

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Факультет природничих наук
(назва інституту, факультету)
Кафедра лісового і аграрного менеджменту
(повна назва кафедри)

ДИПЛОМНА РОБОТА

магістра
(освітній рівень)
на тему **ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ В МІШАНИХ СМЕРЕКОВИХ
НАСАДЖЕННЯХ В УМОВАХ ДП "БРОШНІВСЬКЕ ЛГ"**

Виконав: студента II курсу,
групи **ЛГ(з)-2м**
спеціальності 205 Лісове господарство
(шифр і назва спеціальності)
Ярославський В. В._____
(прізвище та ініціали студента)
Керівник **доцент Коляджин І. Ф.**_
(прізвище та ініціали)
Рецензент_____
(прізвище та ініціали)

Івано-Франківськ – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний вищий навчальний заклад
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

Факультет: природничих наук

Кафедра: кафедра лісового і аграрного менеджменту

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 205 Лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

к. біол. н., доцент Клід В. В. _____

« » 2023 р. _____

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Яворському Володимирі Васильовичу

Тема роботи: Природне поновлення в мішаних смерекових насадженнях в умовах ДП "Брошнівське ЛГ"

керівник роботи к. с.-г. наук, доцент Коляджин Ігор Федорович
затверджені наказом по університету від « » 2023 р. № .

2. Термін подання студентом роботи: р.

3. Вихідні дані до роботи: Річні звіти про господарську та економічну діяльність ДП "Брошнівське ЛГ"; літературні джерела; результати власних лісівничих досліджень та спостережень.

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): 1. Ліси та недеревна продукція лісу. 2. Програма, методика і об'єкти досліджень. 3. Загальна характеристика ДП "Брошнівське ЛГ". 4. Природне поновлення в мішаних смерекових насадженнях. Висновки і рекомендації. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень: Презентація.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			
3			
4			

7. Дата видачі завдання: 06.01.2023 р.

Керівник роботи _____ (підпис) _____ Доцент І. Ф. Коляджин

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз літератури і природно-історичних умов		
2.	Полеві дослідження і спостереження		
3.	Написання загальної частини		
4.	Написання спеціальної частини		
5.	Оформлення дипломної роботи та графічних матеріалів		
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Студент _____ (підпис) _____ Ярославський В. В.

Керівник роботи _____ (підпис) _____ доцент І. Ф. Коляджин

Примітки:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри і декана факультету.
2. Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.
3. Формат бланка А4 (210 × 297 мм), 2 сторінки

АНОТАЦІЯ

Ярославський В. В. Природне поновлення в мішаних смерекових насадженнях в умовах ДП "Брошнівське ЛГ": Дипломна робота магістра. – Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський НУ імені Василя Стефаника», 2023. – 55 с.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього рівня магістр за спеціальністю 205 «Лісове господарство».

Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 55 с.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (33 джерела).

У магістерській роботі наведено аналіз літературних джерел з особливостей природного поновлення мішаних смерекових насаджень. Складено програму та підібрано методику робіт з вивчення природного поновлення в мішаних смерекових насадженнях. Приведено оцінку природного поновлення в мішаних смерекових насадженнях в умовах Філія «Брошнівське лісове господарство» ДП «Ліси України». Розроблено підходи з вдосконалення використання природного поновлення в мішаних смерекових насадженнях в умовах Філія «Брошнівське лісове господарство» ДП «Ліси України»

.

Ключові слова: Філія «Брошнівське лісове господарство» ДП «Ліси України», природне поновлення, мішані смерекові насадження.

ANNOTATION

Yaroslavskyi V.V. Natural renewal in mixed spruce stands under the conditions of State Enterprise "Broshnivske LG": Master's thesis. – Ivano-Frankivsk: Vasyl Stefanyk Pre-Carpathian National University, 2023. –55 p.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 205 "Forestry".

The total amount of qualification work is 55 p.

The qualification work consists of an introduction, four sections, conclusions, a list of used sources (33 sources).

The master's thesis provides an analysis of literary sources on the features of natural regeneration of mixed spruce stands. A program was drawn up and a method of work on the study of natural regeneration in mixed spruce stands was selected. An assessment of natural regeneration in mixed spruce stands under the conditions of the state-owned enterprise "Broshnivske LG" is given. Approaches have been developed to improve the use of natural regeneration in mixed spruce plantations under the conditions of State Enterprise "Broshnivske LG".

Key words: SE "Broshnivske LG", natural renewal, mixed spruce plantations.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ МІШАНИХ ЛІСІВ	9
1.1 Особливості поновлення мішаних смерекових лісів.....	10
1.2 Моделі лісовідновлення мішаних смерекових лісів.....	13
1.3 Динаміка деревостану та можливості створення змішаного лісу	15
1.4 Способи сприяння природному відновленню	17
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Програма та завдання роботи	20
3.2 Методика роботи	20
РОЗДІЛ 3 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ДП «БРОШНІВСЬКЕ ЛГ».....	24
3.1 Загальна характеристика	24
3.2 Організація території	24
3.3 Природно-кліматичні умови	29
РОЗДІЛ 4 СТАН ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ В МІШАНИХ СМЕРЕКОВИХ НАСАДЖЕННЯХ	32
4.1 Характеристика насаджень на пробних площах.....	32
4.2 Характеристика природного поновлення	43
4.3 Оцінка природного поновлення.....	48
4.4 Заходи сприяння природному поновленню.	50
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54

ВСТУП

В даний час все виразніше усвідомлюється проблема межі можливостей Планети, зокрема не безмежних природних ресурсів, обмеженої здатності до нейтралізації та поглинання негативного антропогенного впливу. Вже загально визнано, що традиційний шлях, яким прийшли до свого благополуччя розвинені країни, веде до катастрофи. Стає очевидним, що охорона природи та захист довкілля стала такою ж важливою глобальною проблемою, як проблеми світу, народонаселення та голоду. Ігнорування цієї проблеми веде і до глобальної зміни клімату, руйнування природних ландшафтів, виснаження стратосферного озонового шару, випадання кислотних дощів, накопичення в ґрунтах та водоймах токсичних речовин. Перетворення насаджень ялини звичайної (*Picea abies*) на більш різноманітні та стійкі типи лісів окрім виробництва деревини є важливим завданням для європейських менеджерів лісів перед лицем зміни клімату та збільшення уваги до екосистемних послуг.

Актуальність досліджень у магістерській роботі полягає в аналізі природне поновлення в мішаних смерекових насадженнях в умовах Філія «Брошнівське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Метою роботи є оцінка природного поновлення в мішаних смерекових насадженнях та пошуку підходів до вдосконалення його використання в умовах Філія «Брошнівське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Завдання досліджень:

- літературний пошук з особливостей природного поновлення мішаних смерекових насаджень;
- аналіз природних та виробничих умов Філія «Брошнівське лісове господарство» ;
- розробка програми та підбір методики дослідження;
- підбір і закладання дослідних пробних площ;

- оцінка природного поновлення мішаних смерекових насаджень в умовах Філія «Брошнівське лісове господарство»;
- пошук підходів з вдосконалення використання природного поновлення мішаних смерекових насаджень в умовах Філія «Брошнівське лісове господарство».

Об'єкт дослідження – мішані смерекові насадження в умовах Філія «Брошнівське лісове господарство».

Предмет дослідження – природне поновлення мішаних смерекових насаджень в умовах Філія «Брошнівське лісове господарство».

Методи дослідження – у роботі використано такі методи: лісівничо-таксаційні – для закладання пробних площ і визначення біометричних показників компонентів насадження; морфометричні – для визначення розмірів природного поновлення і математико-статистичні – для обробки та аналізу отриманих експериментальних даних.

Оцінка практичної значущості робіт - можливість використання результатів досліджень для пошуку підходів з вдосконалення використання природного поновлення мішаних смерекових насаджень в умовах Філія «Брошнівське лісове господарство».

РОЗДІЛ 1 ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ МІШАНИХ ЛІСІВ

Проте протягом більшої частини сучасної епохи з точки зору розвитку ліси, по суті, розглядалися як джерело одного продукту: деревини. Наприклад, у першому номері *Unasylva*, опублікованому в липні 1947 року, стаття, що описує структуру та функції Відділу лісового господарства та лісових продуктів ФАО (нині Департамент лісового господарства), визначила ліс як «по суті одиницю виробництва деревини... його обробка повинна бути зумовлена технологічними властивостями продуктів для їх промислового використання». Така перспектива часто призводила до інтенсивного недалекогоглядного використання деревних ресурсів, на шкоду та навіть знищення решти лісової екосистеми. Особливо сильно постраждали мешканці лісів, які значною мірою залежали від лісових ресурсів, що виснажувалися, і часто мали мало спільної вигоди, отриманої від видобутку деревини.

Однак нещодавно переконання в тому, що ліси мають цінність лише для виробництва деревини в макроекономічному контексті, поступово змінилося – всупереч переважним доказам протилежного в поєднанні зі зростаючим занепокоєнням щодо забезпечення стійких переваг як на національному, так і на національному і місцевому рівні. Зараз очевидно, що ліси забезпечують цілий ряд інших продуктів і переваг, більшість з яких давно відомі та використовуються місцевим населенням, і багато з яких все ще є важливими для їхнього виживання. Проблема полягає в тому, щоб краще кількісно визначити та оцінити вартість цих продуктів; а потім перетворити використання стількох із них, які є комерційно, соціально та екологічно життєздатними, з використання засобів існування на використання засобів розвитку; тобто включити їх у основне русло планування та розробки політики у підсекторі лісової продукції, поряд із вже добре відомими лісовими продуктами національної та міжнародної торгівлі, водночас забезпечуючи довгострокові вигоди для місцевого населення. Ці зусилля

мають бути невід'ємною частиною комплексного, реалістичного підходу до реалізації повного потенціалу лісового господарства для сталого розвитку.

Змішані ліси запропоновані як інструмент для більш гнучкого виробництва деревини, який одночасно покращує умови для біорізноманіття та різноманітних соціальних вимог. Тому відновлення змішаних лісів постало важливою темою практичного занепокоєння в усьому світі.

1.1 Особливості поновлення мішаних смерекових лісів

Поступовий перехід від одновікових одновидових до різновікових та/або змішаних лісових насаджень посилюється в останні роки в спробі підвищити стійкість і адаптивність лісів до поточних глобальних змін (Pretzsch et al., 2017, Dănescu et al., 2018). Ключем до досягнення та підтримки стійких структур насаджень за допомогою «альтернативних підходів до лісівництва» (Sensu Puettmann et al., 2015) є своєчасне встановлення природного відновлення після загибелі або видалення дорослих дерев з подальшим виживанням та поповненням бажаних видів (Schütz, 2002). Однак, незважаючи на важливість природного відновлення для «альтернативного лісівництва» та давню традицію, якою користуються такі практики в деяких частинах світу, існуючий масив досліджень щодо відновлення значно менший, ніж той, який відноситься до дорослих дерев.

Цю прогалину в знаннях можна пояснити тим фактом, що дані про природне відновлення завжди було дорогим і складним для збору, враховуючи високу просторову та часову стохастичність основних процесів (Weiskittel та ін., 2011). Ця висока стохастичність може бути частково відповідальною за низьку передбачувану здатність багатьох існуючих моделей відновлення (Weiskittel et al., 2011). Однак традиційні джерела даних про відновлення, такі як інвентаризація лісів та експерименти з відновлення, також мають важливі обмеження. Інвентаризація, як правило, є географічно репрезентативною і навряд чи в ній домінують виняткові погодні умови, однак вони часто дають мало інформації щодо важливих детермінант

відновлення, таких як минуле управління, час після відновлення, походження відновлення або розвиток за відсутності перегляду (Weiskittel et al., 2011). Навпаки, експерименти з відновлення мають більш обмежений просторовий обсяг, але можливі. Можливість контролювати широкий спектр очікуваних умов робить їх більш придатними для створення моделей відновлення (Miina та ін., 2006).

