

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

Факультет природничих наук

Кафедра лісового і аграрного менеджменту

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

на тему **«Ріст та відновлення деревостанів сосни кедрової
європейської в умовах Карпатського національного
природного парку»**

Спеціальність 205 – лісове господарство
(код і назва)

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

Керівник
кваліфікаційної роботи _____
(підпис) проф., д.б.н. Зайка В.К.
(посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГ-21м _____
(підпис) Старунчак В.Ю.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) доц. Дмитрик П.М.
(прізвище та ініціали)

Івано-Франківськ – 2024

ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

Факультет: природничих наук

Кафедра: лісового і аграрного менеджменту

Освітній рівень: магістр

Спеціальність: 205 - лісове господарство

Освітньо-професійна програма: лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

к. б. н., доцент Клід В. В

« _____ » _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Старунчаку Василю Юрійовичу

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

- 1. Тема роботи:** „Ріст та відновлення деревостанів сосни кедрової європейської в умовах Карпатського національного природного парку”
керівник роботи Заїка Володимир Костянтинівич, д.б.н., професор
затверджені на засіданні кафедри від „ 24” _____ 2024 р. «протокол № 5»
- 2. Термін подання студентом роботи:** 10.11.2024 р.
- 3. Вихідні дані до роботи:** а) матеріали лісовпорядкування; б) звітні матеріали підприємства і лісництва; в) довідкова і спеціальна література; г) матеріали польового дослідження.
- 4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити):**
 1. Біоекологічні особливості формування деревостанів та природне поновлення сосни кедрової європейської.
 2. Об'єкти, програма і методика дослідження.
 3. Особливості формування деревостанів сосни кедрової європейської.
 4. Лісовідновні процеси в деревостанах сосни кедрової європейської.
- 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):**
 1. Лісівничо-таксаційна характеристика лісів підприємства.
 2. Лісівничо-таксаційні показники деревостанів сосни кедрової європейської.
 3. Санітарний стан деревостанів
 4. Кількість підросту деревних видів та їх розподіл за віковими групами.
 5. Розподіл підросту деревних видів за фізіологічним станом.
 6. Біометричні показники підросту сосни кедрової європейської.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4	Заїка В.К., професор		

7. Дата видачі завдання: 12 червня 2024 року

Керівник роботи _____ Заїка В.К.
 — (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	<i>Робота над літературними джерелами за темою кваліфікаційної роботи та над матеріалами лісовпорядкування.</i>	Червень-серпень	<i>Виконано</i>
2	<i>Підбір дослідних ділянок та закладання пробних площ в деревостанах сосни кедрової європейської.</i>	Серпень	<i>Виконано</i>
3	<i>Дослідження природного поновлення під наметом деревостанів сосни кедрової європейської.</i>	Серпень	<i>Виконано</i>
4	<i>Дослідження санітарного стану деревостанів сосни кедрової європейської</i>	Серпень	<i>Виконано</i>
5	<i>Обробка отриманих результатів.</i>	Жовтень	<i>Виконано</i>
6	<i>Написання розділів кваліфікаційної роботи</i>	Вересень-жовтень	<i>Виконано</i>

Студент _____ Старунчак В.Ю.
 (підпис)

Керівник роботи _____ Заїка В.К.
 (підпис)

УДК 630*284

Старунчак В.Ю. Ріст та відновлення деревостанів сосни кедрової європейської в умовах Карпатського національного природного парку . – Івано-Франківськ: ПНУ імені Василя Стефаника, 2024. – 61 с.

В процесі проведеного дослідження встановлено, що на території парку трапляється 16 аборигенних і інтродукованих деревних видів. Серед них найбільшим поширенням характеризуються смерека (79,3 %), ялиця біла (3,7 %), бук лісовий (10,2 %,) і сосна гірська (4,2 %). На його території виявлено 44 типи лісу, а найбільші площі займають волога буково-ялицева сусмеречина (27,2 %), волога буково-ялицева смеречина (13,0 %), волога смереково-ялицева субучина (12,2 %), волога буково-смерекова суяличина (11,8 %) і волога чиста сусмеречина (11,1 %). Деревостани характеризуються переважно ростуть за І^a і І бонітетом на площі становить 77,3 %.

Деревостани сосни кедровоїєвропейської за участю смереки у їх складі 120-170-річного віку характеризуються відносно низькою повнотою (близько 0,5), ростуть за III-IV класами продуктивності та мають запас стовбурової деревини в межах 77-115 м³/га. Середня висота дерев сосни кедрової європейської в деревостанах становить 15,2-19,2 м, діаметра 24,4-30,5 см. У смереки ці показники відповідно становлять 14,1-18,2 м і 16,4-22,1 см.

Стан сосново-смерекових деревостанів загалом є задовільним. Середнє значення індексу санітарного стану для деревостану становить 2,15-2,97. У деревостанах сосни кедрової європейської формується 3,1-7,6 тис. шт./га підросту смереки і сосни. В його складі переважає підріст смереки 74-91 %, що відповідає складу деревостану. У складі підросту смереки і сосни переважає підріст 4-7-річного віку і старше. Найстарший підріст сосни кедрової європейської становив 18 років. За фізіологічним станом переважає середньо ослаблений підріст. У 4-7-річному віці середня висота підросту сосни становлять 9,9-13,1 см, 5,3-6,8 мм, а в старше 7 років – 38,9-51,6 см. Під наметом чистого деревостану сосни кедрової європейської середня висота її підросту становить 165 см, а діаметр кореневої шийки близько 8,5 см.

Табл. 8. Іл. 10. Бібліограф. 30

Ключові слова:лісівничо-таксаційні показники, деревостан, підріст, санітарний стан.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
Розділ 1. БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ ТА ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ.....	8
1.1. Біолого-екологічні особливості сосни кедрової європейської	8
1.2. Природне поновлення сосни кедрової європейської.....	13
Розділ 2. ОБ'ЄКТИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	17
2.1. Природні умови.....	17
2.2. Об'єкти дослідження	25
2.3. Програма і методика дослідження.....	27
Розділ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ	29
3.1. Характеристика лісового фонду парку	29
3.2. Лісівничо-таксаційні показники деревостанів.....	33
3.3. Санітарний стан деревостанів.....	40
Розділ 4. ЛІСОВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ В ДЕРЕВОСТАНАХ СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ	42
4.1. Кількість підросту деревних видів	42
4.2. Біометричні показники підросту сосни кедрової європейської	47
4.3. Екологічне обґрунтування природного лісовідновлення..	49
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ПОСИЛАНЬ.....	56
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність теми. Сосна сосна кедрова європейська європейська є унікальною реліктовою породою в Українських Карпатах, яка занесена до Червоної книги України і оберігається законами [25]. Ще на початку ХХ століття дослідники прийшли до висновку про необхідність охорони сосни сосна кедрова європейської європейської [22, 23]. Унаслідок інтенсивного вирубування лісів у повоєнний період площа лісостанів, в яких росте сосна сосна кедрова європейська європейська скоротилась до критичного рівня. Зараз виділяють два відносно великих масиви за участю цієї породи, а саме в Горганах і районі Осмолоди [5, 22, 23]. На більшій частині території поширення сосни сосна кедрова європейської європейської у складі деревостанів вона представлена поодинокими, або 1-2 одиницями [5, 22, 23]. Це утруднює репродуктивні процеси, а отже і відтворення сосни сосна кедрова європейської. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження факторів, які в кожному регіоні Карпат лімітують відтворення лісостанів за участю сосни сосна кедрова європейської європейської. А тому обрана тема бакалаврської роботи є вельми актуальною.

Мета і завдання дослідження. *Мета роботи* – встановити лісівничо-таксаційні особливості старовікових лісостанів за участю сосни сосна кедрова європейської європейської та лісовідновні процеси у них. Виходячи із мети було поставлено наступні завдання:

- дослідити поширення деревостанів за участю сосни сосна кедрова європейської європейської в регіоні дослідження та їх лісівничо-таксаційні характеристики;
- дослідити лісівничо-таксаційні показники старовікових лісостанів за участю сосни сосна кедрова європейської європейської в Карпатському НПП;
- вивчити санітарний стан лісостанів за участю сосни сосна кедрова європейської європейської;

- вивчити особливості лісовідновних процесів та особливості формування підросту сосни сосна кедрова європейська європейської в сосна кедрова європейська-смерекових лісостанах;
- дослідити біометричні показники підросту сосни сосна кедрова європейська європейської.

Об'єкт дослідження – Формування старовікових деревостанів сосни сосна кедрова європейська європейської в умовах Карпатського НПП.

Предмет дослідження – ріст, стан та особливості лісовідновних процесів в деревостанах сосни сосна кедрова європейська європейської.

Методи дослідження – лісівничо-таксаційні для визначення таксаційних показників деревостанів та вивчення формування підросту деревних порід.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати поглиблюють знання про особливості лісовідновних процесів у старовікових кедрово-смерекових лісостанах, а також про формування підросту деревних порід. Вони мають важливе практичне значення для впровадження заходів, спрямованих на нівелювання обмежувальних факторів, що негативно впливають на природне відновлення корінних лісостанів з участю сосни кедрової європейської.

Розділ 1

БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ ТА ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ

1.1. Біолого-екологічні особливості сосни кедрової європейської

Морфологічні ознаки. Сосна сосна кедрова європейська європейська – *Pinus cembra* L. Дерево висотою 20-25 м, діаметром 90-120 см. Крона - густа, яйцеподібна, у старих дерев – туповершинна розкидиста; у поодинокі ростучих дерев опускається до поверхні землі. Кора у молодих дерев сіро-зелена, гладка. На старих стовбурах темно-коричнева, майже чорна. Пагони повстисто опушені світлими рудими волосками, у старших дерев до того ще й густо освоєні. Бруньки яйцеподібно-видожені, довжиною 6-10 мм, світло-коричневі з довгозагостреною сірою верхівкою, не смолисті; листки дуже тонкі, плівчасті, їх кінчики відігнуті. Хвоїнки 50-80 (120)×1.5 м, досить тверді, тупі, прямі, зубчиків по краю мало, на верхівці зовсім нема; ззовні темно-зелені без продихів, на внутрішніх гранях є слабо помітні біло-голубі смужки. Піхви опадають протягом 1-го року, хвоя на 3-5-й рік. Шишки 5-8×3,5-5,5 см, молоді фіолетові, достиглі світло-коричневі, опадають ще цілими, на землі розсипаються; пупок на краю трикутного щитка. Достигають на другий після запилення рік. Перші шишки утворюються в насадженнях у 50-80 років, на поодинокі деревах в 25 років. Насінини великі, їстівні, 12×6-7 мм, безкрилі з твердими покривами (через що їх називають «сосна кедрова європейськаовими горішками»). Вага 1000 шт. – 200 г. Сходи дають 10 довгих (до 5см завдовжки) сім'ядолей; перше кільце гілок з'являється на п'ятому році життя. Коренева система представлена головним (стрижневим) коренем і добре розвиненими бічними коренями, що також заглиблюються в ґрунт, і лише на більш-менш кам'янистих ґрунтах розвивається поверхнева, але могутня система [8, 26].

Загальне поширення. Альпи півдня Франції, Швейцарії, Тіролю, Баварські Альпи (до Штейермарка), Карпати.

Сосна кедрова європейська європейська в природному стані зустрічається лише в Українських (Східних) Карпатах у невеликій кількості. А також:

Закарпатська обл.: Перечинський р-н, полонина Рівна, Тячівський р-н, Лопухів, ур. Сосна кедрова європейська.

Івано-Франківська обл.: Перегинський р-н (Мшани, скали г. Яйко), ДП „Осмолодське лісове господарство” (ур. Лолинське Яйце, ур. Ясень) [8] .

Біологічні та екологічні особливості. Світлолюбна деревна порода, здатна переносити верхівкове і бічне затінення, а в молодому віці добре росте навіть під густим пологом. До ґрунту не вибаглива, але надає перевагу багатим суглинистим ґрунтам, добре росте також на щебнисто-камянистих ґрунтах, якщо вони добре звожуються. Сосна кедрова європейська європейська – рослина гірська, вона піднімається в Альпах до 2400-2500 м н. р. м., в Татрах до 1300...1600 м, в Баварських Альпах до 1500-1800 м, в Українських Карпатах росте на висоті 900-1800 м н. р. м. Утворює чисті і мішані насадження найчастіше з ялиною, модриною (з домішкою інших порід), переважно оселяється на схилах західної, північно-західної і північної експозиції [8, 26].

