

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Факультет природничих наук
Кафедра лісового і аграрного менеджменту

ДИПЛОМНА РОБОТА
магістр

(освітній рівень)

на тему: « **Лісівничо-таксаційна характеристика ялицевих лісостанів
українських карпат** »

Виконав студент II курсу, групи ЛГ-21м(з)
спеціальності 205 «Лісове господарство»

Цуцман В.Р.

(прізвище та ініціали студента)

Керівник: д.б.н., проф. Черневий Ю.І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: к.б.н., Клід В.В.

(прізвище та ініціали)

Івано-Франківськ - 2023 р.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ПРОБЛЕМ ТАКСАЦІЙНОЇ БУДОВИ ДЕРЕВОСТАНІВ (огляд літературних джерел)....	8
1.1. Таксаційна будова та лісівнича характеристика деревостанів.....	8
1.2. Теоретичні передумови дослідження	11
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА І ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1. Характеристика природніх умов проведення дослідження	19
2.2. Характеристика рельєфу території дослідження	20
2.3. Характеристика кліматичних умов.....	23
2.4. Методи та методика проведення дослідження.....	27
РОЗДІЛ 3. ТАКСАЦІЙНА БУДОВА ЯЛИЦЕВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ КАРПАТ.....	31
3.1. Типологічна структура ялицевих насаджень території дослідження.....	31
3.2. Будова ялицевих насаджень території дослідження	35
3.3. Лісівничо-таксаційні показники ялицевих деревостанів	40
3.4. Таксаційна характеристика типового для парку ялицевого насадження на тимчасовій пробній площі (ТПП)	42
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ ЯЛИЦЕВИХ ЛІСІВ	46

РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО	
СЕРЕДОВИЩА В КАРПАТСЬКОМУ НПП.....	49
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота викладена на 60 сторінках комп'ютерного тексту і включає 4 таблиць, 7 рисунків. Робота складається з 5 розділів 5 підрозділів, висновків, списку посилань.

Дана тема присвячена детальній лісівничо-таксаційній характеристиці ялинкових лісостанів на території Українських Карпат. Вона охоплює вивчення таких аспектів, як розподіл видів, структура деревостанів, їх бонітет та вікова структура. Також розглядається екологічний стан та природоохоронні заходи, спрямовані на збереження та відтворення цих лісових екосистем. Враховуючи важливу роль ялинкових лісів у біорізноманітті Карпатського регіону, дана тема має велике практичне значення для лісового господарства та природоохоронних заходів в цьому регіоні.

Ключові слова: ялицеві деревостани, класи віку, повнота, бонітет, запас, праліс

ВСТУП

Ліси є одним з найважливіших природних ресурсів, які відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття, регулюванні клімату, забезпеченні деревної продукції та інших екосистемних послуг для суспільства. Українські Карпати, розташовані на заході України, відзначаються великими природними багатствами, включаючи щільні ялинкові лісостани, які є одними з найцінніших об'єктів лісового господарства.

Ліси ялинкового типу є особливо цінними, так як ялина сприяє формуванню високоякісної деревної продукції, перш за все для будівельних та меблевих потреб. Збереження та належне використання цих лісових ресурсів має велике значення для сталого розвитку регіону та національної економіки.

Лісівничо-таксаційна характеристика є важливим інструментом для оцінки та управління лісовими ресурсами. Вона включає в себе детальний аналіз структури та стану лісових деревостанів, а також визначення їхньої деревної запасної та приросту. Якщо розглядати конкретно ялинкові лісостани Українських Карпат, то ця задача стає ще більш актуальною через великий попит на ялинову деревину та потребу в збереженні природної різноманітності цього регіону.

Актуальність теми надзвичайно висока і обумовлена кількома чинниками:

1. *Екологічна важливість:* Ялинкові ліси є одними з найважливіших екосистем, які забезпечують збереження біорізноманіття, а також захоплюють вуглець та регулюють клімат. Вивчення їхньої структури та здоров'я є ключовим для збереження цих природних функцій.

2. *Лісове господарство:* Ялинкові ліси надзвичайно важливі для лісового господарства України, оскільки забезпечують виробництво якісної деревини, яка використовується в будівництві, меблевій промисловості та інших сферах.

3. *Зміни клімату та шкідливі впливи:* Зміни клімату, забруднення повітря та шкідливі впливи можуть призводити до загроз для здоров'я лісів. Моніторинг стану лісів є важливими для виявлення таких загроз та прийняття заходів щодо їхньої ліквідації.

4. *Стале використання:* Забезпечення сталого використання лісів є важливим завданням для збереження природних ресурсів та забезпечення потреб сьогодення, не завдаючи шкоди майбутнім поколінням.

З огляду на ці чинники, дослідження та моніторинг ялинкових лісостанів Українських Карпат є вкрай важливим завданням, яке має вирішити багато екологічних, економічних та соціальних проблем. Відомості, отримані внаслідок такого дослідження, можуть служити основою для розробки науково обґрунтованих стратегій лісового господарства та збереження біорізноманітності в цьому унікальному регіоні.

Метою даної роботи є проведення лісівничо-таксаційного аналізу ялинкових лісостанів Українських Карпат з метою визначення їхньої поточної структури та динаміки, деревного запасу та приросту, а також виявлення можливостей їх сталого використання та збереження. Результати цього дослідження можуть служити основою для розробки раціональних стратегій лісового господарства в цьому регіоні та сприяти збалансованому використанню лісових ресурсів для максимізації економічних та екологічних користей.

В ході нашої науково-дослідної роботи необхідно виконати наступні завдання:

1. Проведення аналізу літературних джерел щодо структури деревостанів.
2. Оцінка природних та кліматичних умов, а також умов для виробництва в Українських Карпатах.
3. Розробка програми досліджень та вибір методології.
4. Встановлення пробної площі для проведення аналізу структури ялицевих деревостанів в Українських Карпатах.
5. Розробка рекомендацій з покращення таксаційної характеристики ялицевих деревостанів у Українських Карпатах

Об'єкт дослідження – ялицеві деревостани в Українських Карпатах.

Предмет дослідження – показники таксаційної будови ялицевих деревостанів в Українських Карпатах.

Методи досліджень. Для реалізації досліджень було використано різноманітні наукові методи, включаючи: *лісівничо-таксаційні методи* - вони застосовувалися для встановлення пробних ділянок, аналізу процесів у лісі, вивчення характеристик лісостанів і їх структурних елементів; *порівняльно екологічний* - використовувалася для типологічного аналізу деревостанів і визначення їх різноманітності; *математико-статистичні методи*: застосовувалися для обробки та аналізу експериментальних даних.

Ці різнобічні методи дослідження спільно дозволили отримати об'єктивну та вичерпну інформацію щодо стану ялинкових лісостанів та їхнього навколишнього середовища.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

1. зроблено деталізовану характеристику структури лісостанів: дослідження надали глибокий і докладний огляд структури ялинкових лісостанів Українських Карпат, включаючи їхні складові та динаміку з чіткими кількісними та якісними характеристиками.

2. надано оцінку впливу природно-кліматичних факторів: дослідження включали аналіз впливу природних і кліматичних умов на стан ялинкових лісостанів, що розширює наше розуміння адаптації лісових екосистем до змін клімату.

3. представлено рекомендації для поліпшення таксаційної будови. Наукова новизна полягає також у висуненні практичних рекомендацій для поліпшення таксаційної будови ялинкових деревостанів в умовах Українських Карпат, що може бути важливим для збалансованого управління цими ресурсами в майбутньому.

Практичне значення отриманих даних надає інформацію про стан структури ялицевих деревостанів і розглядає можливості для поліпшення цієї структури в умовах Українських Карпат.

Структура дипломної роботи, яка складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел, які включають в собі 69 бібліографічне посилання. Аналітична частина містить 7 рисунків та 4 таблиць.

РОЗДІЛ 1.
АНАЛІЗ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ПРОБЛЕМ
ТАКСАЦІЙНОЇ БУДОВИ ДЕРЕВОСТАНІВ
(огляд літературних джерел)

1.1. Таксаційна будова та лісівнича характеристика деревостанів

В Україні, як і в багатьох інших країнах, лісогосподарські заходи регулюються нормативно-законодавчими актами, і лісотипологічний підхід визначає ключові аспекти лісового господарства [1, 2]. Основні принципи, які визначаються на лісотипологічній основі, включають такі:

1. *оптимальна структура деревостану*: відповідно до типу лісу, визначаються належні види дерев і їхні кількісні та якісні характеристики для досягнення найвищої продуктивності та стійкості лісу.
2. *Рубки головного користування та рубки формування і оздоровлення лісів*: згідно з типом лісу і цільовими функціями, які відводяться лісовому фонду, встановлюються правила і обсяги цих рубок.
3. *Лісовідновлення і лісорозведення*: Визначаються обсяги і методи відтворення лісу після рубок та інших лісовикористань на основі характеристик лісотипу.

Лісотипологічний підхід дозволяє забезпечити раціональне та стійке використання лісових ресурсів, а також враховувати екологічні та економічні аспекти лісового господарства.

Теоретичні засади вірно підкреслюють важливість лісівничо-екологічної типології у вивченні і оцінці лісових екосистем і прийнятті рішень в лісовому господарстві. Ось декілька ключових аспектів, які це підкреслює:

1. лісівничо-екологічна типологія дозволяє докладно вивчати структуру і склад деревостанів, що є важливим для визначення їхнього стану і використання.
2. Оцінка змін деревної рослинності: саме даний підхід допомагає відстежувати зміни в лісовому покриві під впливом різних чинників, таких як лісогосподарські заходи та кліматичні зміни.
3. Прогноз росту деревостанів: застосування лісівничо-екологічної класифікації дозволяє робити прогнози щодо росту і розвитку лісових екосистем за різними таксаційними ознаками.
4. Гнучкість у застосуванні: поєднання лісотопу з кліматопом робить цей підхід гнучким і корисним для аналізу різноманітних аспектів екосистем, а також для прийняття рішень у сфері лісового господарства.

Все це важливо для забезпечення стійкого та ефективного управління лісовими ресурсами та збереження природного середовища [3, 4].

Встановлення таксаційної характеристики деревостанів у панівних типах лісу є ключовим елементом лісівничого дослідження і дозволяє отримувати важливу інформацію про природні лісові екосистеми. Ця інформація має декілька важливих застосувань та переваг:

1. *Збереження біорізноманітності:* Встановлення таксаційної характеристики деревостанів допомагає визначити видовий склад та структуру лісів, що важливо для збереження біорізноманітності та відновлення природних лісових екосистем.

2. *Лісогосподарське планування*: Інформація про таксаційні показники деревостанів в межах панівних типів лісу допомагає визначити оптимальні стратегії для лісового господарства, включаючи рубки головного користування та заходи з відтворення.
3. *Екологічні дослідження*: Таксаційна інформація дозволяє вченим і екологам вивчати функціонування лісових екосистем і вплив різних чинників на їхню структуру та функції.
4. *Моніторинг змін*: Порівнюючи дані таксаційних обстежень в різні періоди, можна відстежувати зміни в лісах та виявляти фактори, що впливають на їхню динаміку.
5. *Підготовка наукових досліджень*: Ці дані можуть бути використані для обґрунтування наукових робіт та досліджень в галузі лісівництва та екології.

Отже, встановлення таксаційної характеристики деревостанів у панівних типах лісу є важливим елементом лісівничого дослідження, який надає важливі дані для наукових досліджень, лісогосподарського планування та збереження біорізноманітності.

Дослідження ялинових деревостанів в Українських Карпатах вже протягом багатьох десятиліть мають велике значення для наукової спільноти та лісового господарства та проводилися різними науковцями з початку ХХ ст. [5-8]. Їхні дослідження стали важливим внеском у розуміння цих лісових екосистем та природних ресурсів, а також зроблено вклад у класифікацію, типологічну структуру і саму продуктивність ялинників Українських Карпат [3, 9-13].

У монографії "Ріст та продуктивність деревостанів ялини європейської в Українських Карпатах залежно від особливостей рельєфу" представлено сучасну характеристику ялинових деревостанів [14]. Дана наукова робота є підсумком результатів проведення багаторічних досліджень, рекомендовано експозиційно-орографічного підхід до вже існуючого класифікаційного підходу висотної поясності під час класифікації ялинників може покращити

точність та важливість класифікації. Відомо, що експозиція (напрямок вклону) та орографія (форма рельєфу) можуть суттєво впливати на мікроклімат і вологість в певних регіонах гірських районів, що впливає на розподіл рослинності. На думку дослідників, це дасть можливість збагатити теоретико-методологічні підходи для розробки моделей передбачення росту модальних ялиників Українських Карпат для аналізу наукової програми з зростання їхньої продуктивності.

У численних наукових дослідженнях та дисертаційних роботах були представлені нові підходи для математико-статистичної оцінки, розроблено моделі таксаційної структури та прогнозу росту ялинових деревостанів [15-25]. Зокрема, слід відзначити дослідження, які розглядали питання щодо біологічної продуктивності ялинових насаджень [26-33].

Також важливими є наукові дослідження, які спрямовані на аналіз впливу кліматичних показників на зріст і продуктивність ялинових деревостанів [34, 35], а також на вивчення взаємозв'язку між їхнім ростом і орографічними факторами [17, 18, 36-38].

Таким чином, аналіз наявних літературних джерел підтвердив різноманітність та багатогранність наукових підходів до вивчення ялинових деревостанів. З нашої точки зору, найбільш значущими з них є дослідження, що стосуються проблеми висихання ялиників, їх адаптації до змін клімату, а також розроблення моделей для прогнозу росту ялиників на основі окремих таксаційних показників в регіоні, що досліджується.

Отже, мало дослідженою проблемою є сучасне поширення та особливості росту ялинових насаджень в Українських Карпат з урахуванням типологічних відмінностей. Аналіз характеристики ялиників за типами лісу надасть нам інформацію про різноманітність ялинових лісів в Українських Карпатах, що може бути корисною для розробки лісогосподарських програм з відновлення корінних деревостанів у найпоширеніших типах ялинових лісів у досліджуваному регіоні.