В ідеалі моделі відновлення, засновані на довгострокових експериментах, повинні допомогти зрозуміти, як різні сценарії управління впливають на швидкість встановлення та росту відновлення, а також на ймовірність і пропорції, в яких певні види будуть залучені в полог (Miina та ін., 2006). Однак моделювання динаміки відновлення росту в змішаних лісових насадженнях створює значні труднощі навіть за наявності відповідних даних (Vickers et al., 2014). Важливими причинами є те, що біологічні процеси, які підтримують динаміку росту в змішаних ядрах відновлення, є складними (тобто вони відображають специфічні для виду фізіологічні та морфологічні адаптації до обмежувальних факторів, наприклад, світла) і взаємодіють у різних часових і просторових масштабах.

У природних помірних лісах прогалини, що виникають внаслідок невеликих порушень, є найчастішим джерелом коливань освітленості підліску, температури, мінералізації ґрунту та вологості. Кількість і якість доступного світла може змінюватися залежно від розміру проміжку, висоти навколишнього намету, сонячного кута, широти та аспекту (Canham et al., 1990). Оскільки рівень освітленості під непорушеними кронами може становити лише 1–6% повного сонячного світла (Canham та ін., 1990), очікується, що підвищення рівня освітленості в проміжках стимулюватиме проростання насіння та стимулюватиме ріст сіянців і саджанців (Bazzaz, 1996). Зокрема, режими відбору окремих дерев і захисного лісу визнають важливість управління освітленим середовищем для контролю росту підліску та регулювання диференціації висоти між видами (Petriřan et al., 2009).

Очікується, що верхні дерева перешкоджатимуть виживанню та росту молодих дерев, особливо через затінення (Oliver et al., 2005). Для прогнозування висоти та щільності розвитку молодих дерев успішно використовуються різні показники конкуренції над ярусами (Hasenauer and Kindermann, 2006). Однак інші впливи, такі як конкуренція коренів, яку здійснюють верхні дерева, також можуть відігравати важливу роль. Як наслідок, все ще існує значна невизначеність щодо того, як найкраще кількісно оцінити вплив будови намету насаджень на виживання та ріст відновлення (Oliver et al., 2005), і мало ймовірно, що цю залежність можна описати за допомогою однієї метрики (Lhotka та Loewenstein, 2008).

Традиційні показники щільності насаджень, такі як базальна площа або об'єм насаджень, часто використовуються в моделях відновлення, але вони, як правило, показують слабкий зв'язок із розвитком відновлення в нерівномірно структурованих лісових насадженнях (Chrimes and Nilson, 2005). Іноді вплив щільності верхніх ярусів, що обмежує зростання, можна підкреслити, дещо модифікувавши аналітичний підхід. Наприклад, зосередження виключно на найшвидше зростаючих неповнолітніх екземплярів у ядрах відновлення може призвести до такого результату (Vickers et al., 2014), можливо, через обмеження змішувального ефекту конкуренції у ядрах відновлення.

Однак основна проблема з традиційними показниками щільності насаджень полягає в тому, що вони не відповідають вимогам у нерегулярних насадженнях, оскільки не враховують неоднорідний горизонтальний і вертикальний розподіл прогалів у пологах і біомаси (Lochhead and Comeau, 2012, Vickers et al., 2014). Попередні роботи свідчать про те, що вертикальна структура намету може діяти як регулятор факторів навколишнього середовища, які впливають на розвиток відновлення, і що її слід враховувати при моделюванні динаміки відновлення (Lochhead and Comeau, 2012).

Змішані гірські ялицево-смерекові ліси (можливо, з деякою домішкою бука *Fagus*) представляють екологічно та економічно важливий тип лісу в

Європі (Hanewinkel, 2002). Нині ялина звичайна (*Picea abies* (L.) H. Karst.) є найпоширенішим і економічно найважливішим видом в Європі. Однак її важлива роль може змінитися в майбутньому, оскільки очікується, що ялина стане непридатною на великих територіях її нинішнього ареалу поширення під впливом людини навіть за сценаріїв помірної зміни клімату (Hanewinkel et al., 2013).

Враховуючи погані перспективи ялини за сценаріїв потепління клімату, здається доцільним замінити частини вразливої ялини очікувано більш міцною ялицею та/або збільшити частку ялиці в сумішах. Ця ідея буде додатково підтверджена, якщо віддати перевагу режимам суцільного покриву лісів (Brang та ін., 2014), що стосується державних лісів на південному заході Німеччини (Kohnle and Klädtke, 2010). За таких режимів із тривалими періодами відновлення частка видів у змішаних регенераційних когортах може регулюватися зміною покриву пологів і, таким чином, забезпеченням світла в підліску. Хоча обидва види можуть прижитися та виживати в умовах слабкого освітлення (Hunziker and Brang, 2005), ялиця помітно більш тіньовитривала, ніж ялина (Grassi and Bagnaresi, 2001). Отже, ця різниця може принести користь ялиці в затінених підлісках і призвести до конкурентної переваги ялини в більш відкритих умовах (Stancioiu and O'Hara, 2006).

1.2 Моделі лісовідновлення мішаних смерекових лісів

Світові ліси піддаються зростаючому тиску з боку зростаючого населення, і в деяких частинах світу природні ліси все ще перетворюються на пасовища або інші сільськогосподарські угіддя (Міннемаєр та ін. 2011). Крім того, глобальні зміни спричиняють високий ступінь невизначеності щодо майбутніх екологічних та екологічних умов (Stanturf та ін. 2014; Джейкобс та ін. 2015). Змішані ліси були запропоновані як один із інструментів для вирішення цієї ситуації та на додаток до інших гнучке виробництво деревини одночасно покращує умови для збереження біорізноманіття та різноманітні соціальні вимоги та забезпечує гнучкість управління для невизначеного майбутнього (Paquette and Messier 2013; Verheyen et al. 2016; Bravo-Oviedo

2018). Етап відновлення дерев пропонує найкращу можливість вплинути на склад деревних порід і структуру лісової екосистеми. Більше багатоцільових і змішаних лісів також може допомогти зберегти первинні ліси, що залишилися у світі. Тому відновлення змішаних лісів стало важливою темою практичного занепокоєння в світі. Однак наукової та практичної інформації щодо відновлення, створення молодняку та раннього управління значно менше у насадженнях змішаних видів порівняно з монокультурами (Pretzsch та ін. 2017).

Насадження змішаних видів є більш складними, ніж монокультури (Дель Ріо та ін. 2018). Більша генетична мінливість сумішей призводить до значної варіації темпів росту між видами дерев, а також між особинами одного виду дерев, а середовище в насадженнях змішаних порід є більш гетерогенним порівняно з монокультурами. Частково це пояснюється тим, що суміші частіше покладаються на природну регенерацію (що є більш мінливим) порівняно з монокультурами, які в основному створюються шляхом штучної регенерації, а також через те, що різні види дерев по-різному впливають на надземне та підземне середовище. Хоча змішане відновлення було визначено як важливий інструмент для адаптації лісового господарства до зміни клімату та для відновлення лісів, більша складність у змішаних насадженнях, які результатів міжспецифічних взаємодій вимагає більше знань.

Це насінництво, розповсюдження насіння, конкуренція, фасилітація, тіньовитривалість. Крім того, ми розглядаємо різні методи регенерації, які можна використовувати, тобто природну та штучну регенерацію, і аналізуємо проблеми, які велика популяція тварин (оленів) створює для мети регенерації сумішей. Більшість нашої літератури висвітлює європейські умови. Ми пов'язуємо знання з чотиристадійною моделлю динаміки деревостану, запропонованою Олівером і Ларсоном (1996). Таким чином ми намагаємося заповнити деякі відповідні прогалини в знаннях, які існують у цій темі, висвітлити інші та, нарешті, обговорити потреби майбутніх досліджень

1.3 Динаміка деревостану та можливості створення змішаного лісу

Багато лісів у всьому світі розвиваються подібним чином після серйозних порушень, таких як пожежа, вітер або суцільні рубки (Oliver and Larson 1996). Тут змішані породи насаджень мають таку ж динаміку, як і однопородні насадження, хоча суміші містять набагато більше варіацій і є більш складними. Різні автори по-різному називали різні етапи розвитку деревостану після серйозного порушення, але тут слідуюмо Оліверу та Ларсону (1996), які розрізняли деревостан ініціація (1), виключення стебла (2), реініціація підросту (3) і старе багатовікове співтовариство (4) (рис. 1.1).

Після порушення багато дерев починають рости у відкритому просторі з насіння, паростків або прогресивної регенерації. На цій першій стадії «ініціації деревостану» деревостан характеризується однією або кількома групами відновлення або віковими класами. Як правило, деякі світло вибагливі види дерев ростуть швидше, ніж інші більш тіньовитривалі породи дерев. Кількість видів дерев залежить від складу джерел насіння в околицях, а також від кількості паростків і прогресивного відновлення. Структура насаджень змінюється після того, як дерева займають ділянку, і міжвидова та внутрішньовидова конкуренція починає ставати інтенсивною. У розділі «стебло стадії виключення», відпад високий, а полог надто щільний, щоб дозволити новому відновленню розвиватися в підросту. Лише кілька вікових класів зустрічаються в кроні, де переважають дерева, що ростуть швидше, або

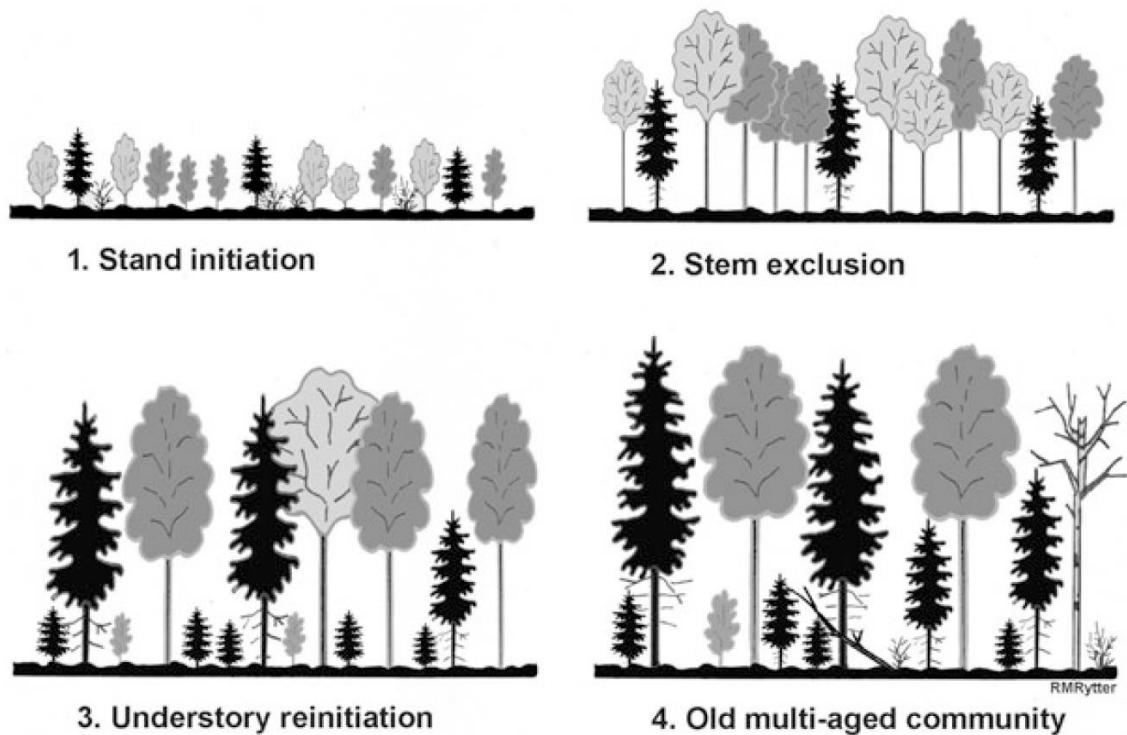


Рис. 1.1. Схематична ілюстрація чотиристадійної моделі динаміки деревостану за Олівером і Ларсоном (1996).

