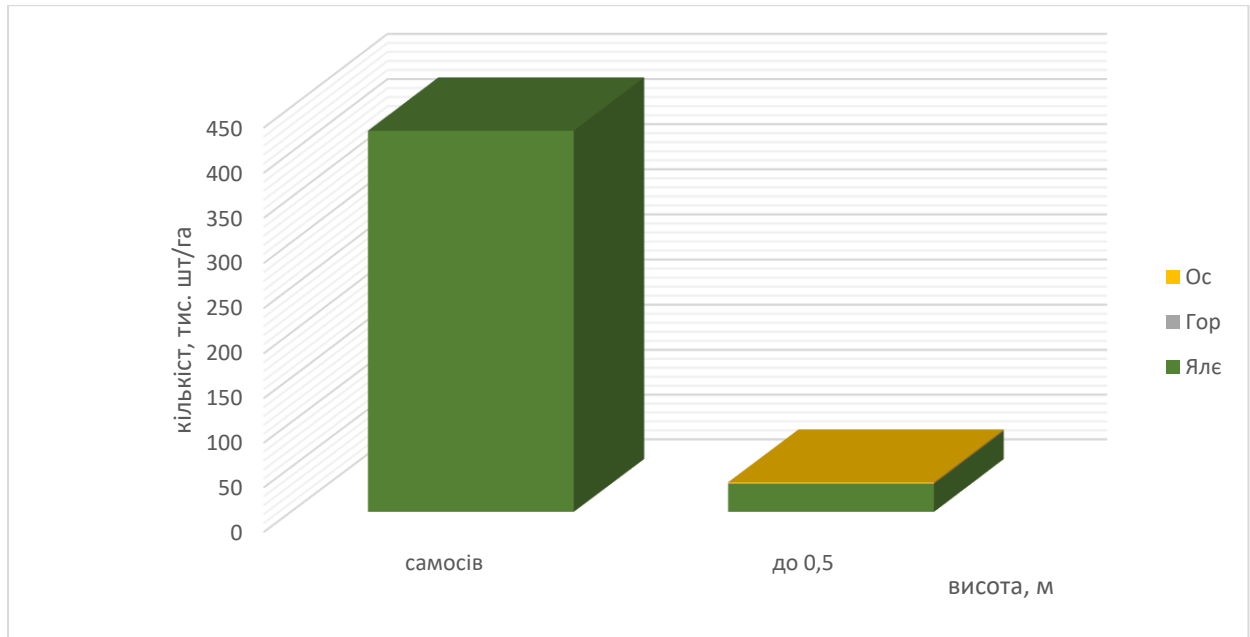


Рис. 6.21 Склад природного поновлення (Свічівське лісництво, 32/9, точка 1)

Для порівняння нами було закладено ще ряд пробних площадок у цьому ж кварталі і виділі, але на відстані 50 м від стіни лісу (32/9, точка 2).

Кількість дрібного підросту тут становила 1,7 тис. шт/га. За породним складом це 6Ос3Гор1Бкл. У самосіві - 99% ялини, решта 1% - явір, зустрічаються ялиця біла, бук лісовий, горобина, осика. Кількість облікованого самосіву 270 тис. шт/га.

На пробній площі загальне проективне покриття трав'яних видів становить 35%. В розрізі 20-ти пробних ділянок їх видова та проективна участь є різноманітною: на одній з ділянок їх частка складала 10%, а на іншій 700%, є площадки де трав'яне вкриття зовсім відсутнє. Серед трав'яних видів переважає Плевроцій Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.), його вкриття становить від 10% до 70%, зозулин льон (*Polytrichum Hedw.*) - 15-75% із зустрічністю 25% дикран мітлоподібний (*Dicranum scoparium Hedw.*), - 25%, квасениця звичайна (*Oxalis acetosella* L.) - поодинокі, політрих стиснений (*Polytrichum strictum*) – 10%, поодинокі ожина сиза (*Rubus caesius* L.), чорниця звичайна (*Vaccinium myrtillus* L.), щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott). Підлісок на цій дослідній ділянці не зустрічався.

На обстежуваній ділянці у Слобідському лісництві (кв.23, вид.49) також було проведено прохідну рубку (рис 6.22).

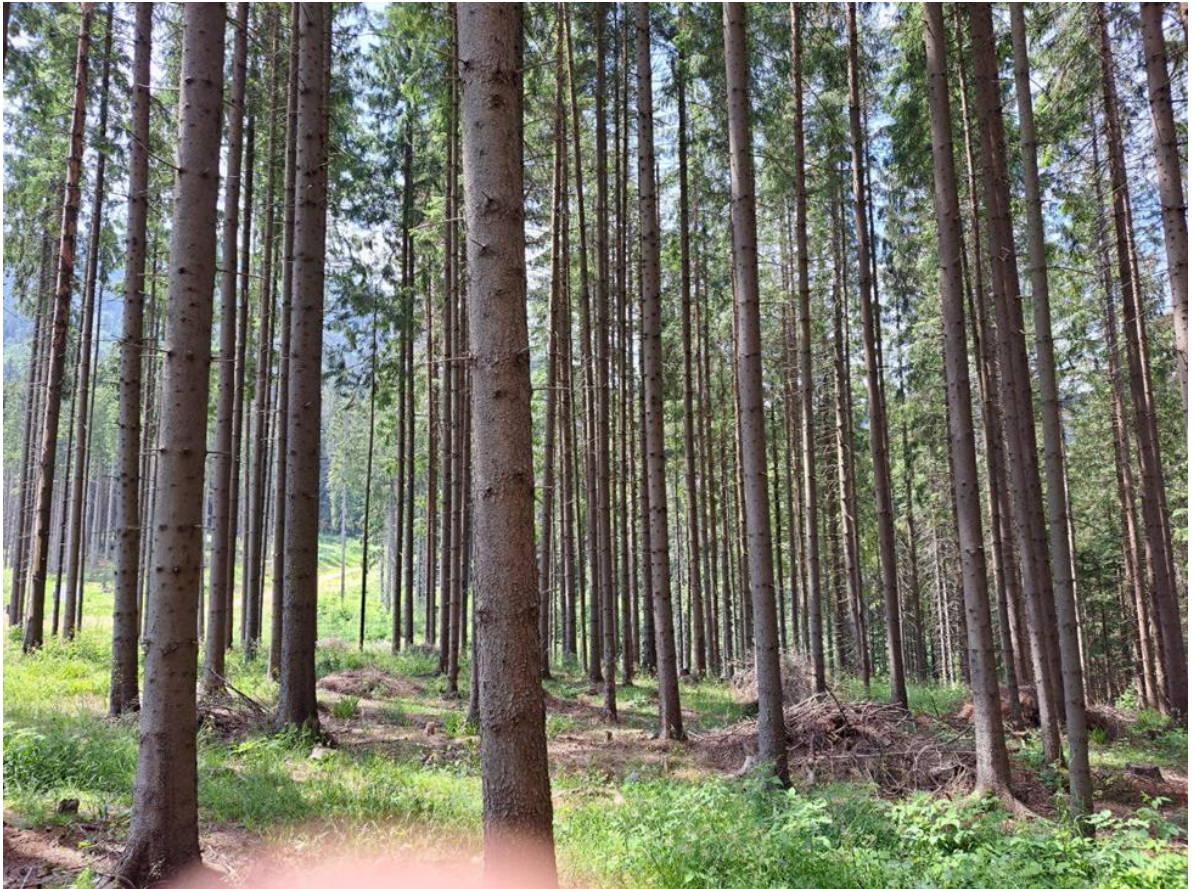


Рис. 6.22 Лісовідновлення після прохідної рубки (Слобідське лісництво (кв.23, вид.49)

Склад насадження до рубки 10Ял, повнота 0,9, бонітет 1Б, а запас більше 574 га. Облік природного поновлення проведений після рубки налічував 36 тис. шт/га підросту. Його породний склад був наступним: 92% ялини, 3% - ялиці білої, 2% горобина звичайна, 2% - бук лісовий і 1% - осика (рис. 6.23). Весь підріст був дрібним (до 0,5 м висоти). Самосів у кількості 29,5 тис. шт. представлений ялиною європейською.

Відсоток проективного трав'яного вкриття становить близько 15%. До його складу входить чорниця звичайна, ожика гайова, дзвоники розлогі, ожина сиза, смілка дводомна - в межах 5-20%, поодинокі – жовтець їдкий, щитник чоловічий, розхідник звичайний, малина звичайна, хеменерій вузьколистий.

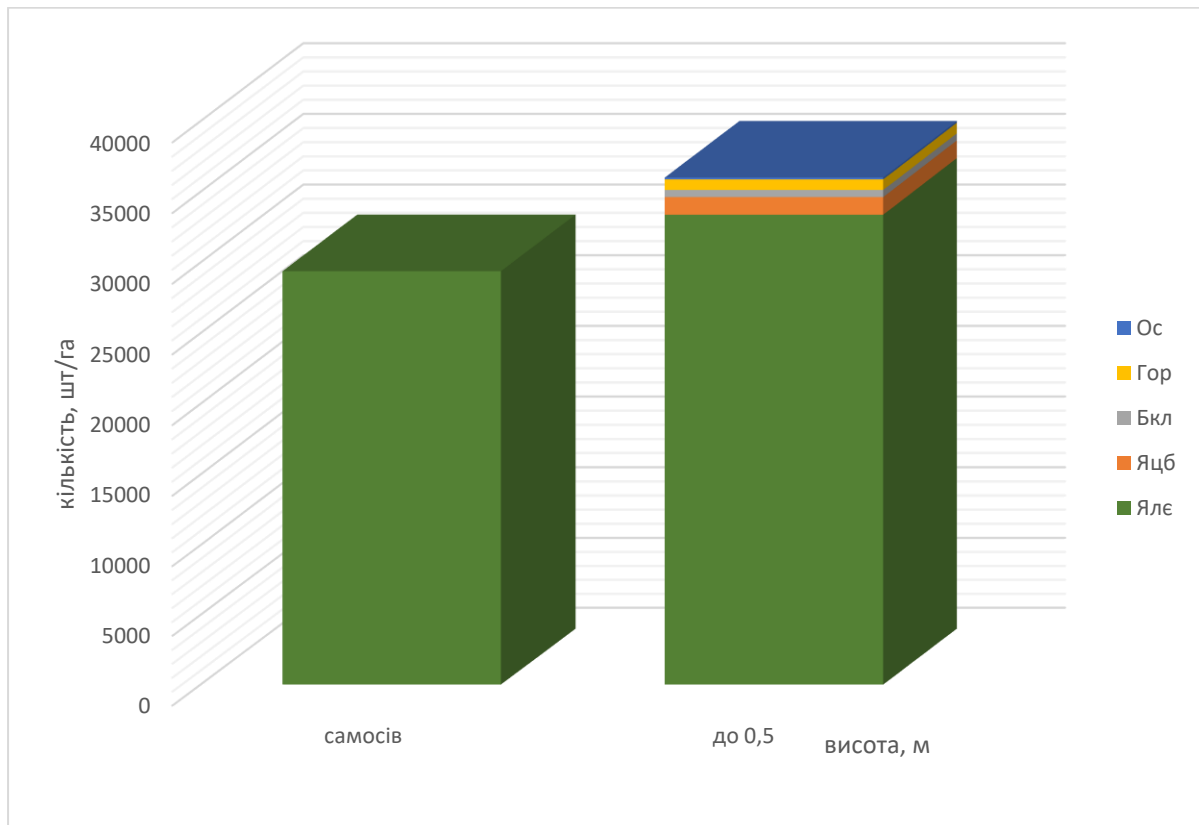


Рис. 6.23 Склад природного поновлення (Слобідське лісництво, 23/49)