Господарське значення. Високоцінна деревна порода, дає міцну, легку деревину з широким червонуватим ядром і вузькою жовтуватою заболонню. Річні кільця вузькі, смоляні ходи великі і численні. Осінній шар деревини чітко виділяється від ранньої (весняної). Деревина сосна кедрова європейської сосни використовується для виготовлення меблів, віконних рам, дверей, діжок, а також для музичних інструментів. Деревина сосна кедрова європейської сосни може з успіхом використовуватись для заготівлі дощочок для виробництва олівців. Насіння (горішки) їстівне, містить понад 60% олії, яка використовується в харчовій промисловості та

для технічних потреб (при виготовленні лаків, фарб, медичних та фармацевтичних препаратів), а також при мікроскопічних роботах. В хвої міститься вітамін С та ефірні масла. Сосна сосна кедрова європейська європейська досить красиве дерево, яке необхідно використовувати в практиці озеленення; цю сосну можна використовувати також як агролісомеліоративну породу, для закріплення та освоєння кам'янистих розсипищ [8].

Особливості формування лісостанів за участю сосни кедрової європейської. Сосна сосна кедрова європейська європейська є однією з реліктових порід, яка у постльодовиковий період заслуговує на особливу увагу. У зв'язку з інтенсивним антропогенним впливом та зміною клімату її поширення в Українських Карпатах постійно звужується. Цей вид занесено в Червону книгу України і вимагається його збереження [22, 23, 25]. Найбільші маси лісостанів (загалом близько 2 тис. га) за участю сосни сосна кедрова європейської європейської збереглися в Горганах, де вона поширена на висоті 1000-1700 м н. р. м. Здебільшого сосна сосна кедрова європейська входить тут як домішка до смерекових лісів. Проте найбільше вона зустрічається на висоті 1400-1500 м н. р. м [15, 16, 18, 20, 22, 23].

Залишки природних лісів за участю сосни сосна кедрова європейської європейської як домішки до 2...7одиниць збереглися в районі Осмолоди [1, 13, 18, 20, 22, 23]. Тут сосна сосна кедрова європейської зустрічається на площі близько 3,4 тис. га [5, 20, 22]. З них частка сосни сосна кедрова європейської з участю до 5% знаходиться на площі 2225 га, 5-15% – 662 га, більше 15% – 480 га. Найбільш поширеними типами лісорослинних умов з участю сосна кедрова європейська в районі Осмолоди є вологі субори і сугруди, а найбільш поширеними типами лісу – сосна кедрова європейської-смерекові субори [1, 5]. За віком переважають 81-120 і 121-160-річні деревостани, частка яких відповідно становить 26,3 і 39,2%.

Дослідники вказують на необхідність охорони і збереження всіх лісостанів за участю сосни сосна кедрова європейськаової європейської, поскільки вони є унікальними для Українських Карпат [20, 22, 23]. Під охорону урочище сосни сосна кедрова європейськаової почали відводити ще у 30-і роки минулого століття [22]. Так, у 1934 році для збереження лісів з участю сосни сосна кедрова європейськаової було створено заповідник „Яйце”, який існує і до цього часу, як заказник сосни сосна кедрова європейськаової європейської. Його площа становить 270 га. Тут зустрічаються дерева сосна кедрова європейськаа до 600 років. У даний час популяція сосни сосна кедрова європейськаової поширена на площі 150 га [22].

На площі близько 520 га створено заказник “Грофа”, де сосна сосна кедрова європейськаова зустрічається у вигляді домішки в смерекових деревостанах. У межах цього заказника на площі 21 га сосна сосна кедрова європейськаова досягає у складі деревостану 2...5 одиниць [20]. Сосна сосна кедрова європейськаова європейська в лісостанах Карпат є різновіковою [7, 29, 30].

На південному мегасхилі Горган розташований сосна кедрова європейськаово-модриновий резерват „Сосна кедрова європейськаин” [22]. Він входить до філії „Усть-Чорнянське лісове господарство” і знаходиться на висоті 965-1400 м н. р. м. Його площа становить 166 га. Основний масив резервату розташований на висоті 1200 м на схилі крутизною 30° (вологий модриново-сосна кедрова європейськаово-смерековий субір чорницевий). Резерват має важливе наукове значення для вивчення поширення модрини, сосна кедрова європейськаа та смереки в постльодовиковий період.

Ще одним цікавим резерватом сосна кедрова європейськаово-смерекових лісів є резерват „Попадя” [22]. Він розташований на одній із найвищих вершин Горга Попадя, яка має висоту 1742 м і відноситься до філії „Усть-Чорнянське лісове господарство”. Заповідні лісові масиви тут

знаходяться на висоті 1000...1600 м і займають площу 926 га. Сосна кедрова європейська-соснові деревостани формуються на кам'янистих розсипах.

Дослідження показують, що сосна кедрова європейська в умовах природного ареалу в смереково-сосна кедрова європейських деревостанах росте за IV-V класом продуктивності [5, 19, 23]. Вона зберігає конкурентну здатність на кам'янистих розсипах, де може відтворюватись насінним природним шляхом.

В цілому відтворення сосни кедрова європейської проходить незадовільно [11, 22, 23]. Це пов'язане перш за все її незадовільним насінноношенням. Рясні чи добрі врожаї зустрічаються рідко. Крім цього насіння сосни кедрова європейської інтенсивно поїдається птахами і гризунами. Підріст, який з'являється, як правило в сосна кедрова європейсько-смерекових деревостанах з часом гине, а виживають ті екземпляри, які з'явилися на лісових галявинах. Дослідники вказують, що під наметом материнських деревостанів нараховується не більше 1000-1100 шт./га підросту сосни кедрова європейської віком 4-15 років [22, 23].

Для відтворення сосни кедрова європейської і збереження її генетичного різноманіття очевидно доцільні лісівничі заходи, які необхідно направляти для стимулювання насінноношення і сприяння росту підросту та вивчення популяційно-генетичної мінливості [9, 11]. Можливе також і штучне відновлення сосни кедрова європейської, де природнім шляхом вона відновитися нездатна. Значну роботу у цьому напрямку провів Г.Т. Криницький [10, 27, 28]. Ним у філії „Усть-Чорнянське лісове господарство” було відібрано плюсові дерева сосни кедрова європейської, вивчено їх насінноношення, досліджено морфофізіологічні показники, ріст і функціонування півсїбсових потомств. Отримані результати

дають можливість впроваджувати селекційні методи у відтворення сосни сосна кедрова європейська в Карпатах.

В окремих роботах [6, 27, 28] показано ріст культур сосна кедрова європейська, корейського та сибірського в Карпатах. Хотілось, щоб дослідники більше уваги приділяли розробці заходів по відтворенню сосни сосна кедрова європейська європейської, яка є реліктовою деревною породою в Карпатах, а не впроваджували близькі інтродуковані види.

1.2. Природне поновлення сосни кедрової європейської

Особливе місце серед інших хвойних видів займає сосна кедрова європейська. Відновлення сосни кедрової європейської залежить від типу лісу і відбувається неодноразово просування його з півдня північ на більшій поновлення, яке послідовно наростає у більшості типів лісу. Це пояснюється меншою вимогливістю сосна кедрова європейська до тепла, ґрунтового живлення та волог в порівнянні з іншими породами, що робить його конкурентоспроможним у боротьбі за існування. Особливо конкурує сосна кедрова європейська з листяними породами, виступаючи нерідко в на площах, що вигоріли в ролі піонера. Тут вона утворює сильно зімкнені ялицево-ялиново-соснові молодняки. Подібне явище незвичайне, особливо для формування темнохвойних лісів. Переважання сосна кедрова європейська внаслідок зміщення екологічного оптимуму на користь інших порід помітно зменшується, і формування насаджень йде звичайним шляхом. Найчастіше поселення, та був переважання сосна кедрова європейська відбувається через зміну порід. Нагромаджуючись під наметом, завдяки великому довголіттю вона поступово витісняє інші види і до 160-220 років утворює чисті з невеликою домішкою інших видів деревостани.

В межах типу лісу поновлення залежить в основному від таких провідних факторів, як зімкненість намету деревостану, його склад, вік, ґрунт. Весь цей комплекс факторів зумовлює середовище відновлення. Сосна кедрова європейська під пологом веде гостру боротьбу за світло, тепло та

грунтове живлення. У віці 10-15 років підріст сосна кедрова європейська при сильній зімкнутості деревостну відмирає. Особливо це виявляється в типах лісу з розвиненим трав'яним покривом.

У деревостанах, що мають зімкненість 0,5 і нижче, розподіл підросту за віковими групами рівномірний. Тут є велика частка молодняку віком від 10 років. Зі зменшенням повноти збільшується ступінь участі підросту сосни кедрової європейської старшого віку. З'ясувалося, що певній величині зімкнутості відповідає межа віку підросту. Так, сосна кедрова європейська при зімкнутості 0,3-0,4, досягає 35 - 55 років. Відповідно при 0,5 - 0,6 25 - 30 років, при зімкнутості 0,7 - 0,8 середній вік її становить 20 років, а в дуже загущених місцях лише до 10 років. Такий підріст при слабкому освітленні майже весь гине. Тому домішка листяних порід у складі деревостою надає сприятливий вплив на відновлення сосни кедрової європейської, оскільки сприяє поліпшенню світлової обстановки та живлення.

Навіть при високій зімкнутості насаджень (0,8 і вище), у складі яких було до 7 одиниць домішки листяних порід, спостерігалось добре відновлення сосни кедрової європейської з нормальним зростанням і розвитком підросту у віці 20 - 30 років. Найбільша кількість підросту присвячена місцям з наявністю берези. Під наметом таких насаджень в тих самих типах лісу за інших рівних умов екземплярів сосна кедрова європейська виявляється у 1,5 - 2 разу більше, ніж у насадженнях без домішки. У сосни кедрової європейської з розвиненим ґрунтовим покривом позитивна роль листяних порід помітно згладжується негативним впливом трав'янистої рослинності, яка при великому доступі світла рясно розростається і заглушує сходи сосна кедрова європейська.

У складних 2-3-ярусних насадженнях кількість підросту приблизно в 1,5 рази менше, ніж в одноярусних. Вікова структура молодняку в них багато в чому подібна до розподілу підросту за віком у високозімкнених насадженнях. Отже, відновлення сосни кедрової європейської за інших рівних умов йде успішніше за кращих умов клімату. Однак у межах різних

типів лісу воно проходить неоднаково залежно від наявності покриву з мохів, хмизу та сприятливої світлової обстановки. Більш успішно йде поновлення сосни кедрової європейської в умовах вкритих ґрунтом мохами. Середня кількість підросту у таких умовах коливається не більше 8- 29 тис. екз. на 1 га, у тому числі частку сосни кедрової європейської припадає 75-85%. Добра відновлюваність цього пояснюється і оптимальними ґрунтовими умовами з рівномірним зволоженням ґрунту. Підріст у мохових типах лісу має задовільний стан. Він добре охоплений і має порівняно розвинену кореневу систему.

Загальна кількість поновлення в них становить від 3 до 9 тис. шт. на 1 га, у тому числі 75 - 90% посідає сосна кедрова європейська. На відміну від інших типів лісу середній вік підросту сосни кедрової європейської тут вище, що пояснюється розрідженістю деревного намету лісу та участю в їхньому складі світлолюбних порід із сосни, берези та рідше осики.

Найбільш поширеними є сфагнові типи лісу сосни кедрової європейської. Успіх відновлення в них поряд із зазначеними факторами багато в чому залежить від погодних, кліматичних умов та рельєфу поверхні.