1.2. Теоретичні передумови дослідження

Стабільне відновлення стійких та продуктивних лісових насаджень є основою для збереження та ефективного функціонування лісів, а також для успішного виконання їхніх екологічних, соціальних та економічних функцій. Це відновлення може відбуватися двома способами: природним (шляхом самосіву і природного підросту деревних порід) і штучним (шляхом створення та вирощування лісових культур). Однак слід відзначити, що в Україні в останні роки спостерігається зростання зацікавленості у природному відновленні лісостанів, особливо з урахуванням його переваг перед лісокультурними методами [39-46].

Природне відновлення лісних деревних масивів можна розглядати як процес, що складається з кількох послідовних етапів:

- формування репродуктивних органів і плодоношення (поширення насіння);
- проростання насіння та становлення сходів;
- ріст і розвиток самосіву та молодого покоління деревних порід.

Якісні і кількісні характеристики цих процесів залежать від різних чинників, таких як кліматичні умови, ґрунтово-гідрологічні фактори, взаємодія фітоценозів і конкуренція за доступ до світла, мінералів і води в лісовому середовищі, а також від типу підстилки та стану надґрунтового покриву і підліску. Вплив лісогосподарських заходів і інших чинників також не можна виключати [47-51]. Тому дослідження цих природних процесів відновлення є дуже важливим завданням і повинно бути адаптоване до регіональних особливостей лісово-рослинного покриву та конкретного лісового угіддя.

Важливість дослідження природного відновлення лісних деревних масивів обумовлена тим, що такі лісостани, які відновлюються природним шляхом, мають більшу стійкість та життєздатність порівняно з тими, які створені штучно. Штучні ліси часто супроводжуються зменшенням видового і генетичного різноманіття та порушенням структурно-функціональної

організації, що відбувається через спрощення вікової та просторової структури деревостану та інших компонентів екосистеми [41, 52].

Природні лісні масиви відрізняються високою стійкістю до біотичних факторів і мають довший життєвий цикл [53]. Порівняно з штучно створеними лісами, вони менше схильні до заражень хворобами і нападів шкідників [40, 54], мають розвиненішу кореневу систему [55], і в кінцевому підсумку, завдяки більш тривалому і природному процесу формування, зазвичай мають вищу продуктивність і більш ефективно виконують екологічні та соціальні функції [56-58].

Використання природного поновлення, яке включає як суцільні, так і поступові рубки, може значно зменшити час, необхідний для вирощування нового деревостану, зазвичай на 10-30 років [39, 42]. За даними літератури, природне лісовідновлення також може значно знизити витрати на створення лісних масивів, іноді в 3-5 разів [42].

Таким чином, вирощування лісних деревостанів на основі природного насіннєвого поновлення стає не лише обґрунтованим, але й необхідним для формування здорових і високопродуктивних лісів. На жаль, близько половини лісового фонду України було створено штучно і вимагає посиленого догляду [59, 46]. Така ситуація виникла внаслідок інтенсивних суцільно-лісосічних рубок у минулому столітті та масового впровадження лісокультур на зрубках. Зараз суцільно-лісосічна система рубок продовжує бути домінуючою в лісах України [46]. Ця система рубок становить понад 80% загальної площі лісосічних рубок і більше 85% загального обсягу заготовленої деревини [46]. Щорічно на лісових ділянках України створюється близько 50 тисяч гектарів лісових культур [46]. Тому в Україні велика увага приділяється штучному відновленню лісних масивів.

Акцентуючи увагу, важливо зауважити, що впровадження природо-близького лісівництва в лісовому секторі України є складним і тривалим процесом, оскільки його організація базується на існуючих деревостанах різного віку. У той же час, в Україні переважають одновікові деревостани, які

часто складаються з одного виду дерев, і піддавалися інтенсивному господарюванню, і різновікових лісів є дуже мало [59]. Отже, для впровадження природо-близького лісівництва, одновікові деревостани потрібно поетапно перетворити в різновікові [59].

Цей процес переформування деревостанів розглядається фахівцями у галузі лісового господарства як багатоступеневий та поступовий, включаючи проведення різноманітних заходів, які здійснюються з урахуванням часових та просторових періодів [59]. Залежно від типу лісорослинних умов та стану одновікових деревостанів, процес їхнього переформування може тривати до 70 (80) років [59].

Слід відзначити, що лісорослинні умови в Україні та сприятливий перебіг репродуктивних процесів у лісних породах сприяють впровадженню та успішній реалізації лісництва, яке наближене до природи. Особливо сприятливим для цього є Карпатський регіон, де серед складу деревостанів поширені породи, які добре адаптуються до природного відтворення, такі як бук лісовий, ялина європейська та ялиця біла. Ці породи успішно відновлюються природним шляхом. Особливий акцент дослідників приділяється природному відтворенню бука, який утворює змішані, високопродуктивні лісостани, включаючи не лише тіневиносливі породи, такі як ялина і ялиця, але й світлолюбиві, такі як сосна звичайна і дуб звичайний [60].

Кількість підросту в лісах, де переважають буки, раптово зростає при розрідженні деревостанів до того рівня, коли щільність становить менше 0,8 [60]. Наукові дослідження, проведені П.І. Молотковим та його колегами [60], показали, що в таких розріджених деревостанах бука та дуба може з'явитися від 5 до 100 тисяч штук на гектар самосіву і підросту цінних деревних порід, таких як бук, дуб, явір, ільм, та ясен. В Карпатському регіоні найбільш сприятливим для природного насінневого відтворення деревних порід є зімкнутість деревостану на рівні 0,6. При такій зімкнутості, зазвичай, спостерігається найбільша кількість підросту деревних порід.

Також встановлено, що на північних схилах, де вологість є вищою, деревні породи відновлюються ефективніше, ніж на схилах з іншими експозиціями. Схожі висновки підтверджуються для лісів Криму у дослідях В.І. Рогового [61]. Варто зазначити, що зі збільшенням висоти над рівнем моря та крутизни схилів спостерігається зниження відновної здатності деревостанів, оскільки це призводить до збіднення лісорослинних умов. Деяким інтенсифікацію проходження лісовідновних процесів сприяють рубки головного користування, такі як рівномірні поступові рубки, групово-вибіркові, і добровільно-вибіркові [60].

Цікавим для дослідження в науковому та практичному плані є також природне поновлення в сосново-букових деревостанах, які в Україні можна знайти лише на Львівсько-Бережанському плато та в Криму.

За висновками О.І. Бутейко [62], насіннева продуктивність як бука, так і сосни повністю забезпечує відновлення та створення молодого сосново-букового покоління лісу. Проте під наметом сосново-букових деревостанів, через недостатнє освітлення, успішно відновлюється лише бук. Кількість підросту бука в сосново-букових лісостанах може досягати 40 тисяч штук на гектар. Підріст сосни, як правило, відсутній і зустрічається лише в невеликих кількостях на більш освітлених ділянках, таких як прогалини та світлові вікна. Проведення рубок активізує процеси відновлення в сосново-букових деревостанах. Проте рівномірні поступові рубки сприяють природному відновленню лише бука, кількість якого на лісосіках може зростати до 245 тисяч штук на гектар. Кращі результати досягаються за допомогою групово-вибіркових рубок. За дослідженнями О.І. Бутейка [62], на дворічних лісосіках цих рубок було виявлено до 70 тисяч підросту бука та 16,5 тисяч підросту сосни на гектар.

Важливо зазначити, що як сосна, так і дуб відрізняються високою, умовленою генетикою, насінневою продуктивністю. У роки з об'ємним виробництвом жолудів дуба в помірній зоні європейського континенту валовий урожай у лісних насадженнях, залежно від умов лісорослин, може

значно коливатися - від 0,5 до 3,0 (іноді 4,0) тонн на гектар [54]. У роки зі значним насіннєношенням сосни звичайної врожайність може досягати 15-20 кілограмів на гектар [62]. В менш сприятливих лісорослинних умовах насіннєві роки у сосни звичайної повторюються через 2-5 років [62], а в дуба звичайного - через 6-10 років [54]. Зі зміною на гірше ґрунтових і кліматичних умов період настання рясних урожаїв (а також добрих чи задовільних) збільшується, а врожайність значно зменшується.

Однак результати досліджень свідчать, що абсолютно неурожайних років для сосни і дуба в лісних насадженнях не має [54]. У завжди (включаючи роки з невеликим врожаєм) в лісних насадженнях можна спостерігати певну кількість дерев, які, хоча й у невеликій мірі, але все ж плодоносять (проходять процес насіннєношення). Дослідники по-різному пояснюють причини слабких врожаїв в окремі роки для деревних порід, включаючи сосну і дуб. Деякі вчені вважають, що це обумовлено витратами пластичних речовин на процеси плодоношення (насіннєношення) і необхідністю накопичення цих речовин, в той час як інші науковці вказують на вплив неблагоприятних метеорологічних умов [63]. Розвиток фітопатогенних мікроорганізмів та враження дерев ентомофагами також є важливими факторами, що призводять до зниження врожаїв [64].

Сосна звичайна проявляє насіннєношення і природне поновлення як у лісорослинних умовах, які можна вважати бідними (наприклад, бори), так і в умовах, які відносно більш багаті (наприклад, субори), а також в умовах, які можна вважати відносно багатими (сугруди). Загалом спостерігається такий закономірний тренд: сосна звичайна, як світлолюбива порода, зазвичай успішніше проявляє насіннєношення у бідніших лісорослинних умовах, ніж у багатших. Це може пояснюватися кращим освітленням під наметом материнських деревостанів, менш розвинутим трав'яним покривом і підліском, а також меншою кількістю і продуктивністю (або навіть відсутністю) листяних порід у складі соснових деревостанів у борах і суборах порівняно з сугрудами [65].

Для інтенсифікації природного поновлення деревних порід у сугрудових типах лісу можна застосовувати відповідні лісогосподарські заходи. Відповідно до даних С.М. Данькевича [67], вже протягом перших 3-4 років після проведення першого етапу рівномірних поступових рубок і зменшення зімкнутості материнського намету до 0,4-0,6, а також вживання заходів для сприяння природному поновленню на лісосіках, було зафіксовано високий показник - від 503 до 717 тисяч штук на гектар підросту сосни.

Природне поновлення дуба в грабоводубових деревостанах Поділля і Передкарпаття є більш складним процесом. У таких лісорослинних умовах формується густий ярус граба, підлісок із за участю ліщини та інших підліскових порід активно росте, а в освітлених місцях розцвітає трав'яний покрив [66]. Під наметом цих деревостанів підріст дуба може бути абсентом або, зазвичай, представлений невеликою кількістю від 0,5 до 2,6 (5,2) тисяч особин на гектар. Ці молоді дуби вже у віці 3-5 років перетворюються на торчки і відмирають [68]. Проте важливо відзначити, що проведення розріджувальних рубок суттєво сприяє появі самосіву дуба. При зрубіванні грабового ярусу на площі 36 гектарів кількість самосіву дуба збільшується до 17,2 тисяч штук на гектар, у випадку рівномірно-поступових рубок - до 10,8 тисяч штук на гектар, а при проведенні групововибіркових рубок - до 6,3 тисяч штук на гектар [68].

Головним обмежуючим фактором для зростання та розвитку підросту сосни і дуба є освітленість. Відповідно до досліджень, проведених різними вченими [42], найвищим рівнем освітленості, який найбільш сприяє виживанню самосіву та підросту сосни і дуба, є значення в діапазоні від 0,6 до 0,7. Умови, коли освітленість і зімкнутість намету материнських деревостанів відповідають цим значенням, забезпечують оптимальне світлове живлення підросту та сприяють його виживанню. Однак, при підвищенні рівня освітленості і зімкнутості лісостанів, підріст дуба може перетворитися на торчки і поступово загинути навіть у віці 3-5 років, а сходи та самосів сосни, зазвичай, вмирають протягом першого року після появи. У

той же час, при зниженні освітленості і зімкнутості деревостанів, рослини з широкими листями, зокрема різні види злаків, поступово витісняють світлолюбиві види, і велика кількість ожини створює сильну конкуренцію для підросту сосни і дуба, конкуруючи за світло і вологу та призводячи до різкого зменшення їхньої життєздатності і кількості.

Для світлолюбивих порід, таких як сосна звичайна і дуб звичайний, важливим є не тільки процес їхнього природного відновлення на відкритих ділянках та після вирубки, але також етап формування замкнених лісостанів, де домінують ці породи. Погіршення умов для лісовідновлення, навіть при наявності достатньої кількості підросту сосни і дуба, таке як поширення трав'яного покриву, розростання підліску, збільшення кількості другорядних порід і вразливість до фітохвороб, може призвести до зменшення представництва сосни і дуба серед молодих деревостанів, а також зміни складу порід. Отже, етап формування замкнених сосново-дубових деревостанів вимагає постійної уваги та вчасного впровадження необхідних лісогосподарських заходів, зокрема освітлення молодих екземплярів сосни і дуба, з якими повинні бути вжиті заходи відповідно до досліджень та практики [69].

РОЗДІЛ 2.

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА І ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика природніх умов проведення дослідження

Українські Карпати – це захоплюючий гірський регіон, який розташований на заході України та включає в себе частини Карпатських гірських ланцюгів. Цей регіон славиться своєю природною красою, багатством рослинності та тваринного світу, а також надзвичайно різноманітним ландшафтом.

Наші дослідження проводили на базі Карпатського національного природного парку (КНПП), подібно до Карпат в цілому, відзначається складчасто-покровною тектонікою, включаючи такі елементи, як скиби, луски, і складки. З урахуванням геологічного розвитку та різниць у структурному стилі в межах території парку виділяються дві регіональні одиниці. Чорногірська зона має дві підзони: Скупівську та Говерлянську. Перша з них представляє собою покрив з нахилом нижньої площини під кутом приблизно 30-400 на південний захід і є похилолежачою скибою. Щодо Говерлянської підзони, то вона характеризується типовою дрібнолускуватою будовою в межах площі розповсюдження, включаючи в основному невеликопотужні глинисті відклади вздовж північного схилу Чорногори. Стель тектоніки Скупівської зони, що є найпівнічнішою структурно-фаціальною одиницею Східних Карпат, визначається передусім

наявністю регіональних структурних одиниць типу скиб. Вздовж Пруту, починаючи від Яблуницького перевалу, їх підраховується чотири.