6.3 Під наметом деревостанів

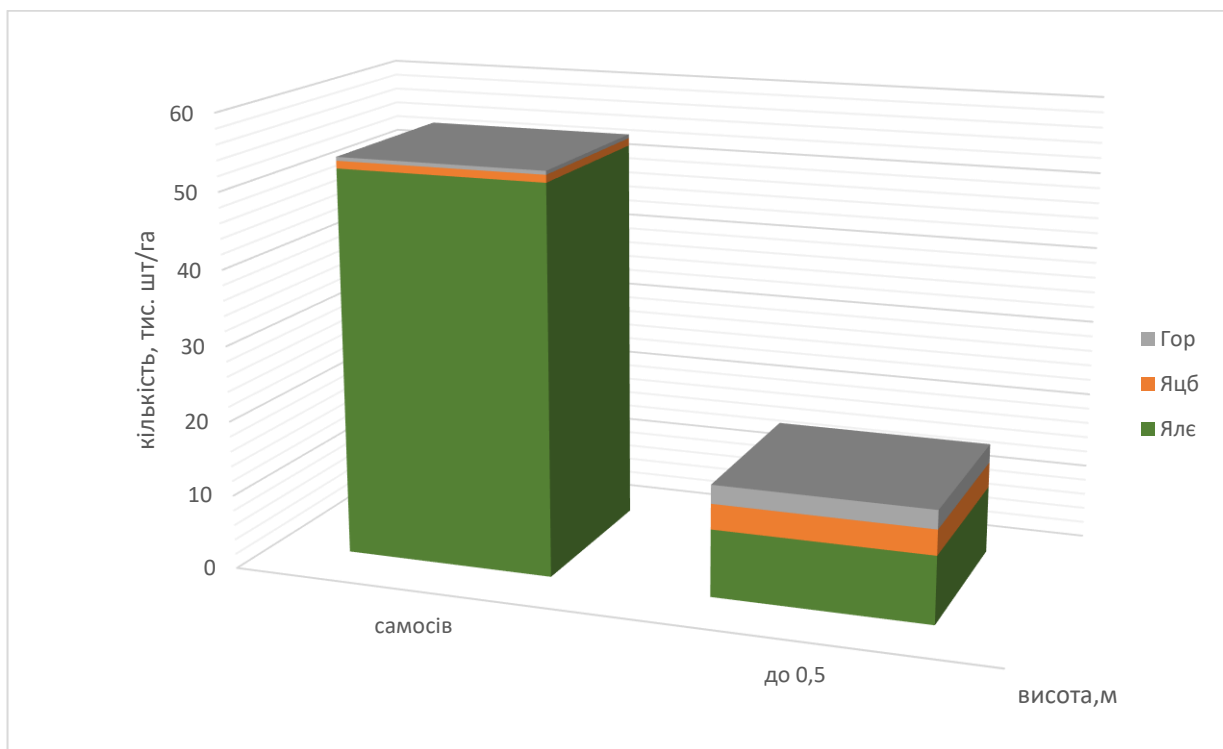
Під наметом лісу було закладено 4 пробних площі з метою дослідження лісовідновних процесів. На даній ділянці буде проведена прохідна рубка різної інтенсивності і тому в подальшому планується продовження досліджень. Насадження знаходиться у Людвиківському лісництві, в 22 кв., вид. 31, його склад 8Яле1Бкл1Яв+Яцб, зростає у вологій буково-ялицевій сусмеречині, воно є високоповнотним (0,88), високого бонітету, вік – 64 роки, запас 381 м³/га (рис.6.24).



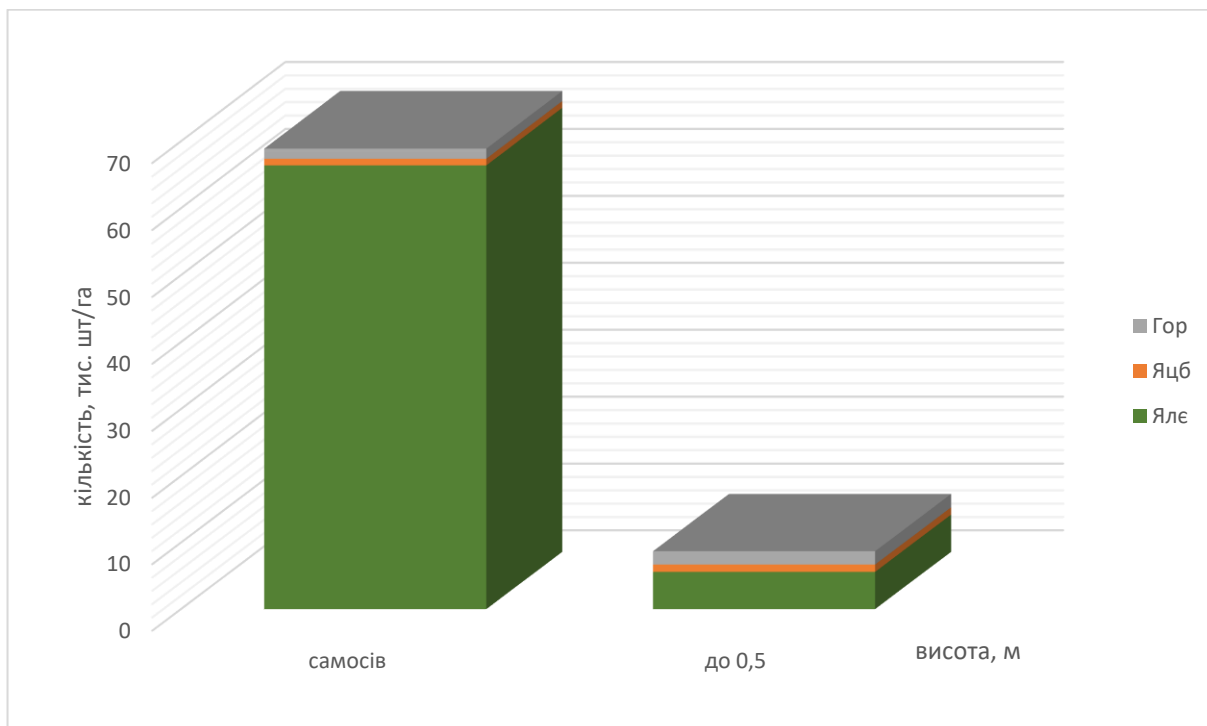
Рис.6.24 Лісовідновлення під наметом лісу (Людвиківське лісництво, кв.22, вид. 31)

Кількість самосіву на першій пробній площі становить 53,4 тис. шт/га. За породним складом 97% - це ялина європейська, 2% - ялиця біла, решта – горобина і явір (рис.6.25, точка 1). Кількість підросту становить 15 тис. шт/га, він весь відноситься до категорії дрібного (до 0,5 м висоти). За породним складом є мішаним: 60% - ялина європейська, 22 – ялиця біла, 17% - горобина звичайна, 1% - явір.

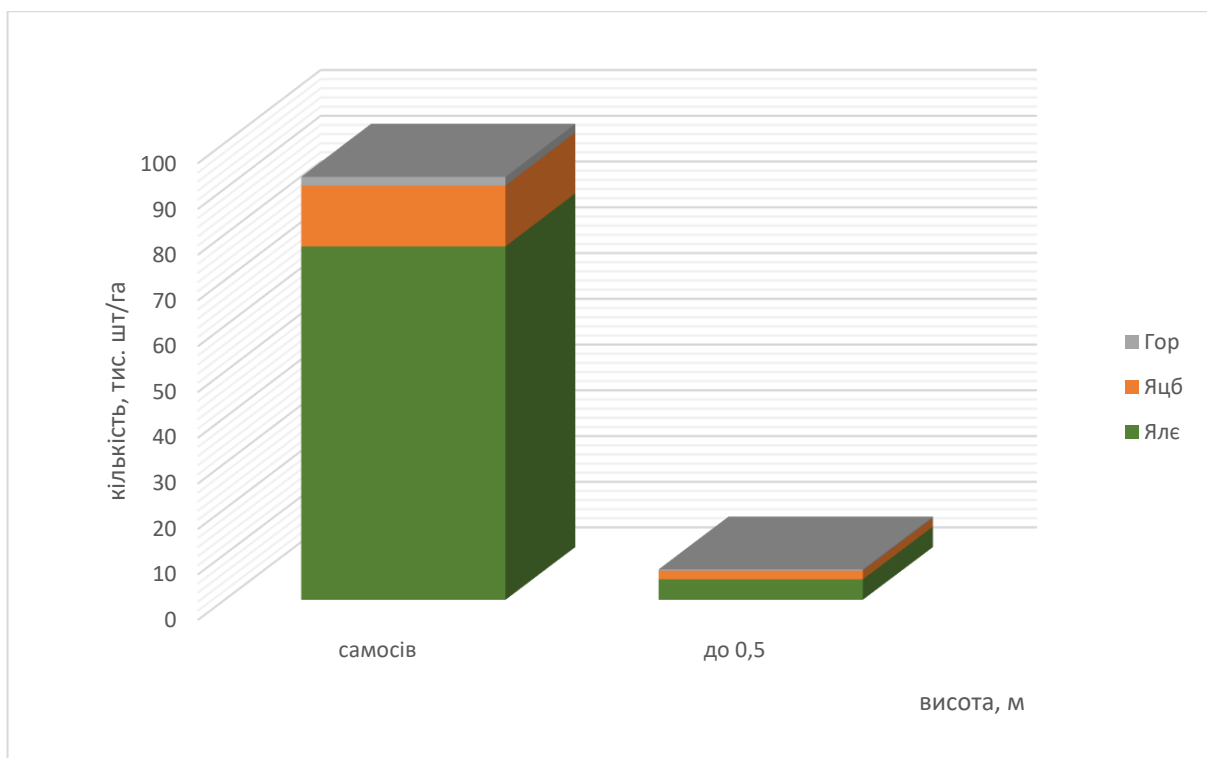
На другій пробній площі нами обліковано 68 тис. шт/га самосіву. У його складі також переважає ялина європейська (97%), 2% - ялиця біла, решта 1% - горобина, бук та явір. У складі підросту, який представлений дрібним (до 0,5 м) домінує ялина – 62%, 22% - горобина звичайна, 12% - ялиця біла, 4% - бук лісовий. Його загальна кількість 9,5 тис. шт/га (див. рис. 6.26, точка 2).



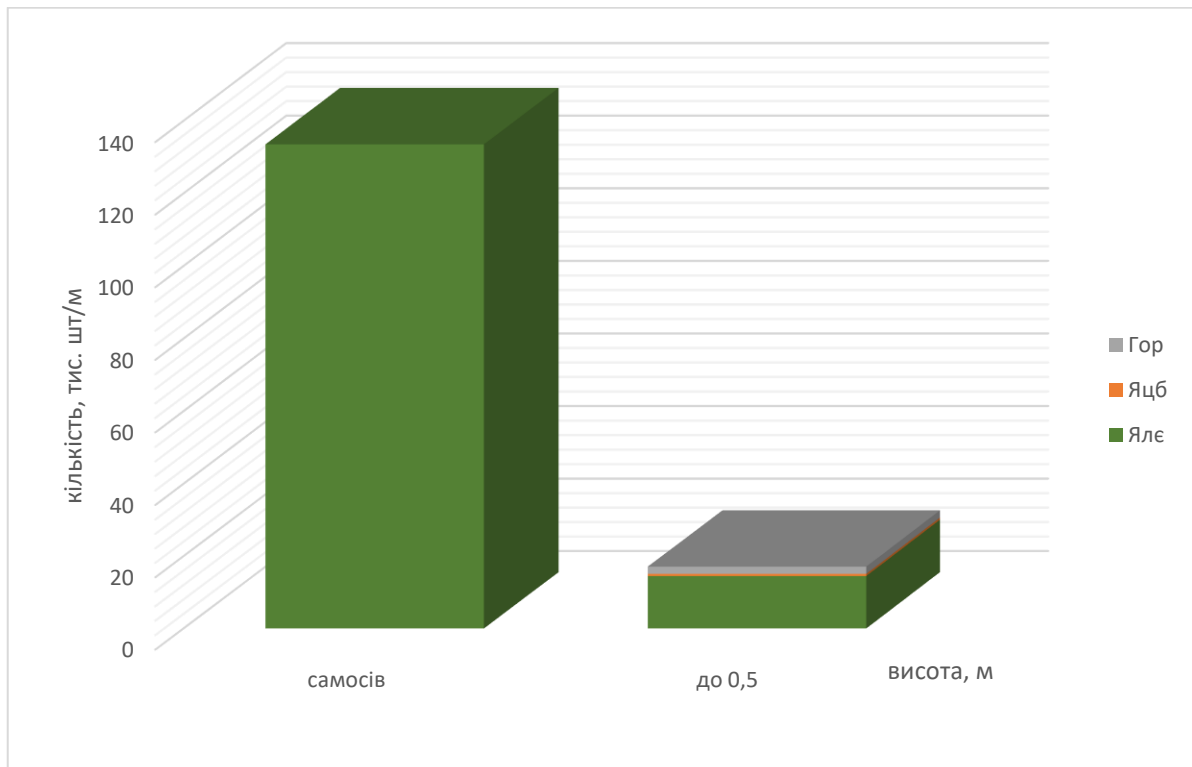
Точка 1



Точка 2



Точка 3.