У вологі роки накопичення надлишку вологи викликає підтоплення, і внаслідок цього відбувається відмирання сходів сосни кедрової європейської. У цих типах лісу яскраво виражена мозаїчність у відновленні. Підріст сосни кедрової європейської виявляється приуроченим до мікропідвищень. Наявність великої кількості сильно заболочених мікрознижень позначається на кількості підросту, що оселився. У середньому його чисельність коливається від 1,5 до 4 тис. шт. на 1 га, у тому числі підріст понад 10 років становить 40—60 %.

Трав'яно-болотні, або заплавні типи лісу сосни кедрової європейської також досить поширені по долинах річок. Процес відновлення у них проходить слабо. Наявність великої кількості сильно перезволожених мікрознижень позначається на кількості підросту, що оселився. Число екземплярів підросту становить 2 - 7 тис. шт. на 1 га, з яких 5-10% припадає

на сосну кедрову європейську і 30 - 50% на ялинку та ялицю. В основному це обумовлюється як сильною заболоченістю, так і буйно розвиненим трав'яним покривом, що часто поєднується з великою захаращеністю, що створюють несприятливі умови для занесення насіння сосна кедрова європейськаівкою.

У всіх трьох сильно зволжених типах лісу помітної зміни чисельності підросту в залежності від широтної зональності немає. Відносно слабка відновлюваність у них обумовлюється збільшенням загальної заболоченості у міру просування на північ, скороченням площі дренажованих ділянок, числа мікропідвищень, а також помітним погіршенням термічного та повітряного режимів ґрунту.

Розділ 2

ОБ'ЄКТИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Природні умови

Клімат. Над Карпатами в середній тропосфері переважає західне перенесення повітряних мас. Однак, через гірський бар'єр їхній напрямок часто змінюється. Атлантичні повітряні маси, які зустрічаються над Карпатами в 60% випадків на рік, приходять із заходу, рухаються майже паралельно до гірських хребтів і незначно затримуються. Середземноморські повітряні маси спостерігаються в 8% випадків і приходять із південного заходу. Арктичні повітряні маси складають 7% випадків, вони рухаються з північного сходу майже перпендикулярно до гірських хребтів, тому в цьому випадку гірський бар'єр значно впливає на їхній рух. Карпатські хребти також затримують просування сибірських полярно-континентальних повітряних мас у 25% випадків, які рухаються в напрямку Західної Європи.

Гірський рельєф підсилює циклонічну активність, що спричиняє збільшення кількості опадів. Він також сприяє розвитку гірсько-долинної циркуляції й схилових вітрів, що впливають на зміну швидкості повітряних течій. Внаслідок цього вологий помірно-континентальний клімат Українських Карпат відзначається чіткою висотною поясністю та складною територіальною диференціацією.

Регулярні метеорологічні спостереження на території Карпатського національного природного парку (КНПП) проводяться вже тривалий час. Постійні спостереження здійснюються на Карпатській селестоковій станції в Яремчі та на метеостанції на полонині Пожижевська. Крім того, метеопости в Підліснівському, Женецькому, Говерляньському, Бистрецькому та на Високогір'ї проводять спостереження раз на добу.

На формування температурного режиму на території гірських систем в тому числі і КНПП сильний вплив має висота місцевості над рівнем моря. Про зниження температури повітря з підвищенням абсолютної висоти

свідчать покази метеорологічних станцій і пунктів, розміщених на різних висотах.

Температурний режим у гірських системах, зокрема в Карпатському національному природному парку (КНПП), значною мірою залежить від висоти над рівнем моря. Метеорологічні спостереження показують, що температура повітря знижується зі збільшенням висоти. Це зниження варіюється залежно від пори року: взимку температура падає в середньому на $0,4^{\circ}\text{C}$ на кожні 100 м, а влітку — на $0,7^{\circ}\text{C}$.

Середньодобова температура в межах парку становить $+6,9^{\circ}\text{C}$. Найхолодніший місяць — січень зі середньою температурою $-3,8^{\circ}\text{C}$, а найтепліший — липень, коли температура досягає $+16,3^{\circ}\text{C}$. Заморозки в регіоні можуть тривати до 13 травня (весною) і починатися знову 1 вересня (восени). Безморозний період триває в середньому 140 днів, проте він може варіюватися від 116 днів (у 1962 році) до 175 днів (у 1968 році). Ці показники стосуються найнижчої точки в районі Яремчі. З підняттям на висоту 1800-2000 м тривалість безморозного періоду скорочується до 40-60 днів.

Температурний режим впливає на розподіл деревної рослинності в різних висотних поясах, а також на кліматичні ресурси, що сприяють різним видам відпочинку та кліматотерапії в парку. Пізні весняні та ранні осінні заморозки, а також сильні морози можуть впливати на ріст і розвиток дерев, однак морозобійні пошкодження трапляються рідко, тому вплив на рослинність і комфортність відпочинку є мінімальним.

Максимальну температуру в $+34,5^{\circ}\text{C}$ зафіксовано у 2000 році на Підліснівському метеопосту, а мінімальну температуру в -37°C — у 1987 році на Говерляньському метеопосту.

Щодо кількості опадів, територія парку належить до зони стійкого зволоження, а найбільш високі ділянки — до зони надмірного зволоження. Рельєф відіграє ключову роль у розподілі опадів, які в літні місяці часто мають зливовий характер і супроводжуються грозами та сильними вітрами.

Найбільше днів з опадами спостерігається в травні, червні та липні — в середньому 16-19 днів на місяць у районі Яремчі.

У Карпатському національному природному парку в літній період максимальні добові суми опадів можуть становити від 40 до 100 мм, а річна кількість опадів коливається в межах 600-1500 мм. Рекордні опади на добу зафіксовані в липні 1991 року на Женецькому метеопосту — 220,2 мм. Грози є частими явищами в теплий період року, з квітня по жовтень їх спостерігається в середньому 39-45 днів, з найбільшою частотою в червні-липні (до 10-12 днів щомісяця). У цей період також спостерігається град — до 4 днів у місяць.

Опади мають значний вплив на гідрологічну мережу, формування паводків, селевих потоків, зсувів і ерозійні процеси. Висока кількість опадів разом із залісненістю території підтримують вологий клімат без посух і суховіїв. Середня відносна вологість повітря в межах парку становить 72%, хоча у виняткових випадках може досягати 100%, а мінімум у 20% був зафіксований у березні 1990 року на Підліснівському метеопосту.

Весна в парку починається в квітні, а у високогір'ї — у травні або навіть червні. Погода цієї пори року нестійка, з частими похолоданнями та снігопадами. Літо прохолодне і вологе, найбільша кількість опадів припадає саме на цей період, а сонячні дні є рідкістю, хоча в окремі дні температура може сягати 33-35°C.

Восени температура знижується, опади зменшуються, і переважає ясна сонячна погода, хоча у вересні вже починаються заморозки. Зима триває близько 4-5 місяців, із сніговим покривом, який утворюється в листопаді і сходить у березні-квітні. В горах середня висота снігового покриву досягає одного метра. Загальна тривалість днів зі сніговим покривом — 152 дні, але фактично стійкий сніговий покрив тримається в середньому 59 днів через відлиги. Сніговий покрив є важливим елементом ландшафту, який сприяє утворенню лавин.

Сніговий покрив у Карпатах нерівномірно розподіляється через значний вплив вітрів. У високогір'ях, вище верхньої межі лісу, снігові замети можуть досягати 10 метрів, тоді як на відкритих схилах і гребенях, підданих дії вітру, снігу майже немає. Найбільш рівномірний сніговий покрив формується в густих ялинниках, де вітер менше впливає на сніг, а в субальпійських криволіссях на схилах акумулюються замети висотою до 2 м. У високогір'ї руйнування снігового покриву зазвичай починається в травні.

Значна різниця у висотах території Карпатського національного природного парку (від 400 м до 2061 м) зумовлює істотну мінливість кліматичних умов залежно від висоти. Відповідно до досліджень М.С. Андріанова, виділено чотири термічні зони на території КНПП:

- **Помірна зона** (400-850 м), де переважають змішані ліси з бука, ялиці та ялини.
- **Прохолодна зона** (850-1200 м), верхня межа якої збігається з межею поширення змішаних деревостанів.
- **Помірно-холодна зона** (1200-1500 м), де домінують ялинники, зокрема з поодинокими яворами, березами та кедрами.
- **Холодна зона** (1500-2061 м), де розташовані субальпійський та альпійський пояси.

Основною причиною вітровалів є сильні вітри в поєднанні з рельєфом гір. Вітровалам також сприяють зливи та затяжні дощі, що знижують стійкість ґрунтів і спричиняють виривання дерев з корінням.

Дослідження 1980 року, проведені під керівництвом д.с.-г.н. доцента М.І. Калініна, показали, що вітровальні явища в Карпатах залежать від ряду кліматичних, орографічних і ґрунтових умов, а також від структури деревостанів. На північно-східному макросхилі Карпат найчастіше піддаються вітровалу чисті ялинники (60% випадків), переважно віком понад 60 років (70%).

Дослідження виявили, що вітровали найчастіше трапляються в лісах І-ІІ класу бонітету (84%) з повнотою 0.6-0.7 (48%), які розташовані на висоті

900-1000 м (52%) і на схилах зі східною, північно-східною та північною експозицією (50%). Крутизна схилів у цих місцях складає 16-25°.

Цікаво, що незалежно від експозиції схилів, напрямок вітровалу в основному проходить у північно-східному та північному напрямках, що свідчить про небезпеку вітровалів, пов'язану з вітрами, які дмуть з півдня та південного заходу. Ця інформація є важливою для управління лісовими ресурсами та запобігання негативному впливу вітровалів на екосистему.

Ваша інформація про вітровалонебезпечність насаджень є дуже корисною для розуміння специфіки лісового господарства в Карпатах. Дійсно, вищезгадані дані відображають лише частину загальної картини, оскільки вони стосуються переважно північно-східного макросхилу Карпат. Частота вітровалів і їхній вплив можуть змінюватися залежно від інших факторів, таких як вік дерев, клас бонітету, повнота, висота над рівнем моря, експозиція та крутизна схилів.

Для більш точного визначення вітровалонебезпеки важливо співвіднести число випадків вітровалів до одиниці площі ялинових деревостанів, які ростуть в різних умовах. Ця оцінка допоможе краще зрозуміти ризики та розробити стратегії для їх зменшення.

Справді, вітри зі швидкістю 31-40 м/с можуть значно підвищувати ймовірність вітровалів, а при швидкостях понад 40 м/с ризик стає абсолютним. Переважно небезпечними є періоди, коли поєднуються тверді та рідкі опади, зокрема в квітні, жовтні та листопаді, коли також спостерігається велика кількість днів з вітрами швидкістю понад 15 м/с.

Загалом, клімат Карпатського національного природного парку сприяє розвитку багатой лісової та субальпійської рослинності, що, в свою чергу, відкриває можливості для туризму та активного відпочинку впродовж року. Це робить регіон привабливим не лише для природознавців, але й для любителів активного відпочинку.

Грунти. Детальну інформацію про ґрунтовий покрив на території Карпатського національного природного парку. Це важлива складова екосистеми, оскільки ґрунти не тільки впливають на розвиток рослинності, але й визначають умови для існування різних видів тварин.

Основні моменти:

1. **Разнообразие ґрунтів:** 26 різновидів ґрунтів свідчить про високий рівень біорізноманіття і різноманітні умови зростання для рослин.
2. **Грунти та рослинність:** Бурі гірсько-лісові, буроземно-підзолисті, гірсько-лучно-буроземні, дернові та лучні ґрунти є основою для формування ялицевих, смерекових і букових лісів. Взаємозв'язок між типами ґрунтів і видами рослинності важливий для збереження екосистеми.
3. **Змивання ґрунтів:** Гірський ландшафт сприяє змиванню ґрунтів, що може негативно вплинути на їх родючість і структуру. Важливо враховувати це при плануванні використання земельних ресурсів.
4. **Хімічні властивості:** Кисла реакція ґрунтового розчину і наявність слабких ознак оглеєння в нижніх горизонтах можуть свідчити про низьку доступність поживних речовин, таких як фосфор і азот, що вплине на продуктивність рослинності.
5. **Гумус:** Вміст гумусу у верхньому горизонті ґрунтів є важливим для родючості. Зменшення його вмісту з глибиною може свідчити про необхідність впровадження практик для збереження гумусу.