Карпатський Національний Природний Парк (КНПП) розташований на території українського сегменту Східних Карпат і перетинає ряд структурно-фаціальних зон, які простягаються від південних до північних напрямків. Зокрема, це стосується Чорногірської та Скибової зон. Межа між цими зонами припадає на південні ділянки Вороненківського і Ворохтянського лісництв. Чорногірська зона поділяється на дві підзони: Говерлянську, яка відзначається значною кількістю лусок і складається переважно з крейдових флішових відкладів, і Скупівську, яка представлена верхньокрейдовими і палеогеновими відкладами.

Геологічна структура території Карпатського Національного Природного Парку, так само як і всього цього регіону, виявляється надзвичайно різноманітною та унікальною. Це пояснюється інтенсивним розвитком численних горизонтальних порушень, таких як насуви, внаслідок яких різні структурні одиниці різного рангу (такі як зони, підзони, скиби, луски) перекривають одна одну в північно-східному напрямку. Всі ці структурні одиниці складені флішовими відкладами, що представляють собою потужний комплекс відкладів, включаючи в основному пісковики, алевроліти та аргіліти. Ці відклади характеризуються типовим ритмічним чергуванням між собою. Ця регулярність обумовлена специфічними палеогеографічними умовами осадонагромадження в геосинклінальному морському басейні, що існував протягом крейдового та палеогенового періодів геологічної історії цієї області. Стратиграфічний діапазон відкладів флішового комплексу на території Карпатського Національного Природного Парку охоплює періоди крейди, палеогену та неогену.

2.2. Характеристика рельєфу території дослідження

Незважаючи на свій молодий геологічний вік, який вказує на альпійську природу Карпат, ці гори відрізняються від подібних гір м'якими

контурами вершин та обмеженим розвитком скельних схилів і гребенів. Ці особливості рельєфу можна пояснити наявністю в Карпатах переважно нестійких порід флішу, до складу якого входять шари пісковиків та глинистих сланців, що охоплюють 86% загальної площі гір. Це спричинило процеси вітрового та ерозійного руйнування гір протягом тривалих періодів, відомих як денудація, які піддавали Карпати. В результаті цих процесів сформувалася характерна форма рельєфу, що є характерною для Карпатських полонин.

За своїм рельєфом територію Карпатського Національного Природного Парку можна поділити на три основні райони: район хребта Чорногора, який представляє собою одну з частин гірського масиву середньовисотних гір Полонинської тектонічної зони Карпат; район Ворохтянського низькогір'я, що включає в себе частину давньої Ясиня-Черемоської поздовжньої долини; та район Горган, який відноситься до середньовисотних гір зовнішньої тектонічної (Скибової) зони. Долина річки Прут об'єднує всі три райони, і кожен з них відрізняється власними яскраво вираженими особливостями рельєфу.

У той самий час, долина Пруту представляє собою самостійний геоморфологічний об'єкт. Чорногора, що є найвищим хребтом Українських Карпат, включає вершини, що досягають висоти 2000 м над рівнем моря, з найвищою з них - горою Говерла (2061 м). Середня висота Чорногори становить 1850 м, а її довжина приблизно 30 км. Полонинська гряда, що відзначається вираженим рельєфом, складається з найвищих хребтів флішового пасма Карпат, які перевищують 1500 м у висоту. Ці хребти розділені простором, який іноді перевищує довжину самого гірського хребта. Такий геоморфологічний характер може здатися несподіваним, оскільки лінійне розташування гірських масивів зазвичай відповідає простяганню структур Карпат.

Дослідження морфоструктури Чорногори підтверджують гіпотезу про її горстове походження. Очевидні сліди цього процесу - сліди стародавнього

денудаційного вирівнювання рельєфу - спостерігаються на гребені хребта та його відрогах. Високо-плоска поверхня, яка є реліктом давньої рівнини (з різницею висот між вершинами та сідловинами гребеня Чорногори, яка становить 150 м), піднята на значну висоту. На цій поверхні можна відзначити сліди колишніх річкових долин. З точки зору екзогенних процесів у рельєфі Чорногори особливо цікаві сліди плейстоценового льодовика, який охопив Північну Європу, а також гірські масиви, зокрема, Карпати і, зокрема, Чорногору. Внаслідок морозного вивітрювання гірських порід утворилися численні кари, а верхів'я долин набули характеру трогів.

У минулому, на тих теренах, де зараз розташовані кари, існували фірнові поля, де сніг поступово перетворювався на дрібнозернистий лід, відомий як фірн, і цей фірн з часом перетворювався у щільний глетчерний лід, який заповнював долинні льодовики. Накопичення льоду в долинних льодовиках призвело до формування бокових і кінцевих морен.

Чорногірський район Полонинської зони включає гірські масиви, які перевищують висоту 1500 метрів над рівнем моря. В цьому контексті, в межах Карпатського національного природного парку, ці гори розташовані між Чорногорою та Ясиня-Черемоською долиною. Найближчий до Чорногори хребет, який розташований у верхів'ях річки Прут, і включає вершини Козмеска (1572 м) і Маришевська (1564 м), імовірно, має структурний зв'язок з моноклінальними шарами пісковиків, що складають Чорногору. Інші гори в цьому регіоні не мають прямого структурного зв'язку з Чорногорою.

Рельєф Ворохтянського низькогір'я виявляє всі ознаки стародавньої річкової долини, яка була остаточно сформована після наступних процесів денудації.

Дійсно, ця частина долини відповідно до свого розташування та морфології є частиною пліоценової долини, яка розпочинається в Буковинських Карпатах.

Морфологічний аналіз вказує на те, що ця долина у минулому була частиною древньої річкової системи, до якої належали протоки, що відповідали за відведення води від підніжжя Чорногори. На східному сході цієї системи розташовувався протока пра-Чорний Черемош, а на заході - протока пра-Чорна Тисмениця.

У межах Карпатського національного природного парку висота старовинної долини становить 950 метрів над рівнем моря на вододілі сучасних річок Прут та Чорний Черемош, і лише 900 метрів - в регіоні Ворохти.

2.3. Характеристика кліматичних умов

Скорочена характеристика кліматичних умов навколо висотно-інтродукційних культур, які були встановлені в Українських Карпатах, наведена на основі даних з метеостанції гідростационару "Хрипелів". Ця метеостанція функціонує на території лісогосподарського відділу, колишнього Гірського науково-дослідного лісництва УкрНДІгірліс (див. Таблицю 2.1).

Таблиця 2.1

Метеорологічні показники території дослідження

№ п/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення	Дата
1	Температура повітря середньорічна	град.	+7,2	
	абсолютна максимальна	"	+34,1	
	абсолютна мінімальна	"	-33,4	
2	Кількість опадів за рік	мм	795	
3	Тривалість вегетаційного періоду	дні	167	
4	Останні заморозки весною			30.05
5	Перші заморозки восени			09.10
6	Середні дати замерзання рік			26.10
7	Середні дати початку паводку			25.03
8	Сніговий покрив:			
	потужність	см	35	
	час появи			30.10
	час сходження у лісі			12.04
9	Глибина промерзання ґрунту	см	30	
	Напрямок переважаючих вітрів за сезонами:	румб		

10	зима	"	Пн-Зх	
	весна	"	Пд-Зх	
	літо	"	Пд-Зх	
	осінь	"	Пд-Зх	
11	Середня швидкість переважаючих вітрів за сезонами:	м/сек		
	зима	"	4,4	
	весна	"	3,1	
	літо	"	2,4	
	осінь	"	4,1	
12	Відносна вологість ґрунту	%	77	

За загальними характеристиками кліматичних умов, територія КНПП входить у межі одного кліматичного району. Ця область підпадає під вплив як континентальних, так і атлантичних повітряних мас помірних широт, а іноді сюди також проникають арктичні повітряні маси. У середньому, переважає антициклонічна активність, порівняно з циклонічною. Опади в цьому регіоні в основному обумовлені циклонами, що рухаються з заходу на схід. Циклони, які приходять із Середземного моря, супроводжуються інтенсивними опадами та сильними вітрами. Температурний режим також має свої особливості. Оскільки КНПП знаходиться в гірському регіоні, розподіл температур повітря значно впливає не лише атмосферна циркуляція, але й рельєф місцевості.

Весна у парку настає у квітні, а на великих висотах гір це може відбутися у травні або червні. Погода в цей період зазвичай непередбачувана, з теплими сонячними днями, які часто змінюються прохолодами і заморозками. Снігопади також можуть бути частим явищем.

Літо в парку характеризується прохолодним і вологим кліматом. Більша частина опадів припадає саме на літній період. Ясних і сонячних днів тут не так багато, але в окремі сонячні дні температура може підніматися до 33–35 градусів Цельсія.

Осінь в парку характеризується зниженням температури і меншою кількістю опадів. Погода стає стабільно ясною та сонячною. Однак у вересні починаються ночі зі зморозками.

Зима на території парку тривала і може тривати чотири-п'ять місяців. Сніг зазвичай випадає вже у листопаді і тане в березні або квітні. Висота снігового покриву залежить від висоти над рівнем моря, і чим вище гори, тим довше там лежить сніг. У середньому, на великих висотах сніг може сягати одного метра. Період існування снігового покриву від його утворення до танення триває 152 дні, проте період, коли сніг дійсно лежить, становить в середньому 96 днів, оскільки сніг часто тане під час відлиги. Стабільний сніговий покрив у середньому за останні десять років зберігається протягом 59 днів. Сніговий покрив важливий для гірського ландшафту і грає вирішальну роль у формуванні лавин.

Розподіл опадів в гірських районах формується через фізичні особливості повітряного масиву, вплив орографії місцевості та роль різних ландшафтних елементів у визначенні напрямку повітряних потоків. У холодний період року опади зазвичай асоціюються з переходом циклонів і орографічною перетворенням атмосферних фронтів. В усі сезони року спостерігається яскрава тенденція до збільшення опадів зі зростанням висоти. У певні роки сума опадів протягом зими може перевищувати 200 мм. Найнижчий рівень опадів, як правило, припадає на січень, іноді на лютий. Літом спостерігається максимальний обсяг опадів (60-80% річної норми). В червні найбільше опадів, коли їхні показники коливаються від 80 до 200 мм і більше. Осінь в Карпатах є найсухішою порою року. Річна сума опадів різниться в залежності від регіону: Яремче - 938 мм, Татарів - 1038 мм, Ворохта - 914 мм, Яблуниця - 1088 мм, Пожижевська - 1501 мм.

Розмір і положення гірських хребтів, а також розташування річкових долин на території Карпатського національного природного парку впливають на характер вітрового режиму і створюють своєрідні особливості вітру у гірських регіонах. У вузьких долинах спостерігається гірсько-долинна

циркуляція повітряних мас. Загальна та місцева (гірсько-долинна) циркуляція взаємодіють між собою, що призводить до складного режиму напрямків вітру зі змінами протягом доби, іноді навіть на різні географічні напрямки. Протягом року найнижча середня швидкість вітру (1–2 м/с) спостерігається влітку або на початку осені, коли процеси активності найменше виражені. На вершинах гір, наприклад, на Пожижевській та Піп Івані, вітер може сягати швидкості 4–5 м/с. Взимку середня швидкість вітру становить 1–3 м/с, а в горах – до 8 м/с. Кліматологи підкреслюють, що в гірських регіонах існує вертикальний градієнт зростання швидкості вітру, який в середньому перевищує 0,3 м/с на кожних 100 м висоти, і взимку ця різниця зазвичай більш виражена. На території Карпатського національного природного парку також спостерігається значна кількість днів із сильним вітром (швидкість понад 15 м/с).

Територія дослідження розташована в гірській зоні Карпат і, з точки зору її геологічної будови і рельєфу, відноситься до Карпатського гірського району. Більшість лісових площ (82,4%) розташовані на крутих схилах. Оскільки досліджувані насадження були створені на висоті понад 900 метрів над рівнем моря, і враховуючи складну конфігурацію рельєфу цієї території, важливо відзначити, що це значно впливає на зростання і розвиток рослин, зокрема молодих рослин.

Найперше, це відзеркалюється у адаптації молодих рослин. Щодо кліматичних чинників, які негативно впливають на зростання і розвиток лісових насаджень, слід відзначити пізні весняні і ранні осінні заморозки, які можуть завдати шкоди сходам і молодим пагонам інтродукованих рослин.

Особливу увагу слід приділити також складному рельєфу цієї території. Важливо відзначити також стан ґрунтових умов на цій території. Зазвичай на цій території зустрічаються переважно щербенисті та малостійкі ґрунти, які мають невелику мінеральну питому вагу та швидко піддаються ерозійним явищам, таким як змивання та зсуви. Ці ґрунти зазвичай зосереджені на вищих висотах над рівнем моря. Наразі не спостерігається значних процесів

трансформації ґрунтів, таких як зсуви, розмиви та інші форми ерозії. Головним типом ґрунту тут є бурі гірсько-лісові ґрунти, які становлять основну частину ґрунтового покриву на цій території. Вони можуть зустрічатися на схилах з різною виставою та крутизною, яка може варіюватися від 20 до 35⁰ градусів. Ці ґрунти сформувалися на відкладеннях, які виникли в результаті давніх алювіальних та частково делювіальних процесів. З погляду вологості, ці ґрунти можна віднести до вологих.

Під час ведення лісового господарства на цій території із застосуванням обережних екологічних підходів, важливо враховувати місцезнаходження лісових насаджень на таких типах ґрунтів. Незважаючи на виклики, пов'язані з жорсткими природними і кліматичними умовами, в районі навколо аналізованої території можна знайти високоякісні природні ялинові насадження класів I, Ia і Ib, які ростуть у середньоповному стані. Ці ялинові насадження ростуть в умовах вологого буково-ялицевого лісового типу СЗ-бкяцЯл.