Точка 4.

Рис. 6.25 Склад природного поновлення (Людвиківське лісництво, кв.22, вид. 31)

Досить великою є кількість самосіву на третій пробній площі – майже 93 тис. шт/га. За породним складом 83% ялина європейська, 14 % - ялиця біла, 2% - горобина звичайна, і 1% - бук лісовий і явір. Підріст представлений дрібним (висотою до 0,5 м) в кількості 6,5 тис. шт/га. У його складі 67% ялини європейської, 28% - ялиці білої, 4% горобини звичайної і 1% бука лісового (див. рис. 6.25, точка 3).

Ще більше самосіву нами обліковано на четвертій ділянці – 134 тис. шт/га ялини європейської (див. рис.6.25, точка 4). Чисельність підросту становить 17,6 тис. шт/га, його висота до 0,5 м (дрібний), а склад є наступним: 82% ялина європейська, 13% горобина, 5% ялиця біла.

Отже, на усіх пробних площах під наметом лісу обліковано досить велику кількість самосіву ялини європейської і невелику кількість горобини і ялиці. Загальна його кількість знаходиться в межах від 53 до 134 тис. шт/га. Проте така кількість самосіву не є запорукою майбутнього відновлення лісу.

Підріст представлений таким самим породним складом, його кількість коливається від 6,5 до 17,6 тис. шт/га. Переважає ялина європейська.

Трав'яне вкриття не відзначається великим відсотком вкриття. Воно знаходиться у межах 20% і складається із плевроція Шребера, квасениці звичайної, щитника чоловічого, зозулиного льону, баранця звичайного, ожини сизої, ожики лісової, дикрану мітлоподібного та осоки.

6.4 Дослідження впливу інтродуцентів на стійкість і продуктивність деревостанів

Вивчення впливу інтродуцентів на стійкість та продуктивність деревостанів проводилося нами на ділянках, де до складу деревостану під час створення лісових культур у тій чи іншій кількості була введена модрина європейська.

Лісівничо-таксаційна характеристика обстежених нами деревостанів до складу яких входить модрина європейська подані у табл.6.3

Таблиця 6.3

Лісівничо-таксаційна характеристика штучних насаджень з участю модрини європейської

№п/п	Місцезнаходження	Тип лісу	Склад деревостану	Бонітет	Повнота	D, см	H, м	M, м3/га	Вік
1	Кв.8, вид.14	СЗбк-яцЯл	6Мд3Яц1Б од Яв, Бк	Іс	0,7	31	25,2	532	62
2	Кв 8, вид.15	СЗбк-яцЯл	4Бк2Б1Мд 2Ял1Яц	ІІ	0,6	18	18	305	32
3	Кв 11, вид.3	СЗбк-яцЯл	5Яц2Мд2Б1 Ял	І	0,8	16	14	222	37
4	Кв 11, вид.4	СЗбк-яцЯл	8Яц1Б0,5Мд 0,5Ял од Бк	І	0,6	17	13	297	32
5	Кв 11, вид.5	СЗбк-яцЯл	9Яц0,5Ял0,5Мд +Б од Бк	І	0,7	19	16	393	32

Усі пробні площі були закладені у Шевченківському лісництві (див. табл.6.3), зростали у вологих буково-ялицевих ялинниках, а за складом були ялицевими насадженнями із більшою чи меншою часткою у складі модрини,

берези, ялини, бука. У науковій літературі лісові культури за участю ялиці та модрина описані досить мало.

Проте, слід відзначити, що в умовах Карпатського регіону модрина та ялиця є досить високопродуктивними та стійкими породами і формують деревостани I-Ia бонітетів. Модрина, в порівнянні з ялицею, швидше росте у висоту, досягаючи у 92-річному віці 37,2 м, а у 202-річному – 47,7 м і дещо повільніше – за діаметром [111]. Культури світлолюбних порід з домішкою в другому ярусі ялиці найповніше використовують природно-кліматичний потенціал лісорослинних умов, формуючи повнодеревні, добре очищені від сучків стовбури з максимальним виходом ділової деревини, забезпечуючи високі водоохоронні, ґрунтозахисні та естетичні властивості, досягаючи високої стійкості проти шкідників, хвороб і несприятливих абіотичних чинників [112]. Ялиця відіграє роль підгону, для швидкорослих світлолюбних листяних та хвойних порід першого ярусу [113]. Тому при створенні багатовидових культур з участю модрина бажаними у складі є ялиця і бук. Бокове затінення модрина ялицею та буком позитивно впливає на формування цінної модринової деревини. Зростаючи разом із модриною, ялиця біла, не поступаючись своїм позитивним впливом на довкілля іншим підгінним тіневитривалим породам, має важливі переваги, які дають можливість отримувати за відносно короткі терміни два врожаї високоякісної деревини на одній площі [114].

Для підвищення стійкості і продуктивності буково-ялиново-ялицевих насаджень доцільно створювати часткові культури з ялиці, модрина і ялини.

Відзначено й позитивний вплив модрина на ріст ялиці. Що підтверджується вищими таксаційними показниками ялиці в модриново-ялицевих насадженнях, ніж в ялицевих за участю інших порід. Така біологічна сумісність модрина та ялиці за зростання у штучних насадженнях вказує на перспективу створення лісових культур за участю цих деревних порід [115].

На першій пробній площі зростає деревостан який має високий бонітет, середню повноту, досить великий запас (532 м³/га) (рис.6.26).

Склад деревостану не відповідає типу лісу. До складу входить модрина, ялиця і береза. Середні таксаційні показники модрини є досить високими ($D - 40,5$ см, $H - 31,5$), а запас 308 м³/га. Стан модрини є хорошим, на пробній площі було відзначено два дерева, які всохли і два із сухими гілками у кроні.



Рис. 6.26 Шевченківське лісництво (кв.8, вид. 14)

Кількість природного відновлення становить $7,8$ тис. шт/га, він представлений усіма висотними групами - від самосіву до великого. Його склад $10Яцб+Яв$. Більше половини усього підросту – це дрібний підріст висотою до $0,5$ м. На ділянці налічується 5 тис. шт/га самосіву. В основному це ялиця біла із невеликою кількістю явора (рис.6.27).

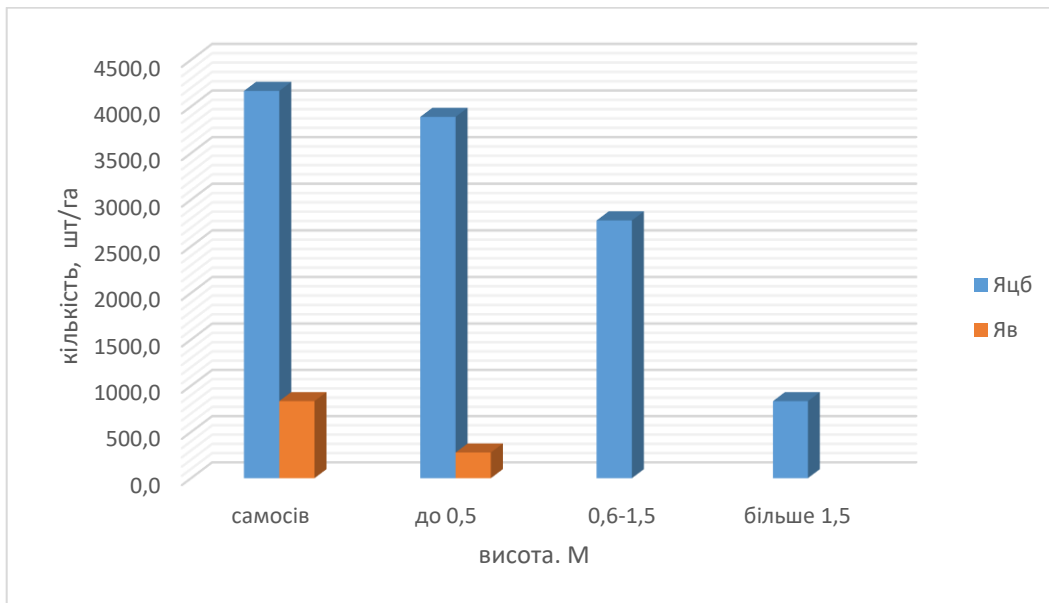


Рис. 6.27 Склад природного відновлення у Шевченківському лісництві (кв.8, вид. 14)

Друга пробна площа знаходилася у сусідньому відділі цього ж кварталу (рис.6.28). Насадження I бонітету, середньої повноти, вік 32 роки. Його склад також не відповідає типу лісу. Запас насадження невеликий, модрина присутня в кількості 1 одиниці. Її таксаційні показники ($D - 24$ см, $H - 23$), а запас усього $7,5 \text{ м}^3/\text{га}$.



Рис. 6.28 Загальний вигляд насадження (Шевченківське лісництво, кв.8, вид. 15)

Кількість природного поновлення становить 6,7 тис. шт/га ялиці білої. Вона представлена середнім і великим підростом. Рідко зустрічається бук. Трав'яне вкриття відсутнє.

Третя пробна площа закладена у кв.11, вид.3 цього ж лісництва, яке зростає за I бонітетом, є високоповнотним, його вік 37 років (рис. 6.29). До складу входить ялиця, модрина, береза, ялина. Склад не відповідає типу лісу - 5Яц2Мд2Б1Ял. За відомчими даними тут створювалися лісові культури складом 4Ял2Яц2Мд2Яв, за схемою 0,3*0,3*0,3*, ручним способом із садінням у площадки. Кількість висаджених рослин становила 4,5 тис. шт/га. У якості садивного матеріалу використовували 3-х річні саджанці.



Рис. 6.29 Загальний вигляд насадження з участю модрини європейської (кв.11, вид.3)

Кількість природного поновлення становить 13,7 тис. шт/га ялиці білої. На 79 % - це підріст висотою до 0,5 м, 21% - підріст висотою 0,6-1,5м. Кількість самосіву ялиці білої налічує 9,9 тис. шт/га. Воно зосереджене у вікнах. У трав'яному вкритті зустрічається ожина сиза, папороть і мох.

Майже чисте ялицеве насадження зростає на четвертій (кв.11, вид.4), обстеженій нами ділянці. До його складу входить ялиця, береза, у невеликій кількості модрина і ялина, рідко зустрічається бук. Середні біометричні показники модрини перевищують такі ж середні показники деревостану (D – 19 см, Н – 17м), проте кількість її є невеликою. На пробній площі відзначено два сухих дерева модрини. Насадження зростає за I бонітетом, є середньоповнотним. Технологія створення лісових культур та їх склад був такий же як і на попередній ділянці.

До складу природного поновлення на ПП входить ялиця біла та горобина у співвідношенні 9Яц1Гор в кількості 3,3 тис. шт/га. Таким же є склад самосіву, а його кількість становить 1,7 тис. шт/га. На ділянці рідко зустрічається папороть чоловіча, мох, ожина.

На п'ятій пробній площі склад деревостану не відповідає типу лісу, є майже чистим ялицевим насадженням із невеликою кількістю ялини і модрини (кв.11, вид. 5). Її таксаційні показники перевищують середні по деревостану (D – 23 см, Н – 24 м). Насадження є середньоповнотним, I бонітету. Насадження було створено штучним шляхом – садінням лісових культур із складом 5Яц3Ял1Мд1Яв, кількістю 4 тис. шт/га.

Природне поновлення складається із ялиці білої у кількості 2,8 тис. шт/га висотою до 0,5 м і самосіву такої ж кількості. Трав'яне вкриття відсутнє.