Переважаання бурих гірсько-лісових ґрунтів, буроземно-підзолистих, гірсько-лучно-буроземних, дернових та лучних ґрунтів є характерною рисою для цієї місцевості. Ці різновиди ґрунтів відіграють ключову роль у підтримці біорізноманіття, адже забезпечують умови для росту ялицевих, смерекових і букових лісів.

Змивання ґрунтів: Гірський ландшафт дійсно посилює змивання ґрунтів, що може призводити до їх деградації. Це впливає на структуру ґрунтів, зокрема на вміст гумусу, що, у свою чергу, впливає на родючість.

Справжня проблема — це зниження вмісту гумусу, особливо на розорюваних ділянках, де це може зменшити продуктивність ґрунтів.

Рухомий алюміній: Високий вміст рухомого алюмінію в буроземах дійсно є серйозною проблемою, оскільки цей елемент є токсичним для рослин. Це підкреслює необхідність обережного управління земельними ресурсами, щоб уникнути негативних наслідків для рослинності і підтримувати екологічну рівновагу в регіоні.

Гірсько-лучно-буроземні ґрунти: Ці ґрунти, що формуються в субальпійських і альпійських зонах, відіграють важливу роль в підтримці рослинних екосистем. Їх профіль і властивості допомагають забезпечити рослини необхідними поживними речовинами, які є критично важливими для їх зростання і розвитку.

Значення гумусу: Вміст перегною в буроземах, особливо під буковими лісами, є важливим для збереження родючості ґрунтів. Різниця в кількості гумусу на розорюваних ділянках підкреслює необхідність впровадження стійких агротехнічних практик для збереження гумусового шару.

Загальна важливість ґрунтового покриву: Як ви зазначили, ґрунтовий покрив є важливим компонентом екосистеми Карпат, і його охорона є критично важливою для збереження біорізноманіття та сталого розвитку. Це потребує комплексного підходу до управління земельними ресурсами, який враховує екологічні, економічні та соціальні аспекти.

Ці ґрунти поширені на висотах понад 1500-1550 м, що вказує на їх адаптацію до умов високогір'я. Це дуже специфічне середовище, яке характеризується суворими кліматичними умовами.

Гірсько-лучно-буроземні ґрунти формуються під впливом трав'янистої та чагарникової рослинності. Це свідчить про важливу роль рослинності в формуванні ґрунтів, зокрема в накопиченні гумусу та інших поживних речовин. Материнська порода представлена уламками різної величини, що змішані з дрібноземом. Це важливо для структури ґрунтів, оскільки різні

фракції можуть впливати на водоутримуючу здатність та аерацію. Профіль цих ґрунтів з заторфілою дерниною, темно-сірим гумусовим горизонтом і перехідним горизонтом свідчить про їх здатність утримувати вологу та запаси поживних речовин. Це може бути критично важливим для рослин, що ростуть у таких умовах. Гірсько-лучно-буроземні ґрунти є важливими для підтримки субальпійських та альпійських екосистем. Вони забезпечують рослини необхідними ресурсами для їхнього зростання і розвитку, а також відіграють роль у водообігу регіону.

Ці ґрунти є складовою частиною екосистеми Карпат і відіграють важливу роль у підтриманні біорізноманіття. Якщо вас цікавлять додаткові аспекти, пов'язані з цими ґрунтами, або якщо у вас є інші запитання, дайте знати!

Гірсько-лучно-болотні ґрунти. Висока актуальна (рН сольове 4,5-5,0) та гідролітична кислотність (20-26 мг-екв. на 100 г ґрунту) вказує на те, що ці ґрунти можуть бути обмежені в їх родючості. Високий вміст рухомого алюмінію (близько 60 мг на 100 г ґрунту) може бути токсичним для рослин, що підкреслює необхідність управлінських заходів для поліпшення їх родючості. Регулювання випасу худоби, вапнування, гіпсування та боротьба із заростанням чагарниками (чорницею, лохиною, ялівцем) є важливими для покращення родючості.

Дернові та лучні ґрунти низьких терас утворені під трав'янистою і чагарниковою рослинністю на алювіальних та делювіальних відкладах. Це робить їх схожими на буроземні ґрунти. На підвищених ділянках розвинулись дернові ґрунти, а на понижених - лучні ґрунти. Наявність болотних ґрунтів і торфовищ також свідчить про різноманіття місцевості. Хоча фізико-хімічні властивості, склад і вміст гумусу та поживних речовин подібні до буроземів, ці ґрунти є більш перезволоженими, але непогано дреноються. Їх основна перевага - залягання на вирівняних ділянках, що зменшує ризик ерозії. Це робить їх придатними для сільськогосподарського використання, за винятком заплав, де спостерігається ерозія.

Екологічне та сільськогосподарське значення. Дернові та лучні ґрунти є важливими для сільського господарства, адже вони забезпечують рослини необхідними поживними речовинами та водою. Оскільки ці ґрунти менш схильні до ерозії, їх можна використовувати для вирощування різних культур, що сприяє сталому розвитку агроєкосистем.

Ці дані підкреслюють важливість розуміння та управління ґрунтовими ресурсами в Карпатах для збереження їх біорізноманіття та сталого розвитку регіону. Якщо у вас є інші запитання або ви хочете обговорити додаткові аспекти, дайте знати!

У парку серед гірсько-лісових підзолистих ґрунтів переважає група торф'янисто-підзолистих. За характером ілювіального горизонту ці ґрунти поділяються на гумусово-підзолисті та залізисто-підзолисті. Перші характерні для ялиново-ялицевих лісів, другі – для ялицево-ялинових, кедрово-ялинових та соснових.

2.2. Об'єкти дослідження

Об'єктом дослідження слугували лісостани за участю сосни сосна кедрова європейська та європейської, які ростуть в умовах Карпатського національного природного парку. Вік деревостанів 120-190 років. Вони ростуть на висоті 1350-1475 м н. р. м. Регіон дослідження показано на рис. 2.1.

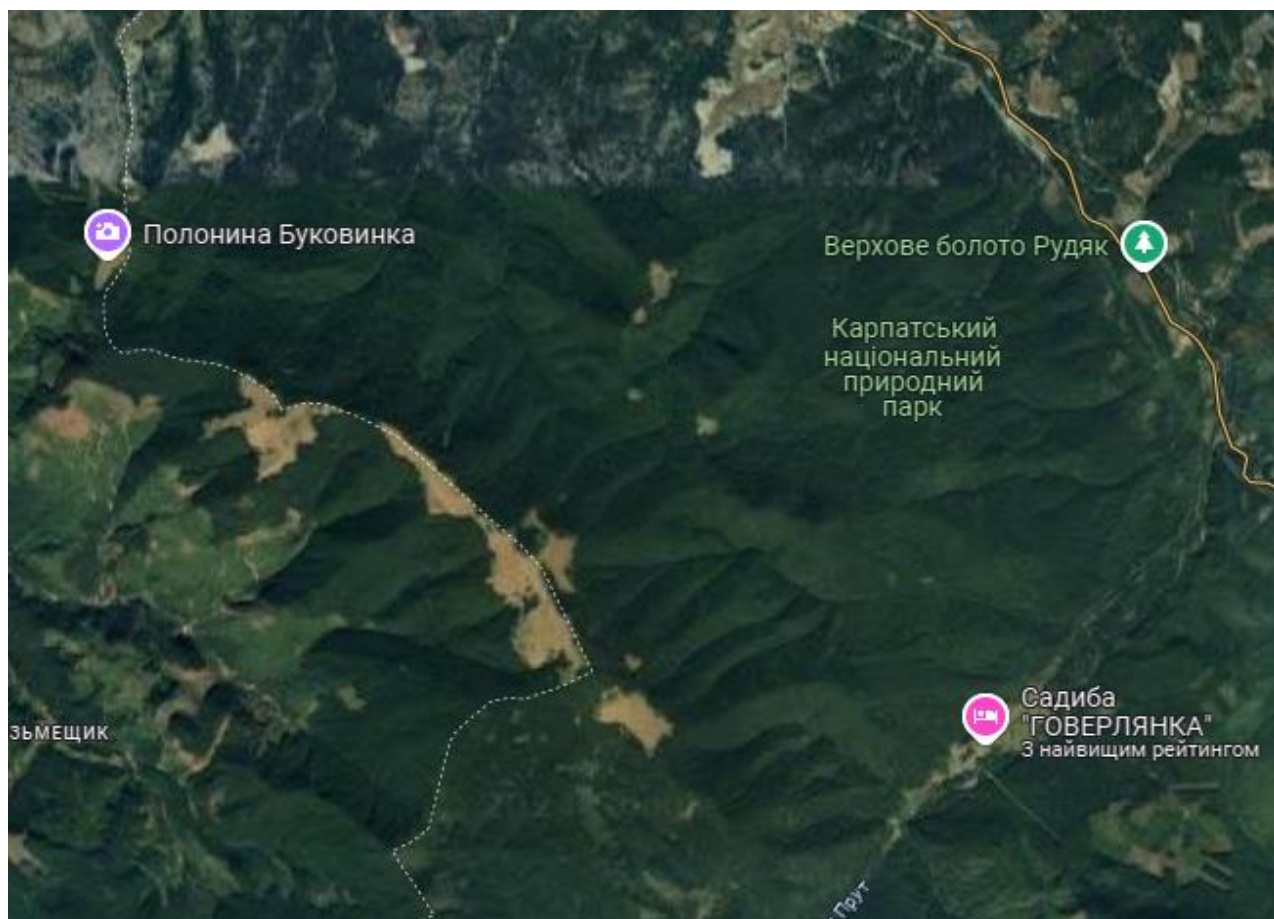


Рис. 2.1. Регіон дослідження

Розташування дослідних ділянок приведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Місцезнаходження дослідних ділянок деревостанів за участю сосни сосна
кедрова європейська**

№ пр.пл.	Лісництво	Кв./вид.	Відносна висота, м н.р.м	Стрімкість схилу, град.	Експозиція
1	2	3	4	5	6
1	Чорногірське	9/14	1475	15	Сх.
2	Чорногірське	9/16	1350	10	Пд.-сх
3	Чорногірське	10/1	1355	10	Пн.-сх
4	Чорногірське	10/1	1350	15	Пд.-сх
5	Високогірне	11/3	1390	5	Пд.-сх
6	Високогірне	14/5	1410	10	Пд.-сх

Сосна сосна кедрова європейська європейське росте в
Чорногірському і високо гірському лісництвах. Місця розташування ділянок,

відносні висоти, стрімкість і експозиції схилів показано в табл. 2.1. Стрімкість схилів коливається в межах 5-15 градусів, а експозиція різна та переважають деревостани, які ростуть в умовах південно-східної експозиції.

2.3. Програма і методика дослідження

Мета роботи – встановити лісівничо-таксаційні особливості старовікових лісостанів за участю сосни сосна кедрова європейськаової європейської та лісовідновні процеси у них. Виходячи із мети було поставлено наступні завдання:

- дослідити поширення деревостанів за участю сосни сосна кедрова європейськаової європейської в регіоні дослідження та їх лісівничо-таксаційні характеристики;
- дослідити лісівничо-таксаційні показники старовікових лісостанів за участю сосни сосна кедрова європейськаової європейської в Карпатському НПП;
- вивчити санітарний стан лісостанів за участю сосни кедрової європейської;
- вивчити особливості лісовідновних процесів та особливості формування підросту сосни кедрової європейської в сосново-смерекових лісостанах;
- дослідити біометричні показники підросту сосни кедрової європейської.

Пробні площі були закладені за загально прийнятою методикою [3, 5, 7, 8] не ближче 30 м від просік, доріг, узлісь та інших відкритих місць. За допомогою мірної стрічки та бусолі визначались межі пробних площ. Визначалася таксаційні показники деревостану: склад, вік, повнота, бонітет, середній діаметр і висота, запас. Потім давалася характеристика підліску, трав'яного покриву і лісорослинних умов [2]. Висоту дерев вимірювали за допомогою електронного висотоміра з точністю до 0,1 м.