дерева, які спочатку мали вищу позицію крони. У міру того, як дерева ростуть у висоту, а їх висота та діаметр зростають, крони дерев стають настільки великими, що вони не можуть одразу заповнити прогалини, які виникають після загибелі дерев. Це називається стадією «реініціації підросту», оскільки проміжки дозволяють більше світла досягати землі, і, таким чином, у підросту може розвинутиися нова регенерація дерев. Зазвичай у цій новій регенерації переважають більш тіньовитривалі породи дерев. За відсутності нових серйозних порушень насадження можуть перерости у стадію «старого різновікового угруповання». Це характеризується загибеллю великих дерев і подальшим утворенням прогалин, що дозволяє вербувати деякі особини з регенерації в крону. Це створює більше варіацій, нерегулярну структуру та присутність великих мертвих дерев. Можливість створення нових сумішей найвища на першому та третьому етапі цієї чотириступінчастої моделі стану динаміка. Насадження на другому етапі, як правило, занадто густі та темні, щоб дозволити будь-яке нове відновлення, а

склад дерев не можна змінити. Насадження на четвертій стадії не дуже поширені в Європі, і, коли трапляються багато разів, відводяться для цілей збереження.

1.4 Способи сприяння природному відновленню

Американські ліси відновлюють ліси на землях, на яких колись були дерева, а також здійснюють проекти для загального відновлення здоров'я лісів. Посадка дерев — одна з головних стратегій, але вирощування здорового лісу — це набагато більше, ніж просто висаджування саджанців у землю.

Лісовідновлення передбачає всі заходи, в тому числі лісовідновлення, які сприяють поверненню лісу в здоровий стан. Вони включають контроль над інвазивними видами, підтримання різноманітності дерев, повернення складу та структури лісу до більш природного стану, а також обрізання або видалення підліску, який конкурує з деревами. У регіонах, де пожежі є природною частиною ландшафту, наприклад, у довголистих соснових лісах на південному сході США або в сезонно сухих лісах Каліфорнії, контрольовані опіки є важливим засобом покращення здоров'я лісів і запобігання лісовим пожежам у майбутньому.

Іноді квітучий ліс насправді може маскувати погане здоров'я. Пишні, густі ліси Каліфорнії, наприклад, насправді небезпечно заросли — це спадщина понад століття гасіння лісових пожеж. У цьому випадку лісовідновлювальні роботи можуть передбачати встановлення контрольованих спалів і вибіркове проріджування невеликих або хворих дерев. Це допомагає великим, здоровим деревам мати кращі шанси на виживання.

Лісовідновлення передбачає природне або навмисне відновлення деревного покриву після втрати лісу. Значна частина лісовідновлювальних робіт Американських лісів включає висаджування саджанців, вирощених у розсадниках, після подій, які призвели до часткового або повного знищення лісу. Ці події включають сильні лісові пожежі, спалахи шкідників і хвороб або розчищення земель для сільського господарства чи розвитку.

Проекти Американських лісів із відновлення лісів охоплюють не лише висаджування саджанців, а й усі дії, необхідні для успіху цієї роботи. Сюди входить збір насіння, вирощування його в розсадниках і визначення місця, де і якого виду садити. Наприклад, у Техасі співробітники American Forests збирають насіння з диких рослин тернового лісу, а на Гаваях підтримують розсадник місцевих рослин, який постачає саджанці в Національний заповідник дикої природи лісу Хакалау.

Лісовідновлення також передбачає природне відновлення. Ліси природно відроджуються, коли проростає насіння в «банку насіння» ґрунту, коли вцілілі дерева дають насіння або коли вітер і тварини заносять насіння з навколишніх територій. Деякі породи дерев, наприклад дуби, можуть навіть відростати з пнів або коренів після того, як основний стовбур відмирає.

Природне відновлення є ключовим методом лісовідновлення, на який покладаються American Forest і наші партнери. У Південній Індіані, наприклад, American Forest співпрацює з Національним лісом Хусьєр, щоб використовувати керований вогонь для відновлення дубових лісів, які залежать від помірних пожеж, щоб створити сонячні отвори для саджанців. В Орегоні, де багато осик не пускали нових паростків десятиліттями, обгороджують ключові насадження осики, щоб захистити нові пагони від поїдання оленями та лосьми.



Рис. 1.2. Контрольовані спали – це вид відновлення лісу. Цей працівник лісової служби США використовує крапельний факел, щоб розпалювати пожежі в Національному лісі Мендосіно, Каліфорнія.

Природне відновлення відповідає за задоволення 90% потреб у лісовідновленні по США. Але це змінюється. Кліматична криза так швидко змінює місцеві погодні умови — викликаючи рекордні лісові пожежі, посухи та шторми, — де лісам важко адаптуватися. У національних лісах США, наприклад, природне відновлення нині покриває лише 40% потреб у лісовідновленні. Решту 60% лісівники мають посадити.

У таких випадках ліси потребують допомоги — у формі посадки дерев та інших лісогосподарських робіт — щоб адаптуватися до мінливих умов і продовжувати забезпечувати громади важливими природними перевагами.

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма та завдання роботи

Мета роботи – дослідити успішність природного поновлення у мішаних смерекових насадженнях в умовах Філії ДП «Брошнівське лісове господарство».

Предмет досліджень – процес природного поновлення умішаних смерекових насадженнях в умовах Філії ДП «Брошнівське лісове господарство».

Об'єкт досліджень – молодняки на зрубі, лісові культури і природні буково-ялицево-смерекові насадження.

Програмою робіт при розробці дипломної роботи передбачалося вивчення природного поновлення і шляхів сприяння йому для збереження цінних природних угруповань Філії ДП «Брошнівське лісове господарство». При виконанні програми передбачалася розробка ряду таких завдань, зокрема:

- дослідити природньо-історичні умови району досліджень;
- проробити літературу з питання теми роботи;
- розробити методику досліджень;
- вивчити лісівничі властивості лісостанів переважаючих типів лісу;
- здійснити облік природного поновлення під наметом лісу в переважаючих типах лісу;
- розробити систему заходів з вдосконалення способів сприяння природного поновлення.

3.2 Методика роботи

Природно-історичні умови району розташування Філії ДП «Брошнівське лісове господарство» та стан питання з розроблюваної теми вивчаємо за літературними джерелами та за матеріалами лісовпорядкування, зокрема: "Пояснювальна записка до проекту організації і розвитку лісового господарства" та на підставі планшету лісів та таксаційного опису лісництв.

Середній вік насадження визначають як середньозважену величину. Аналогічним шляхом визначають решту середніх показників для насаджень досліджуваного типу лісу [1].

Фітоценотичні дослідження на пробних площах проводяться по апробованій на кафедрі методиці в наступному порядку. В однорідній за ґрунтово-гідрологічними умовами частині ділянки закладається пробна площа розміром 0,5-1 га. Опис і дослідження на ділянці проводяться наступним чином і в такій послідовності [22]:

1. Вказується місцезнаходження ділянки, область, район, лісництво, урочище, квартал, ділянка.
2. Описується рельєф, крутизна і форма схилу, експозиція, мікрорельєф.
3. Проводиться оцінка деревостану. При характеристиці деревостану наводяться таксаційні елементи в такій послідовності: склад, форма; вік, повнота, середній діаметр, середня висота, клас бонітету, клас товарності, запас, середній приріст. Для складних насаджень таксаційні елементи наводяться за ярусами, для мішаних - для кожної породи окремо.

Вік насадження встановлюється за пнями, що є в ньому. Повнота вираховується як відношення суми площ перетину окремої породи до суми площ перетину нормальних деревостанів за відповідними таблицями ходу росту. Бонітет встановлюється для кожної породи окремо на основі середньої висоти і віку за загально-бонітетними таблицями М.М.Орлова [12].

При характеристиці трав'яного вкриття вказується загальна зімкнутість трав'яного вкриття в десятих долях одиниці. Складається список видів, що ростуть на пробі, причому використовуються тільки точні латинські назви. Списки рослин складаються за загальноживаною формою.

Для оцінки рясності приймається шкала Г.М.Висоцького, за якою рясність виражається цифрами, а при незначній участі - буквами:

Суцільне вкриття з даного виду - 100-99 %%% площі.... 5

Переважає даного виду - 50-99 %%% площі.... 4

Значне поширення виду - 20-50 %%% площі.... 3

Помірне поширення виду - 5-20 %% площі.... 2

Слабке поширення виду менше 5 %% площі.... 1

Менше 1 % площі.... р

Одиничні екземпляри n

дин - два екземпляри u

На основі сукупності досліджень, враховуючи склад і продуктивність деревостану, видовий склад і екологічні властивості трав'яного вкриття, тип ґрунту, особливості рельєфу, визначаємо тип умов місцезростання, тип лісу, тип деревостану [5].

З метою дослідження природного поновлення основних типоутворюючих порід - ялиці, смереки і бука та супутніх їм порід – явора, в'яза, горобини та ін. Були закладено 5 пробних площ, які в натурі вибирались і відмежовувались відповідно ДОСТу 56-69-83. Вони закладались в тій частині виділу, який найбільш однорідний за умовами місцезростання і таксаційною характеристикою. Пробні площі знаходилися не ближче 20 м від доріг, або просік та узлісь.

Підріст - це молоде покоління деревних порід, яке може в майбутньому замінити старий деревостан і має висоту не менше 1/4 висоти верхнього ярусу.

Для характеристики поновлення на кожній пробній площі закладається по 25 облікових площадок розміром 2х2м, тобто природне поновлення оцінювалось на площі 100 м². В кутах кожної площадки в землю вбивають колики і на одному з них ставиться номер площадки.

На кожній обліковій площадці підраховується кількість самосіву і підросту по породах і групах віку і заноситься в відомість обліку природного поновлення. Підріст поділяється на такі групи віку: I група - самосів - однолітки; II група - підріст 2 - 3-х років; III група - підріст 4 - 7-и років; IV група - підріст старше 7-и років [6].

Для кожної облікової площадки відмічаються переважаючі види трав'яного, або мохового вкриття. Проективне покриття визначалося окомірно у відсотках від займаної площі.

Товщина (потужність) лісової підстилки визначалася її замірами по горизонтах на кожній пробній площадці.

Мікрорельєф ділянок закладення площадок поділяється на такі категорії:

А - мікропониження, В - мікропідвищення, Р - рівні місця.

Для оцінки успішності природного поновлення була використана шкала професора М.М.Горшеніна, табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Шкала оцінки природного поновлення від типу лісорослинних умов

Успішність поновлення	Кількість надійного підросту цінних порід, тис шт/га			
	1	2-3	4-7	8- 15
Добра	40	10	6	4
Задовільна	26-40	6- 10	3-6	2-4
Недостатня	15-25	3-5	1 -2	0.5- 1
Незадовільна	15	3	1	0.5

РОЗДІЛ 3 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ДП «БРОШНІВСЬКЕ ЛГ»

3.1 Загальна характеристика

Філія «Брошнівське лісове господарство» ДП «Ліси України» (ДП «Брошнівське ЛГ») територіально розташовано у Долинському районі Івано-Франківської області. Адреса: вул. Січових Стрільців, 54, м. Брошнів, 78700. Підприємство створене на базі лісів Рожнятівського міжгосподарського підприємства та Брошнівського лісокомбінату у 1995 році згідно Указу президента України за № 142/95 від 24.02.1995 р., Постанови Кабміну України № 332 від 05.05.1995 р. та наказу Мінлісгоспу за 26.05.1995 року.



Рис. 3.1. Вигляд контори ДП «Брошнівське ЛГ»

3.2 Організація території

До складу Філії «Брошнівське лісове господарство» входять 8 лісництв загальною площею 30886 га. З них на площі 29400,6 га або 95,1%, лісові землі, та вкриті лісом площі 27504,2 га, або 89,1% площі. 1485,4 га, або 4,9% площі підприємства становлять нелісові площі.