Отже, модрина європейська є швидкоростучою інтродукованою породою, стійкою в умовах підприємства, а її кількість у складі деревостанів досить суттєво впливає на його запас. Як видно з відомчих даних, до складу лісових культур модрина вводилася у кількості 1-2 одиниці, проте до віку 30-35 років її кількість зменшилася до 0,5-1 одиниці, очевидно потрібно більш ретельно відноситися до проведення рубок догляду.

Створення лісових культур за участю модрини та ялиці є перспективним напрямком формування високопродуктивних багатоярусних і стійких лісових фітоценозів. Модрина в таких насадженнях утворює верхній ярус, а темнохвойні породи (ялина і ялиця) знаходяться переважно в другому ярусі, сприяючи таким чином формуванню стовбурів світлохвойної породи.

Проблеми підвищення продуктивності лісів та скорочення термінів їх вирощування займають вагомe місце в лісівничій науці та практиці. Це питання можна вирішити двома шляхами: формуванням лісів майбутнього з орієнтацією на корінні види, раціонально використавши генетико-селекційні підходи та впровадженням в лісові культури інтродуцентів з врахуванням їх оптимального співвідношення з аборигенними видами. Цим напрямкам присвячено багато досліджень, які не припиняються і сьогодні. Вирішення даного питання можливе лише за умови комплексного підходу в проведенні досліджень та впровадження інтродуцентів у виробництво. Хоча останнє досі залишається дискусійним. З одного боку, неконтрольоване застосування їх може призвести до негативних наслідків, з іншого – швидкорослі види-інтродуценти не лише дають значно більшу масу деревини за коротший термін, ніж місцеві види, але й часто стійкіші за них.

Культури модрини європейської досить поширені в карпатських лісах, їх площа перевищує 3 тис. га. Для лісовирощування модрина вважається однією з найбільш перспективних порід.

Дослідження культур модрини європейської, свідчать про стабільність їх біометричних показників незалежно від зміни експозиції, крутості схилів (20 - 35°), лісорослинних умов і характеру травостою на свіжих зрубках до висоти майже 1000 м над рівнем моря. Вище ж її ріст і розвиток різко сповільнюються.

Практика інтродукції модрини європейської свідчить про недоцільність її введення на галявинах, низькопродуктивних пасовищах, сіножатях тощо. Ущільнення і задерніння ґрунту негативно впливають на біометричні показники і стан культур модрини.

У зв'язку з інтенсивним ростом модрини європейської (приріст 10-річних рослин досягає 150 - 180 см в рік) на окремих відкритих площах має місце викривлення її стовбурів під впливом вітру і снігу. Однак це не спричиняє відчутної шкоди якості деревостанів.

Дослідження репродуктивної здатності проведено вкінці вегетаційного періоду, тому фазу “цвітіння” не вдалося дослідити. Вивчення репродуктивних особливостей модрини європейської показало, що інтенсивність насінношення пов'язана з віком рослин, багатством лісорослинних умов та висотно-кліматичними чинниками.

На першій і другій ПП цвітіння модрини європейської помірно, але плодоношення (насінношення) погане (не більше 1/3-1/4 кількості гілок відповідного віку). Насіння має дуже низьку схожість. На третій, четвертій і п'ятій ПП рослини цвітуть, інколи навіть добре, але насіння не утворюється (табл.6.4).

Природного відновлення на пробних площах модрини нами не обліковано.

Таблиця 6.4 Перспективність модрини європейської в Шевченківському лісництві

№ пп	Місцезнаходження	Показники стійкості, бал			Рівень адаптації, бал	Оцінка перспективності
		зимостій-кість	посухостій-кість	репродукція		
1	Кв.8, вид.14	4,95	4,95	3	73,5	III
2	Кв 8, вид.15	5	5	3	75	II
3	Кв 11, вид.3	5	5	1	25	V
4	Кв 11, вид.4	5	5	1	25	V
5	Кв 11, вид.5	5	5	1	25	V

На пробних площах модрини європейської виявлена незначна кривизна стовбура (10 % від усіх дерев), сухі гілки в кроні (6,6 %) і безвершинність (4,4 %). Існує тісний взаємозв'язок між наявністю вад дерев та їх селекційними

категоріями. Бурелом, суховершинність, багатOVERшинність, безвершинність та пасинки знижують якісну оцінку дерев модрина європейської. Решта вад впливають на якість дерев менше. Більше 10 % дерев мають по дві та більше вад і значно більша частина рослин їх узагалі не має.

У дерев першої категорії вади стовбура, крони та деревини практично відсутні. У дерев другої категорії відзначена деяка сучкуватість, окремі механічні пошкодження і незначна кривизна стовбура (до 3-4°), яка викликана дією зовнішніх чинників. Зауважимо, що з боку відкритого простору майже всі дерева модрина мають кривизну стовбура, спричинену дією переважаючих вітрів. Ця порода в молодому й особливо середньому віці має значний приріст у висоту (в окремих випадках понад 2 м). Молоді прирости в цей час порівняно тонкі і згинаються під дією вітрів, дощу, снігу тощо. Тільки добра відновна здатність модрина дає змогу їй нормально рости, але кривизна стовбура так і закріплюється. У зв'язку з цим рекомендувати модрина в лісові культури доцільно в місця, захищені від вітрів іншими насадженнями та природними перешкодами.

Аналіз насаджень на пробних площах свідчить, що на висоті 650 м н.р.м. в оптимальних лісорослинних умовах аборигенної ялини модрина європейська добре росте сумісно з ялицею і березою та іншими супутніми породами, де вона успішно конкурує з ялиною. В кращих ґрунтових умовах (на потужніших та дренованих ґрунтах) ялина в 40-50 років починає переважати модрина за приростом у висоту і поступово витісняє її, хоч остання вдвічі перевищує ялину за товщиною.

Стійкими до морозів, посухи, шкідників і хвороб виявилися всі введені у культури модрина. Практично усі досліджувані дерева модрина європейської виявилися досить зимостійкими видами, які не пошкоджуються морозами, весняними і осінніми заморозками (див.табл.6.4).

Створення лісових культур за участю модрина є перспективним напрямком формування високопродуктивних багатоярусних і стійких лісових фітоценозів.

Результати досліджень дають підставу рекомендувати модрина для введення у лісові насадження регіону як перспективну швидкорослу стійку породу. Модрина нагромаджує за порівняно короткі терміни значні запаси стовбурової деревини, маючи значну перевагу над аборигенними видами як за діаметром, так і за висотою. Уведення модрини європейської у лісокультурі Карпатського регіону не тільки підвищить продуктивність створюваних насаджень, але й вплине на їх стійкість проти кліматичних аномалій.

Уведення нових видів повинно базуватись на чіткому розумінні тих переваг, які лісівник отримає від їх впровадження. Ці переваги можуть бути різнопланового характеру: підвищення продуктивності і якості деревостанів, скорочення термінів вирощування деревини, отримання сортиментів особливої якості, посилення захисних властивостей насаджень, їх стійкості до несприятливих факторів середовища, меліоративного, рекреаційного значення. Також з інтродукованих видів можливе створення різноманітних плантацій, які мають важливе соціальне й економічне значення – лікарських, харчових, технічних, енергетичних тощо.

ВИСНОВКИ

1. Ліси та лісове господарство визнані важливою складовою кліматичної політики, направленої на підтримання екологічних, біологічних та продуктивних функцій лісу.

2. Однією із основних функцій лісу в аспекті пом'якшення змін клімату є зв'язування вуглецю із атмосфери і довготривале його консервування в найбільш стійкій біомасі лісу – деревині. На вуглецевий баланс атмосфери певною мірою впливають обсяги відтворення лісів, інтенсивність їх використання, засоби захисту від пожеж, шкідників і хвороб лісу.

3. Зростання літніх та зимових екстремальних температур несе загрозу зникнення окремих видів та появи нових (в тому числі інвазивних), розширення ареалу існування певних видів шкідників, збудників рослинних захворювань і т.д. що вплине на видовий склад та скорочення площ лісів.

4. Із вищенаведеного можна зробити висновок про необхідність постійної присутності лісового деревостану на різних стадіях розвитку, різної вертикальної і горизонтальної структури, стійкого до біотичних та абіотичних викликів, тобто існує нагальна необхідність переходу на ведення господарства наближеного до природи.

5. Основою лісокультурного фонду підприємства, є свіжі зруби, які утворюються після проведення рубок головного користування (суцільнолісосічних та останнього прийому поступових рубок), суцільних санітарних та лісовідновних рубок.

6. Співвідношення способів освоєння лісокультурних ділянок, протягом трьох останніх років було наступним: 30 % площ – штучним шляхом і 70 % – природним.

7. Основна частина зрубів, які заліснювалися штучним шляхом, була зосереджена у буково-ялицево-ялинових групах типів лісу, а склад їх материнських деревостанів – чистим або з домішкою ялиці і бука (86%).

Склад природного відновлення у всіх типах лісу був змішаного складу, але його кількість – невеликою. У випадку відсутності чи недостатньої кількості головної лісотвірної породи її вводили у вигляді часткових лісових культур.

Відновлення штучним способом на підприємстві відбувається на лісотипологічній основі. Під час заліснення створюються лісові культури змішаного складу із ялини, ялиці, бука. Майже на усіх ділянках до складу вводиться явір та модрина. Недоцільним є введення до складу лісових культур на деяких ділянках досить великої кількості ялини європейської (7 од) та модрина. Кількість садивних місць, у середньому, 4 тис. шт/га.

8. Під природне зарощування залишаються свіжі зруби, утворені суцільнолісосічними рубками головного користування (61%), суцільними санітарними рубками (28%), лісовідновними суцільними (7%), кінцевим прийомом поступових рубок (та 4%). Найбільша їх кількість у змішаних буково-ялицево-ялинових групах типів лісу.

Більшість материнських деревостанів за складом були чистими або майже чистими (65%) та середньоповнотними. Склад материнських деревостанів, які були вражені вітровалами або хворобами на більшості ділянок був або чисто ялиновим або чисто ялицевим з невеликою кількістю бука і берези, їх повнота становила 0,5-0,7, а середній вік 72 роки.

Склад природного поновлення на ділянках, залишених під природне зарощування у більшості випадків, був таким самим як і склад материнського насадження. Його кількість є достатньою. За розміром - це середній підріст висотою 0,5-1,5 м.

9. Під час відновлення зрубів, що утворилися після суцільних санітарних рубок, незалежно від того залишені вони під природне відновлення чи запроектовані під створення лісових культур, не враховується причина відведення насадження у рубку – пошкодження вітровалами, шкідниками і хворобами. А відновлення відбувається на лісотипологічній основі без врахування ступеня вітровальності ділянки.

10. Для відтворення більш стійких насаджень, навіть за умови достатньої кількості природного поновлення, доцільним є створення часткових лісових культур з урахуванням конкретних лісорослинних і орографічних умов кожної ділянки.

11. Моніторинг лісовідновних процесів, проведений нами на підприємстві встановив що:

- досліджені **зруби** утворені після суцільних санітарних рубок;
- материнські насадження були похідними ялиновими деревостанами високої повноти;
- відновлення зрубів відбувалося штучним шляхом із створенням лісових культур змішаного складу. На момент обстеження спостерігалось комбіноване відновлення;
- на усіх ділянках у складі природного поновлення була досить велика кількість самосіву ялини європейської, у підрослі переважав дрібний підріст висотою до 0,5 м. Загальна кількість підросту була різною від 36 до 100 тис. шт/га. У складі природного поновлення переважала ялина європейська, проте на двох ділянках до його складу входило багато порід;
- **під наметом лісу** моніторинг лісовідновлення проводили у деревостанах після вибіркового рубок (вибіркові санітарні і прохідні);
- усі насадження були похідними ялиновими деревостанами;
- після проведених заходів, у зв'язку із зміною світлового режиму, під наметом з'явилася велика кількість самосіву ялини європейської – від 68 тис. шт/га,
- природне поновлення старшого віку, (висотою до 0,5 м) наявне на двох ділянках, а його кількість 70 і 100 тис. шт/га, переважно це ялина європейська з невеликою домішкою явора, осики, горобини;
- дослідження відновних **процесів під наметом лісу без проведення лісогосподарських заходів** вказує на домінування самосіву ялини та невеликої частки ялиці у його складі, невелику кількість підросту висотою до 0,5 м із ялини, ялиці, горобини, та відсутність підросту інших

вікових груп. Загальна кількість самосіву знаходиться в межах від 53 до 134 тис. шт/га. Проте така його кількість не є запорукою майбутнього відновлення лісу. Кількість підросту коливається від 6,5 до 17,6 тис. шт/га. Переважає ялина європейська.