В загальному, можна розділити кліматичні умови на різні висотні кліматичні зони. На висотах від 500 до 850 метрів над рівнем моря, де сума активних температур становить від 1800 до 2400 градусів, характерний помірний і вологий клімат. В діапазоні висот від 850 до 1250 метрів над рівнем моря, де сума активних температур знижується до 1400-1800 градусів, ми спостерігаємо прохолодну та вологу зону. Від 1250 до 1500 метрів над рівнем моря, де сума температур стає менше, від 1000 до 1400 градусів, утворюється помірно-холодна і дуже волога зона. На висотах від 1500 до 2061 метра над рівнем моря, де сума активних температур складає від 600 до 1000 градусів, ми маємо холодну і дуже вологу зону.

Температурний режим має значущий вплив на розподіл лісової рослинності за висотними поясами і також визначає характеристики кліматичних ресурсів для різних видів відпочинку і кліматотерапії на території НПП. Незважаючи на те, що пізні весняні і ранні осінні заморозки і сильні морози можуть негативно впливати на ріст і розвиток дерев, випадки

пошкоджень дерев від морозу в насадженнях відбуваються дуже рідко. Таким чином, ці фактори практично не впливають на деревну рослинність і комфорт під час відпочинку. Максимальна температура повітря, яка становила +34.5 градусів Цельсія, була зафіксована у 2000 році на метеопосту в Підліснівському, в той час як мінімальна температура, -37 градусів Цельсія, була зафіксована у 1987 році на метеопосту в Говерлі.

2.3 Методи та методика проведення дослідження

Дослідження проводилися на базі Карпатського НПП. План дій для підготовки кваліфікаційної роботи включав в себе ознайомлення з таксаційними та картографічними даними Карпатського НПП, а також проведення збору інформації, яка була необхідною для подальшого вивчення лісових насаджень на місцевості (Рис. 2.1).

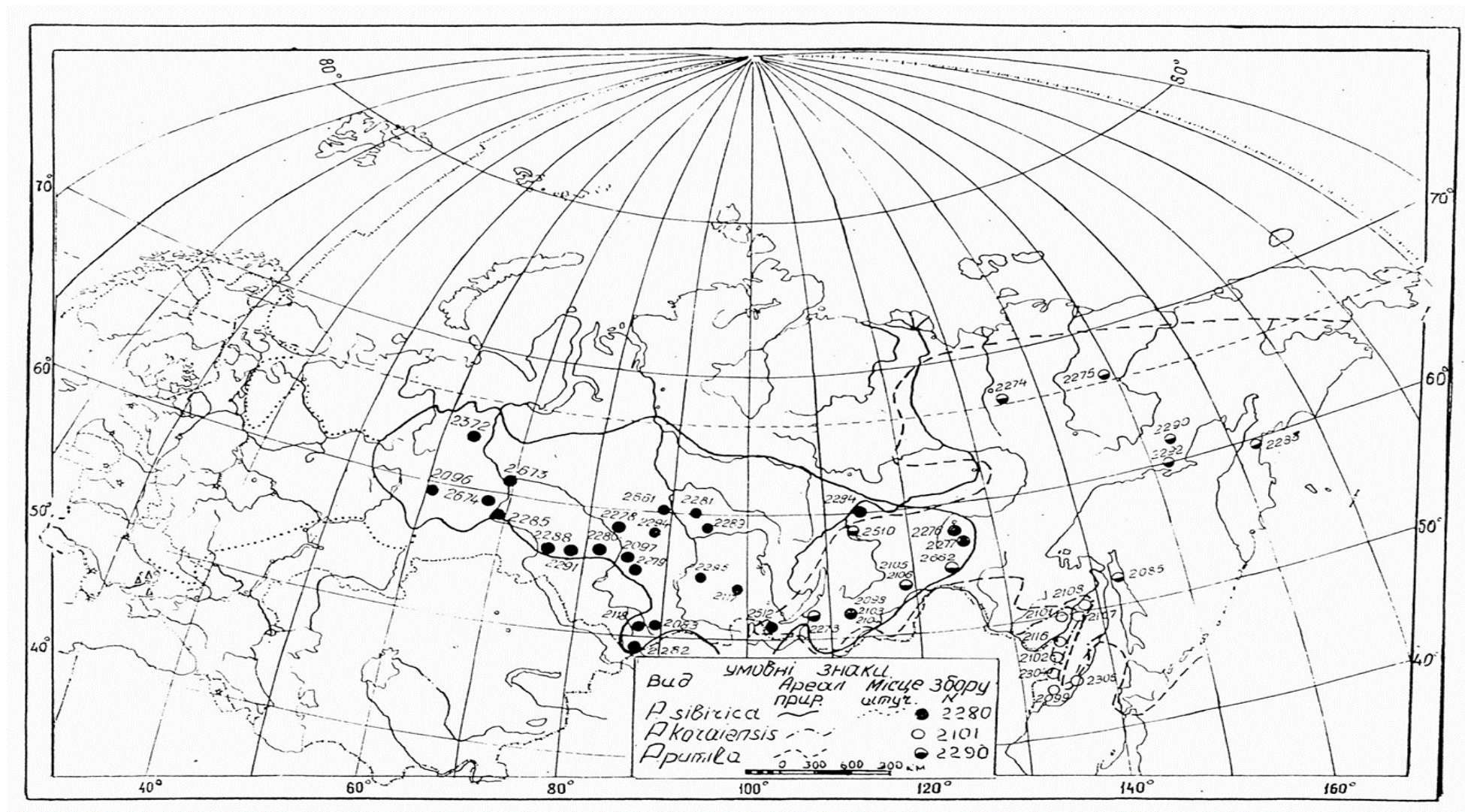


Рисунок 2.1 Розміщення пунктів походження екотипів кедрових сосен, випробуваних у Карпатському регіоні

Об'єктом дослідження були обрані лісові насадження, що розташовані в Українських Карпатах, зокрема ялицеві лісостани природного походження. Вибір конкретних об'єктів досліджень проводився на підставі аналізу даних з лісовпорядкування, що дозволило визначити особливості розподілу цих насаджень за такими параметрами, як їхній склад, повнота, бонітет і інші таксаційні характеристики.

Під час встановлення стаціонарних прямокутних пробних площ проводилася поділка території на квадрати розміром 10x10 метрів, нумерування кожного дерева, яке знаходиться на пробній площі, та вимірювання різних параметрів для кожного дерева. Ці параметри включали в себе діаметри на висоті 1,3 метра у напрямку з півночі на південь та з заходу на схід, радіуси крони у чотирьох напрямках, висоту дерева, висоту до початку крони та висоту до найширшої частини крони. Також фіксувалася географічна позиція кожного дерева на пробній площі за допомогою прямокутних координат. При цьому враховувалися інші показники однорідності, які були визначені згідно з лісовпорядною інструкцією для закладки пробних площ. Однак для насаджень, на які були розташовані пробні площі, був відомий типовий породний склад у різних вікових категоріях в залежності від категорії насадження, типу лісу та просторової структури.

Кількість дерев, що були виміряні на пробних площах (позначимо її як "n"), визначалась шляхом використання коефіцієнта мінливості таксаційних показників деревостанів (позначимо його як "v"). Основний фактор в цьому визначенні був діаметр дерев при певній точності вимірювань (позначимо його як "P"). Розрахунок кількості дерев на пробних площах відбувався за допомогою такої формули:

$$n = \frac{d^2}{p^2}$$

Мінімальна кількість дерев, яка включалася до наших пробних площ, була визначена в залежності від середнього діаметра деревних компонентів

лісу, коефіцієнтів варіації їх діаметрів і точності, з якою ми хотіли вимірювати середні діаметри. Ми встановили, що задана точність для визначення середніх діаметрів становила 2%, а для визначення висот - 3%. Ці значення були прийняті як задовільні з урахуванням ймовірності 0.95. Вказана точність для визначення обсягу окремого лісового комплексу вважається задовільною. Точність таксації на пробних площах для визначення віку основних компонентів лісу до 2 років та об'єму модельних дерев до 2% також вважається задовільною.

На визначених перед тим областях були закладені пробні площі розміром від 0,3 до 0,35 гектарів. Відведення та оформлення цих площ в натурі були виконані відповідно до лісовпорядчої інструкції та ГОСТ (організаційно-технічній документації) для польових робіт. Список дерев на кожній пробі був складений за видами, і їх товщина розділялася на категорії технічної придатності, такі як ділові, півділові і дров'яні. Сухостійні дерева на кожній пробі також фіксувалися окремо.

Для побудови графіків висоти на кожній пробі проводилися вимірювання висот за рівнями товщини. Враховуючи, що змінність по висоті (V_h) в чистих та сумішевих лісах менша, ніж за діаметром, і залежно від віку знаходиться в межах 15-25%, ми встановили, що для досягнення точності вимірювання висоти (P_h) на рівні 5%, необхідно виміряти висоту для 16 дерев.

РОЗДІЛ 3

ТАКСАЦІЙНА БУДОВА ЯЛИЦЕВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

3.1 Типологічна структура ялицевих насаджень території дослідження

В минулому, ялицеві ліси в Карпатах займали друге місце за площею серед усіх типів лісів, прямо після монодомінантних смерекових лісів. Однак на сьогоднішній день вони залишилися лише на обмежених площах. Багато основних масивів ялицевих лісів було рубано. Ялицеві ліси виділяються своєю надзвичайною продуктивністю, і в них можна знайти значні запаси деревини, які можуть досягати від 750 до 800 кубічних метрів на гектар у нижніх частинах гірських схилів і до 1100-1200 кубічних метрів на гектар на вищих висотах. Слід відзначити, що в порівнянні з іншими хвойними лісами Карпат, ялицеві ліси менше постраждали від вітрового валу. Тому зменшення площі природних яличників у Карпатах підкреслює необхідність їх охорони і робить це завданням важливим для природоохоронної діяльності в регіоні.

Яличники корінні, які поширені до висоти 1050-1100 (1150) метрів, пов'язані з ґрунтами темно-бурого кольору. У ялицевих лісах, завдяки високому рівню освітленості, не можна визначити окремий ярус підліску за його морфологічними ознаками. Тут можна зустріти окремі деревоподібні рослини, такі як верба козяча, шипшина повисла, горобина звичайна, ожина шорстка, жимолость чорна і агрус відхилений.

Серед яличників найпоширеніші ценози, де переважають рослини такі як *Dryopteris filix-mas*, *Oxalis acetosella*, і, менше часто, *Athyrium filix-femina* та *Mericurialis perennis* у верхньому рослинному шарі. Це вологі та звичайно вологі сумішові яличники та суяличники, які відрізняються за

продуктивністю та бонітетом. Відмінності у флористичному складі, які відзначаються, мають маленьке значення в практичному використанні.

На сьогоднішній день, площа земель лісового фонду Карпатського національного природного парку становить 50494 гектарів, при цьому лісові землі займають 38609,1 гектари, що складає 76,4% від загальної площі. Лісистість на території парку становить 73,8%. З цього відомості видно, що приблизно 66% лісів на території парку мають природне походження. У цих природних лісах можна знайти всі вікові групи деревостанів, такі як молодняки, середньовікові, пристигаючі, стиглі і перестійні. Серед молодняків II класу віку та середньовікових III класу, 80% вже відзначаються лісовими культурами.

Ліси, де переважають листяні дерева та темнохвойні породи (що становлять 45% лісового покриву парку), зокрема бук лісовий, ялиця біла та смерека, які славляться своєю високою продуктивністю, зараз знаходяться в основному на північній та центральній частинах парку, таких як Яремчанське, Ямнянське, Підліснівське, Татарівське, Яблуницьке, Ворохтянське, Вороненківське ПНДВ.

Ліси, які становлять 88% лісового покриву парку, віднесені до I групи і виконують важливі функції, такі як водоохоронні, берегозахисні, протиерозійні і рекреаційні, і є об'єктами природно-заповідного фонду.

Щодо переважаючих порід, на лісових площах (згідно з рисунком 3.1), смерека займає значну площу, а саме 79,1%, що становить близько 26949,4 гектарів, і ця порода є основною в утворенні та рості лісів. Смерека розповсюджена по всій території парку на висотах від 600 до 1450 метрів над рівнем моря. Зазначено, що смерекові ліси також виконують функції берегозахисту, протиерозійних заходів та охорони водних ресурсів, при цьому 50,3% з них знаходяться в зоні, де проводиться регульована рекреація.

На другому місці за поширенням розташований бук лісовий, який займає 10,2% лісової площі парку і росте на площі 3463,3 гектари. Головним чином ця порода поширена в північній частині парку на висотах від 500 до

950 метрів над рівнем моря в мішаних лісах, де є домішка смереки. В цих лісах зосереджено більшість суцільних лісових масивів з корінних деревостанів, включаючи квазі-праліси. Зазначено, що більшість цих лісів виконують функції водоохорони та берегозахисту, і 30,5% з них розташовані в межах заповідної зони парку.

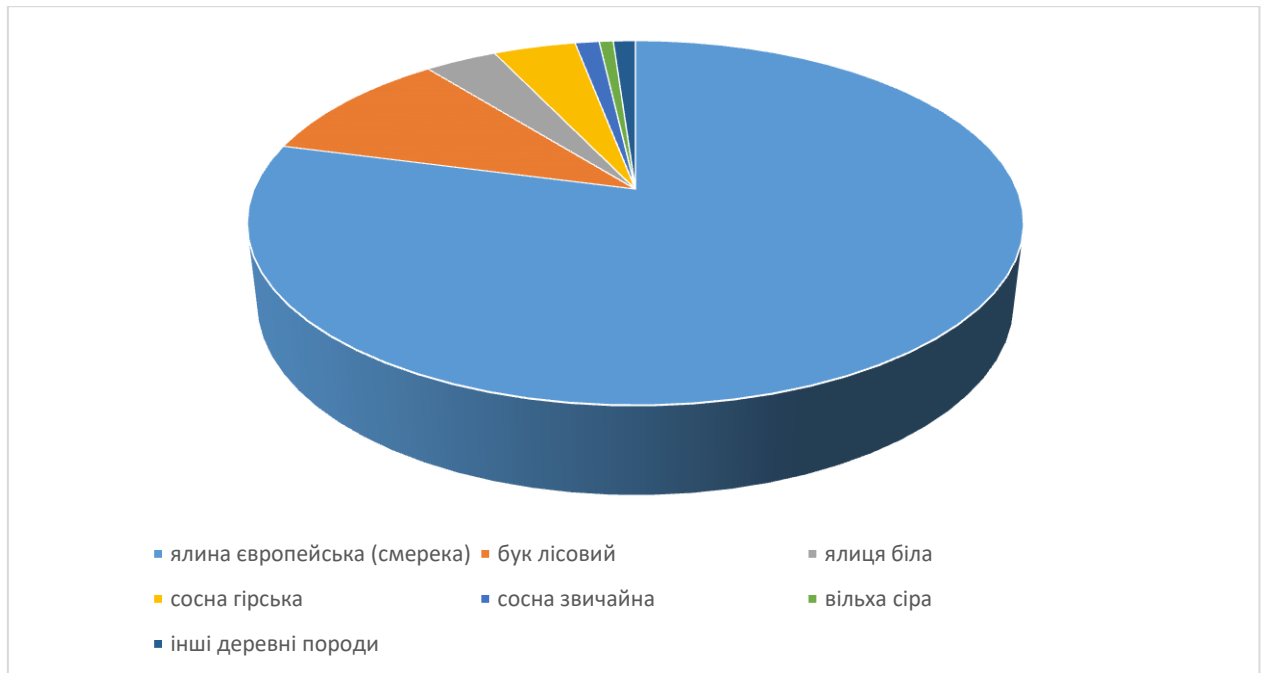


Рисунок 3.1 Розподіл лісово покритої площі на території Карпатського НПП за головними породами деревного складу.