Санітарний стан вивчали за допомогою загально прийнятої методики [4, 6]. При закладанні пробних площ визначали категорію санітарного стану кожного дерева, санітарний стан деревостану визначали за показниками індексу санітарного стану. Його розраховували за формулою [6]:

$$I_c = \frac{K_1 n_1 + K_2 n_2 + \dots + K_6 n_6}{N} \text{ де:}$$

I_c – індекс стану деревостану;

$K_1 \dots K_6$ категорії стану (I...IV);

$n_1 \dots n_6$ – кількість дерев відповідної категорії стану;

N – загальна кількість дерев на пробній площі.

Кількість підросту деревних порід вивчали шляхом закладання 20 пробних площадок розміром 2×2 м. Площадки закладалися вздовж периметру і діагоналей пробних площ. Облік підросту вели за віком і фізіологічним станом та висотою [2].

Фізіологічний стан підросту деревних видів визначали окомірно. Підріст деревних видів за характером розвитку крони, інтенсивністю росту за висотою, станом хвої розділяли на три категорії:

- здорові – рослини з добре розвинутою кроною, інтенсивним ростом у висоту, густим освоєнням пагонів і темно зеленим забарвленням хвоїнок;
- середньо ослаблені – екземпляри з нерівномірним розвитком крони, затримкою у рості пагонів, значно рідкішим освоєнням пагонів і світлозеленим забарвленням хвоїнок;
- сильно ослаблені – екземпляри зхі слабким розвитком крони, слабким приростом пагонів, дуже рідким освоєнням пагонів і жовто-зеленим забарвленням хвоїнок.

Висоту і приріст підросту сосни сосна кедрова європейськаової європейської вимірювали лінійкою з точністю до 0,5 см, а діаметр кореневої шийки штангенциркулем з точністю до 0,1 мм.

Отримані результати обробляли згідно існуючих методів [1].

Розділ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ

3.1. Характеристика лісового фонду парку

Лісовий фонд Карпатського національного природного парку характеризується значним розмаїттям. На його території трапляється 16 деревних видів (рис. 3.1).

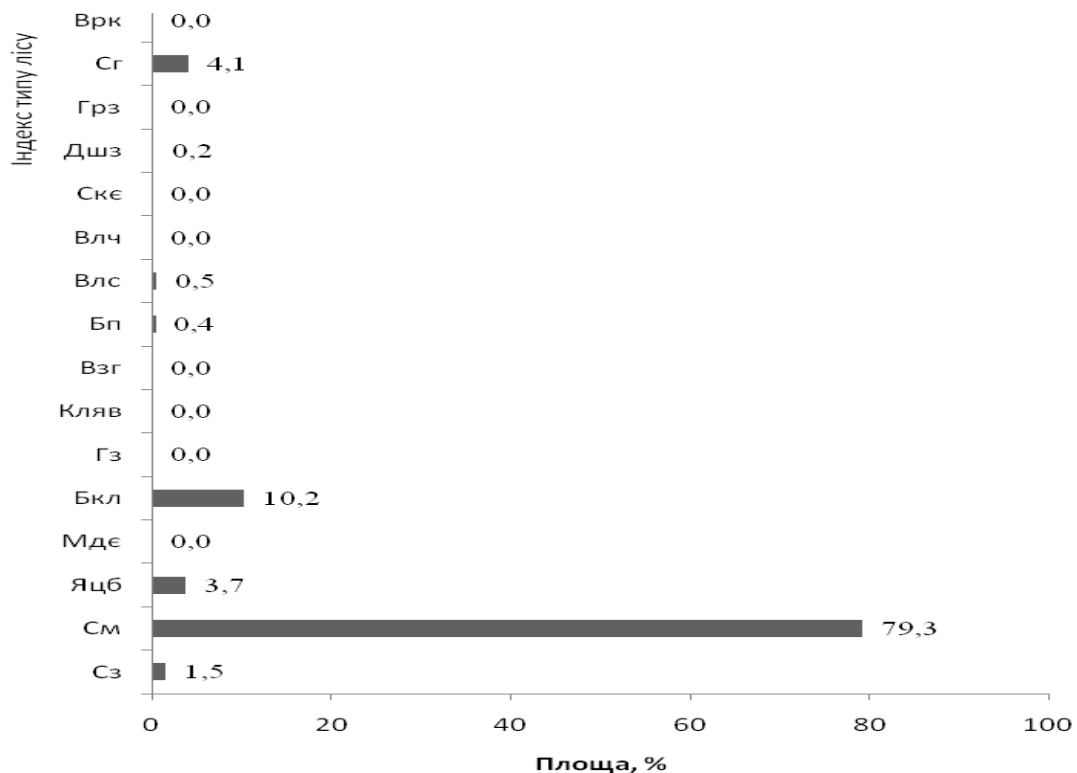


Рис. 3.1. Розподів вкритих лісовою рослинністю земель за деревними

видами:

Сз – сосна звичайна, См – смерека (ялина європейська), Яцб – ялиця біла, Мде – модрина європейська, Бкл – бук лісовий, Гз – граб звичайний, Кляв – клен-явір, Взг – в'яз голий, Бп – береза повисла, Влс – вільха сіра, Влч – вільха чорна, Ске – сосна кедрова європейська, Дшз – душекція зелена, Грз – горобина звичайна, Сг – сосна гірська, Врк – верба козяча.

З рис. 3.1 видно, що на території парку найбільшим поширенням характеризуються смерека, ялиця біла, бук лісовий і сосна гірська. Так, на території парку абсолютно домінує смерека. Її деревостани трапляються на

площі 79,3 %. Деревостани бука лісово поширені на площі 10,2 %, сосни гірської – на 4,2 % і ялиці білої – на 3,7 %. Необхідно ще звернути увагу на поширення деревостанів соси звичайної (1,5 %), вільхи сірої (0,5 %) і берези повислої (0,4 %). Деревостани інших деревних видів трапляються на площі менше 0,1 %,

Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель за типами лісу показано на рис. 3.2.

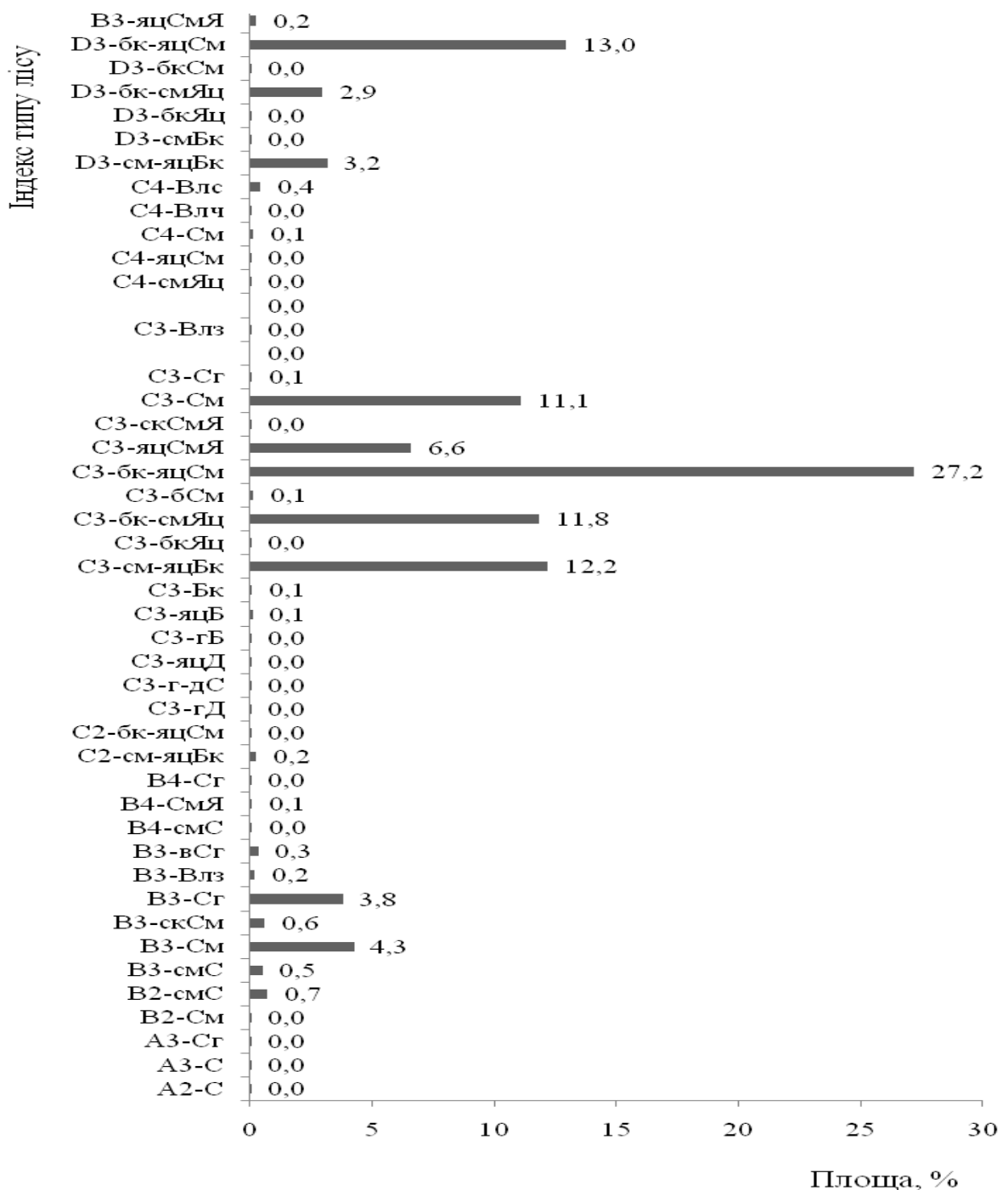


Рис. 3.2. Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель за типами лісу

З рис. 3.2 видно, що лісорослинні умови Карпатського НПП є дуже різноманітні. Це спричинено специфічним гірським рель'єфом. На території парку виявлено 44 типи лісу, а ле їх поширення є різним. Так, найбільші площі займають волога буково-ялицева сусмєрєчина (27,2 %), волога буково-ялицева смєрєчина (13,0 %), волога смєреково-ялицева субучина (12,2 %), волога буково-смєрекова суяличина (11,8 %) і волога чиста сусмєрєчина (11,1 %). Необхідно також відзначити типи лісу, які мають менше поширення. Такі типи лісу, як вологий чистий смєрековий субір (4,3 %), волога чиста сосново-гірська субір (3,8 %), волога смєреково-ялицева бучина (3,2 %) і волога буково-смєрекова яличина (2,9 %).

Розподіл деревостанів Карпатського національного природного парку за класами бонітету приведено на рис. 3.3.

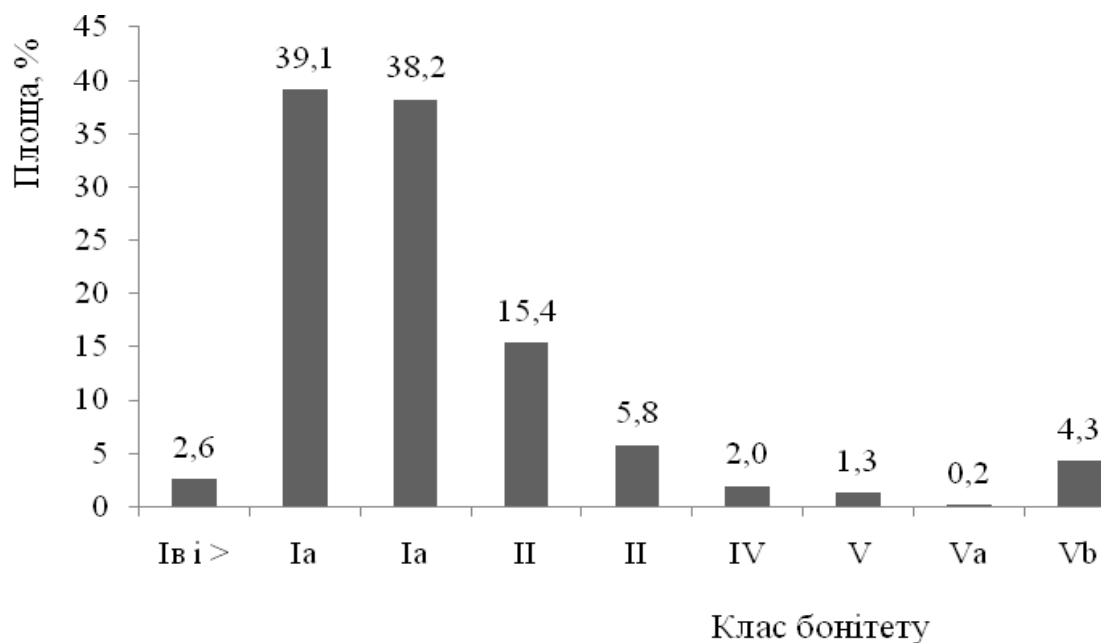


Рис. 3.3. Розподіл деревостанів Карпатського НПП за класами бонітету

З рис. 3.3 видно, що деревостани Карпатського НПП загалом характеризуються переважно високою продуктивністю. Нами встановлено, деревостани I^a і I-го бонітетів ростуть на площі, відповідно, 39,1 і 38,2 %, що разом становить 77,3 %. Деревостани I^b і вищого бонітетів представлені на площі 2,6 %, а II бонітету – на 15,4 %. Деревостани III класу бонітету ростуть

на площі 5,8 %. Необхідно зазначити, що площа деревостанів IV-V^a бонітетів коливається в межах 0,2-2,0 %, а V^b зростає до 4,3 %.