12. Введення до складу лісових культур модрина європейської є перспективним напрямком формування високопродуктивних багатоярусних і стійких лісових фітоценозів. Модрина в таких насадженнях утворює верхній ярус, а темнохвойні породи (ялина і ялиця) знаходяться переважно в другому ярусі, сприяючи таким чином формуванню стовбурів модрини.

13. Проведені обстеження насаджень з участю модрини європейської свідчать про те, що усі вони зростають у вологій буково-ялицевій сушмеречині та формують ялицеві насадження з участю модрини, ялини, берези.

14. Дослідженням перспективності впровадження модрини європейської встановлено високий бал показника посухостійкості та зимостійкості в умовах підприємства. Низький бал за показником репродуктивності та відсутність природного поновлення на усіх пробних площах свідчить про необхідність подальших досліджень її репродуктивної здатності та ефективності ведення лісогосподарських заходів у насадженнях.

15. У зв'язку із великим попитом на ялинову деревину у післявоєнний час штучне відновлення лісу велося шляхом створення ялинових монокультур на зрубках з-під букових та ялицевих насаджень. Культивування ялини європейської за межами її ареалу та у зв'язку із цим зміна біологічних властивостей породи зумовило пониження її стійкості, а відповідно і стійкості деревостанів. Орієнтація на збереження екологічних і середовищезахисних функцій лісів вимагає переходу на ведення наближеного до природи господарювання.

16. Рекомендації з лісовідновлення для підвищення стійкості, життєздатності й адаптаційної спроможності лісів в у ДП «Вигодське ЛГ» подані в дод. В. Загальний вигляд ділянок на яких проводилися дослідження у дод. Г.

17.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Shvidenko A. Non-boreal Forests of Eastern Europe in a Changing World: the Role in the Earth Systems / A. Shvidenko // Regional Aspects of Interactions in Non-boreal Eastern Europe. – Springer Science, Business Media B.V. – 2009. – P. 123-133.

2. Дебринюк Ю.М. Всихання смерекових лісів: причини та наслідки. Науковий вісник НЛТУ - 2011. – Вип. 21.16. – С.32-38.

3. Букша І. Статус-кво заходів щодо запобігання та адаптації до зміни клімату в лісовому господарстві України та пропозиції щодо імплементації Стратегії з адаптації до зміни клімату сільського, лісового, мисливського та рибного господарств України до 2030 року. Агрополітичний звіт Режим доступу:

https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/APD%202019%20Climate%20Change%20adaptation%20in%20forestry_UA.pdf

4. Коваль Я.В. Лісові екосистеми у форматі еколого-економічної безпеки Режим доступу:

<http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/169600/01-Koval.pdf?sequence=1>

5. Buksha I.F., Pyvovar T.S., Buksha M.I. Vulnerability assessment of eastern Ukrainian forests to climate change: case study on the base of GIS technology use. // Scientific proceed. of Forestry Academy of Sciences of Ukraine. 2014. №12. Lviv, UNFU. 30-37.

6. Букша І. Ф. Методологія моделювання та оцінювання впливу зміни клімату на лісові фітоценози України / І. Ф. Букша, А. З. Швиденко, М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев, Т. С. Пивовар, М. І. Букша, В. П. Пастернак, С. В. Краковська // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Лісівництво та декоративне садівництво. - 2017. - Вип. 266. - С. 26-38.(

7. Дейнека А.М. Лісове господарство в умовах глобальної зміни клімату: ризики, можливості та стратегії адаптації. Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/lisove-gospodarstvo-v-umovah-globalnoyi-zmini-klimatu-riziki-mozhливosti-ta-strategiyi-adaptatsiyi/viewer>
8. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.uahhg.org.ua/wp-content/uploads/2019/08/Стратегія-адаптації-до-зміни-клімату-сільського-лісового-та-риб>.
9. Павліщук О.П., Кравець П.В. Стратегія розвитку лісового господарства України в умовах зміни клімату. Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/48804/1/Pavlischyk_Climate.pdf.
10. Тараканов А.М., Сурина Е.А., Сеньков А.О. Лесохозяйственные мероприятия по адаптации растительности к изменениям климата. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/lesohozyaystvennyye-meropriyatiya-po-adaptatsii-rastitelnosti-k-izmeneniyu-klimata/viewer>.
11. Константинов А.В. Совершенствование типологизации угроз экономической безопасности в условиях антропогенного изменения климата. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-tipologizatsii-ugroz-ekonomicheskoy-bezopasnosti-v-usloviyah-antropogennogo-izmeneniya-klimata>.
12. Коваль Я.В. Лісові екосистеми у форматі еколого-економічної безпеки. Режим доступу: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/169600/01-Koval.pdf?sequence>.
13. Стойко С.М. Потенційні екологічні наслідки глобального потепління клімату в лісових формаціях Українських Карпат / С.М. Стойко // Науковий вісник УкрДЛТУ: зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Глобальні зміни клімату – загроза людству та механізми відвернення. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. –Вип. 19.15. – С. 214-224.

14. Schmid E. Vegetationsgürtel und Biocoenose / E. Schmid // Bericht der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft. – Zürich, 1941. – S. 12-25.
15. Stojko S.M. Pionowe zróżnicowanie szaty roślinnej w Karpatach Ukraińskich i w Użańskim Parku Narodowym / S.M. Stojko. – Roczniki Bieszczadzkie. – 2003. – № 11. – S. 43-52.
16. Zlatník A. Vegetationsstufe und deren Indikation durch Pflanzenarten am Beispiel der Wälder der ČSSR / A. Zlatník // Preslia. – 1963.–№ 35.– S. 31-51.
17. Голубец М. А. Ельники Украинских Карпат / М. А. Голубец. – К.: Наукова думка, 1978. – 261 с.
18. Голубец М.А. Еловые леса Украинских Карпат : автореф. дис. на соиск. уч. степени докт. биол. наук. / М.А. Голубец. – Л., 1969. – 32с.
19. Генсірук С.А. Ліси Українських Карпат та їх використання / С. А. Генсірук. – К. : Урожай, 1964. – С.139-153.
20. Пастернак В.П. Закономерности роста еловых культур Карпат в различных типах леса / В.П. Пастернак // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1990. – Вып. 81. – С. 42 – 45.
21. Молотков П.И. Естественное возобновление лесов / П.И. Молотков, Н.И. Мамонов, В.И. Гниденко, И.И. Молоткова. – Ужгород: Карпаты, 1971. – С. 16-22.
22. Каплуновський П.С. Природне відновлення гірських лісів Чернівецької області в зв'язку з головними рубками / П.С. Каплуновський / Питання екології гірських лісів Карпат : Зб. наук. праць. – К., 1963. – том III. – С. 69-78.
23. Смаглюк К.К. Аборигенні хвойні лісо утворювачі / К.К. Смаглюк. – Ужгород : Карпати, 1972. – С. 5-29.
24. Гниденко В.И. Возобновление и рубки в еловых высокогорных лесах // Естественное возобновление лесов. – Ужгород : Карпаты, 1971. – С. 118-119.
25. Тышкевич Г.Л. Еловые леса Советских Карпат / Г.Л. Тышкевич. – М.: АН СССР, 1962. – С.40 - 48.

26. Федець І.Ф. Типи лесов и закономірности их формирования в Бескидах : автореф. дис. на соиск. уч. ступени канд. с.-х. наук / І.Ф. Федець, Харків, 1963. – 20 с.

27. Тышкевич Г.Л. Еловые леса Советских Карпат : автореф. дис. на соиск. уч. ступени канд. с.-х. наук / Г.Л.Тышкевич. – Красноярск, 1966. –39с.

28. Гніденко В.І. Природне відновлення в незайманих лісах Горган / В.І.Гніденко / Підвищення продуктивності гірських лісів. – Ужгород : Карпати, 1968. – С.110.

29. Середин В.И. Возможности восстановления верхней границы леса в Карпатах / В.И. Середин / Рациональное использование лесосырьевых ресурсов и повышение продуктивности лесов. – Ивано-Франковск : КФ УкрНИИЛХА, 1972. – С. 194-197.

30. Трибун П.А. Про деякі особливості ведення господарства в ялинниках Українських Карпат в зв'язку з їх санітарним станом / П.А .Трибун / Формування еталонних насаджень. – Каунас : Гіріоніс, 1979. – С. 135-137.

31. Пастернак П.С. Лісові культури в Карпатах / П.С. Пастернак, А.М. Гаврусевич, З.Ю. Герушинський. – Ужгород : Закарпат. обл. видав., 1963. – 105 с.

32. Бутенко О.Ю. Влияние параметров посадочного материала на лесоводственную эффективность культур ели: автореф. дис. на соиск уч. ступени канд. с.-х. наук. : [Електронний ресурс] / О.Ю.Бутенко. - Режим доступу : <http://www.dissercat.com/content/vliyanie-parametrov-posadochnogo-materiala-na-lesovodstvennuyu-effektivnost-kultur-eli>.

33. Калужский Н.И. Особенности создания лесных культур в Западных областях УССР / Н.И.Калужский. – Львов : ЛЛТИ, 1958. – 63 с.

34. Бадалов П.П. Рост молодых культур ели при заглублённой посадке в черничниковом типе леса Ленинградской области / П.П. Бадалов // Лесной журнал, 1970. – №5. – С.145-147.

35. Молотков П.І. Основні напрямки лісових культур в Карпатах / П.І. Молотков // Лісове господарство. – 1969. – №1. – С.5-7.

36. Гаврусевич А.Н. Повышение биологической устойчивости чистых еловых и буково-пихтово-еловых лесов Карпат и предупреждение ветровалов / А.Н. Гаврусевич / Основные проблемы изучения и использования производительных сил Украинских Карпат : Матер. науч. конф. – Львов : Каменяр, 1967. – С.151-152.

37. Гаврусевич А.Н. Вопросы лесокультурного производства в предгорных и горных лесах Карпат / А.Н.Гаврусевич / Развитие лесного хозяйства Карпат : Матер. науч. конф. посв 20-летию Закарпатской ЛОС. – Ужгород : Карпаты, 1968. – С.29-31.

38. Комендар В.І. Способи відновлення верхньої межі лісу в Карпатах для посилення його захисних функцій / В.І. Комендар, С.С. Федор. – Івано-Франківськ : КФ УкрНДІЛГА, 1990. – С. 26-27.

39. Герушинський З.Ю. Динамічні тенденції зміни порід на північному мегасхилі Карпат / З. Ю. Герушинський / Лісове господарство і лісоексплуатація в Карпатах. – Ужгород : Карпати, 1971. – С. 13-20.

40. Молотков П.И. Системы рубок леса в Карпатах / П.И.Молотков // Лесное хозяйство. – 1963. – № 12. – С. 20-23.

41. Пастернак П.С. Лісові культури в Карпатах / П.С. Пастернак, А.М. Гаврусевич, З.Ю. Герушинський. – Ужгород : Закарпат. обл. видав., 1963. – 105 с.

42. Досвід лісовідновлення і лісорозведення в Польщі. Електронний ресурс: <http://www.lesovod.org.ua/node/612>.

43. Огиевский В.В. Обследование и исследование лесных культур / В.В. Огиевский, А.А. Хиров. – М. : Лесная промышленность, 1964. – 50 с.

44. Половніков Л.І. Ресурси підросту смеречників Карпат після рубок головного користування / Л.І. Половніков, О.І. Пітікін / Матеріали 46-ої науково-технічної конференції УДЛТУ. – Львів, 1994. – С. 179-180.

45. Порадник Карпатського лісівника / Р.І. Бродович, А.М. Гаврусевич, Ф.Ф. Гербут та ін. – Івано-Франківськ : Фоліант, 2008. – С .63-91.