Так, встановлено, що на третьому місці за своїм розповсюдженням розташована гірська сосна (4,1%), яка виростає у певних областях субальпійського поясу в центральній та південній частині парку. Як відомо, головною функцією цих лісів є захист ґрунтового покриву від ерозії, і вони знаходяться в межах заповідної зони.

Результатами дослідження доведено, що ялиця біла (3,6%) займає невелику площу і розташована на четвертому місці за поширеністю порід в лісах парку. Вона в основному росте в північній та центральній частині парку на висотах від 550 до 950 метрів над рівнем моря. Ця порода зазвичай утворює смуги лісів разом з буком лісовим та домішкою смереки. Більшість цих лісів виконують функції берегозахисту та захисту від ерозії, і 37,4% з них розташовані в межах заповідної зони.

Розподіл земель, вкритих лісовою рослинністю, відображає значну перевагу середньовікових деревостанів, які займають 25052 гектари або 73,6% загальної площі. В ході нашої науково-дослідної роботи встановлено, що дані деревостани широко поширені майже на всій території парку, особливо в ялицево-букових лісах з домішкою смереки, буково-ялицевих лісах з домішкою смереки та смугах лісів, де ростуть бук, ялиця та смерека, і це відбувається на висотах від 550 до 1050 метрів над рівнем моря (Рис. 3.2).

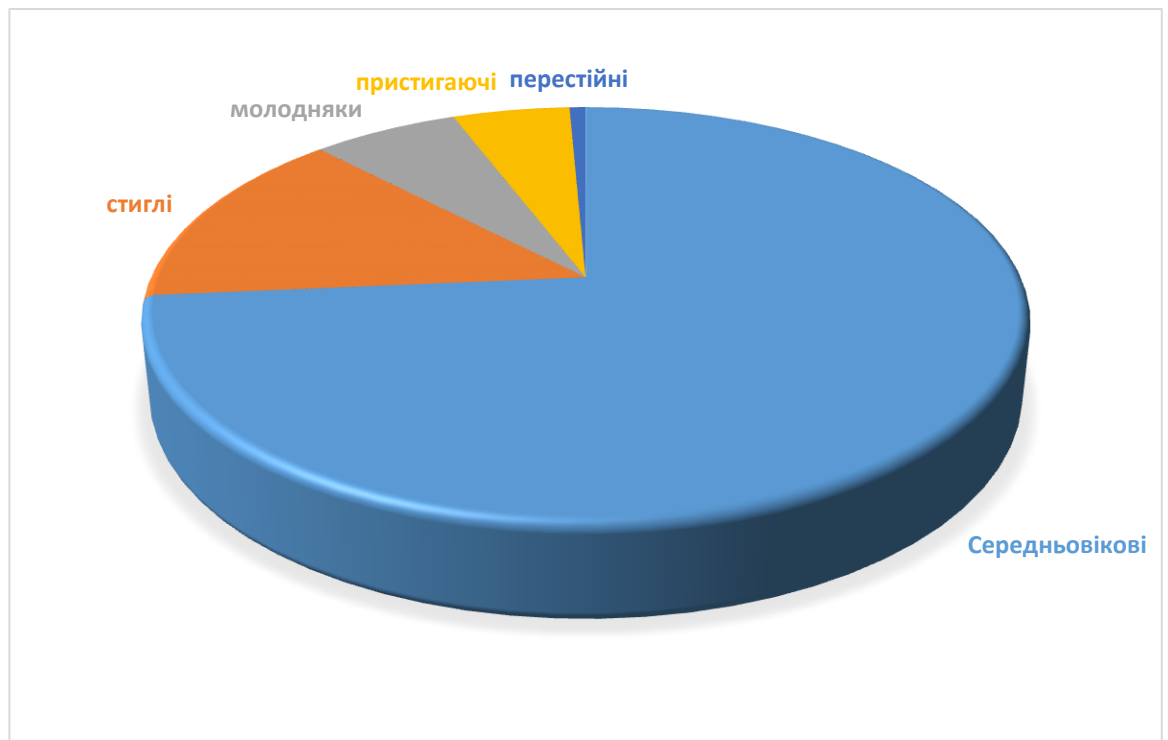


Рисунок 3.2 Розподіл лісової площі Карпатського національного природного парку за групами віку

Так нами визначено, що значно менша частина, а саме 4646 га (14,1%), складається з молодих лісостанів, в основному, з участю смереки та ялиці білої. Більшість цих молодняків розташовані в центральній та південній частині парку і представлені буково-ялицевими лісами з домішкою смереки та буково-ялицево-смерековими смугою лісу в межах висот 650-1050 м над рівнем моря.

Відмітимо, що в той же час лісові угіддя зі стиглими лісами (2045,2 га, 6,4%), пристигаючими (1715,1 га, 5,1%) та перестійними насадженнями (538,2 га, 1,5%), хоч і є менш поширеними, присутні на всій території парку,

починаючи від ялицево-букових лісів з домішкою смереки і закінчуючи високогірними чистими смерековими лісами на висотах від 480 до 1450 метрів над рівнем моря.

3.2 Будова ялицевих насаджень території дослідження

За результатами проведених досліджень встановлено, що лісових насадженнях Карпатського НПП найбільш поширеними та представницькими є насадження I та II класу бонітету. Згідно з вимогами ГОСТ 56-63-83 "Пробні площі лісовпорядкування", у цих насадженнях було встановлено дві пробні площі. Процедура закладання пробних площ передбачала їх розташування на відстані не менше 30 метрів від кварталних просік, доріг, лісових меж, а також відкритих лісових стін. Усі частини пробних площ були однорідними за таксаційними показниками та рівнем господарського впливу. Площа пробних ділянок становила 0,35 гектара для пристигаючих насаджень та 1,0 гектара для стиглих насаджень.

Форма пробних площ має прямокутну геометрію. Встановлення границь пробних площ виконувалося за допомогою бусолі та мірної стрічки. Пробні площі були точно зв'язані з кварталною лісовою сіткою на місцевості. Кожне дерево на пробних площах було ідентифіковано унікальним номером, який наносився білою крейдою з північної сторони стовбура.

Місце для вимірювання діаметрів на рівні грудей відмічалось за допомогою горизонтальної риски. Пробні площі поділялися на квадрати розміром 10x10 метрів, і в кожному квадраті проводилася повна інвентаризація та картографування дерев.

Вимірювання діаметра кожного дерева виконували в двох взаємно перпендикулярних напрямках: з півночі на південь, а потім з сходу на захід, з точністю до 1 сантиметра. Висоту дерева та висоту стовбура до початку

крони визначали за допомогою висотоміра Блюме-Лейса з точністю до 0,1 метра.

Для фіксації розташування дерев в просторі застосовувався висотомір-крономір Нікітіна (ВКН-1), і вимірювались чотири взаємно перпендикулярних найбільших радіуси крони дерева. Розташування кожного дерева в клітині визначалося шляхом вимірювання відстані від кутів, що прилегають до південної сторони клітини.

Розподіл площі лісовими насадженнями на землях Карпатського НПП, враховуючи класи бонітету (зображено на рисунку 3.3), показує перевагу насаджень I класу бонітету, які становлять 38,1% (13308,1 га) загальної площі. З цієї кількості, більша частина їх 71,0% (9450,4 га) припадають на смерекові та ялицеві насадження.

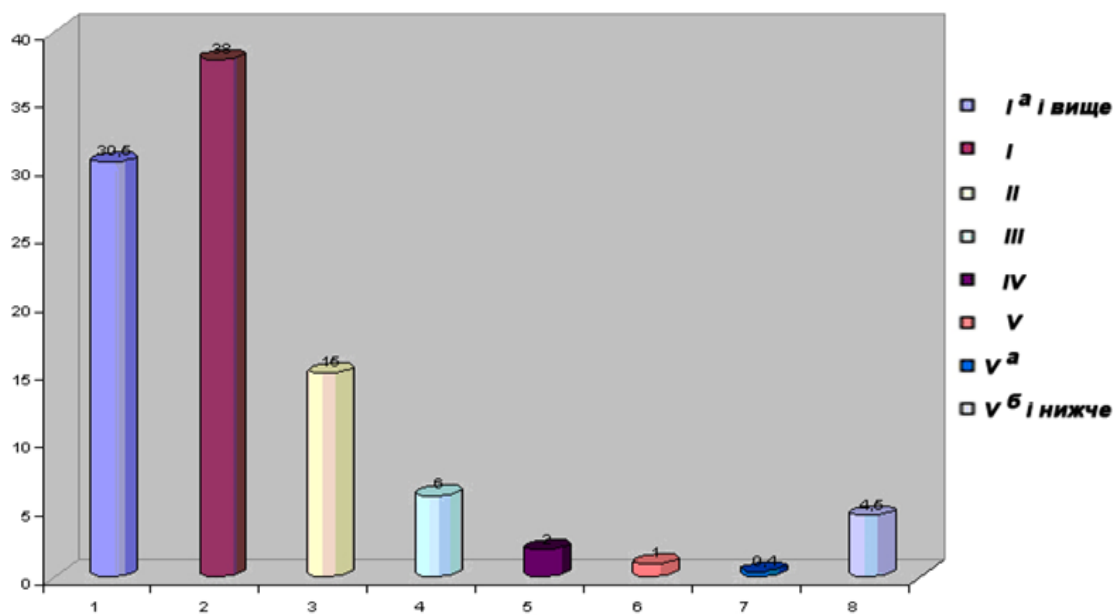


Рисунок 3.3 Розподіл лісової площі в Карпатському національному природному парку за класами бонітету

Також значну площу займають насадження Iа класу бонітету (12983,3 га, 30,4%), у яких переважають смерека та ялиця. Ці насадження розташовані в північній та центральній частинах парку в межах висот 480-750 метрів над рівнем моря і належать до ялицево-букових лісів з домішкою смереки, буково-ялицевих лісів з домішкою смереки та буково-ялицево-смерекових смуг лісів.

Встановлено, що велику площу також займають високобонітетні насадження II класу бонітету (16,1%), де переважають смерека та ялиця. Менше розповсюджені букові насадження (5,0%). Насадження III класу бонітету з перевагою смереки займають ще меншу площу (8,0%). Більшість лісів цього класу бонітету розташовані в соснових з домішкою смереки (реліктових) та чистих смерекових зонах лісів на висотах від 550 до 1150 метрів над рівнем моря. Невелику площу (2,1%) займають насадження IV класу бонітету також з перевагою смереки. Також невелику площу (1,0%) займають насадження Vб класу бонітету гірського соснового криволісся. І нарешті, абсолютно мінімальну площу (0,3%) займають насадження IV класу бонітету з перевагою смереки. Розподіл площі, покритої лісовою рослинністю на території парку, за повнотою, показує, що більше за все насадження мають повноту 0,7 (32,6%), і серед них переважають хвойні насадження (75,4%).

Наступною важливою характеристикою таксаційної складової є розподіл земель парку за типами лісу, результати яких зображено в табл.3.1.