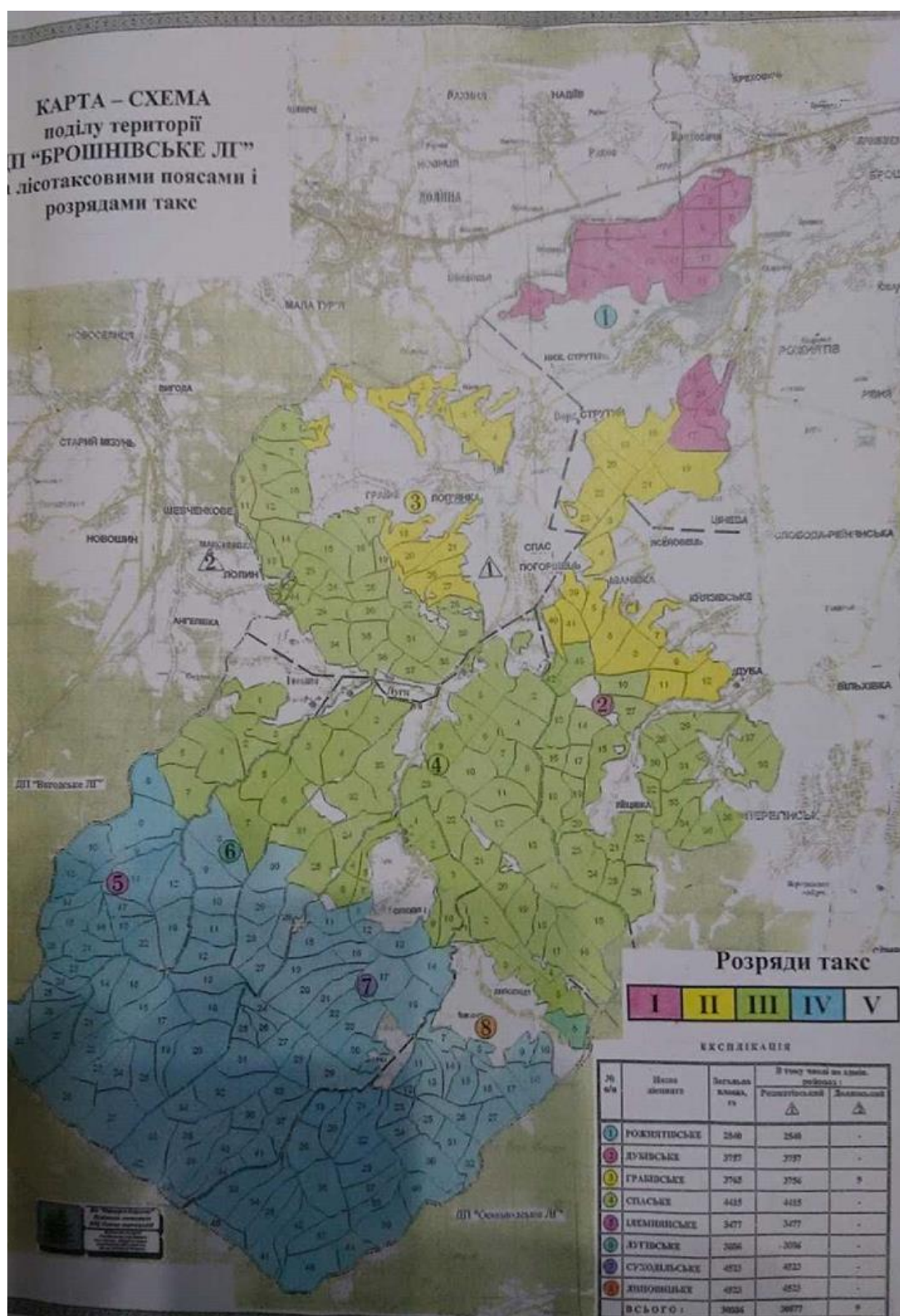


Рис. 3.2. Карта-схема території ДП «Брошнівське ЛГ»

Таблиця 3.1

Структура земель лісового фонду Філії «Брошнівське лісове
господарство»

№ п/п	Категорії	Площа	
		га	%
1.	Площі постійного користування	30886,0	100
2.	Лісові площі	294000,6	95,1
2.1.	у т. ч. вкриті лісом	27504,2	89,1
2.2.	Незімкнуті ліс. культури	989,4	3,2
2.3.	Плантації та розсадники	8,9	
2.4.	Невкриті лісом – всього	657,3	2,0
	у т. ч. рідколісся	72,8	0,2
	зруб	257,8	0,8
	пустир та галявина	313,4	1,0
	загиблі лісонасадження	13,3	
2.5	Лісові дороги, пасіки, протипожежні розриви	240,8	0,8
3.	Нелісові території у постійному користуванні	1485,4	4,9

Таблиця 3.2

Адміністративно-господарська структура Філії «Брошнівське лісове
господарство»

№ зп	Лісництва	Площа	
		га	%
1	Дубівське	3757,0	12,16
2	Грабівське	3756,0	12,16
3	Ілемнянське	3477,0	11,26
4	Рожнятівське	2540,0	8,22
5	Липовицьке	4523,0	14,64
6	Суходільське	4523,0	14,64
7	Спаське	4415,0	14,29
8	Лугівське	3886,0	12,58
	Разом	30886,0	100,00

Метою діяльності Філії «Брошнівське лісове господарство» є організація невиснажливого і безперервного використання лісових ресурсів та раціональне ведення лісового господарства, яке повинне забезпечити охорону біологічного, генетичного, видового та ландшафтного різноманіття, посилити

захисні, водоохоронні, санітарно-гігієнічні та інші корисні властивості лісів для поліпшення навколишнього середовища і охорони здоров'я людини.

Працівники Філії «Брошнівське лісове господарство» продовжують справу лісівників, яких у околицях та Брошневі-Осаді кілька десятків поколінь. В історії підприємства відомо, що у Брошневі-Осаді протягом 1900 року побудовано лісопильний невеликий завод, а у 1921 році Фрімер - німецький промисловець, зводить потужніше набагато лісопильне підприємство. З приходом на Прикарпаття Радянської влади новим власником заводу постає Київське окружне військово-будівельне управління під назвою «Завод № 9». Проте, при їх господарюванні ряд зрубів лишались не заліснені. Тому в кінці 1950 років для регулювання лісівничої та лісозаготівельної справи об'єднані деревообробний комбінат, Рожнятівський ліспромгосп та Калуський лісгосп у Брошнівський лісокомбінат. Коштами лісокомбінату зведено школи, будинки культури, більше десяти тисяч метрів квадратних житла. Лісокомбінат мав базу власну відпочинку і оздоровлення працівників на Чорному морі, профілакторії та дитячий садок. При реорганізації 1995 р. адміністрація Брошнівського лісокомбінату передала 8 лісництв у власність ДП «Брошнівський лісгосп», основні засоби, кілька лісовозних машин без гаражів та гуртожиток, що був перероблений у адміністративний будинок ДП «Брошнівський лісгосп». При приватизації було повністю зруйновано інфраструктуру, що побудована за час діяльності Брошнівського лісокомбінату, зменшено більше ніж на 2500 робочих місць, в металолі перетворено майже нове обладнання цехів ДСП, облицювальних плит, паросилового та механічного господарств.

У Філії «Брошнівське лісове господарство» майже щороку заліснюється більше 300 га зрубів, проводиться догляд за культурами на площі біля 800 га, вирощується до півмільйона сіянців в тимчасових лісових розсадниках та понад 15 тис. саджанців у відділеннях декоративного розсадника, проводять збір до 700 кг насіння лісових порід, влаштовують понад 6 км мінералізованих смуг, рубки догляду в молодняках проводять на площі біля

295 га. Затверджена розрахункова лісосіка по рубках головного користування складає обсягу у 54,49 тис.м³ ліквідної деревини на рік та здійснюється рубка формування і оздоровлення лісів загальним обсягом біля 26,0 тис.м³ ліквідної деревини.

Таблиця 3.3

Характеристика лісового фонду Філії «Брошнівське лісове господарство»

№ зп	Показники	Одиниці виміру	Обсяг
1	Площа	га	30886,0
2	Покриті землі лісом	га	27504,2
3	Загальний запас деревини	тис. м ³	7595,12
3.1	В т. ч. площа і запас по переважаючим породам:	га	27504,2
		тис м ³	7595,1
	Твердолистяні	га	9989,2
		тис м ³	2793,4
	Хвойні	га	17234,2
		тис м ³	4760,9
	М'яколистяні	га	278,7
		тис м ³	40,8
3.2	Інші породи	га	2,1
		тис м ³	0,1
	в т. ч. площа за віком		
	Молодняки	га	4728,2
	Середньовікові	га	11083,4
	Пристигаючі	га	5273,7
4	Стигли і перестійні	га	6193,7
4	Запас на покритих лісом землях	м ³ /га	276
5	Середня зміна запасу насаджень	тис м ³	118,67
6	Середній запас насаджень	м ³ / га	365
7	Природно-заповідний фонд	га	408,8
8	Середня зміна запасу насаджень	м ³ /га	4,2
9	Середня повнота насаджень		0,68

У лісовому фонді Філії «Брошнівське лісове господарство» переважають середньовікові насадження площею 11083,4 га, молодняки зростають площею 4728,2 га; пристиглі встановлені площею 5273,7 га; стиглі і перестійні визначені площею 6193,7 га.

Загальний запас деревини у лісфонді Філії «Брошнівське лісове господарство» становить 7595,12 тис.м³, середня повнота 0,68. Середній запас насаджень сягає 276 м³*га⁻¹, середній приріст до 4,2 м³/рік*га⁻¹.

Структура лісового фонду Філії «Брошнівське лісове господарство» за категоріями захисту

№ зп	Категорії лісу	Площа, га	Площа, %
1	Захисні ліси, всього	13085,00	42,37
	в тому числі		
	- захисні ліси	10192,00	33,00
	- рекреаційно-оздоровчі ліси	2486,80	8,05
	- природоохоронного наукового та історико-культурного призначення ліси	407,80	1,32
2	Експлуатаційні ліси	17800,00	57,63
	Всього	30886,00	100,00

Відповідно до лісорослинного районування України територія Філії «Брошнівське лісове господарство» відноситься до лісової зони Карпат.

За період діяльності Філії «Брошнівське лісове господарство» збудовано виробничі приміщення в гаражі, діляниця з первинної переробці деревини, у Суходільському лісництві будинок лісорубів та контору лісництва, створено понад 25 км лісовозних доріг. Філією «Брошнівське лісове господарство» проведено власними коштами реконструкцію та ремонт нижнього складу, діляниці з обслуговування автомобільних лісовозних доріг, лісозаготівельної техніки, поточні ремонти лісництв і виробничих приміщень, придбано автотранспортні засоби «МАЗ», «КРАЗ», «Урал», трактори ТДТ-55 і МТЗ-82, кран МКГ-25, консольно-козловий кран ККС-10, деревообробне обладнання, комп'ютерну техніку, створено розплідник дичини.

В районі діяльності Філії «Брошнівське лісове господарство» розташовано вісім пам'яток природи місцевого значення: урочища «Аршиця», «Козарка Нова», «Нягра», «Магура», «Слобушниця», генетичний резерват «Лецівка-Дубшара», ботанічний заказник «Конвалія» тощо.

3.3 Природно-кліматичні умови

Територія Філії «Брошнівське лісове господарство» належить до лісової зони Карпат та Карпатського гірського агропромислового району. Територія

Філії «Брошнівське лісове господарство» за особливостями рельєфу розташована у Передкарпатті та Зовнішніх Карпатах. Передкарпаття представлене долиною ріки Лімниця. Її висоти розташовані в межах 150-400 м н.р.м. Зовнішні Карпати представлені гірською частиною Скибових Горган з комплексом долин та середніх гір.