46. Писаренко И.И. Лесовосстановление / И.И. Писаренко. – М. : Лесная промышленность, 1977. – 250 с.
47. Украинские Карпаты. Природа / Под ред. М.А.Голубца. – К. : Наукова думка, 1988. – 208 с.
48. Молотков П.И. Буковые леса и хозяйство в них / П.И. Молотков. – М. : Лесная промышленность, 1966. – 222 с.
49. Голубець М.А. Лісорослинне і лісогосподарське районування Українських Карпат / М.А. Голубець / Використання лісових багатств. – Ужгород, 1966. – С.40-52.
50. Генсірук С.А. Ліси Західного регіону України / С.А. Генсірук, М.С. Нижник, Л.І. Копій. – Львів : Атлас, 1998. – 408 с.
51. Молотков П.И. Букове леса Украинских Карпат / П.И. Молотков / Букове леса СССР и ведение хозяйства в них. – М. : Лесная промышленность, 1972. – С. 78-109.
52. Тышкевич Г.Л. Охрана и восстановление буковых лесов [текст] : моногр. / Г.Л. Тышкевич. – Кишинев : Штиинца, 1984. – 232 с.
53. Голубець М.А. Сучасний і відновлений лісовий покрив Українських Карпат / М.А. Голубець / Матеріали III з'їзду Українського ботанічного товариства. – К., 1965. – С. 94-96.
54. Фурдичко О. Карпатські ліси: проблеми екологічної безпеки і сталого розвитку / О. Фурдичко. – Львів : Бібльос, 2002. – 192 с.
55. Парпан В.І. Екологічна та фітоценотична характеристика формації букових лісів України / В.І. Парпан, С.М. Стойко // VI симпозиум IUFRO з проблем бука : Тези доповідей. – Львів, 1995. – С. 26 - 27.
56. Швиденко А.З. Лісівництво [текст] : навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / А.З. Швиденко. – Чернівці : Рута, 2004. – 304 с.
57. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат [навчальний посібник] / З.Ю. Герушинський. – Львів: Піраміда, 1996. – 208 с.

58. Стойко С.М. Смена пород в Карпатах и задачи рубок ухода / С.М.Стойко / Повышение защитных функций горных лесов путем рубок ухода : Тезисы докл. респ. научн.-техн. конф. – К., 1964. – С. 27-31.
59. Fabijanowski J. Kierunki postepowania hodowlanego w lasach Karpackich wobec zmieniajacych sie warunkiw środowiska / J. Fabijanowski, A. Jaworski // Sylwan. – Warszawa: Rozwoj SGGW, 1996. – CXL(4). – S. 5-28.
60. Яцик Р.М. Основи генетики й селекції лісових рослин. [Навчальний посібник] / Р.М. Яцик, Ю.І. Гайда, В.М. Случик. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2012. – 288 с.
61. Генсирук С.А. Охрана лесных экосистем / С.А Генсирук, Л.И. Гайдарова. – Киев: «Урожай», 1984. – С.148.
62. Матюк И.С. Групповое размещение древесных пород в лесопарковых посадках / И.С. Матюк // Озеленение городов: научн. тр. – М.: 1970. – Вып. 71 (8). – С. 60-68.
63. Каплуновский П.С. Особенности плодоношения буковых лесов / П.С. Каплуновский // Лесоведение. – 1972. – №1. – С. 37-48.
64. Соломаха Н.Г. Насіннєве розмноження інтродукованих видів роду *Pinus L.* у ДП «Маріупольська лісова науково-дослідна станція» / Н.Г. Соломаха // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 114. – С. 43-50.
65. Кищенко И.Т. Сезонный рост и развитие аборигенных и интродуцированных хвойных видов в таежной зоне России / И.Т. Кищенко. – Петрозаводск: Электронная версия. ПетрГУ, 2011. – 342с.
66. Блистів В.І. Про формування стійких лісових біоценозів / В.І.Блистів, В.С.Фенич // Захист лісів Українських Карпат від хвороб і шкідників. IV наук.тех.конф. Тези доп. Івано-Франківськ. 1992. – С. 16.
67. Шпек Р.В. Багатоцільове використання і розширене відтворення лісових ресурсів Карпат / Система ведення лісового господарства в гірських умовах Карпат. Рес наук. техн. конф. 23-25 травня 1990р. Тези доп. Івано-Франківськ. – 1990. – С. 8-10.

68. Деревья и кустарники запада УССР: пер. с укр.: атлас/ Т.М. Бродович, М.М. Бродович, перераб. и доп. Львов: Вища школа, 1979. 251 с.
69. Щепотьев Ф.Л. Дугласия. М.: Лесная пром-сть, 1982. 81 с.
70. Spiecker H., Lindner M., Schuler J. (ed.) Douglas-fir – an option for Europe. European Forest Institute. What Science can tell us. 2019. V. 9. 124 p.
71. Штогрин А.С., Яцик Р.М. Поширення та лісівничо-таксаційна характеристика насаджень псевдотсуги тисолистої в Українських Карпатах. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.16. С. 61–68.
72. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. К.: Наук. думка, 1994. 187 с.
73. Липа О.Л. Дендрологія з основами акліматизації: навч. посіб. для студ. біолог. фак. ун-тів. К.: Вища школа, 1977. 222 с.: іл.
74. Яцик Р.М., Юник Т.Р., Штогрин А.С. Особливості росту й розвитку хвойних інтродуцентів у дендропарках державного значення на Івано-Франківщині. Лісівництво і агролісомеліорація. 2016. Вип. 129. С. 84–92.
75. Bansal S., Harrington C.A., Gould P.J., St. Clair J.B. Climate-related genetic variation in drought-resistance of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*). *Glob. Change Biol.* 2015. 21 (2). P. 947–958. DOI: 10.1111/gcb.12719.
76. Ярощук Р.А. Особливості поширення псевдотсуги Мензіса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) у штучних лісових насадженнях Західного Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.1. С. 79–84.
77. Malmqvist C., Wallertz K., Johansson U. Survival, early growth and impact of damage by late-spring frost and winter desiccation on Douglas-fir seedlings in southern Sweden. *New For.* 2018. № 49. P. 723–736. DOI: 10.1007 / s11056-018-9635-7.
78. Tumajer J., Altman, J., Štěpánek P., Tremel V., Doležal J., Cienciala E. Increasing moisture limitation of Norway spruce in Central Europe revealed by

forward modelling of tree growth in tree-ring network. *Agric. For. Meteorol.* 2017. 247. P. 56–64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.07.015>.

79. Яцик Р.М., Штогрин А.С. Селекційно-формова структура культууроценозів за участю *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco в Карпатському регіоні. *Наукові праці Лісівничої академії наук України.* 2016. Вип. 14. С. 156–161.

80. Пешко В.С. Вплив ґрунтово-гідрологічних умов на взаємовідношення модрина з дубом, сосною і ялиною / XII Наукова конф. 4 квітня 1960. Тези доп. Львів. 1960. – С59-61.

81. Воробьев Г.И. Древесные породы мира. / под. редакцией Г.И. Воробьева. – М.: Лесн. пром.-сть, 1982. – 352с.

82. Висоцька Н.Ю. Комплексна оцінка успішності інтродукції видів роду *PISEA A. Dietr* в умовах Сходу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. / Н.Ю. Висоцька – Харків:УкрНДІЛГА, 2010. – 20 с.

83. Криницький Г.Т. Морфофизиологические основы селекции древесных растений: автореф. дис. на соиск. уч. ст. док. биол. наук за спец.: . – К.: НАУ, 1993. – 46с.

84. Смаглюк К.К. Місцеві, інтродуковані та перспективні для перевірки в Карпатах дерева, кущі, виткі рослини / К.К.Смаглюк / Посібник карпатського лісівника. – Ужгород: Карпати, 1980. – С.59-69.

85. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. С-Петербург, 1912. – 83с.

86. Арнольд Ф.К. Русский лес. Том.ІІІ. С.-Петербург, 1895. – 151с.

87. Leibundgut, H. Beispiel einer Bestandesanalyse nach neuen Baumklassen. In: International Union of Forest Research Organisations, 1958. 12-th Congress Oxford 1956 Rapports Papers Abhandlungen. Volume 2. Section 23, Section 24. London 1958,95-118.

88. Mayer H., Ott E. Gebirgswaldbau - Schutzwaldpflaеge: ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftstoekologie und zum Umweltschutz. 2 Auflage. - Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag, 1991.-587 S.

89. Шютц Жан-Филип. Лесовьдство. София: Земиздат, 1999. - 436 с.

90. Schuetz Jean-Phillipe. Der Plenterwald und weitere Formen strukturiierter und gemischer Waelder. Parey Bucherwald/ Berlin, 2001. - 207 S.
91. Чернявський М.В., Швіттер Р., Ковалишин Р.В. та ін. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах. - Львів: ЛА Піраміда, 2006. - 88с.
92. Oliver C. D., Larson B. C. Forest stand dynamics.//New York: John Wiley and Son, 1996. - 286 p.
93. Mason, W.L., Kerr, G. & Simpson, J. What is Continuous Cover Forestry? //Forestry Commission Information Note 29. Forestry Commission, Edinburgh, 1999. - 8pp.
94. Mason, W.L., Kerr, G., Pommerening, A., Edwards, C., Hale, S.E., Ireland, D., & Moore, R. Continuous Cover Forestry' in British conifer forests //Forest Research Annual Report 2003- 2004,2005.-pp. 38-53.
95. Парпан В.И., Маковский Г.М., Олийнык В.С. и др. Рекомендации по совершенствованию лесовосстановления в дубовых и буковых лесах Карпат при современных способах рубок и технологии лесозаготовок. – Ивано-Франковск, 1988. – 16 с.
96. Вольф Э. Л. Наблюдение над морозостойкостью древесных растений. Труды по прикладной ботанике. 1917. № 1. С. 36-44.
97. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. Москва-Ленинград: АН СССР, 1957. 308 с.
98. Пироженко А.А. Інтегральна оцінка інтродукційної здатності далекосхідних деревних рослин в умовах ЦРБС АН УССР. Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. Київ. 1978. Вип.12. С. 64-72.
99. Кузнецов С.И. Основы интродукции и культуры хвойных Древнего Средиземноморья на Украине и в других районах юга СССР. Киев: Наукова думка, 1984. 124 с.
100. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере сем. Pinaceae на Урале). Москва: Наука, 1972. 284 с.

101. Пятницкий С.С. Селекция дуба. Москва-Ленинград: Гослесбумиздат, 1954. 148 с.
102. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
103. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов, математическая статистика в экспериментальной ботанике. Москва: Наука, 1973. 415 с.
104. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск: Вышэйшая школа, 1973. 415 с.
105. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции. Бюлл. ГБС. 1967. Вып. 65. С. 7-13.
106. Электронный ресурс. Режим доступа <http://dspace.nbuu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/16483/25-Herbut.pdf>.
107. Брежнев В.М. Від якості лісів – до якості продукції. Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. №2. 1986. С.5-6.
108. Смаглюк К.К. Интродуковані хвойні лісоутворювачі. Ужгород: Карпати, 1976. 95 с.
109. Гордієнко М.І., Годієнко Н.М. Лісівничі властивості деревних рослин. Київ, 2005. 817 с.
110. Дебринюк Ю.М. Розповсюдження та формава різноманітність *Picea abies* [L.] Karst. Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.2. – С. 7-17.
111. Fuchylo, Ya. D. & Sbytna, M. V. (2012). Features of growth of coniferous introduced in the Ukrainian Carpathians. Forestry and landscape gardening, 1, 27-32. Retrieved from <http://ejournal.studnubip.com>.
112. Shvydenko A. I. (1987). Intensive forest cultivation technology. Forestry, 11, 72-74.
113. Timofeev V. P. (1954). The experience of larch cultivation. Moscow-Leningrad: Goslesbumizdat.

114. Jedlinski W. (1922). Larch polish (*Larix polonica* ♠. Zamość (in Polish).). A. Shvydenko, 1987.

115. Дебринюк Ю. М. Модрина та ялиця в штучних насадженнях Прикарпаття і Карпат: лісівничо-таксаційна характеристика та особливості росту. Електронний ресурс. Режим доступу

<http://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/203/156>

ДОДАТКИ

Додаток В

Державне агентство лісових ресурсів України
Національна академія наук України
Український науково-дослідний інститут
гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака (УкрНДІгірліс)

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ, ЖИТТЄЗДАТНОСТІ Й АДАПТАЦІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ЛІСІВ В У ДП «ВИГОДСЬКЕ ЛГ»

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Середовищетвірне значення лісу особливо важливе в гірських умовах Українських Карпат, де у зв'язку із наявністю сильно розчленованого рельєфу, невеликою потужністю ґрунтів, доволі частим випаданням зливових дощів, систематичним виявом штормових вітрів на фоні небажаної зміни корінного лісового покриву спостерігається зниження його стійкості та захисних функцій, часті прояви вітровалів, буреломів і сніголамів, збільшення площ осередків хвороб і шкідників, що у кінцевому випадку супроводжується значними збитками для всього народного господарства.