Таблиця 3.1

**Розподіл площі лісовими насадженнями на землях Карпатського
НПП, враховуючи типи лісу**

№	Індекс типу лісу	Тип лісу	площа	
			га	%
1	A ₃ Cγ	Вологий чистий гірськососновий бір	3,7	0,01
2	A ₃ cmC	Вологий чистий смереково-сосновий бір	12,5	0,03
3	A ₄ cmC	Сирий смереково-сосновий бір	2,6	0,01
4	B ₂ Cm	Свіжий чистий смерековий суббір	2,7	0,01
5	B ₂ cmC	Свіжий смереково-сосновий суббір	240,5	0,6
6	B ₃ Cγ	Вологий чистий гірськососновий суббір	1283,3	3,76
7	B ₃ Влз	Вологий чистий вільхозеленовий суббір	174,5	0,50
8	B ₃ Cm	Вологий чистий смерековий суббір	1440,4	4,23
9	B ₃ cmC	Вологий смереково-сосновий суббір	170,5	0,50
10	B ₃ кCm	Вологий кедрово-смерековий суббір	202,2	0,58
11	B ₃ яцCm	Вологий ялицево-смерековий суббір	75,1	0,21

12	V ₄ C _Г	Сирий чистий гірськососновий субір	0,8	0,01
13	V ₄ СМС	Сирий смереково-сосновий субір	15,6	0,45
14	V ₄ СМ	Сирий чистий смерековий субір	27,5	0,07
15	C ₂ яц-бкСМ	Свіжа буково-ялицева суслеречина	10,5	0,02
16	C ₂ СМ-яцБк	Свіжа смереково-ялицева субучина	76,0	0,20
17	C ₃ яцБк	Волога ялицева субучина	33,8	0,1
18	C ₃ C _Г	Вологий чистий гірськососновий сугруд	21,0	0,05
19	C ₃ Влз	Вологий чистий вільхозелений сугруд	2,0	0,01
20	C ₃ СМ-яцБк	Волога смереково-ялицева субучина	4151,0	12,16
21	C ₃ Г-яцБк	Волога грабово-ялицева субучина	8,1	0,023
22	C ₃ -явБк	Волога приполонинна яворова субучина	0,1	0,01
23	C ₃ д-бкЯц	Волога дубово-букова суяличина	0,1	0,01
24	C ₃ СМ-бкЯц	Волога смереково-букова суяличина	4017,0	11,80
25	C ₄ СМ-бкЯц	Сира смереково-букова суяличина	1,1	0,01
26	C ₃ СМ	Волога чиста суслеречина	3748,3	11,01
27	C ₃ кеСМ	Волога кедрова суслеречина	2,2	0,01
28	C ₃ яцСМ	Волога ялицева суслеречина	2234,1	6,56
29	C ₃ бк-яцСМ	Волога буково-ялицева суслеречина	9253,0	27,22
30	C ₄ СМ	Сира чиста суслеречина	38,3	0,10
31	C ₄ яцСМ	Сира ялицева суслеречина	13,2	0,03
32	C ₄ Влч	Сирий чистий чорновільховий сугруд	5,2	0,01
33	C ₄ Влс	Сирий чистий сіровільховий сугруд	136,1	0,3
34	D ₃ яцБк	Волога ялицева бучина	4,3	0,01
35	D ₃ СМ-яцБк	Волога смереково-ялицева бучина	1070,0	3,14
36	D ₃ СМ-бкЯц	Волога смереково-букова яличина	990,0	2,92
37	D ₄ СМ-бкЯц	Сира смереково-букова яличина	7,0	0,01
38	D ₃ бк-яцСМ	Волога буково-ялицева слеречина	4403,2	12,96
Всього			33998,3	100

Слід відмітити, що типологічна структура лісів на території парку відзначається тим, що найпоширенішим типом лісу є волога буково-ялицево-смерекова суслеречина, яка займає 27,22% площі і становить загалом 9253,0 гектари. Цей тип лісу поширений переважно в центральній і південній частині парку, в межах висот від 720 до 1050 метрів над рівнем моря.

Площа Карпатського національного природного парку (НПП), яка покрита лісовою рослинністю, розподіляється за повнотою насаджень наступним чином:

1. Насадження I класу бонітету: Серед цих насаджень переважають смерекові та ялицеві деревостани, і вони займають найбільшу площу. Ця категорія лісів є важливою з точки зору продуктивності та екосистемних функцій.

2. Насадження Ia класу бонітету: Тут також переважають смерекові та ялицеві ліси, особливо в північній та центральній частинах парку. Ці ліси мають високу бонітет і знаходяться в областях зі значними відносинами деревостанів.

3. Насадження II класу бонітету: Тут є перевага смерекових та ялицевих деревостанів, а також деякі букові ліси, особливо в північній частині парку. Ці ліси мають гарну продуктивність і важливі екологічні функції.

4. Насадження III класу бонітету: В цій категорії переважають смерекові ліси, але також можна знайти деякі букові та ялицеві насадження. Вони можуть бути менш продуктивними, але все ще мають значення з точки зору лісового покриву та охорони навколишнього середовища.

5. Насадження IV класу бонітету: Сюди входять смерекові ліси з невеликими частками інших порід. Ці ліси можуть знаходитися в гірських та менш продуктивних областях.

6. Насадження Vб класу бонітету: Ця категорія включає гірськососнові криволісся, де переважають смерека та ялиця. Ці насадження можуть бути менш продуктивними через гірські умови (Рис. 3.4)

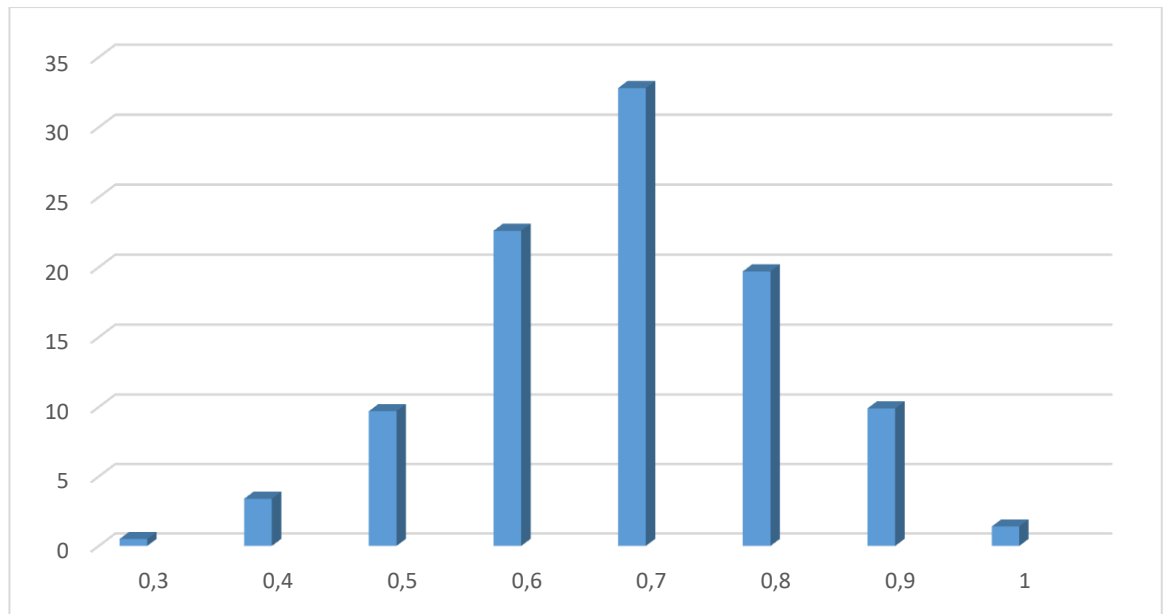


Рисунок 3.4 Розподіл площі, яка вкрита лісовою рослинністю на території Карпатського національного природного парку, за повнотою насаджень, га

3.3. Лісівничо-таксаційні показники ялицевих деревостанів

Моніторинг стану ялицевих деревостанів з домішкою смереки та ялиці проводився на постійних пробних площах (ППП). Для аналізу таксаційних показників цих насаджень була використана база даних ППП та інформація, зібрана під час обстеження тимчасових пробних площ та лісових масивів в межах парку. Середні таксаційні дані для ялицевих насаджень на території парку представлені у таблиці 3.2 для подальшого аналізу та використання.

Таблиця 3.2

Розподіл площ ялинових деревостанів Карпатського НПП за коефіцієнтами складу і типами лісу

Індекс типу лісу	Площа ялинових деревостанів (%) за коефіцієнтами складу головної породи і типами лісу								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В ₃ –Ял	0,10	0,28	3,64	4,61	7,54	11,81	9,12	9,27	53,61
С ₃ –Ял	0,01	0,13	1,05	2,65	4,31	7,75	12,87	8,60	62,66
С ₃ –бкЯл	–	0,21	2,11	3,65	6,57	8,82	13,54	10,21	54,87
С ₃ –яцЯл	0,12	1,30	4,69	6,93	10,95	14,38	14,75	10,27	36,61

С ₃ –бкяцЯл	0,05	1,41	5,47	9,44	13,02	14,13	17,45	12,48	26,55
D ₃ –бкяцЯл	0,18	0,91	4,17	6,85	12,47	13,66	19,08	13,16	29,44

Результатами досліджень встановлено, що на території Карпатського НПП відмічена загальна закономірність, яку можна відзначити в цьому розподілі, є те, що найбільша кількість чистих ялинових деревостанів спостерігається в типах лісу В₃–Ял та С₃–Ял у всьому парку. У вологих буково-ялицевих та вологих ялицевих сушмеречинах вміст ялини у деревостанах зазвичай становить від 8 до 10 одиниць. У типах лісу С₃–бкяцЯл і D₃–бкяцЯл, в більшості випадків, частка ялини в деревостанах коливається від 60% до 100%.

Так, після проведеного аналізу ялинових деревостанів у даному досліджуваному парку, можна узагальнити отримані дані та надати характеристику лісівничо-таксаційну для найпоширеніших типів лісу.

Вологий чистосмерековий субір (тип лісу В₃–Ял) є найбільш поширеним у лісовому фонді Карпатського НПП, охоплюючи близько 5,94% території. Більшість лісових ділянок цього типу лісу розташовані на висотах від 1200 до 1600 метрів над рівнем моря. Вони відзначаються високою природною вологістю та ростуть на дуже крутих схилах, виконуючи функцію захисту від ерозії.

Ці ліси мають в основному природне походження і характеризуються середньою відносною повнотою в межах 0,6-0,7. Вони відносяться до групи середньовікових лісостанів. У складі корінних деревостанів переважає смерека з невеликою домішкою берези та ялиці. Склад лісу характеризується тим, що смерека становить від 53% до 64% головної породи.

Зазвичай ці ліси мають бонітет в межах II-III класу. У віці стиглості, який досягається при експлуатації, деревостани мають середні діаметр товщини стовбура 30-32 см та середню висоту 24-25 метрів. Запас деревини може досягати до 400-450 м³ на гектар.

В той же час волога високогірна сусмєрєчина (тип лісу СЗ–Ял) представлена ялиновими деревостанами і є найбільш поширеним типом лісу на території парку, займаючи близько 21,87% загальної площі лісів. Основні лісові масиви цього типу розташовані на висотах від 1100 до 1300 метрів над рівнем моря. Більшість з них виконують функцію захисту, оскільки 40-55% території припадає на цей тип лісу.

За крутизною схилів приблизно 74-93% площі лісних масивів є спадистими або стрімкими. Біля 70-80% цих лісів відносяться до категорії середньовікових і мають чистий склад з невеликою домішкою берези та клена-явора.

Середня відносна повнота для лісів, призначених для експлуатації, становить 0,72-0,74. Клас бонітету лісів в цьому типі варіюється в межах І-ІІ. Середній діаметр деревини стовбура становить 34-35 см, середня висота дерев 25-26 метрів, а запас деревини досягає 500-550 м³ на гектар.

СЗ–яцЯл (волога ялицєва сусмєрєчина) представлена деревостанами, які найбільш поширені в лісовому фонді парку (4,40%). Характеризуються переважанням ялини європейської (від 8 до 10 одиниць в складі деревостану), а домішкою можуть бути ялиця біла, рідше клен-явір і береза повисла. З вікової точки зору, більшість деревостанів є середньовіковими (від 58% до 67%).

СЗ–бкяцЯл (волога буково-ялицєва сусмєрєчина) є найпоширенішим типом лісу в районі дослідження (34,0%). Приблизно половина лісового фонду цього типу лісу призначена для експлуатації. Деревостани в цьому типі лісу мають змішаний склад з головною породою на рівні від 7 до 10 одиниць. Домішкою можуть бути бук, ялина, клен-явір. Середній бонітет деревостанів варіює від І до Іа.

ДЗ–бкяцЯл (волога буково-ялицєва смєрєчина) представлена ялиновими деревостанами, які є найбільш продуктивними в порівнянні з іншими типами лісу. Ці деревостани поширені на висотах від 800 до 1100 метрів над рівнем моря. Головна порода в складі деревостанів має від 6 до 10

одиниць, а серед типових домішок можуть бути бук, ялина, ясен і в'яз. Деревостани розташовані переважно на спадистих схилах з кутом нахилу від 11 до 20 градусів. Щодо категорій захисності, то переважають експлуатаційні ліси, які займають від 47% до 61% площі.

3.4 Таксаційна характеристика типового для парку ялицевого насадження на тимчасовій пробній площі (ТПП)

Таксаційний аналіз ялицевого насадження, яке є типовим для Карпатського НПП, був проведений на тимчасовій пробній площі (ТПП) в урочищі Кам'янище, Яремчанського ПНДВ, квадрат 4, вид 29. Площа цієї площі становила 0,5 гектара, а висота над рівнем моря складала 900 метрів. Пробна площа розташована на південно-східному схилі під кутом 25 градусів. Ця ТПП була створена в рамках виконання дипломної роботи, і для аналізу використовувалися власні результати перепису дерев на цій площі, які наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Таксаційна характеристика за даними переліку дерев ялиці на ТПП

Ступені товщини	К-ть дерев	g, m^2 – поперечні перерізи 1 дерева (табл. дані)	$\Sigma g, m^2$	висота модельних дерев Н, м	Верхні границі ступенів, см	Редукційн і числа за діаметром	Редукційн і числа за висотою	Ранг за діаметром, %	Ранг за висотою, %
8	1	0,01	0,004	7	11	0,32	0,22	0,76	4,75
12	5	0,01	0,067	10	15	0,45	0,38	4,7	15,70
16	8	0,02	0,140	18	19	0,53	0,56	9,4	24,28
20	17	0,03	0,566	17	21	0,61	0,61	21,9	25,73
24	9	0,05	0,363	21	25	0,73	0,75	27,3	31,45
28	18	0,06	1,048	27	31	0,82	0,86	38,7	37,13
32	22	0,08	1,848	26	33	0,95	0,91	54,5	38,58
36	9	0,10	0,813	31	37	1,05	1,01	59,7	42,85
40	16	0,13	2,138	30	43	1,18	1,02	71,5	44,28
44	18	0,15	2,887	31,4	45	1,27	1,04	84,2	45,02
48	13	0,18	2,173	33	51	1,38	1,08	92,6	45,70
52	5	0,21	1,275	32,4	53	1,51	1,07	96,5	46,44
56	2	0,25	0,245	31	61	1,66	1,06	97,4	45,70
60	1	0,28	0,566	34	65	1,79	1,12	98,5	47,16
64	2	0,32	0,321	34,4	67	1,88	1,14	99,4	49,28

72	0	0	0		0	0	0	0	0
76	1	0,45	0,453	35	75	2,12	1,18	100	50,01
сума	147		14,8						

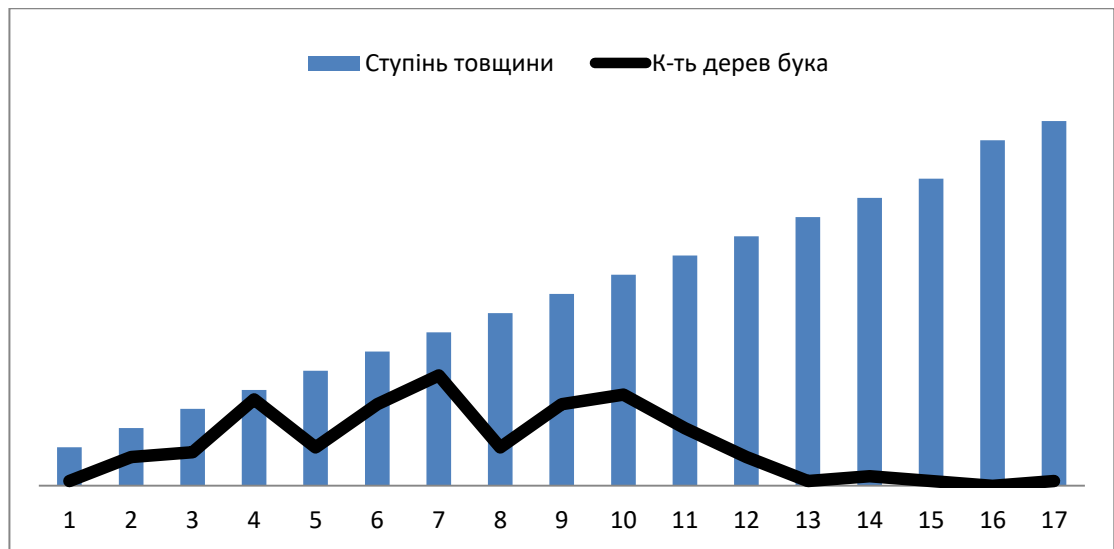


Рис. 3.5. Розподіл ялицевих деревостанів на ТПП за ступенями товщини

Нами визначалась середня висота ялицевих деревостанів на пробних площах. Встановлено, що середня висота ялиці, діаметр якої відповідає середньому діаметру складає 30 м.