Клімат території Філії «Брошнівське лісове господарство» є помірно-континентальний, характерні прохолодна та волога зима і жарке та вологе літо. Основні показників клімату, що є важливі для лісового господарства Філії «Брошнівське лісове господарство» наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Кліматичні показники території Філії «Брошнівське лісове господарство»

Показники	Од. виміру	Значення	Дата
1 Температура повітря:			
- середня річна	грд	+7,1	
- максимальна в році	грд	+35	липень
- мінімальна в році	грд	-31	січень
2. Середня річна кількість опадів	мм	769	
3. Тривалість вегетації	діб	160 - 183	
4. Останні весняні заморозки	дата		20.05
5. Перші осінні приморозки	дата		01.09
6. Замерзання річок	дата		01.12
7. Початок повеней	дата		01.04
8. Снігове вкриття:			
- потужність	см	35	
- поява	дата		01.10
- розтавання в лісі	дата		15.05
9. Глибини промерзання ґрунту	см	21	
10. Напрямок переважаючих вітрів:			
- взимку	румб	ПЗ	
- весною	румб	ПЗ	
- літом	румб	ПЗ	
- восени	румб	Пд-З	
11. Середня швидкість вітру:			
- взимку	м/с	4,1	
- весною	м/с	3,4	
- літом	м/с	2,5	
- восени	м/с	3,2	
12. Вологість у повітрі	%	74,5	

Кліматичні фактори, що негативно впливають на розвиток та ріст лісу є сильні вітри, різке зниження температури взимку, зливи, ранні осінні і пізні весняні заморозки.

У Філії «Брошнівське лісове господарство» територія Рожнятівського лісництва відноситься до рівнинних, а решта до гірських лісів.

На землях Філії «Брошнівське лісове господарство» ростуть охоронювані види флори: Тис ягідний, Білоцвіт весняний, Журавлина дрібноплода, Сосна кедрова, Гніздівка звичайна, Котячі лапки карпатські, Зозульки м'ясочервоні, Дзвоники карпатські, Підсніжник білосніжний, Конюшина червонувата, Цибуля ведмежа, Зозульки серценосні, Зозулинні сльози, Аконіт опушеноплодий, Любка дволиста, Будяк пагорбів, Горицвіт весняний, Лілія лісова, Родіола рожева, Тирлич жовтий.

На території Філії «Брошнівське лісове господарство» проживає ряд охоронюваних видів тварин: Ведмідь бурий, Видра річкова, Глушець, Рись, Мідянка звичайна, Лелека чорний, Кіт лісовий, Харіус європейський, Тритон карпатський, Саламандра плямиста, Пугач звичайний, Тхір лісовий.

РОЗДІЛ 4 СТАН ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ В МІШАНИХ СМЕРЕКОВИХ НАСАДЖЕННЯХ

4.1 Характеристика насаджень на пробних площах

При вивченні стану природного поновлення нами були проведені дослідження на тимчасових пробних площах Філії ДП «Брошнівське лісове господарство». Дослідженнями охоплено всі типи змішаних буково-ялицево-смерекових насаджень і зрубів після рубання деревостану. Схему закладання тимчасових пробних площ при вивченні природного поновлення зображено на Рис.4.1.



Рис. 4.1. Схема закладання пробних площ при вивченні природного поновлення мішаних смерекових деревостанів

При вивченні природного поновлення підібрано 5 типових деревостанів у буково-ялицево-смерекових лісах, що представляють різні етапи розвитку лісу. В якості контролю підібрано віковий природний деревостан 110-120-річного віку з переважанням у складі смереки і типовою для вологої буково-ялицевої сусмеречини участю ялиці, бука та явора (ПП 3). Іншим типовим деревостаном (ПП 2) є буково-ялицево-смерековий 80-145-річний без участі явора, проте більш різновіковий, ніж на контролі.

Дві моніторингові пробні площі закладені у похідних деревостанах – 80-85-річні культури смереки (ПП 4) та ялицево-смерекові 60-річні культури (ПП 5). Завершує цей дослідний ряд молодняк із природного поновлення на зрубі, що утворився після рубки вітровального 85-90-річного ялицево-смерекового насадження з участю бука.

Таким чином, ми підібрали маємо ряд формування та розвитку буково-ялицево-смерекових насаджень, які представляють інтерес при дослідженні природного поновлення мішаних смерекових деревостанів в умовах Філії ДП «Брошнівське лісове господарство».

Перша серія з трьох пробних площ закладена у Суходільському лісництві кв.5, діл. 5 та 6 (рис.4.2). Це є типовими буково-ялицево-смерековими насадженнями різного віку та складу і зруб після виконання суцільної санітарної рубки.

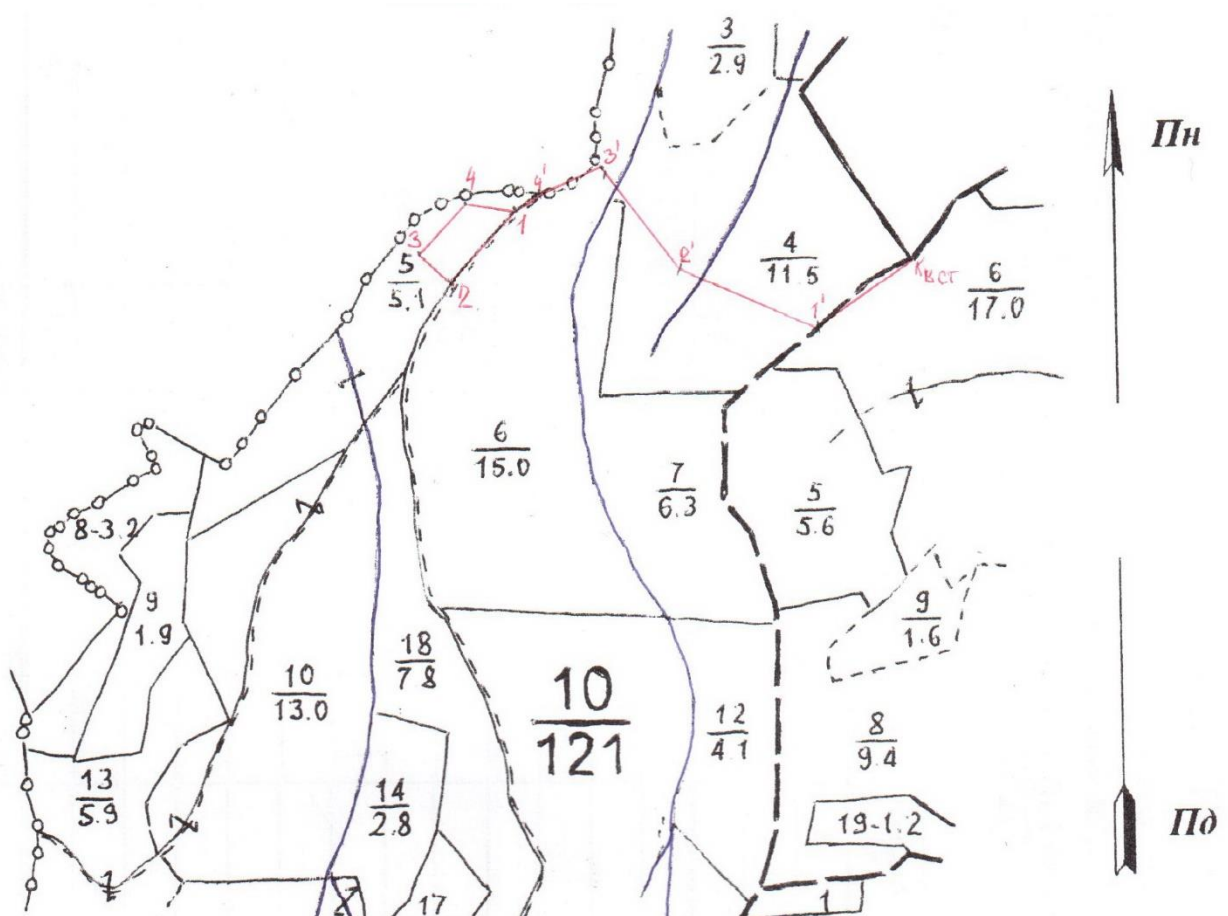


Рис.4.2. Місцерозташування пробних площ 1, 2 та 5.

Лісівничо-таксаційна характеристика насаджень наводиться нижче;

Моніторингова пробна площа № 1

Закладена у Суходільському лісництві кв. 10, виділ 5. Площа ділянки 1 га. Висота н. р. м. біля 860 м. Схил стрімкістю 5 грд північно-західної експозиції. Рельєф горбистий, гірський, пересічений, мікрорельєф виражено добре. Ґрунти – бурі гірсько-лісові потужні кам'яністі середньо-суглинкові на елювіо-делювії карпатського флішу. Ґрунти потужні, відзначається високим рівнем запасу гумусу та незначним рівнем поглинутих основ, кислий.



Рис. 4.3. Вигляд на ПП 1

Підстилка пухка, переважно з листя і гілок бука, хвої ялиці та смереки, дуже добре розкладена, товщиною 2,0-2,5 см.

Трав'яний покрив - проективне вкриття –90-100%. Видовий склад:

малина – 4,

ожина шорстка – 2,

безщитник жіночий – р,

щитник чоловічий – р,

чорниця – р,

суниці лісові – р,

кремена біла – р,

тонконіг гайовий – р,

щучник дернистий – р,

осока лісова – п,

хвощ лісовий – п,

плаун булавовидний – п.

Рослинна асоціація – ожиново-малинова.

Склад деревостану до рубки – 9См1Яц+Бк. Середній вік - 85 років. Середня висота у дерев бука – 27,2 м, середній діаметр у дерев бука – 28,7 см, середня висота у дерев ялиці – 33,1 м, середній діаметр у дерев ялиці – 53,3 см, середня висота у дерев смереки – 24,2 м, середній діаметр у дерев смереки – 22,1 см. Кількість дерев, або густота деревостану відносно не висока, N=345 шт./га, у т.ч. у дерев бука N=5 шт./га, у дерев ялиці N=17, у дерев смереки N=323 шт./га. Сума площ поперечного перетину – 14,24 м²/га, запас насадження – 270 м³/га. Повнота 0,5. Походження – лісові культури (табл. 4.1). Тип лісорослинних умов - С₃, тип лісу – волога буково-ялицева сушмеречина (С₃–бк-яцСм). Таксаційна характеристика буково-ялицево-смерекового 85-річного деревостану до рубки наведена у таблиці табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Таксаційна характеристика буково-ялицево-смерекового 85-річного
деревостану

Вид	Вік, роки	H, м	D, см	N, шт./га	Пов- нота	G, м ² /га	M, м ³ /га
Смерека	85	24,2	22,1	323		12,3	235
Ялиця	90	33,1	53,3	17		1,44	27
Бук	90	27,2	28,7	5		0,5	8
Разом				345	0,50	14,24	270

У 2018 році у розладнаному та ослабленому деревостані після вітровалу проведена була суцільна санітарна рубка. Дослідження успішності природного поновлення проведено на 5-річному суцільному зрубі.

Моніторингова пробна площа № 2.

Закладена у Суходільському лісництві, кв. 10, виділ 5. Площа ділянки 1 га. Висота н. р. м. біля 860-870 м. Схил стрімкістю 5-15 грд північно-західної експозиції. Рельєф гірський та горбистий, пересічений.

Ґрунти – бурі гірсько-лісові потужні кам'яністі середньо-суглинкові на елювіо-делювії карпатського флішу. Ґрунти потужні, відзначається високим рівнем запасу гумусу та незначним рівнем поглинутих основ, кислий.

Підстилка пухка з листя і гілок бука, хвої смереки та ялиці, добре розкладена, пухка, товщиною 4,2-5,0 см.

Трав'яний покрив проективне покриття – 10-15%, формують:

квасениця – 2,

чорниця – 1,

ожина шорстка – п,

ожина сиза - п,

безщитник жіночий - р,

щитник чоловічий – р,

вороняче око – п,

хвощ лісовий – п,

знiт вузьколистий – п,

плеурозий Шребера – п,

плаун булавовидний – уп.

У підліску поширена рідко жимолость чорна.

Рослинна асоціація – чорницево-квасеницева.