1.2 Людство дедалі частіше стикається із такими аномальними погодними умовами як часті і інтенсивні хвилі спеки, довготривалі бездощові періоди, повені, буревії, що спричинено негативними змінами клімату. Ці зміни створюють серйозні ризики для лісових екосистем.

1.3 Враховуючи високу ступінь невизначеності щодо майбутніх змін клімату, надзвичайно важливим є вибір стратегії адаптації. Заходи із адаптації лісів повинні бути спрямовані не тільки на їх збереження, захист та підвищення продуктивності в нових умовах, а й на підвищення потенціалу з пом'якшення негативних наслідків зміни клімату.

1.4 Стратегія адаптації полягає в тому, щоб створити якнайбільше можливостей для різноманіття:

- використання природнього потенціалу адаптації лісів за рахунок ведення лісового господарства, близького до природного;
- підвищення стійкості лісів за рахунок зміни породного складу лісових насаджень шляхом використання більшої кількості деревних видів і введення в культуру краще пристосованих до змін клімату видів;
- збереження лісового генофонду шляхом розвитку сітки генетичних резерватів, створення банку насіння цінних деревних порід;
- використання спадкового матеріалу з високим рівнем генетичної різноманітності;

- проведення тривалих дослідів з метою дослідження генотипів у різних кліматичних умовах [1, 2].

2. ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСТВА, НАБЛИЖЕНОГО ДО ПРИРОДИ

2.1 Ведення лісового господарства, близького до природного – це створення лісу, який за своїми зовнішнім виглядом наближається до природного лісу. Кінцевою метою такого господарювання є постійна присутність лісового деревостану на різних стадіях розвитку, різної вертикальної і горизонтальної структури [3]. Переваги вибіркової форми лісогосподарювання полягають у постійному виконанні лісом захисних та інших корисних функцій, періодичному лісокористуванні і отриманні прибутку на одній і тій же ділянці лісу, підтриманні родючості лісових ґрунтів, стабільності та біологічній стійкості деревостанів до несприятливих впливів, оптимальному використанні потенціалу лісорослинних умов, збереженні привабливості лісостанів і ландшафтів.

2.2 Наближене до природи лісівництво є альтернативою суцільнолісосічному господарству. Його застосування можливе у різновікових деревостанах, яких у підприємстві дуже мало. Для якнайшвидшого переходу від застосування переважно суцільнолісосічних способів рубок до вибіркового, необхідне переформування існуючих деревостанів.

2.3 Метою проведення рубок переформування – є поступове перетворення одновікових чистих у різновікові мішані багатоярусні лісостани. Їх проведення полягає у поєднанні одночасного вирубування окремих дерев або груп дерев і сприяння природному лісовідновленню за умови безперервного існування лісу. Рубки переформування здійснюються поетапно, шляхом проведення комплексу лісогосподарських заходів для формування цільового деревостану. Кожний наступний етап рубки призначається за умови появи надійного природного поновлення на попередньо зрубаних ділянках. За проведення одного етапу рубки переформування площа суцільного вирубування не може перевищувати 0,25 гектара з розрахунку на 1 гектар

площі, а обсяг деревини, що вирубується, становити не більш як 25 відсотків наявного запасу деревостану.

2.4 Цільовий деревостан – це прототип пралісу, або добре збереженого лісу. Параметри цільових деревостанів розроблені для переважаючих за площею груп типів лісу підприємства (табл. 1) [4].

Таблиця 1.- Рекомендовані цільові склади і структура деревостанів для найбільш поширених груп типів лісу ДП «Вигодське ЛГ»

Групи типів лісу	Склад	Вікова структура	Вертикальна структура
Буково-ялицеві	6Яц3Бк1Яв	Яц,Бк,Яв 30-60, 80-120, 140-220	Всі породи у трьох ярусах
Буково-ялиново-ялицеві	5-6Яц2-3Бк1-2Ял+Яв	Яц,Бк,Ял,Яв 30-60, 80-120, 140-220	Всі породи у трьох ярусах
Чисті ялинові	9См1Бк+Яв,Бп	Ял 10-30, 40-60, 80-100, 140-180; Бк 10-30, Яв 10-20	3 яруси у третьому ярусі
Буково-ялицево-ялинові	5Ял3Яц2Бк+Яв,Яс	Ял,Яц,Бк,Яв,Яс 10-40, 60-80, 100-140	Всі породи у трьох ярусах

2.5 Загалом при переформуванні похідних ялинників (монокультур) необхідно:

– використовувати наявні вікна та прогалини в наметі деревостану як центри для відновлення насаджень бажаного складу;

– при наявності в складі деревостану дерев бука та ялиці старшого віку формувати біля них вікна та розширювати наявні прогалини навколо груп підросту цих порід;

– молоде покоління бука, ялиці та ялини бажано вирощувати тривалий час під наметом дерев – у цьому випадку молоді дерева менше пошкоджуються заморозками, сонцем тощо;

під наметом стиглого деревостану також краще проходить природна диференціація дерев;

– у ході проведення рубок при звалюванні та трелюванні дерев необхідно оминати наявні куртини підросту та ділянки із висіяним насінням чи висадженими саджанцями бука та ялини [5].

Необхідним також є врахування типу лісу:

- в чистих ялинових групах типів лісу формують різновікову складну вертикальну структуру деревостану бажано з невеликою участю листяних порід (переважно явора, бука, берези), що є доцільним для інтенсифікації кругообігу мінеральних елементів, покращення гідрологічного режиму та вітростійкості насадження. Кращі дерева верхнього намету зберігають;

- в ялицево-ялинових групах типів лісу формують біогрупову структуру деревостанів з часткою ялиці не менше 20-30% в першому ярусі. У принаймі двох ярусах збільшують різновіковість як ялини, так і ялиці, яка у кінцевому результаті повинна складати не менше двох класів віку. Освітлюють весь наявний підріст ялиці під наметом лісу. Сприяють росту вітростійких дерев;

- у буково-ялицево-ялинових групах типів лісу формують триярусні деревостани з великою різновіковістю порід – від двох до трьох класів віку. При цьому освітлюють ріст ялиці і бука, щоб вивести їх у третій ярус. Участь бука і ялиці у складі цільового деревостану повинна становити 15-20% кожної з порід.

2.6 Для визначення повторюваності рубок переформування потрібно враховувати біологію порід, ґрунтові гідрологічні умови, особливості рельєфу, структури та породного складу деревостану, стійкість дерев, наявність та стан підросту і трав'яного покриву, випадання дерев тощо.

2.7 При рубках переформування обов'язково залишають найбільші і найстаріші дерева. Рубка переформування не може бути здійснена за методами пошукових рубань. Під час заготівлі деревини не дозволяється вирубування та пошкодження дерев і чагарників, занесених до Червоної книги України, насінників, плюсових та інших дерев, що мають виняткове значення для збереження біорізноманіття.

3. ВІДТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ДО ВІТРОВАЛІВ ТА ХВОРОБ ДЕРЕВОСТАНІВ

3.1 Великі площі зрубів підприємства, що утворилися після суцільних санітарних рубок є наслідком нерегульованої в минулому експлуатації лісів, яка супроводжувалась заміною корінних деревостанів на похідні, біологічно нестійкі до хвороб та вітровалів.

3.2 На підставі наукових досліджень та виробничого досвіду встановлено загальні закономірності вітровальності деревостанів, які полягають у наступному:

- найбільш вразливими до пошкоджень вітром є чисті, або із невеликою домішкою інших порід, ялинові деревостани (близько 66% площ);
- у змішаних за складом порід насадженнях суцільні вітровали зафіксовані лише на 10% облікових ділянок;
- майже 71 % пошкоджених вітровалами деревостанів росли у вологих сугрудах та грудах (переважно у буково-ялицево-ялинових). Вітростійкість природних ялинників, поширених у верхній частині ялинової смуги (чистих ялинових суборах), значно вища;
- переважна частина суцільних вітровалів проявляється на стрімких (21-30°) і спадистих (11-20°) схилах, розміщених перпендикулярно напрямку дії сильних вітрів;
- на північно-східному мегасхилі Карпат виділено доволі чітку обмежену смугу поширення вітровалів, яка включає верхів'я басейнів річок, витягнутих уздовж гірських хребтів, в тому числі і вершини та приполонинні зони безпосередньо самих хребтів. На південно-західному мегасхилі вказана закономірність також зберігається, але із деякими особливостями [6];
- площі вітровальних ділянок доволі різноманітні. В середньому вони складають близько двох гектарів, з різницею від одного до 13 га.

3.3 Найнебезпечнішим захворюванням ялинових та ялицевих деревостанів, що завдають значних збитків лісовому господарству Українських Карпат, є коренева гниль, яку викликає коренева губка

(*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) - трутовий гриб. Зараження грибом відбувається за допомогою спор та при зростанні коріння дерев. Навкруги ураженого дерева з часом формуються пошкоджені куртини. Характерною ознакою захворювання є зменшення або повна відсутність річного приросту дерев у висоту, пожовтіння і всихання їх хвої. Уражена грибом деревина спочатку набуває темно-фіолетового забарвлення, пізніше темніє і стає червоно-бурою, добре ділиться на волокна вздовж і зовсім не ділиться впоперек.

3.4. Природне відновлення є найбільш легким шляхом відтворення лісів, який має ряд своїх переваг. Проте в умовах, коли материнські деревостани були відведені у суцільну санітарну рубку через причини пошкодження хворобами, шкідниками або вітровалами, він не завжди здатний забезпечити швидке відновлення більш стійких до негативних природних явищ, деревостанів. Це стосується, в першу чергу, зрубів, що утворилися на місці розроблених, найбільш поширених, чистих або з невеликою часткою у складах інших порід, низькоповнотних ялинових насаджень. Характер природного поновлення на таких ділянках далекий від оптимального. Навіть у багатих лісорослинних умовах, складних типах лісу, він тісно пов'язаний із типом колишнього деревостану. У зв'язку з цим переважна частина ялинових вітровальників добре забезпечена самосівом і підростом виключно тієї ж, найбільш малостійкої породи – ялини. А тому орієнтуватися в таких умовах на чисто природний шлях лісовідновлення недоцільно, адже це суперечить існуючим нормативним вимогам щодо дольової частки вітростійких порід на найбільш вітровалонебезпечних ділянках. Частка вітровалостійких порід до висоти 1000 м н.р.м. повинна становити не менше 50%, а понад 1000 м - не менше 80% породного складу.

Таким чином, навіть достатнє природне поновлення ялиною вітровальних ділянок вимагає допомоги природі у відтворенні більш стійких деревостанів, шляхом створення часткових лісових культур з урахуванням конкретних лісорослинних і орографічних умов кожної ділянки.

3.5 До складу часткових лісових культур у вологих субборах доцільним буде введення сосен звичайної і кедрової європейської, берези повислої і пухнастої; у свіжих і вологих суслучинах і смелучинах – ялиці білої, бука лісового, явора, клена гостролистого, липи серцелистої та ільма гірського; у сирих суялиничках та ялиничках – явора, ільма гірського, ясена звичайного або вільхи сірої.

3.5.1 З метою підвищення рівня збереження створюваних часткових культур їх рекомендована густина повинна складати не менше двох-трьох тисяч рослин на 1 га, а оптимальною схемою змішування порід слід вважати біогруповий (невеликими чистими біогрупами) або кулісно-ланковий.

3.5.2 У випадку переваги у складі природного поновлення ялиці білої (буково-ялинові суяличини і ялиново-ялицеві субучини) та невеликої домішки ялини, бука і супутніх порід (берези і верби) можливо сформувати вітростійкі деревостани за допомогою своєчасного виконання необхідних лісогосподарських заходів.