Для побудови кривої висот – графічної форми моделі взаємозв'язку між діаметром і висотою дерев – були виміряні висоти у 16 модельних дерев-представників ступеней товщини. Для визначення висот бука по ТПП, виміряні висоти окремих модельних дерев з кожної ступені товщини (Рис. 3.6).

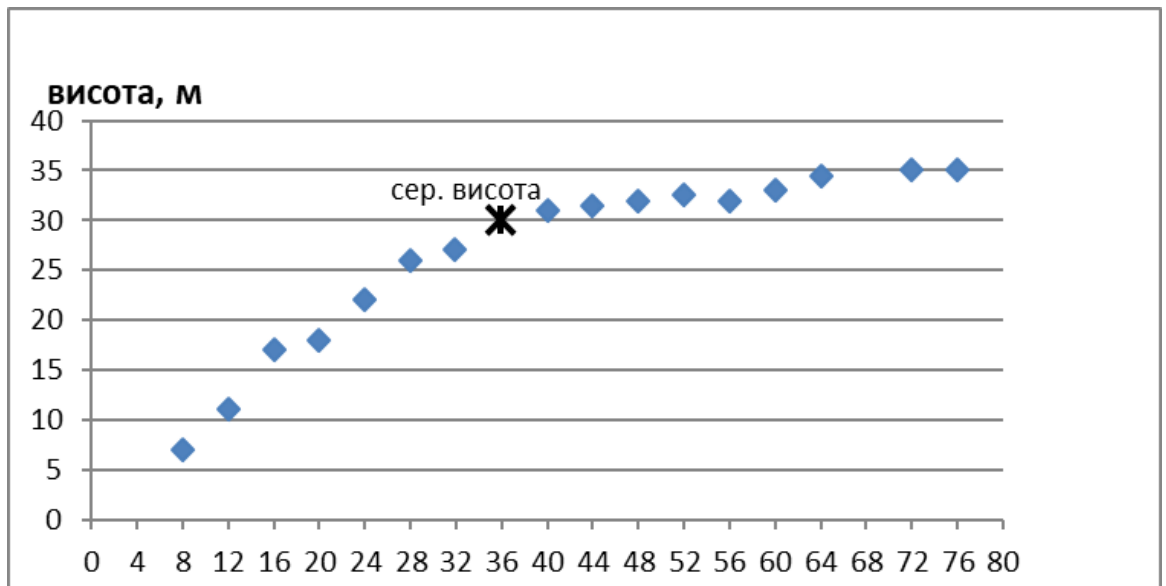


Рисунок 3.6 Крива висот ялиці на ТПП

Як відомо, використання відносних значень таксаційних показників є набагато більш об'єктивним порівняно з їхніми абсолютними аналогами. Тому в аналізі таксаційних даних були введені концепції рангів і редуційних чисел, які дозволяють проводити порівняння між насадженнями, незалежно від їхнього віку, складу, лісорослинних умов та інших факторів.

Результати обчислень показників ялицевого деревостану на ТПП підтверджують теоретичне положення, що в однорідних, помірно зріджуваних насадженнях, зі зростанням різновіковості деревостанів, змінюється розташування середнього дерева в ряду, який показує розподіл дерев за розміром діаметра. Ранги середніх дерев рухаються від 56,0% до 61,7%.

На ТПП спостерігається певний закономірний тренд: ранги середніх дерев (з діаметром ± 30) знаходяться в межах 55-65%. Це свідчить про однорідність досліджуваного ялицевого насадження на ТПП. Ранг середнього дерева становить від 55% до 60%, а редуційні числа за діаметром коливаються від 0,5-0,6 до 1,6-1,7, а за висотою - від 0,5-0,7 до 1,0-1,1. Цей деревостан є стійким і має різновіковий склад в рамках своєї типової групи лісу.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ ЯЛИЦЕВИХ ЛІСІВ

Ялицеві ліси є важливим складовим екосистеми та природних ресурсів національних природних парків і природно-заповідних територій. Охорона,

збереження і відтворення цих лісів вимагають особливої уваги та дій для збереження біорізноманіття та екологічної рівноваги. У цьому розділі розглядається важливість охорони та збереження ялицевих лісів, а також заходи, які вживаються для їх відтворення та довгострокового управління.

Ялицеві ліси є унікальними і природними в місцях їх поширення. Вони мають значення з точки зору:

- *Біорізноманіття:* Ялицеві ліси є домівкою для численних видів рослин і тварин, включаючи рідкісні та загрожені види. Збереження цих лісів допомагає підтримувати різноманіття екосистеми.
- *Кліматичний внесок:* Ялицеві ліси грають важливу роль у вуглецевому циклі, сприяючи зменшенню концентрації вуглекислого газу в атмосфері. Вони також впливають на гідрологічний цикл і підтримують стабільність клімату.
- *Лісове господарство:* Ялиця є цінною породою дерева для деревообробної промисловості, а її ліси можуть забезпечувати цінний лісовий матеріал.

Загрози для ялицевих лісів

Ялицеві ліси стикаються з різними загрозами, які включають:

- *Лісорубство:* Незаконне вирубування лісів може призвести до значного зменшення площі ялицевих лісів.
- *Забруднення:* Забруднення повітря і води може впливати на здоров'я лісів і різноманіття.
- *Зміна клімату:* Зміни в кліматі можуть призвести до зсувів меж ареалу ялиці і вплинути на ріст та розвиток цих лісів.

Заходи з охорони та відтворення

- *Охорона природного середовища:* Вживаються заходи для запобігання незаконному вирубуванню та забрудненню ялицевих лісів.
- *Лісове господарство:* Здійснюється управління ялицевими лісами з метою збереження їх здоров'я і стійкості.

- *Відтворення:* Проводяться заходи для відновлення ялицевих лісів, включаючи висадку молодих дерев, збереження природної регенерації і дослідження їхньої екології.

Довгострокове управління

Довгострокове управління ялицевими лісами включає в себе моніторинг, дослідження та розробку стратегій збереження та відтворення цих лісів. Важливою є співпраця з владними органами, місцевими громадами та громадськістю для успішної реалізації цих стратегій.

Ялицеві ліси є цінним екологічним і ресурсним резервом, який потребує постійної уваги та заходів для їхньої охорони, збереження та відтворення. Спільні зусилля громадськості, владних органів і науковців допоможуть забезпечити майбутнє цих цінних лісів для наступних поколінь.

У боротьбі за життя в лісовому середовищі ялиця вступає в конкуренцію з іншими деревними видами, такими як клен-явір, смерека, бук, граб, в'яз шорсткий та інші. У таких умовах вона має обмежені можливості для забезпечення свого поновлення.

Для сприяння природному процесу поновлення природної рослинності використовуються заходи природоохоронного характеру. Одним із таких заходів є створення піднаметових розсадників. На цих ділянках проводиться видалення лісових трав, розпушування лісової підстилки та верхнього шару ґрунту, згрібання підстилки та висівання насіння у готові лунки.

Отже, природне поновлення ялиці на території парку успішно відбувається та не потребує створення штучних культур. У порівнянні з останніми, цей підхід економічно ефективніший, оскільки не вимагає великих фінансових витрат. У результаті формується природний деревостан, який має більшу стійкість до захворювань та впливу шкідників.

РОЗДІЛ 5.
ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА В КАРПАТСЬКОМУ НПП

Охорона праці і забезпечення техніки безпеки є невід'ємною частиною діяльності Карпатського національного природного парку (далі - КНПП).

Виконання цих завдань має на меті забезпечення безпеки працівників та відвідувачів парку, а також мінімізацію негативного впливу на природні екосистеми.

Організація охорони праці

Організація охорони праці в КНПП базується на наступних принципах:

- *Дотримання законодавства:* Парк виконує всі вимоги законодавства щодо охорони праці, забезпечуючи права та обов'язки працівників.
- *Запобіжні заходи:* КНПП приділяє велику увагу запобіжним заходам для попередження нещасних випадків і професійних захворювань.
- *Освіта та навчання:* Парк забезпечує навчання та інструктування працівників з питань безпеки праці та правил поведінки в природних умовах.
- *Медична допомога:* КНПП організовує доступ до медичної допомоги для працівників у разі необхідності.

Забезпечення техніки безпеки

Забезпечення техніки безпеки включає наступні аспекти:

- *Оцінка ризиків:* Парк проводить оцінку ризиків на робочих місцях та в природних умовах, і розробляє заходи для зменшення цих ризиків.
- *Захист від небезпеки:* КНПП надає працівникам та відвідувачам необхідні засоби індивідуального захисту, такі як каски, спецодяг, засоби захисту очей та вух.
- *Обслуговування та ремонт обладнання:* Технічна служба парку відповідає за обслуговування та ремонт усієї техніки та обладнання, що використовується на території парку.
- *Екстрені ситуації та рятувальні роботи:* Карпатський НПП має план дій у разі екстрених ситуацій та проводить тренування для рятувальних служб.

Збереження природних ресурсів

КНПП здійснює природоохоронні заходи з метою збереження та відтворення ялицевих лісів, враховуючи їх важливу роль у біорізноманітті та екологічному балансі регіону. До цих заходів входить:

- *Моніторинг та наукові дослідження:* Парк проводить наукові дослідження для вивчення стану ялицевих лісів та розробки стратегій їх збереження.
- *Природозбереження:* КНПП запроваджує заходи для захисту та відтворення природних ресурсів, включаючи програми з відновлення рослинності та регулювання відвідування деяких територій.
- *Співпраця з громадськістю:* Парк взаємодіє з громадськими організаціями та місцевими жителями для спільного збереження природних ресурсів.

Організація охорони праці та техніки безпеки, а також збереження та відтворення ялицевих лісів є важливими аспектами діяльності Карпатського національного природного парку. Вони спрямовані на забезпечення безпеки людей та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі представлено результати досліджень типології, лісівничо-таксаційних показників ялицевих лісів Українських Карпат.

1. Доведено, що для Карпатського національного природного парку характерні змінність кліматичних умов у залежності від висотної зональності, при цьому найбільша кількість опадів, яка є оптимальною для росту лісів, випадає протягом весняно-літнього періоду. В регіоні під ялицевими лісами формуються ґрунти, які відповідають бурим гірсько-лісовим ґрунтам. Тривалий вегетаційний період, високий рівень сонячної активності, значна вологість повітря та помірні коливання температури роблять цей клімат сприятливим для росту як листяних, так і хвойних лісів помірного поясу.

2. Встановлено, що у досліджуваному регіоні ялина європейська входить до складу лісів у різноманітних типах лісу, як чистих, так і змішаних за складом. Ці типи лісу включають:

- Вологий чистосмерековий субір.
- Волога високогірна суслеречина.
- Волога букова суслеречина.
- Волога ялицева суслеречина.
- Волога буково-ялицева суслеречина.
- Волога буково-ялицева слеречина.

Ялина європейська виявляє свою присутність у цих різних типах лісу в досліджуваному регіоні.

3. Віковий розподіл ялинників, що характеризує найпоширеніші типи лісу, свідчить про перевагу середньовікових насаджень. Проте, в окремих лісгосподарських підприємствах виявлені деревостани ялини, які досягли віку 300 років і більше. Після проведення обстеження ці ліси можна вважати пралісами або природними лісами.

4. Встановлено, розподіл площі ялицевих лісів у парку відповідно до класів бонітету має нормальний характер. Найбільша частина лісів належить

до класу бонітету I, що охоплює ялицеві деревостани із площею приблизно 50%.

5. Визначено, що типовим представником найпоширенішого корінного деревостану смереково-ялицево-букових лісів у парку є змішаний деревостан, де бук переважає із додатковою присутністю ялиці та смереки. Еталонний склад цього типу лісу можна описати як 6 букових дерев на 2 ялини та 1 смереку.

6. Встановлено, що середні висоти в деревостанах, де ялиця зустрічається у мішаних лісах, розподіляються наступним чином: у молодняках від 3 до 14 метрів, середньовікових лісах – від 14 до 20 метрів, пристигаючих – від 20 до 25 метрів, а у стиглих та перестійних деревостанах – від 26 до 27,9 метрів.