Склад насадження 5См3Яц2Бк. Середній вік - 120 років. Середня висота у дерев бука – 30,0 м, середній діаметр у дерев бука – 38,7 см, середня висота у дерев ялиці – 32,2 м, середній діаметр у дерев ялиці – 48,3 см, середня висота у дерев смереки – 28,3 м, середній діаметр у дерев смереки – 42,1 см. Кількість дерев, або густота деревостану відносно не висока, N= 235 шт./га. У першому ярусі у дерев бука N=55 шт./га, у дерев ялиці N=52, у дерев смереки N=128 шт./га. Сума площ поперечного перетину – 33,58 м²/га, площ поперечних січень – 597 м³/га. Повнота 0,7. Походження деревостану – природне (табл. 4.2). Тип лісорослинних умов - С₃, тип лісу – волога буково-ялицева сушмерчина (С₃–бк-яцСм). Таксаційна характеристика буково-ялицево-смерекового 80-145-річного деревостану наведена у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Таксаційна характеристика буково-ялицево-смерекового 80-145-річного деревостану

Вид	Вік, роки	Н, м	D, см	N, шт./га	Повнота	G, м ² /га	M, м ³ /га
Смерека	80-120	28,3	42,1	128		17,71	299
Ялиця	70-145	32,2	48,3	52		9,32	180
Бук	90-130	30,0	38,7	55		6,55	118
Разом				235	0,70	33,58	597

Деревостан характеризується значною амплітудою у віці дерев (20-145 років). Двоярусний високопродуктивний деревостан, що утворений з дерев смереки, ялиці білої та бука лісового. Більшість дерев бука лісового зосереджено в ступенях 40-60, смерека - 28-36, ялиця біла - 40-56 см. Середня висота I ярусу - 28,3-32,2 м. Середня висота дерев бука пісового у деревостані

- 30,0 м; ялиці білої - 32,2 м; смереки - 28,3 м. Повнота - 0,7. Повнодеревність стовбурів висока. Склад деревостану - 5См3Яц2Бк, що відповідає типу лісу.

Моніторингова пробна площа № 5.

Закладена у Суходільському лісництві кв. 10, виділ 6. Площа ділянки 1 га. Висота н. р. м. біля 875 м. Схил стрімкістю 5-7 град північно-східної експозиції. Рельєф гірський, горбистий, мікрорельєф виражений добре.

Ґрунти – бурі гірсько-лісові потужні кам'яністі середньо-суглинкові на елювіо-делювії карпатського флішу.

Підстилка пухка з листя та гілок бука, хвої смереки та ялиці, добре розкладена, товщиною 4,5-5,5 см.

Трав'яний покрив, проективне покриття – 40-60%, формують:

чорниця – 4,

квасениця – 1,

ожина шорстка – п,

щитник чоловічий – р,

вороняче око – п,

хвощ лісовий – п,

знїт вузьколистий – п,

плеуроцій Шребера – п,

нечуйвітер звичайний - п,

плаун булавовидний – п,

тонконіг гайовий – п,

зозулин льон - п.

У підліску рідко жимолость чорна та густіше – малина.

Рослинна асоціація – квасеницево-чорницева.

Деревостан – культури смереки, які були створені після вирубки деревостану, подібного до пробної площі 2. Характеризується невисокою амплітудою коливання віку (10-20 років). Високопродуктивний 2-ярусний деревостан утворений переважно смерекою. Загальна таксаційна

характеристика буково-ялицево-смерекового 60-річного деревостану до рубки наведена у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Таксаційна характеристика буково-ялицево-смерекового 60-річного деревостану

Вид	Вік, роки	Н, м	D, см	N, шт./га	Пов- нота	G, м ² /га	M, м ³ /га
Порода	Вік, років	Н, М	D, см	N, шт./га	Повнот а	G, м2 /га	M, м3 /га
Смерека	60	28,1	26,5	403		20,01	274
Ялиця	60	24,2	22,4	102		3,87	47
Бук	50	19,4	24,3	26		1,18	12
Разом				531	0,71	25,06	331



Рис. 4.4. Вигляд на ПП 5

Склад насадження – 8См2Яц + Бк. Середній вік 60 років. Повнота 0,7. Походження – лісові культури. Тип лісорослинних умов - С₃, тип лісу – волога буково-ялицева сушмеречина (С₃–бк-яцСм).

Моніторингова пробна площа № 3.

Закладена у Суходільському лісництві кв. 16, виділ 4. Площа ділянки 1 га. Висота н. р. м. біля 974–1007 м. Схил стрімкістю 10 град західної експозиції. Рельєф горбистий, гірський, пересічений, мікрорельєф виражений. Ґрунти – бурі гірсько-лісові потужні кам'яністі середньо-суглинкові на елювіо-делювії карпатського флішу.

Підстилка пухка, переважно з листя і гілок бука, хвої ялиці та смереки, відносно добре розкладена, товщиною 2-2,5 см.

Трав'яний покрив складають: букова папороть, тирлич ваточниковий, чорниця, спірея середня, безщитник жіночий, у підліску - жимолость лісова. Проективне покриття – близько 20%, місцями – до 30%.

Склад насадження на моніторинговій пробній площі 7См2Яц1Бк+Яв. Деревостан Іа бонітету. Середній вік деревостану 110 років. Сума площ поперечних січень дуже висока – 61,3 м² /га, запас дуже високий – 844 м³ /га. Повнота 0,9. Походження деревостану – природне (табл.4.4).

Тип лісорослинних умов - D₃, тип лісу – волога буково-ялицева смеречина D₃-бк-яцСм. Таксаційну характеристику ялицево-буково-смерекового 110-річного деревостану наведено у табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Таксаційна характеристика 110-річного змішаного смерекового деревостану

Вид	Вік, роки	Н, м	D, см	N, шт./га	Пов- нота	G, м ² /га	M, м ³ /га
Смерека	110	33,0	35,2	376		36,53	567
Ялиця	120	32,1	31,9	185		14,75	196
Бук	110	22,5	23,5	228		9,88	80
Явір	100	23,1	30,5	2		0,14	2
Разом				789	0,91	61,30	844

Деревостан природного походження зі значною амплітудою коливання віку (40-130 років). Дво-ярусний мішаний деревостан, утворений деревами смереки, ялиці білої, бука лісового, явора.



Рис. 4.5. Вигляд на ПП 3

Моніторингова пробна площа № 4

Закладена у кварталі 16, виділ 1. Площа експериментальної ділянки 1 га. Висота н. р. м. 970 – 990 м. Схил західний стрімкістю 12 град. Рельєф гірський, горбистий, пересічений, мікрорельєф виражений. Ґрунти – бурі

гірсько-лісові потужні кам'янисті середньо-суглинкові на елювіо-делювії карпатського флішу.

Підстилка середня за щільністю, переважно з гілок і хвої ялиці та смереки, відносно добре розкладена, товщиною 2,5-3,5 см.

Трав'яний покрив, проективне покриття – 10%, місцями 15-20%, формують:

сфагнум гостролистий – 2-3,

букова папороть - п,

чорниця - п,

безщитник жіночий - п,

купена багатоквіткова – п,

горлянка повзуча – п,

веснівка дволиста - п,

зубниця залозиста – п.

У підліску - жимолость лісова.

Склад насадження 8См2Яц+Бк,Яв. Деревостан Іа бонітету. Середній вік 80 років. Густота деревостану – 582 шт./га, в т.ч. дерева смереки – 466 шт./га. Частка ялиці (114 шт/га) менша, а явора (2 шт/га) та бука (8 шт/га). Сума площ поперечного перетину – 34,3 м²/га, запас – 446 м³/га. Повнота 0,7. Походження– культури смереки (табл.4.5), ялиця, бук і явір – природного походження.

Таблиця 4.5

Таксаційна характеристика 80-річного змішаного смерекового деревостану

Вид	Вік, роки	Н, м	D, см	N, шт./га	Повнота	G, м ² /га	M, м ³ /га
Смерека	80	28,0	39,2	466		27,43	357
Ялиця	85	17,6	21,9	114		6,96	88
Бук	85	22,5	23,5	2		0,01	1
Разом				582	0,73	34,30	446

Двоярусний мішаний деревостан утворений смерекою, ялицею білої, букм лісовим та явором.

4.2 Характеристика природного поновлення

На моніторинговій пробній площі для проведення обліку підросту закла-дено по 25 площадок розміром 2 х 2 м. Кількість підросту наведено у табл. 4.6.

Таблиця 4.6

Чисельність надійного підросту у мішаних буково-ялицево-смерекових деревостанах

ПП	Смерека	Ялиця	Бук	Явір	Горобина	Всього, шт/га
ПП1	6660	6640	170	60	1420	14950
ПП2	6310	8420	3020	580	370	18700
ПП3	5000	8250	5560	470	10	19290
ПП4	1800	6170	1770	570	20	10330
ПП5	5020	6310	120	420	20	11890

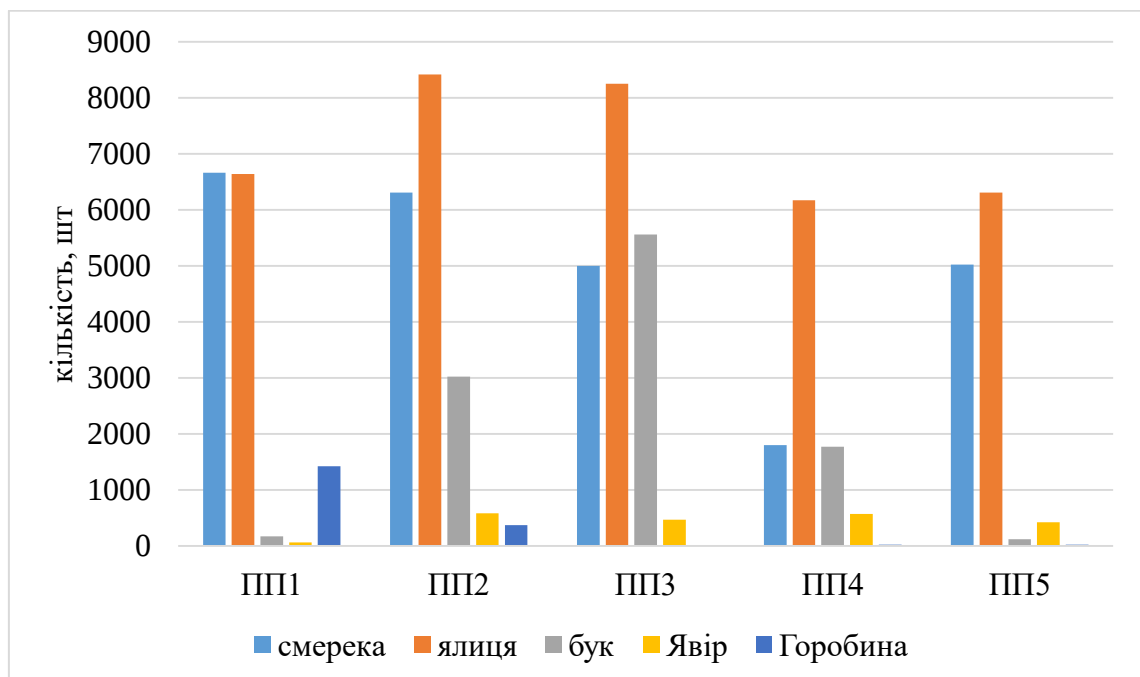


Рис. 4.6. Чисельність підросту за породним складом

Найуспішніше проходить процес поновлення на ділянці 3, оскільки тут відзначено найбільшу кількість підросту – 19,29 тис. шт/га, також під наметом деревостану природного походження на ПП2 – 18,7тис.шт/га. На зрубі появилось 14,95тис.шт/га підросту, а під наметом лісових культур його найменше – відповідно 10,33тис.шт/га (ПП 4) та 11,89тис.шт/га (ПП 5). Ці дані узгоджуються з раніше проведеними дослідженнями Л.М.Белей [2, 8], яка вказує, що під наметом подібних деревостанів є від 3,5 до 12тис.шт/га підросту.