3.6 При виборі типів лісових культур і технологій їх створення надзвичайно важливе значення має правильне визначення ступеня вітровальності кожної окремої ділянки. Обґрунтованим на наш погляд, є виділення хоча б найбільше і найменше вітроваловразливих місцеположень. У першому випадку всі проєктовані заходи повинні бути спрямовані на забезпечення підвищеної вітростійкості відновлюваних цільових насаджень, а у другому - типових корінних і високопродуктивних деревостанів на типологічній основі.

У реальних виробничих умовах, при самостійному визначенні ступеня вітровалонебезпечності тієї чи іншої лісокультурної площі, слід враховувати також частоту вияву вітровалів у даному урочищі (схилі), їх лісистість, величину площі і частоту проведення вибіркового санітарного рубок, а також наявність лісових доріг, трас продуктопроводів і місць проведення бурових робіт.

3.6.1 Обробіток ґрунту на розроблених вітровальниках під лісові культури може полягати, переважно, у підготовці традиційних площадок за допомогою ручних інструментів. Особливу увагу при цьому необхідно звертати на розміщення садивних місць у зоні виворотів дерев. Недоцільно їх влаштовувати як у верхній, так і нижній частинах ґрунтових насипів. У першому випадку існує загроза пересихання, а у другому – вимокання кореневих систем висаджених рослин. У цих місцях оправданим є висівання насіння бука, ялиці, явора, берези, вільхи сірої, горобини, особливо на фоні інтенсивного заселення площ самосівом і підростом ялини. Особливої уваги вимагають вітровалонебезпечні ділянки, розташовані на сильноеродованих стрімких схилах, оскільки тут існує реальна загроза посилення ерозійних процесів. У цих умовах обробіток ґрунту під лісові культури повинен полягати у підготовці терасовидних площадок (смуг) в шаховому порядку, довжиною 2-3 м і шириною 0,5-1,0 м поперек схилу. Віддаль між краями площадок – 1,5 м, а їх рядами – 2,0 м. В кожен із них висаджують по три саджанці згідно прийнятої схеми змішування порід. Такий спосіб обробітку ґрунту сприяє створенню суцільних біогрупових культур, стійких до вітровалів і буреломів.

3.6.2 Під час вибору асортименту порід та технології створення лісових культур потрібно обов'язково враховувати конкретні лісорослинні умови ділянки. В буково-ялицевих і буково-ялицево-ялинових типах лісу для відтворення стійких деревостанів до висоти 800 м н.р.м. перевагу у складах культур слід віддавати ялиці, а вище – буку. Як уже зазначалося дольова частка ялини у складі насаджень на вітровалонебезпечних ділянках регламентована «Правилами відтворення лісів», вимогами яких слід керуватися. При застосуванні більшості відомих схем змішування бука, ялиці і ялини (кулісного, кулісно-ланкового, окремими ланками, рядами чи групами), загрози витіснення ялини не спостерігається.

Використовуючи швидкоростучі деревні породи, зокрема модрина європейська, сосну звичайну, березу повислу та інші, з метою підвищення

вітростійкості ялинових насаджень, їх найкраще вводити ланками, малими групами або окремими рядами.

3.6.3 Досліджено, що вітровали в Карпатах мають місце переважно в осінньо-зимовий період у хвойних насадженнях. У листяних вони спостерігаються значно рідше. Така ситуація пояснюється ажурністю їх крон, оскільки відсутність листя на деревах сприяє суттєвому зменшенню швидкості вітрових потоків. Враховуючи це, на найбільш вітроударних позиціях в зоні поширення мішаних і хвойних лісів необхідно створювати вітрозатримні узлісся із тих листяних порід, які мають міцну кореневу систему (дуба, ясена, ільма, клена, явора, бука, липи). Вітропропускна здатність узлісь досягається збільшенням відстані між деревами на окраїні ділянки (до 5-7 м), та її поступовим зменшенням в глибину лісу до нормального стану. Ширина таких узлісь приймається на рівні півтора-двох висот деревостану, або орієнтовно біля 50 м. З метою стимулювання росту дерев першого ярусу на узліссях до них слід підсаджувати підгінні породи (березу, горобину, черемху), а також кущові види (крушину ламку, бересклет бородавчастий, жимолость, калину та ін.). Лісівничий догляд за узліссями рекомендовано виконувати шляхом вирубування великих дерев і кущів другого ярусу.

3.6.4 При встановленні початкової густоти лісових культур необхідно перш за все орієнтуватися на біологічні особливості деревних порід, особливо швидкість росту, необхідну площу живлення, лісорослинні умови, цільове призначення та інші фактори. Багаторічною практикою доведено, що чим більша початкова густина культур, тим швидше вони зникаються і тим інтенсивніше в них протікають процеси диференціації дерев і самозріджування. В результаті чого і без втручання людини, природним шляхом різниця в числі дерев густих і рідких культур з віком нівелюється. Застосування широких міжрядь (більше 2,5 м) призводить до збільшення термінів змикання молодняків, а відповідно і термінів їх переведення у вкриті лісовою рослинністю землі. В гірших лісорослинних умовах густоту лісових культур доцільно дещо збільшувати, а в кращих – зменшувати, але не на

багато, так-як у рідких з молоду деревостанах стовбури погано очищуються від сучків.

4. Введення інтродукованих порід як стійких до змін клімату

4.1 У зв'язку з тим, що зміни клімату будуть мати негативний вплив не тільки на ліси, а й на виконувани ними середовище-захисні функції, лісове господарство повинно здійснювати заходи, спрямовані на послаблення дії цих негативних впливів. Лісові екосистеми потрібно адаптувати до наслідків кліматичних змін, в першу чергу шляхом підтримання екологічних, біологічних та продуктивних функцій лісу. З цією метою доцільним буде обмежити впровадження порід, нестійких до змін клімату і вводити інтродуковані види, які в нових умовах будуть відзначатися підвищеною стійкістю та продуктивністю. Дослідження вказують, що однією із таких порід є модрина європейська [7].

4.2 Широке використання в лісових культурах порід-інтродуцентів, які за своєю продуктивністю переважають аборигенні види, відзначаються швидкістю росту, довговічністю, стійкістю до несприятливих факторів навколишнього середовища і відповідають вимогам різних сфер народного господарства, є одним з найефективніших методів підвищення продуктивності і покращення якості лісів. Як правило, насадження, до складу яких входять породи-інтродуценти, є більш стійкими до дії фітошкідників та фітозахворювань, що, разом з високим приростом, підвищує їх загальну продуктивність та цінність. Одночасно з цим, необхідний зважений підхід при використанні інтродуцентів у створенні лісових культур.

4.3 На північному мегасхилі Українських Карпат перспективними вважаються наступні інтродуковані види:

- для поясу букових лісів (гірські букові, буково-ялицеві і буково-ялинові ліси), що розташовані до висоти 800 - 850 м над рівнем моря: модрини
- японська, європейська, гібридна між ними, польська, тонколуската; дугласія
- Мензіса; ялиці - суцільнолиста, бальзамічна, сахалінська; сосни - веймутова,

румелійська; ялини - сербська, Енгельмана, східна, канадська, корейська; горіх - сірий; клен цукровий;

- для поясу ялинових лісів (гірські буково-ялицево-ялинові та чисті високогірні ялинники), що ростуть до висоти 1100 м над рівнем моря: модрина - японська, європейська, гібридна між ними, американська; ялиці - бальзамічна, Віча, кавказька, Фразера; сосна кедрова корейська.

4.4 Аналіз досвіду лісовідновлення на підприємстві свідчить про те, що до складу лісових культур найчастіше вводиться модрина європейська. У ДП «Вигодське ЛГ» накопичений значний досвід із вирощування садивного матеріалу модрина європейської із відкритою і закритою кореневою системою.

4.4.1 Модрина європейська характеризується швидким ростом, високоякісною деревиною, підвищеною стійкістю до біотичних й абіотичних чинників, є найбільш адаптованою для промислового лісовирощування. Крім цього вона здатна істотно підвищувати вітростійкість насадження. Глибина кореневої системи у модрина європейської сягає 1,6 - 2,2 м. Порівняно із ялиною, в неї товстіше мичкувате коріння та й кількість його у 2-3 рази більша.

4.4.2 Оптимальними лісорослинними умовами для культивування модрина європейської є свіжі та вологі сугруди і груди. Висота над рівнем моря – до 1000 м На північних схилах, починаючи з висоти 970 м н.р.м., спостерігається також пошкодження окремих екземплярів модрина морозом. На південних експозиціях таке явище має місце лише на вершинах схилів, що близько верхньої межі лісу.

4.4.3 Найкраще зарекомендував себе спосіб змішування уведенням модрина великими біогрупами (40×40, 50×50 м). У біогрупі розташування рослин 2,5×2,5 (3,0) м. Обґрунтування щодо застосування біогрупового розташування модрина європейської в культурах зводиться до того, що ця порода вже у перші роки значно перевищує решту деревних видів, що ростуть поруч з нею, дуже пригнічуючи їх. Надалі супутні види просто випадають з деревостану, не витримуючи конкуренції модрина. Крім цього, модрина

європейська належить до високомікотрофних видів (облігатних мікотрофів) і без достатньої кількості мікоризи її дерева просто гинуть. Це твердження також на користь створення біогрупових культур.

4.4.4 У ялицево-буковому та буково-ялицево-ялиновому поясі модрина європейська добре росте сумісно з ялиною, буком, явором, ільмом та іншими супутніми породами. Для формування високопродуктивних та стійких насаджень лісокультурними і лісівничими заходами необхідно забезпечити участь модрини в їх складі в межах 30-40 %

4.5 У зв'язку з інтенсивним ростом модрини європейської (приріст 10-річних рослин досягає 150 - 180 см в рік) на окремих відкритих площах має місце викривлення її стовбурів під впливом вітру і снігу. Це свідчить про недоцільність її введення на галявинах, низькопродуктивних пасовищах, сіножатях тощо. Ущільнення і задерніння ґрунту негативно впливають на біометричні показники і стан культур модрини.

4.6 Агротехнічний і лісівничий догляд за культурами модрини європейської традиційні для регіональних умов.

4.7 Насадження за участю ялиці та модрини відзначаються високими таксаційними показниками та значними запасами стовбурової деревини, де темнохвойна порода відіграє роль підгону, а модрина формує повнодеревні стовбури, зростаючи у пристигаючих насадженнях за Іа-Ів класами бонітету. Модрина, при цьому, завжди має перевагу над ялицею за висотою, що дає їй змогу успішно рости в модриново-ялицевих деревостанах.

4.8 З метою отримання сортименту під час проведення прохідних рубок також є доцільним створення змішаних модриново-ялицевих насаджень. Насамперед зрубують швидкорослу породу першого ярусу (модрину), як результат - пришвидшений приріст деревини порід другого ярусу та поява природного поновлення, передусім – ялиці, що дозволить обмежитись створенням часткових лісових культур у майбутньому.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Режим доступу: <https://www.uahhg.org.ua/wp-content/uploads/2019/08/Стратегія-адаптації-до-зміни-клімату-сільського-лісового-та-риб>.
2. Павліщук О.П., Кравець П.В. Стратегія розвитку лісового господарства України в умовах зміни клімату. Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/48804/1/Pavlischyk_Climate.pdf.
3. Чернявський М.В., Швіттер Р., Ковалишин Р.В. та ін. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах. Львів: ЛА «Піраміда», 2006. 88с.
4. Рекомендації з переформування в основних типах лісу Українських Карпат. Зб. рекомендацій УкрНДІгірліс «Наукові основи ведення лісового господарства в Українських Карпатах», Вип.5. Івано-Франківськ, 2018. С. 109-128.
5. Режим доступу: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/16451/44-Krynytsky.pdf?sequence=1>.
6. Калуцький І.Ф., Олійник В.С. Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат (вітровали, паводки, ерозія ґрунту). Львів: Камула, 2007. 240с.
7. Режим доступу: <file:///C:/Users/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C/Desktop/%D0%B4%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%96%D1%8F/vsihannya-smerekovih-lisiv-prichini-ta-naslidki.pdf>.

Додаток Г

ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД ДІЛЯНОК ДЕ ЗАКЛАДЕНІ ПРОБНІ ПЛОЩІ