7. Враховуючи результати аналізу лісівничо-таксаційних показників ялицевих деревостанів, природоохоронні заходи на території парку повинні спрямовуватися на підвищення стійкості лісових екосистем, збереження еталонних пралісових екосистем та підтримання екологічного рівноваги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Порядку ведення лісового господарства. (2021). Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15 листопада 2021 року № 749. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 21 грудня 2021 року за № 1644/37266. Отримано з: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1644-21#Text>
2. Про затвердження Правил відтворення лісів. (2007). Постанова Кабінету Міністрів України від 01.03.2007 р. № 303. Редакція від 17.09.2020 р., підстава – № 826–2020. Джерело: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/303-2007-p#Text>
3. Герушинський С. Й. (1996). Типологія лісів Українських Карпат Львів: «Піраміда
4. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. (2002). Лісова типологія. Харків: Харківський державний аграрний університет.
5. Schwappach, A. (1912). Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten in tabellarischer und graphischer Form. Bearbeitet von Professor Dr. Schwappach. Neudamm
6. Tyszkewich, S. (1934). Przyczynek do wyjaśnienia kwestji dwu zasięgów świerka w Polsce. Rozprawy i sprawozdania IBL. Warszawa: IBL, ser. A (4), 5–6, 45–56.
7. Wierdak, Sz. (1927). Rozsiedlenie świerka, jodły i buka w Małopolsce. *Sylvan*, 5, 347–370.
8. Zlatnik, A. (1935). Studie o státních lesích na Podkarpatské Rusi. Sb. vyzkum. ustavu zemed., 127, 32–47.
9. Генсірук С. А. (1957). Ялиники Східних Карпат. Львів: Друк ЛЛТІ.
10. Голубець М. А. (1978). Смерекові ліси Українських Карпат. Київ: Наукова думка.
11. Голубець М. А. (2007). Ретроспектива та перспектива типології лісу. Львів: Поллі

12. Ходот Г. А. (1959). Вивчення росту карпатських смерекових лісів. Автореферат дисертації кандидата архітектурних наук (06.03.02 – лісовпорядкування та лісова таксація), Українська сільськогосподарська академія, Київ
13. Лавний В. В., Дичкевич В. М. (2017). Лісівничо-таксаційна оцінка лісів Горган. Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць, 15, 19–26.
14. Гриник Г. Г. та Гриник О. М. (2022). Ріст і продуктивність ялини європейської в Українських Карпатах залежно від рельєфу : монографія. Львів: Сполом.
15. Hasenauer, H., Merkl, D., & Wein, M. (2001). Estimating tree mortality of Norway spruce stands with neural networks. [https://doi.org/10.1016/S1093-0191\(01\)00092-2](https://doi.org/10.1016/S1093-0191(01)00092-2)
16. Горошко М. П., Король М. М. (2002). Моделювання смертності гірських лісів. Лісове господарство, лісова, паперова та деревообробна промисловість, 27, 5–8.
17. Гриник Г. Г. (2011). Лісогосподарсько-таксаційні особливості та динаміка складу гірських ялиць Українських Карпат. Науковий вісник УНФУ, 21(15), 41–57. [Українською мовою].
18. Гриник Г. Г. (2012). Порівняльна характеристика експозиційно-орографічних моделей оптимально продуктивних місцезнаходжень смереки, бука та ялиці в Українських Карпатах. Науковий вісник УНФУ, 22(11), 14–21
19. Король М. М. (2004). Особливості формування смерекових насаджень у Горганах (Українські Карпати). Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю (06.03.02 – лісовпорядкування та лісова таксація, Національний аграрний університет), Київ, Україна.
20. Король М. М. та Вицега Р. Р. (2006). Моделі росту ялинових насаджень. Науковий вісник УНФУ, 16(3), 18–22.

21. Korol, M., & Gadow, K. V. (2004). Zur quantativen Beschreibung von Fichtenkronen im Gebiet der ukrainischen Karpaten. *Centralblatt für das gesamte Forstwesen*. Wien: Blackwell Verlag, 2, 81–90.
22. Лакида П. І., Володимиренко В. М. (2008). Штучні ялинники Українських Карпат – прогноз росту та продуктивності. Київ: NNSCIAE
23. Миклуш, С. І., Вицег, Р. Р., Гриник, Х. Г. (2004). Горизонтальна будова смерекових насаджень Українських Карпат. *Науковий вісник УкрДЛТУ*, 14(5), 297–305
24. Строчинський А. А. (1976). Математико-статистична оцінка основних таксаційних параметрів смерекових насаджень Українських Карпат. Автореферат дисертації кандидата архітектурних наук (06.03.02 – лісовпорядкування та лісова таксація), Українська сільськогосподарська академія, Київ, Україна.
25. Цурик Є. І. (1981). Смерекові ліси Карпат (Структура і продуктивність): моногр. Львів: Вища школа.
26. Білоус З. П., Вайнагій В. І., Голубець М. А., Коваленко А. П., Коліщук В. Г. (1975). Біологічна продуктивність смерекових лісів Карпат. Київ: Наукова думка.
27. Grote, R. (2002). Foliage and branch biomass estimation of coniferous and deciduous tree species. *Silva Fennica*, 36(4), 779–788. <https://doi.org/10.14214/sf.520>
28. Голубець М. А., Половников Л. І. (1975). Загальні закономірності накопичення фітомаси в ялинниках. Біологічна продуктивність смерекових лісів Карпат. Київ: Наукова думка.
29. Hrynyk, H. H., Zadorozhny, A. I., & Hrynyk, O. M. (2021). Stem bioproductivity of spruce stands of the Polonynsky Range of the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(6), 26–34. <https://doi.org/10.36930/40310603>
30. Лакида П. І., Володимиренко В. М. (2008). Штучні ялинники Українських Карпат – прогноз росту та продуктивності. Київ: NNSCIAE.

32. Лакида П. І., Васишин Р. Д., Лакида І. П. (2016). Біопродуктивність лісових фітоценозів України в глобальних умовах. Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць, 14, 169–173.
33. Lakyda, P., Vasylyshyn, R., Zibtsev, S., Bilous, A., & Lakyda, I. (2013). Bioproductivity of Ukrainian forests in conditions of global climate change. *Earth Bioresources and Life Quality. International Scientific Electronic Journal*, 4. Retrieved from: <https://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/154/118>.
34. Гриник Г. Г., Пукман В. В. (2009). Аналіз впливу змін кліматичних параметрів на санітарний стан смерекових насаджень Українських Карпат. *Науковий вісник УНФУ*, 19(14), 271–285.
35. Гриник Г. Г., Пукман В. В. (2010). Моніторинг смерекових насаджень: вивчення взаємозв'язку лісогосподарської такси з кліматичними факторами та їх вплив на санітарні умови. *Науковий вісник УНФУ*, 21(01), 51–63.
36. Гриник Г. Г. (2012). Експозиційно-орографічні моделі місцезнаходжень оптимально продуктивних деревостанів ялини європейської в Українських Карпатах. *Науковий вісник УНФУ*, 22(9), 19–24.
37. Гриник Г. Г., Калинюк Ю. В. (2011). Вплив орографічних факторів на товарну структуру ялиці гірської сріблястої. *Науковий вісник УНФУ*, 21(2), 15–21.
38. Zadorozhnyy, A. I., & Hrynyk, H. H. (2019). Dependence of the components of above-ground phytomass of spruce stands on average assessments indexes in the prevailing site types of Poloninsky range of Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of UNFU*, 29(2), 35–42. <https://doi.org/10.15421/40290207>
39. Бузун В.О., Шкудор В.Д. Перспективи природного лісовідновлення в лісах Західного Полісся України. Радіоекологія лісів і лісове господарство Полісся України. К.: Фітосоціоцентр, 2006. С. 113 -123.

40. Ведмідь М.М., Шкудор В.Д., Бузун В.О.. Відновлення природних лісостанів Західного Полісся. Житомир: Полісся, 2008. 304 с.
41. Видякин А.И. Проблемы сохранения генетического разнообразия лесных древесных растений и некоторые пути их решения на примере сосны обыкновенной (*Pinussylvestris*L.). *Сб. научн. трудов ин-та леса НАН Беларуси "Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения)"*. Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2003. Вып. 59. С. 98-102.
42. Генсірук С.А. Ліси України. Львів: Українські технології, 2002. 496 с.
43. Криницький Г.Т. До питання про основні напрями та пріоритети розвитку лісівництва. *Український ліс*. 2016. №1. С. 4-11.
44. Леонтьяк Г.П., Бондаренко Т.В. Плодоношення та природне поновлення підліскових чагарників. *Наукові праці Лісівничої академії наук України: зб. наук. праць*. Львів: НЛТУ України. 2010. Вип.8. С.30-34.
45. Наближене до природи та багатофункціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччини /Г.Т.Криницький, М.В. Чернявський, Ю.Ю. Дербаль та ін.[за ред. Г.Т.Криницького, М.В.Чернявського]. Ужгород: ПП "Коло", 2014. 280 с.
46. Krynytskyu H.T. Forestry of Ukraine: current state and development trends/H.T. Krynytskyu, M.V. Chernyavskyu, O.H.Krynytska// *Bulletin of the Transilvania University of: Series II "Foreitry, Wood Industry, Ahricultural Fjjd Engineering*. Brasov: Published by Transilvania University Prees, 2016. Vol.9 (58) №.2. P.25-31.
47. Dobrowolska D. Oak natural regeneration and conversion processes in mixed Scots pine stands. *Forestry*. 2006. № 79. P. 503-513.
48. Huss J. Natural Stand Regeneration. *Encyclopedia of Forest Sciences*, 2004. P. 503-513.
49. Швиденко А. Й., Остапенко Б.Ф.. Лісознавство. Чернівці: Зелена Буковина, 2001. 352 с.

50. Дідух Я.П. Біотопи лісової та лісостепової зон України /Я.П.Дідух, Т.В. Фіцайло, І.А.Коротченко та ін. К.: ТОВ "Макрос", 2011. 288 с.
51. Горшенин Н.М., Швиденко А.И.. Лесоводство. Львов: Вища школа, 1977. 304 с.
52. Данькевич С.М., Криницький Г.Т. Стан та шляхи збереження генофонду плюсового насадження сосни звичайної у заказнику "Лопатинський" – основи лісонасіннєвої бази Радехівського держлісгоспу. *Науковий вісник УкрДЛТУ: зб. наук.-техн. праць: Лісівницькі дослідження в Україні*. Львів: УкрДЛТУ. 2003. Вип. 13.3 С. 22-27.
53. Тимофеев В.П. Закономерности формирования сосновых насаждений естественного и искусственного происхождения. Лесное хозяйство. 1965. №8. С. 5-12.
54. Юркевич И.Д. Естественное возобновление в водоохранных лесах. Минск, 1952. 242 с.
55. Криницький Г.Т. Морфофізіологічні основи селекції деревних рослин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біолог. наук: спец. 06.03.01- лісові 141 культури та фітомеліорація: 03.00.12 – фізіологія рослин. Київ, 1993. 46 с.
56. Криницький Г.Т., Криницька О.Г., Мазепа В.Г. Відтворення корінних деревостанів у грабово-соснових судібровах природним шляхом. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. К.: НУБіП України. 2010. Вип. 152. Ч. 2. С. 139-146.
57. Криницька О.Г. Сучасний стан відтворених природним шляхом корінних деревостанів у грабово-соснових судібровах. Тези 61-ї науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників, докторантів та аспірантів за підсумками наукової діяльності за 2010 рік "Наукові основи підвищення продуктивності та біологічної стійкості 143 лісових та урбанізованих екосистем" (4-6 травня 2011 р.). Львів: РВВ НЛТУ України, 2011. С. 68-70.

58. Криницька О.Г. Екологічні фактори відтворених природним шляхом корінних деревостанів у грабово-соснових судібровах. Тези 63-ї науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників, докторантів та аспірантів за підсумками наукової діяльності у 2012 році "Наукові основи підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових та урбанізованих екосистем" (21-22 травня 2013 р.). Львів: РВВ НЛТУ України, 2013. С. 48-50.

59. Криницький Г.Т., Чернявський М.В. Майбутнє лісових екосистем. Концептуальні засади запровадження в Україні наближеного до природи лісівництва. *Лісовий і мисливський журнал*. 2016. № 2. С.12-15.

60. Естественное возобновление лесов/ Молотков П.И., Мамонов Н.И., Гниденко В.И., Молоткова И.И.. Ужгород: Карпаты, 1971. 123с.

61. Роговий В.І. Букові ліси Криму та особливості їх формування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 – лісознавство і лісівництво. Харків, 2010. 20 с.

62. Бутейко О.І. Відновлення сосново-букових асоціацій Розточчя. Лісівницькі дослідження на Розточчі: зб. наук. – техн. праць. Львів: Каменяр, 1972. С.100-106.

63. Ремезов Н.П. О роли леса в почвообразовании. Почвоведение. 1953. №12. С.12-17.

64. Стасевич Л.І., Харамбура Я.Й.. Хвороби та комахи-шкідники лісових порід Розточчя. *Науковий вісник УкрДЛТУ: Лісівницькі дослідження в Україні*. – Львів: УкрДЛТУ. 1996. Вип. 5. С.175 – 178.

65. Мегалинский П.Н., Бертуш М.Б. Вопросы использования естественного лесовозобновления в лесах Украинской ССР. *Научные труды УСХА*. К.: УСХА. 1957. Т. IX. С.213-219.

66. Копій С.Л., Каганяк Ю.Й., Копій Л.І. Особливості формування грабово-дубових деревостанів в умовах свіжих дібров. *Наук. вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць*. Львів: НЛТУ України. 2010. Вип. 20.02. С.36-46.

67. Данькевич С.М. Стан лісонасінного комплексу сосни звичайної на Малому Поліссі та шляхи збереження його генофонду: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г.наук: спец. 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація. Львів, 2010. 23 с.

68. Копій С.Л. Особливості природного відтворення корінних деревостанів у грабових дібровах західного регіону України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 – лісознавство і лісівництво. Львів, 2010. 20 с.

69. Миронович В.М. Вплив поступових рубок на природне відновлення, розвиток, світловий режим і фотосинтез підросту. *Лісівницькі дослідження на Розточчі: зб. наук.-техн. праць*. Львів: Каменяр, 1972. С.67 – 73.