Підріст на досліджуваних ділянках неодинакового віку (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Середній вік підросту у мішаних буково-ялицево-смерекових деревостанах,
роки

ПП	Смерека	Ялиця	Бук	Явір	Горобина
1	7	9	6	6	6
2	9	12	7	7	7
3	12	16	11	11	12
4	5	5	4	3	3
5	5	5	6	4	5

Встановлено, що у природних різновікових деревостанах переважає 7-12-річний (ПП2) та 11-16-річний підріст (ПП3), на зрубі – 6-9-річний та 3-5 і 4-6 – річний – під наметом культур (рис.4.4).

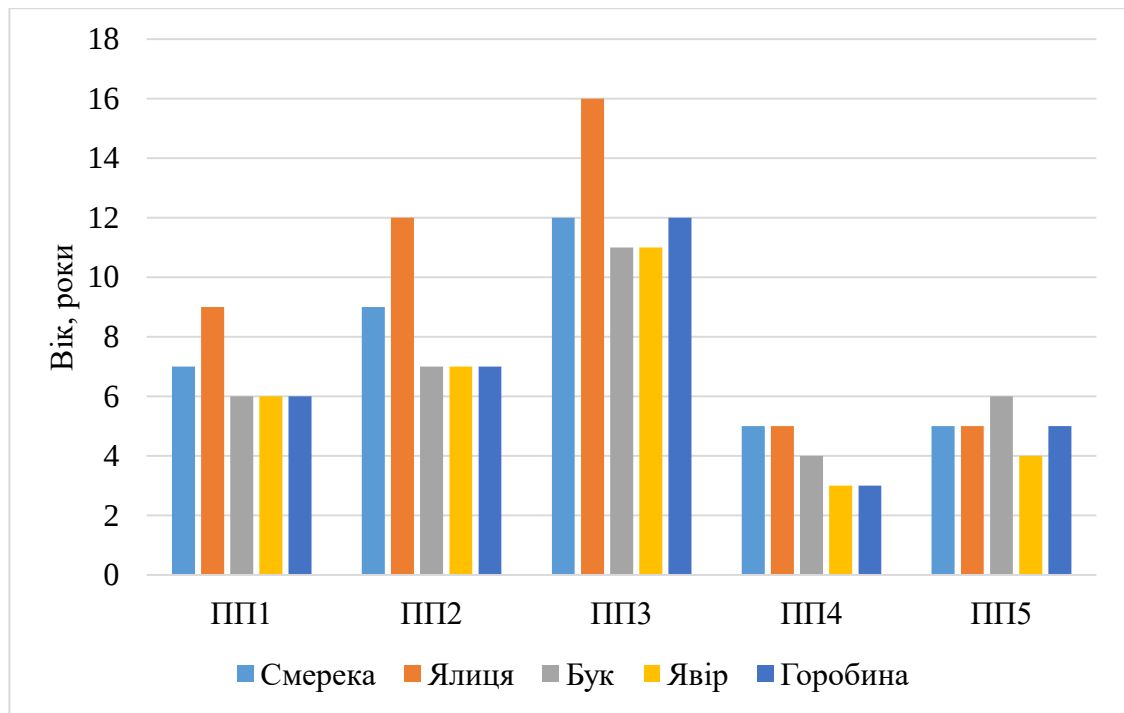


Рис. 4.7. Середній вік надійного підросту у мішаних буково-ялицево-смерекових деревостанах

Загальною для всіх типів буково-ялицево-смерекових лісів закономірністю є переважання молодого підросту. Група 1-10 років складає 65-90% від всієї кількості підросту кожної породи. Ялицевий підріст у всіх типах лісу в перший період життя росте повільніше за ялину і бук. Бук і ялина добре реагують на щонайменшу зміну світлового режиму. Тому в лісі легко знайти екземпляри бука і ялини в 2-3 рази молодші за ялицю, але які значно обігнали її в рості.

Саме кількість підросту є визначальною, але не єдиною характеристикою успішності природного поновлення. Другою складовою для оцінки цього процесу є трапляння підросту, тобто його розміщення на всій ділянці. Проведені дослідження показали, що трапляння (зустрічність окремих видів на певній кількості облікових ділянок до загальної кількості облікових площадок) головних порід є неодинаковим (табл. 4.8) та рис. 4.5.

Таблиця 4.8

Трапляння підросту у мішаних буково-ялицево-смерекових деревостанах на облікових площадках, %

пп	Смерека	Ялиця	Бук	Явір	Горобина	Головні породи
ПП1	60	58	18	10	34	45,33
ПП2	74	80	36	20	20	63,33
ПП3	90	82	72	28	4	81,33
ПП4	56	58	44	24	6	52,67
ПП5	64	66	28	28	16	52,67

Відсоток трапляння склав – від 45,33% (ПП 1) до 56% (ПП 4 та 5) до 52,67% і 81,33% (ПП 3). Найрівномірніше і найчастіше зустрічаються смерека і ялиця (від 56 до 90%), бук (від 18 до 72%) і явір (від 10 до 28%) – значно рідше. Другорядні породи зустрічаються іще рідше - від 4 до 16% (рис. 4.5).

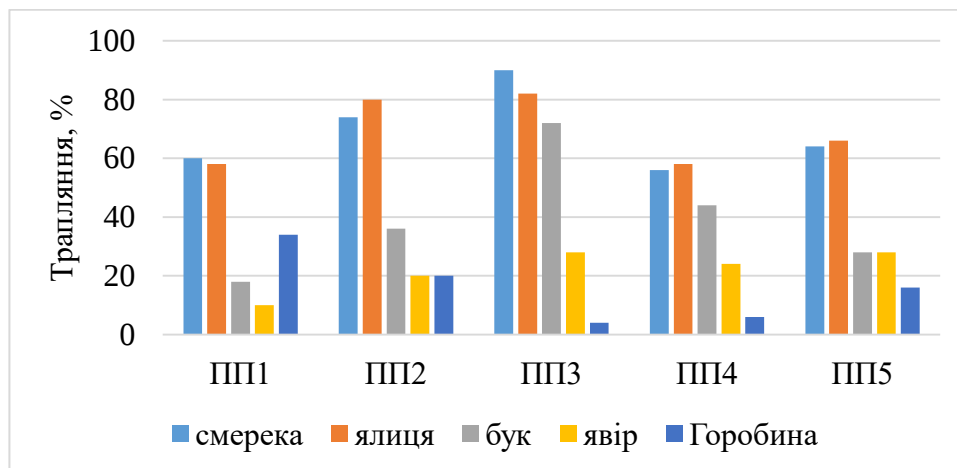


Рис. 4.8. Трапляння підросту у мішаних смерекових деревостанах, %

При оцінці успішності природного поновлення наявну кількість підросту перерахували відповідно до шкали успішності природного поновлення за М.М.Горшеніним. При цьому, чисельність однорічок множили на 0,15; 2-3 річок на 0,6, віком понад 7 років - на 1,5. У результаті отримано дані (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Успішність природного поновлення на пробних площах у мішаних буково-ялицево-смерекових деревостанах за методикою М.М.Горшеніна

ПП	Смерека	Ялиця	Бук	Явір	Горобина	Всього	% надійного головних порід
ПП1	8557	5360	181	60	1420	18207	92,2
ПП2	5360	8175	2622	570	472	17295	99,8
ПП3	4755	7850	6260	897	15	20782	84,3
ПП4	1600	6030	1610	630	18	10878	88
ПП5	4740	5740	240	740	220	11715	97,6

Після перерахунку підросту загальна закономірність його чисельності мало змінилася. Найбільша його кількість є природних деревостанах (ПП 2 і 3) та на зрубі. Під наметом культур підросту найменше.

Аналогічно змінюється кількість надійного підросту (рис. 4.10). Найгустіший підріст із смереки, ялиці і бука зафіксовано у природних деревостанах та на зрубі. Явір також найкраще відновлюється під цими деревостанами, а також у ялицево-смерекових культурах. Дещо менше його у смерекових культурах і зовсім незначна кількість - на зрубках.

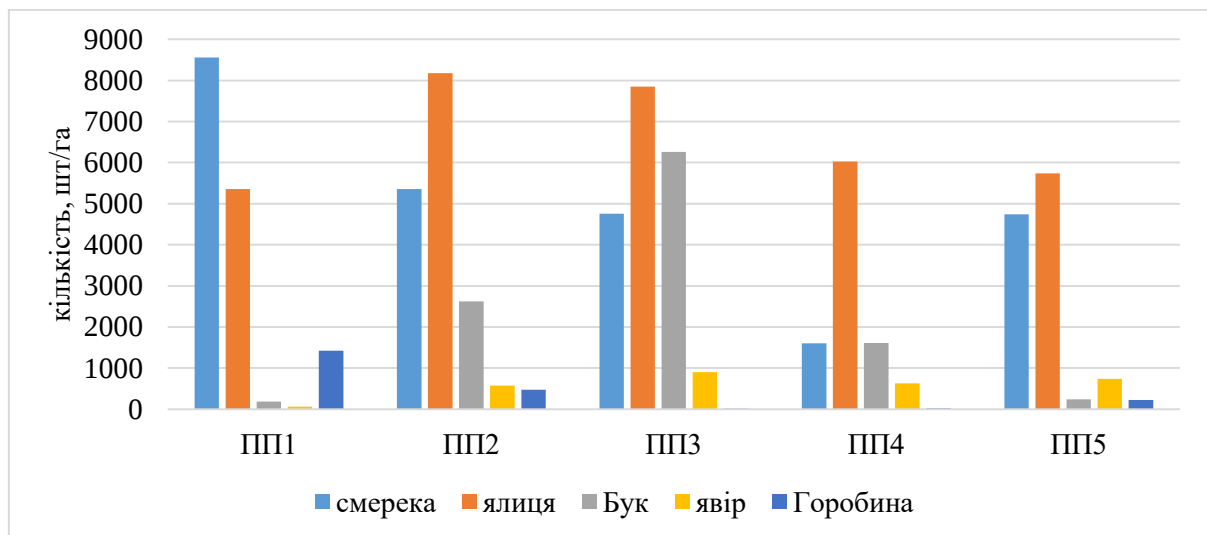


Рис. 4.9. Чисельність підросту у буково-ялицево-смерекових деревостанах після перерахунку до шкали М. М. Горшеніна

За шкалою М.М.Горшеніна успішність природного поновлення можна оцінити як добра для всіх ділянок, однак із врахуванням частоти трапляння до цієї категорії відносяться лише природні деревостани (трапляння високе – 76-

84%). Всі інші насадження характеризуються лише задовільною ступінню природного поновлення. На ПП 1, 4, 5 трапляння головних порід нижче 60%.

Таким чином, добрим надійним природним поновленням забезпечені лише природні за походженням деревостани, а культури смереки і ялицево-смерекові, як і зруби – задовільним.

4.3 Оцінка природного поновлення

Детальні дослідження на пробних площах показали, що на ріст, розвиток і життєздатність підросту та сходів цінних порід дуже впливають такі екологічні фактори, як зімкнутість деревного намету, зімкнутість та видовий склад трав'яного покриву, товщина лісової підстилки та особливості мікрорельєфу. Були встановлені деякі закономірності та межі, при яких кожний із факторів здійснює найбільш сприятливий вплив на природне поновлення та навпаки. На появу і виживання підросту впливає склад і структура материнського деревостану (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Успішність природного поновлення у мішаних у буково-ялицево-смерекових деревостанах

Пробна площа	Шифр типу лісу	Характеристика деревостану				Кількість надійного підросту, шт / га				
		Склад	чисельність дерев, шт./га	повнота	запас, м ³ /га	Смерека звичайна	Ялиця біла	Бук лісовий	Явір	Разом
1	С ₃ –бк-яцСм	9См1Яц+Бк	345	0,5	270	6660	6640	170	60	15100
2	С ₃ - бк-яцСм	5См3Яц2Бк	235	0,70	597	6310	8420	3020	580	18720
3	Д ₃ - бк-яцСм	7См2Яц1Бк+Яв	789	0,91	844	5000	8250	5560	470	20730
4	С ₃ - бк-яцСм	8См2Яц+Бк,Яв	582	0,73	446	1800	6170	1770	570	11570
5	С ₃ - бк-яцСм	8См2Яц+Бк	531	0,71	331	5020	6310	120	420	12590

Залежно від типу лісу природне поновлення оцінюється так: у вологій буково-ялицевій сусмеречині воно складає від 11570 до 18729 шт./га, у вологій буково-ялицевій смеречині – 20730 шт./га. За шкалою оцінки проф. М.М. Горшеніна таке поновлення – добре для природних за походженням деревостанів і задовільне – на зрубі і в культурах.