Загалом, в Карпатському національному природному парку переважають високопродуктивні деревостани I^a і I-го бонітетів, які ростуть на площі 77,3 %.

Розподіл деревостанів Карпатського НПП за відотною повнотою приведено на рис. 3.4.

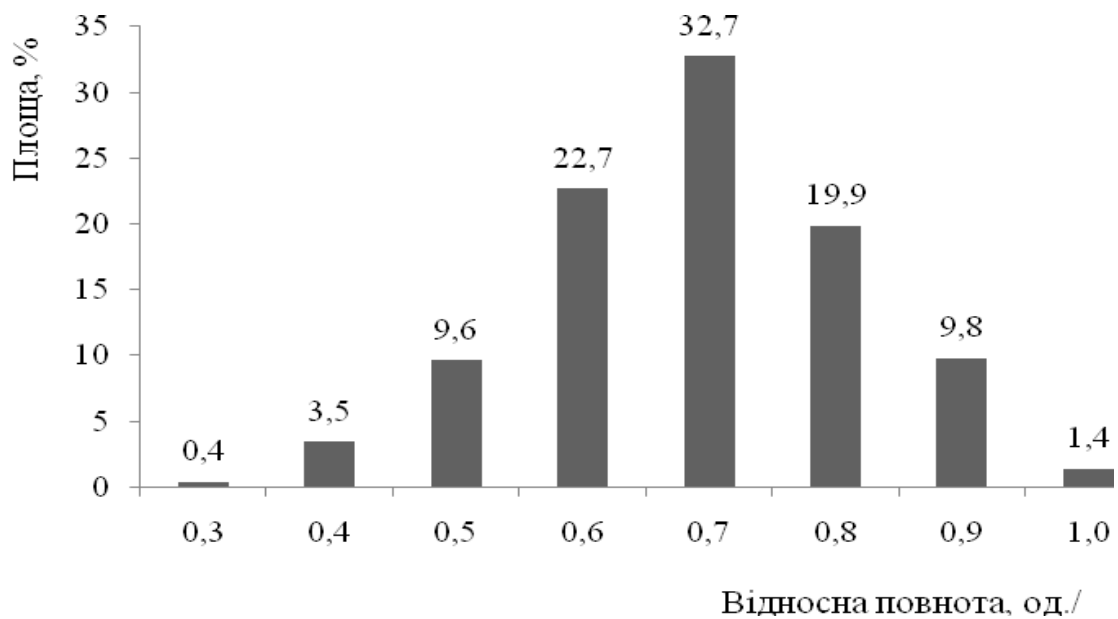


Рис. 3.4. Розподіл деревостанів Карпатського НПП за відотною повнотою.

З рис. 3.4 видно, що на територіях Карпатського НПП переважають деревостани з повнотою 0,7. Їх площа становить 32,7 %. Меншою мірою, але значно трапляються деревостани з повнотою 0,6 і 0,8. Деревостани з повнотою 0,6 трапляються на площі 22,7 %, а з повнотою 0,8 - на 19,9 %. На території парку трапляються також деревостани з повнотою 0,9 на площі 9,8 % і навіть з повнотою 1,0 на площі 1,4 %. На площі 9,6 % ростуть деревостани з повнотою 0,5. Низькоповнотні деревостани з повнотою 0,3 і 0,4 ростуть на площі 3,9 %.

Таким чином на території Карпатського НПП переважають середньоповнотні деревостани з повнотою 0,5-0,7, які поширені на площі

65,0 %, високоповнотні трапляються на лоці 31,1 % і низьповнотні - на площі 3,9 %.

3.2. Лісівничо-таксаційні показники деревостанів

Для вивчення процесів росту деревостанів, за участю сосни сосна кедрова європейська та європейської і лісовідновних процесів, нами було закладено 6 пробних площі. Результати приведено в табл. 3.1, А.1, А.2, А.3.

Таблица 3.1

Лісівничо-таксаційні показники деревостанів за участю сосни кедрової європейської

[illegible]

Примітка: Сكد – сосна сосна кедрова європейська, Ялє – ялина європейська, або смерека (См).

Пробна площа №1 знаходиться в Чорногiрському лiсництві, кв. 9, вид. 14. Її площа становить 0,50 га. Розміри 50м×100 м (див. табл. 3.1, А.1, рис. 3.5). Склад деревостану 4Сكد6Ялє. Вік 170 років. Повнота 0,5. Бонітет сосни сосна кедрова європейської ІІІ. Середня висота 17,5 м, середній діаметр 30,5 см, запас 35 м³/га. У ялини європейської ці показники відповідно становлять 16,9 м, 20,8 см і 50 м³/га. Бонітет ІV. Загальний запас деревостану становить 88 м³/га.

Підлісок рідкий представлений жимолостю чорною та горобиною. Його зімкнутість близько 0,1, а висота 1...3 м.



Рис. 3.5. Сосна кедрова європейська в деревостані 170-річного віку

Зімкнутість трав'яного покриву становить 0,6. В його складі переважають чорниця (45 %), брусниця (25 %), верес звичайний (15 %), плавун булавовидний (5 %) і ожика лісова (10 %). Тут зустрічаються також щитник шартський, осока заяча, бранець звичайний, шавлія залозиста. На ділянці досить розвинутий моховий покрив (0,5), який в основному представлений зозуленим льоном яловцевидним.

Тип лісу – вологий сосна кедрова європейськаово-смерековий субір.

Рельєф гірський. Висота над рівнем моря 1475 м. Ґрунти бурі гірськопідзолисті.

Пробна площа №2 закладена також в Чорногірському лісництві, (кв. 9, вид. 16). Її площа становить 0,50 га. Розміри пробної площі 50×100 м (див. табл. 5.1, А.1).

Склад деревостану ЗСкд7Ялє. Вік 150 років. Повнота 0,4. Бонітет сосни сосна кедрова європейськаової ІІІ. Середня висота 16,6 м, середній діаметр 20,8 см, запас-25 м³/га. У ялини європейської ці показники відповідно становили 17,8 м, 15,0 см і 50 м³/га. Загальний запас деревостану становить 77 м³/га.

У підліску поодинокі зустрічаються крушина ламка, верба козяча і горобина звичайна, які досягають висоти 1...2 м. Зімкнутість трав'яного покриву становить 0,6. У його складі переважає чорниця (55 %) і верес звичайний (45 %), а також значно менше поширені багатоніжка звичайна, щитник шартський, орляк і осока заяча. Зімкнутість мохового вкриття становить 0,7.

Тип лісу – вологий сосна кедрова європейськаово-смерековий субір. Рельєф гірський. Висота над рівнем моря 1350 м. Ґрунти бурі гірськопідзолисті.

Пробна площа №3 була закладена в Чорногірському лісництві (квартал 10, виділ 11). Її площа становить 0,50 га. Розміри пробної площі 50×100 м (див. табл. 3.1, А.2, рис. 3.6).



Рис. 3.6. Деревостан осни кедрової європейської 190-річного віку

Склад деревостану 1Скд9Ялє. Вік 190 років. Повнота 0,6. Бонітет сосни сосна кедрова європейської III. Середня висота 19,2 м, середній діаметр 35,5 см, запас 15 м³/га. У ялини європейської ці показники відповідно становили 18,2 м, 22,1 см і 95 м³/га. Загальний запас деревостану становить 110 м³/га.

Необхідно відзначити, в цьому лісостані спостерігається відмирання дерев як смереки так і сосна кедрова європейська (див. рис. 3.2).

Підлісок рідкий і представлений горобиною звичайною і жимолостю чорною висотою 2...4 м. Трав'яний покрив має зімкнутість 0,7. У його складі найбільше поширені чорниця (65 %), брусниця (20 %), ситник (15 %), а також зустрічаються осока заяча, ожика, орляк і грушанка круглолиста. Добре розвинутий моховий покрив зімкнутістю 0,8. Він представлений зозуленим льоном ялівцевидним.

Тип лісу – вологий сосна кедрова європейськаово-смерековий субір.

Рельєф гірський. Висота над рівнем моря 1355 м. Ґрунти бурі гірськопідзолисті.

Пробна площа №4 знаходиться кв. 10, вид. 13 Чорногірському лісництва. Площа пробної площі 0,50 га. Розміри пробної площі 50×100 м.

Склад деревостану 3Скд7Ялє. Вік 120 років (див. табл. 1.1, А. 2). Повнота 0,5. Бонітет сосни сосна кедрова європейськаової III. Середня висота сосни 15,2 м, середній діаметр 24,4 см, запас 39 м³/га. У ялини європейської ці показники відповідно становили 14,1 м, 16,4 см і 65 м³/га. Загальний запас деревостану досягає 104 м³/га.

Підлісок представлений горобиною звичайною та жимолостю чорною вистою 2-4 м і зімкнутістю 0,2.

У трав'яному покриві переважає найбільшою мірою представлені чорниця (55%), верес (25 %), квасениця звичайна (15 %) і орляк (5 %), меншою мірою поширені осока звичайна, щитник шартський, перестріч скельний і багатоніжка звичайна.

Тип лісу – вологий сосна кедрова європейськаово-смерековий субір. Рельєф гірський. Висота над рівнем моря 1350 м. Ґрунти бурі гірськопідзолисті.

Пробна площа № 5 знаходиться кв. 11, вид. 13 Високогірського лісництва. Площа пробної площі 0,50 га. Розміри пробної площі 50×100 м.

Склад деревостану 5Скд5Ялє. Вік 140 років (див. табл. 3.1, А. 3). Повнота 0,6. Бонітет сосни сосна кедрова європейськаової III. Середня висота сосни 16,4 м, середній діаметр 24,4 см, запас 55 м³/га. У ялини європейської ці показники відповідно становили 15,3 м, 17,1 см і 60 м³/га. Ялина європейська росте за IV бонітетом Загальний запас деревостану досягає 115 м³/га.

Підлісок представлений горобиною звичайною та жимолостю чорною вистою 1-3 м і зімкнутістю 0,1.

У трав'яному покриві переважає найбільшою мірою представлені чорниця (70%), верес (25 %), квасениця звичайна (5 %) і орляк (1 %), меншою мірою поширені осока звичайна, щитник шартський, перестріч скельний і багатоніжка звичайна.

Тип лісу – вологий сосна кедрова європейськаово-смерековий субір. Рельєф гірський. Висота над рівнем моря 1390 м. Ґрунти бурі гірськопідзолисті.

Пробна площа №6 знаходиться кв. 11, вид. 5 Високогірського лісництва. Площа пробної площі 0,50 га. Розміри пробної площі 50×100 м.

Склад деревостану 10Скд+Ялє. Вік 135 років (див. табл. 3.7, рис. 3.3, табл. А. 3). Повнота 0,5. Бонітет сосни сосна кедрова європейськаової III. Середня висота сосни 15,9 м, середній діаметр 23,1 см, запас 85 м³/га. У ялини європейської ці показники відповідно становили 15,0 м, 16,9 см і 2 м³/га. Ялина європейська росте за IV бонітетом Загальний запас деревостану досягає 87 м³/га.