Склад материнського деревостану практично не впливає на відновлення окремих видів порід. Домінування у складі материнського деревостану смереки не призводить до переваги у складі підросту саме цього виду. Інтенсивність відновлення смереки складає від 1800 до 6600 шт./га. Ялиця відновлюється у всіх типах лісу дещо стабільніше – 6170-8420 шт./га. Поновлення бука складає від 120 до 5560 шт./га. Найслабкіше відновлюється явір – від 60 до 580 шт./га.

У віковій структурі підросту домінують 4-7 –річна і старші смерека, ялиця, бук і явір. Таким чином, загалом молодий підріст не завжди витримує конкуренцію трав'яного вкриття і нестачі світла.

Вивчені і проаналізовані чинники, які впливають на інтенсивність поновлення: склад і структура деревостанів, трав'яне вкриття, товщина підстилки, мікрорельєф і багатство ґрунту. Склад деревостанів не впливає ні на інтенсивність поновлення, ні на його склад. Найсприятливіші умови для росту підросту складаються у папоротевих парцелах, найгірші – серед заростей ожини. Там де підстилка менш потужна, природне поновлення – краще. На рівних елементах мікрорельєфу поновлення інтенсивніше, на мікропониженнях – найменше. Ґрунтові умови не є лімітуючим фактором розвитку підросту, оскільки вони за трофністю і вологістю є оптимальні.

4.4 Заходи сприяння природному поновленню.

Заходи сприяння природному поновленню об'єднують в наступні групи: біологічні, механічні та хімічні.

До біологічної групи заходів відносять вирубку тонкоміру в насадженні, зрідження намету в складних деревостанах, підсів люпину, регулювання чисельності тварин та інші.

До групи механічних заходів відносять способи обробітку ґрунту, зняття підстилки, здирання трав'яного покриву. В цю групу також входять заходи по збереженню самосіву та підросту при лісосічних роботах і догляд за підростом.

До хімічної групи входять заходи, які передбачають використання гербіцидів для винищення трав'яного покриву, який пригнічує ріст і розвиток самосіву та підросту, внесення хімічних добрив в ґрунт та інші заходи.

Для насаджень Філії ДП «Брошнівське лісове господарство» найбільше підходить група механічних заходів сприяння природному поновленню, в якій є такі заходи як зняття підстилки та здирання трав'яного покриву.

Зняття підстилки спостерігається в тих насадженнях, де є висока зімкнутість деревного намету і в складі деревостану є велика доля смереки, хвоя якої погано розкладається та утворює товстий шар підстилки.

Такий захід, як здирання трав'яного покриву проводиться навпаки - в низько зімкнутих насадженнях, крони яких пропускають на поверхню землі багато світла і цим самим сприяють масовому розростанню трав'янистої рослинності, яка пригнічує ріст і розвиток самосіву та підросту.

Отже, в насадженні з високою зімкнутістю ми проектуємо зняття лісової підстилки, а в низько зімкнутих при наявності трав'янистої рослинності з високою зімкнутістю - здирання трав'яного покриву.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Для вивчення природного поновлення вибрано 5 типових деревостанів у буково-ялицево-смерекових лісах Філія «Брошнівське лісове господарство» ДП “Ліси України”, які представляють різні етапи розвитку таких лісів. Контрольна ділянка – старовіковий природний деревостан 110-120-річного віку з переважанням у складі смереки і типовою участю для вологої буково-ялицевої сушмеречини участі бука, ялиці і явора (ПП 3). Інший типовий деревостан (ПП 2) – 80-145-річний буково-ялицево-смерековий без участі явора, зате більш різновіковий, ніж на контролі. Дві пробні площі закладені у похідних деревостанах – 80-85-річних культурах смереки (ПП 4) та 60-річних ялицево-смерекових культурах (ПП 5). Завершує ряд молодняк із природного поновлення на зрубі після вирубки внаслідок вітровалу 85-90-річного ялицево-смерекового за участю бука насадження.

2. Найуспішніше процес поновлення проходить під наметом природних деревостанів 18,7- 20,7 тис. шт/га. На зрубі появилось 15,1 тис. шт/га підросту, а під наметом лісових культур смереки його найменше – 11,6 тис. шт/га (ПП 4) та 12,6 тис.шт/га (ПП 5). У віковій структурі підросту домінують 4-7 –річна і старші смерека, ялиця, бук і явір. Молодий підріст не завжди витримує конкуренцію трав'яного вкриття та нестачу освітлення. У природних різновікових деревостанах переважає 7-12-річний та 11-16-річний підріст, на зрубі – 6-9-річний та 3-5 і 4-6 – річний – під наметом культур.

3. У вологій буково-ялицевій сушмеречині природне поновлення складає від 11570 до 18729 шт./га, у вологій буково-ялицевій смеречині – 20730 шт./га. Таке поновлення – добре для природних за походженням деревостанів і задовільне – на зрубі та в культурах.

4. Чисельність підросту є визначальною, але не єдиною характеристикою успішності природного поновлення. Другою складовою для оцінки успішності природного поновлення є трапляння підросту, тобто його розміщення на ділянці. Відсоток трапляння складоє – від 54% (ПП 5) до 56%

(ПП 1 та 4) до 76% і 84% (ПП 2 та 3). Найрівномірніше і найчастіше зустрічаються смерека і ялиця (від 58 до 90%), бук (18-72%) і явір (10-28%) – значно рідше. Другорядні породи зустрічаються рідше. За шкалою М.М.Горшеніна успішність природного поновлення можна оцінити як добре для всіх ділянок, однак із врахуванням частоти трапляння до цієї категорії відносяться лише природні деревостани (трапляння підросту – 76-84%). Всі інші насадження характеризуються задовільною ступеню природного поновлення. На ПП 1, 4, 5 трапляння головних порід нижче 60%.

Добрим надійним природним поновленням забезпечені лише природні за походженням деревостани, а культури смереки і ялицево-смерекові, як і зруби – задовільним.

5. При проведенні лісогосподарських заходів слід враховувати вплив екологічних факторів для того, щоб швидко і ефективно поновити корінні деревостани найбільш здоровим і життєздатним підростом, який формується при оптимальній зімкнутості верхнього намету, невисокій зімкнутості трав'яного покриву та невеликій по товщині лісовій підстилці.

6. Для насаджень Філії ДП "Брошнівське ЛГ" найбільш підходить група механічних заходів зі сприяння природному поновленню: зняття підстилки і здирання трав'яного покриву.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wickens G.E. Management issues for development of non-timber forest products / Unasylva. № 165. Forest products - <https://cutt.us/ocbvQ>
2. Dănescu Adrian, Kohnle Ulrich, Bauhus Jürgen, Weiskittel Aaron, Albrecht Axel T. Long-term development of natural regeneration in irregular, mixed stands of silver fir and Norway spruce // Forest Ecology and Management. Volume 430, 15 December 2018, Pages 105-116. - <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.07.055>Get rights and content
3. Vacek S., Nosková I., Bílek L., Vacek Z., Schwarz O. Regeneration of forest stands on permanent research plots in the Krkonoše Mts // Journal of forest science, 56, 2010 (11): 541–554.
4. Білик Г. Геоботанічне районування УРСР / Г. Білик, Є. Брадіс, М. Голубець та ін. Київ, 1977. 302 с.
5. Бюрократичний ідіотизм: Карпатські смереки всихають, а зрубати не можна? - <https://cutt.us/SzBFT>.
6. Визначник рослин Українських Карпат / за ред. В.І. Чопика, Київ, 1977. 433 с.
7. Державне агентство лісових ресурсів України. URL: - <http://dklg.kmu.gov.ua/>.
8. Закон України Про внесення змін до деяких законів України щодо заборони суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону. - Від 30.10.2019.
9. Заячук В. Я. Дендрологія. Львів, 2008. 656 с.
10. Кохно М. А. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні / [Кохно М. А., Гордієнко В. І., Захаренко Г. С. та ін.] Київ, 2001. 207 с.
11. Лісовий кодекс України від 08.02.2006 р. // ВВР України. 2006. № 21. С. 170.

12. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах / [за ред. М. В. Чернявського]. Львів, 2006. 88 с.
13. Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок, затверджений Постановою КМУ від 16 травня 2007 р. № 733. URL : <https://cutt.us/ZJ2WJ>
14. Правила відтворення лісів, затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 2007 р. № 303. URL : <https://cutt.us/3aJRQ>
15. Природа Івано-Франківської області / за ред. К.І. Геренчука. Львів, 1972. 160 с.
16. Свириденко В.Є. Лісівництво / В.Є. Свириденко, А.И. Швиденко. Київ, 1995. 364с.
17. Червона книга України. Вони чекають на нашу допомогу / упор. О.Ю. Шапаренко, С.О. Шепаренко. Харків : Вид-во "Торсінг", 2002. С. 79-80.
18. Чернявський М. В. Наближене до природи ведення лісового господарства в Україні / Лісовий і мисливський журнал. 2008. № 1. С. 14–17.
19. Чернявський М. В. Наближене до природи лісівництво як стратегія сучасного ведення лісового господарства / Основні причини знеліснення та деградації лісів в Україні, Львів, 2010. С. 22–30.
20. Шпарик Ю.С. Стале управління лісами (на прикладі Українських Карпат). Івано-Франківськ: Територія друку, 2016. 286 с.
21. Казьмір М.С. Екологія, ландшафтознавство та охорона природи при землеустрої : конспект лекцій. – Львів, 1995.
22. Белей Л.М., Годованець В.І. Буково-ялицево-смерекові ліси / Карпатський національний природний парк. Івано-Франківськ, 2009. – С.131-134.
23. Генсірук С.А. Ліси України. Київ, 1992. - 408 с.
24. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат. Львів, 1996. - 308 с.

25. Карпатський національний природний парк : монографія / За ред. Приходька М.М., Киселюка О.І., Яворського А.І. Івано-Франківськ, 2009. – 672 с.
26. Парпан В. І. Екологічні основи використання лісів України за їх цільовим призначенням / В. І. Парпан, М. В. Чернявський, В. М. Ільчук // Екологія та ноосферологія. 1996. №5. Т. 3. — С. 24-34.
27. Попович С.Ю. Каталог раритетного біорізноманіття заповідників і національних природних парків України. Київ, 2002. – 275с.
28. Свириденко В. Є., Швиденко А. І. Лісівництво. Київ, 1995. – 364 с.
29. Трибун П.А. Природне відновлення ялиці білої і ялини у вологому сугруді Прикарпаття // Питання екології і гірських лісів Карпат, Т. III - Київ, 1963. - 91 с.
30. Чернявський М.В. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах / М.В. Чернявський, Р. Швіттер, Р.В.Ковалишин, А.І. Угрин, В.С. Феннич, В.П. Корнієнко, В.І. Зварич, В.Л. Коржов. – Львів: ЛА Піраміда, 2006. – 88 с.
31. Черневий Ю. І., Третяк П. Р. Приріст старовікових деревостанів та його екологічне значення // Науковий вісник НЛТУ України. 2010. Вип. 20.9. С. 70-77.
32. Швиденко А.И., Тереля И.П. Зарубенко Р.Г. Структура пихтовых лесов и их распространение в Закарпатье // География и природные ресурсы. – 1983. №3. С. 147—150.