Рис. 3.7. Чистий сосна кедрова європейськаовий деревостан на пр. пл. 6.

Підлісок відсутній. У трав'яному покриві домінує чорниця (95%) і незначною мірою представлений верес (5 %) та інші види – щитник шартський, перестріч скельний і багатоніжка звичайна.

Тип лісу – вологий сосна кедрова європейськаово-смерековий субір. Рельєф гірський. Висота над рівнем моря 1410 м. Ґрунти бурі гірськопідзолисті.

Таким чином сосна кедрова європейськаово-смерекові лісостани в ДП „Ясінянське ЛМГ” 120...190-річного віку характеризуються відносно низькою повнотою (близько 0,5), ростуть за III-IV класами продуктивності та мають запас стовбурової деревини в межах 77-115 м³/га.

Статистичні показники дослідних деревостанів приведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Статистичні показники середнього діаметра деревостанів

№ пр. пл.	Показники			
	M±m	V, %	A	E
1	23,6±1,3	26,8	0,49	0,11
2	21,6±1,2	32,1	0,55	0,08
3	24,7±1,6	28,9	0,87	0,19
4	19,6±1,3	22,9	0,46	0,07
5	21,4±1,2	24,2	0,18	0,11
6	22,4±1,0	21,6	0,04	0,26

З табл. 3.2 видно, що середні показники деревостанів становлять 21,4-24,7 см. Зазначимо, що деревостани ростуть в умовах вологого сосна кедрова європейськаово-смерекового субору на висотах більше 1350 м н.р.м. Варіювання показників діаметра є сильним і коливається в межах 21,6-32,1 %, Таке мінливість середнього діаметра деревостанів зумовлена участю у складі деревостанів смереки. Смерека має істотно менші діаметри дерев, ніж сосна сосна кедрова європейськаова європейська. І це вплинуло на розподіл дерев у деревостанах. Встановлено, що асиметрія розподілу дерев в деревостанах має правосторонню асиметрію, величина якої залежить від

співвідношення частки смереки і сосни сосна кедрова європейська до європейської. Загалом показники асиметрії коливаються в межах 0,14-0,87. У деревостанах на ділянках 2, 3, 4 вона виявилась сильною, на ділянках 1 і 5 – середньою, а на ділянці 6 слабкою. Слабкий показник асиметрії на ділянці 6 пояснюється тим, що на ній сформувався чистий деревостан сосни сосна кедрова європейська до європейської (10 Ске) з незначною домішкою смереки.

Показник ексцесу виявився слабким (0,08-0,26). Це вказує на те, що ступінь крутості кривої розподілу є близьким до номального.

3.3. Санітарний стан деревостанів

В старовікових лісостанах, як правило, інтенсивно розвиваються процеси старіння, які супроводжуються зниженням імунітету деревних порід та розвитком хвороб. Унаслідок таких факторів погіршується стан дерев в лісостанах, а частина з них починає відмирати. Ми досліджували санітарний стан сосни сосна кедрова європейська до європейської і ялини європейської на дослідних ділянках. Результати нашого дослідження приведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Санітарний стан дослідних деревостанів сосни кедрової європейської

№ п/п	Склад деревостану	Вік, років	Порода	К-сть дерев, шт.	Кількість дерев за категоріями стану, шт.						Індекс санітарного стану
					I	II	III	IV	V	VI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4Скд6Ялє	170	Скд Ялє	26 122	8 18	6 48	5 18	4 19	2 10	1 9	2,58 2,85
Разом				148	26	54	23	23	12	10	2,71
2	3Скд7Ялє	150	Скд Ялє	28 162	6 21	6 23	5 65	8 32	3 15	0 6	2,86 3,09
Разом				190	27	29	70	40	18	6	2,97
3	1Скд9Ялє	190	Скд Ялє	9 150	0 15	3 21	3 52	1 31	1 18	1 13	2,33 3,37
Разом				159	17	24	55	32	18	13	2,85

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	3Скд7Яле	120	Скд Яле	54 209	25 83	11 54	12 30	4 23	2 10	0 9	2,02 2,28
Разом				263	108	65	42	27	12	9	2,15
5	5Скд5Яле	140	Скд Яле	75 138	35 78	15 23	12 14	8 9	2 10	3 4	2,11 2,28
Разом				213	113	38	26	17	12	7	2,20
6	10Скд+Яле	135	Скд Яле	112 11	55 5	36 4	12 1	4 1	2 0	3 9	2,06 2,13
Разом				123	108	65	42	27	12	9	2,09

З табл. 3.4 видно, що на дослідних ділянках зустрічаються дерева сосни кедрової європейської і смереки, як правило, всіх категорій санітарного стану. Однак переважна кількість дерев обох деревних порід відноситься до І...ІІІ категорій. Проте спостерігаються деякі відмінності між деревними породами за кількісним розподілом дерев за групами стану. Так, у смереки виявлено значно більшу кількість дерев, які відносяться до V і VI груп, тобто свіжий і старий сухостій.

Інтегральним показником санітарного стану є індекс, який ми розраховували для кожної деревної породи і деревостану в цілому. Виявлено, що у сосни сосна кедрова європейська індекс санітарного стану змінювався в межах 2,02-2,86, а у смереки – 2,28-3,37 (див. табл. 3.4). Середнє значення для деревостану змінювалось в межах 2,15-2,97. Спостерігається збільшення індексу санітарного стану зі збільшенням віку деревостанів. Найменший його показник (2,15) виявлено на ділянці 4, де вік сосни і смереки становить 120 років, а найбільший (2,97) на ділянці 3, де середній вік деревних становить 190 років.

Розділ 4

ЛІСОВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ В ДЕРЕВОСТАНАХ СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ

4.1. Кількість підросту деревних видів

Відтворення корінних смереково-сосна кедрова європейськаових деревостанів залишається однією з важливих задач. Сосна сосна кедрова європейськаова європейська відноситься до світлолюбних деревних порід, а тому незадовільно відновлюється у складних лісостанах. В умовах Карпат сосна сосна кедрова європейськаова європейська рясно плодоносить дуже рідко, а значна частина його насіння поїдається птахами та гризунами. Крім цього частка сосни сосна кедрова європейськаової в лісостанах Українських Карпат є незначною, що утруднює репродуктивні процеси.

Отже основні фактори слабого відновлення сосни сосна кедрова європейськаової європейської в лісостанах української частини Карпат відома. Окремі дослідники відзначають, що в таких насадженнях може нараховуватись не більше 1,0-1,5 тисяч підросту сосни сосна кедрова європейськаової [22]. Він, як правило, формується на прогалинах та у вікнах, або у зріджених деревостанах на кам'янистих розсипах. Власне на кам'янистих розсипах підріст сосни сосна кедрова європейськаової європейської і проявляє найбільшу конкурентну здатність.

На закладених нами дослідних ділянках в старовікових сосна кедрова європейськаово-смерекових лісостанах ми провели вивчення формування підросту сони сосна кедрова європейськаової європейської та інших деревних порід. Результати нашого дослідження приведено в табл. 4.1, Б.1, Б.2, Б.3.

Таблиця 4.1

**Кількість підросту деревних порід під наметом дослідних лісостанів,
екз./га (2024 рік)**

Породи	Вік самосіву, років				Разом	
	1	2-3	4-7	>7	екз./га	%
1	2	3	4	5	6	7
Пробна площа 1						
Ск	0	0	525	875	1400	21,8
Яле	0	500	1265	3250	5015	78,2
екз./га	0	500	1790	4125	6415	
%	0,0	7,8	27,9	64,3	100,0	100,0
Пробна площа 2						
Ск	0	85	125	895	1105	21,6
Яле	0	150	1225	2645	4020	78,4
екз./га	0	235	1350	3540	5125	
%	0,0	4,6	26,3	69,1	100	100,0
Пробна площа 3						
Ск			125	250	375	10,0
Яле	185	355	995	1850	3385	90,0
екз./га	185	355	1120	2100	3760	
%	4,9	9,4	29,8	55,9	100	100,0
Пробна площа 4						
Ск	0	0	525	1290	1815	26,1
Яле	0	845	1255	3050	5150	73,9
екз./га	0	845	1780	4340	6965	
%	0,0	12,1	25,6	62,3	100	100,0
Пробна площа 5						
Ск	0	0	725	1905	2630	34,8
Яле	0	450	950	3525	4925	65,2
екз./га	0	450	1675	5430	7555	
%	0,0	6,0	22,2	71,9	100	100,0
Пробна площа 6						
Ск	0	225	1350	3125	4700	100,0
екз./га	0	225	1350	3125	4700	100,0
%	0,0	4,8	28,7	66,5	100	100,0

З табл. 4.1 видно, що підріст деревних порід трапляється на всіх дослідних ділянках. Його загальна кількість коливається в межах 3,6-7,6 тис. екз./га. В його складі істотно переважає ялина європейська. Кількість підросту цього деревного виду становить 65-90 % у його складі. Це в цілому

відповідає складу материнського деревостану. Тільки на ділянці 6 в чистому деревостані сосни сосна кедрова європейська до європейської виявлено лише її підріст віком від 2-3 до старшого семи років.

У віковій структурі підросту ялини європейської переважає підріст 4-7-річного віку і старше. Виявлено незначну кількість (150-848 екз./га) підросту ялини 2-3-річного віку і тільки на одній ділянці 185 шт./га однорічок.

Підріст сосни сосна кедрова європейська до європейської характеризується не рівномірним поширенням (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Підріст сосни сосна кедрова європейська до європейської 10-річного віку на пробній площі 2

Як видно з рис. 4.1 підріст сосни сосна кедрова європейська європейської більшою мірою приурочений до відкритих добре освітлених місць. Тут трапляються екземпляри різного віку. Біля 10-річного екземпляру видно потомства 2-5-річного віку.

В цілому нами виявлено від 375 до 4700 екземплярів підросту сосни сосна кедрова європейська європейської різного віку (див. табл. 4.1). В його складі переважає підріст старше 7 років. Водночас значно також представлений підріст 4-7-річного віку, 2-3-річні екземпляри сосни сосна кедрова європейська виявлено тільки другій пробній площі в кількості всього 85 шт./га та на ділянці 6 - 225 екз./га.

Кількість підросту сосни сосна кедрова європейська європейської залежить від її частки у складі деревостану (рис. 4.2).

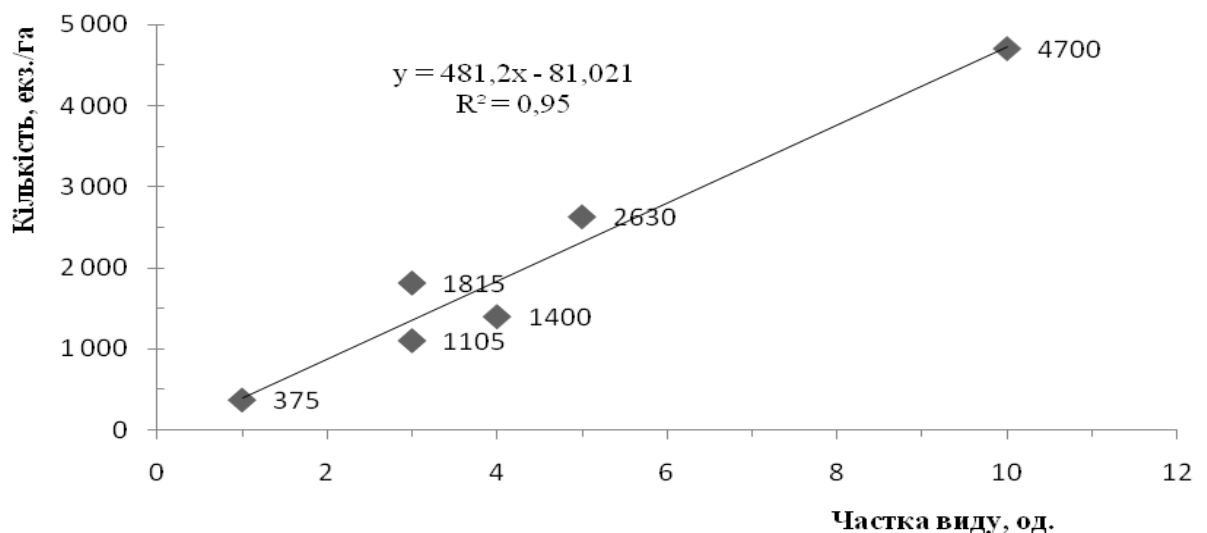


Рис. 4.2. Залежність кількості підросту сосни кедрової європейської від її частки у складі деревостану

Нами встановлено, що коефіцієнт кореляції між часткою сосни кедрової європейської у складі деревостанів і кількістю її підросту становить 0,98. Встановлена залежність описується описується лінійною регресивною залежністю (див. рис. 4.2).

Загалом на всіх дослідних ділянках переважає підріст смереки і сосни кедрової європейської віком старше семи років. Його кількість становить 55,9-69,1 %.

Важливим показником є фізіологічний стан підросту деревних видів. На наших дослідних ділянках ділянках у його складі трапляється підріст смереки і сосни кедрової європейської. Смерека, як відомо, відноситься до ті невитривалих деревних видів, сосна кедрова європейська – світлолюбних. Результати нашого дослідження фізіологічного стану підросту деревних видів на дослідних ділянках приведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

**Фізіологічний стан (%) та трапляння підросту деревних видів у
деревостанах**

№ пр. пл.	Індекс деревного виду	Категорія фізіологічного стану			Трапляння, %
		здорові	середньо ослаблені	сильно ослаблені	
1	Ск	26,3	54,3	19,4	25
	Ялє	45,6	46,2	8,2	65
2	Ск	29,6	43,8	26,6	30
	Ялє	41,3	48,1	10,6	45
3	Ск	33,8	46,5	19,7	15
	Ялє	46,2	51,3	2,5	65
4	Ск	39,7	41,8	18,5	20
	Ялє	45,6	49,2	5,2	55
5	Ск	32,8	46,9	20,3	55
	Ялє	44,3	46,9	8,8	70
6	Ск	36,9	45,6	17,5	85

З табл. 4.2 видно, що розподіл підросту за категоріями фізіологічного стану сосни кедрової європейської і смереки істотно відрізняється. Так, частка здорового підросту сосни кедрової європейської на дослідних ділянках коливається в межах 26,3-39,7 %, смерека від 41,3 до 46,2 %. Такі відмінності зумовлені різним відношенням деревних видів до світла. Кількість середньо ослабленого підросту сосни кедрової європейської є найбільшою і коливається від 41,8 % (пр. пл. 4) до 54,3 % (пр. пл. 1). У смереки частка середньо ослабленого підросту також є значною і становить 46,2 – 51,3 %. Встановлено значні відмінності

між деревними видами за кількістю сильно ослабленого підросту. Його частка у сосни кедрової європейської вивилася на рівні 17,5 – 20,3 %, а у смереки – 2,5-10,6 %.

Показником, який характеризує рівномірність поширення підросту деревних видів під наметом деревостанів є трапляння. Його показники у сосни кедрової європейської змінюються в межах 15-85 %, а в смереки коливаються в межах 45-70 %. Найвищими показниками трапляння сосна кедрова європейська характеризується на ділянках 5 і 6. Цей показник тісно пов'язаний з часткою сосни кедрової європейської у складі деревостанів ($r=0,96$).

Отже в старовікових сосна кедрова європейсько-смерекових лісостанах Чорнотисянського лісництва формується 3,1-7,6 тис. шт./га підросту смереки і сосни кедрової європейської. В його складі переважає підріст смереки 65-90 %, що відповідає складу деревостану. У складі підросту смереки і сосни кедрової європейської переважає підріст 4-7-річного віку і старше. Найстарший підріст сосни кедрової європейської становив 18 років.

Підріст смереки розміщений по ділянці рівномірно, а сосни кедрової європейської більшою мірою приурочений до вікон та відкритих добре освітлених у лісостані місць.

4.2. Біометричні показники підросту сосни кедрової європейської

Одним із показників життєвого потенціалу та стану підросту деревних порід є його інтенсивність ростових процесів, які характеризуються біометричними показниками. Результати вивчення росту підросту сосни кедрової європейської на дослідних ділянках приведено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Біометричні показники підросту сосни кедрової європейської

Вік підросту, років	Показники					
	висота, см		діаметр кореневої шийки, мм		поточний лінійний приріст, см	
	M±m	V, %	M±m	V, %	M±m	V, %
1	2	3	4	5	6	7
Пробна площа 1						
4...7	11,5±2,3	39,5	5,3±0,5	24,9	3,8±0,8	32,1
>7	48,9±4,1	36,5	10,1±0,8	29,4	6,9±0,3	28,5
Пробна площа 2						
2...3	4,9±0,9	25,1	3,9±0,2	22,9	3,2±0,2	23,5
4...7	12,2±1,9	19,6	6,1±0,4	26,3	4,3±0,9	25,3
>7	38,9±2,1	34,6	10,6±0,7	35,2	7,6±0,8	31,2
Пробна площа 3						
4...7	12,4±1,2	22,2	7,1±0,4	21,2	5,4±0,6	20,1
>7	33,8±1,4	32,1	11,1±0,6	23,6	6,2±0,7	26,3
Пробна площа 4						
4...7	9,9±1,2	29,1	5,8±0,3	21,2	3,5±0,6	28,2
>7	43,2±2,0	38,2	9,8±0,6	35,2	6,5±0,9	34,2
Пробна площа 5						
4...7	9,9±1,2	29,1	5,8±0,3	21,2	3,5±0,6	28,2
>7	43,2±2,0	38,2	9,8±0,6	35,2	6,5±0,9	34,2
Пробна площа 6						
>7	165,3±4,0	36,2	85,2±1,6	36,2	11,5±0,9	32,2

З табл. 4.3 видно, що в 2-3-річному віці (пр. пл. 2) середня висота підросту сосни кедрової європейської становить близько 5 см, діаметр кореневої шийки близько 4 мм, а поточний лінійний приріст пагонів 3,2 см. В 4...7-річному віці середня висота підросту сосни кедрової європейської вже коливалась у межах 9,9-13,1 см, діаметр кореневої шийки 5,3-6,8 мм і приріст за висотою 3,8-5,1 см. У підросту сосни кедрової європейської старше 7 років ці показники на ділянках 1–5 відповідно

становлять 38,9-51,6 см, 9,8-12,2 мм і 6,5-7,6 см. В чистому сосна кедрова європейська в лісостані на ділянці 6 біометричні показники підросту значно відрізняються. Середня висота підросту сосна кедрова європейська тут становить 165 см, а діаметр кореневої шийки близько 8,5 см. З рис. 5.3 видно, що під наметом цього деревостану може сформуватись високопродуктивний сосна кедрова європейська деревостан.

Таким чином підріст сосни кедрової європейської в жорстких кліматичних умовах характеризується задовільним ростом за висотою і діаметром. Його життєвий потенціал залишається достатнім для подальшого виживання у конкурентній боротьбі з підростом смереки.

Загалом поновлення сосни кедрової європейської під наметом материнських деревостанів проходить по-різному. Відтворення материнських деревостанів природним насінним шляхом можливе лише за умови значної частки сосна кедрова європейська у складі материнських деревостанів. Відомо, що насіння сосни кедрової європейської поїдається сосна кедрова європейська та різними гризунами. Тому ймовірність появи природного насінного поновлення можлива лише за умови інтенсивного та масового насінноношення сосна кедрова європейська сосен.

Нажаль, штучним відновленням лісостанів за участю сосни кедрової європейської в лісництвах Карпатського національного природного парку не займаються. В розсаднику Чорногірського лісництва сіянці сосни кедрової європейської не вирощують. На нашу думку для збереження і відтворення лісостанів за участю сосни кедрової європейської доцільно на галявинах в лісостанах висаджувати сіянці сосни кедрової європейської.

4.3. Екологічне обґрунтування природного лісовідновлення

Після рубання деревостану відразу на ділянці різко змінюється екологічна обстановка. Це призводить до зміни видового складу рослинності

та погіршуються умови життєдіяльності безхребетних організмів та різних мікроорганізмів.

Заліснення ділянок здійснюється шляхом створення лісових культур, для чого необхідні значні економічні затрати. Більш сприятливим з економічної і екологічної точок зору залишається природне відновлення лісу. Витрати за умови природного відновлення лісу становлять всього 356,99 грн./га. Ще до рубання материнського деревостану під його наметом формується підріст деревних порід. Вік підросту може бути різним. Як видно з наших даних він може сягати більше 7 років. Отже, за умови формування підросту дерев відпадає необхідність проведення низки затратних в економічному відношенні робіт із заготівлі насіння, вирощування сіянців, підготовки ґрунту, садіння лісових культур та догляду за ними.

Природне поновлення лісу найбільше відповідає екологічним вимогам і природі лісу. Такий ліс характеризується високою біологічною стійкістю і продуктивністю. У даний час зростає тенденція до ведення наближеного до природи лісівництва. Згідно з цією концепцією лісове середовище не повинно зникати з ділянок зайнятих лісовою рослинністю. Це передбачає певні особливості у веденні лісового господарства. Поступово все ширше запроваджуються рубки переформування деревостанів, які направлені на відтворення і формування мішаних різновікових деревостанів. На таких ділянках ліс завжди буде рости і зберігатиметься лісове середовище.

ВИСНОВКИ

Унаслідок проведеного лісівничо-таксаційного дослідження в лісостанах сосни кедрової європейської Карпатського національного природного парку встановлено:

1. Лісовий фонд Карпатського національного природного парку характеризується значним розмаїттям. На його території трапляється 16 аборигенних і інтродукованих деревних видів. Серед них найбільшим поширенням характеризуються смерека (79,3 %), ялиця біла (3,7 %), бук лісовий (10,2 %) і сосна гірська (4,2 %).

2. Лісорослинні умови Карпатського НПП є дуже різноманітні. На його території виявлено 44 типи лісу, а найбільші площі займають волога буково-ялицева сусмєречина (27,2 %), волога буково-ялицева смерєчина (13,0 %), волога смерєково-ялицєва субучина (12,2 %), волога буково-смерєкова суяличина (11,8 %) і волога чиста сусмєречина (11,1 %).

3. Деревостани Карпатського НПП загалом характеризуються переважно високою продуктивністю. Деревостани I^a і I-го бонітетів ростуть на площі, відповідно, 39,1 і 38,2 %, що разом становить 77,3 %.

4. За повнотою переважають деревостани з повнотою 0,7. Їх площа становить 32,7 %. Меншою мірою, але значно трапляються деревостани з повнотою 0,6 і 0,8, які трапляються на площі 22,7 % і 19,9 %.

5. Деревостани сосни кедрової європейської за участю смереки у їх складі 120-170-річного віку характеризуються відносно низькою повнотою (близько 0,5), ростуть за III-IV класами продуктивності та мають запас стовбурової деревини в межах 77-115 м³/га. Середня висота дерев сосни кедрової європейської в деревостанах становить 15,2-19,2 м, діаметра 24,4-30,5 см. У смереки ці показники відповідно становлять 14,1-18,2 м і 16,4-22,1 см.

6. Стан 120-190-річних сосново-смерєкових деревостанів загалом є задовільним. Середнє значення індексу санітарного стану для деревостану

становить 2,15-2,97, а для сосни сосна кедрова європейської 2,02-2,86 і смереки 2,28-3,37.

7. У старовікових деревостанах сосни кедрової європейської Карпатського НПП формується 3,1-7,6 тис. шт./га підросту смереки і сосни кедрової європейської. В його складі переважає підріст смереки 74-91 %, що відповідає складу деревостану. Тільки на ділянці 6 під наметом чистого сосни кедрової європейської деревостану виявлено тільки її підріст віком старше семи років, який рівномірно розміщений по ділянці. У складі підросту смереки і сосни кедрової європейської переважає підріст 4-7-річного віку і старше. Найстарший підріст сосни кедрової європейської становив 18 років.

8. Розподіл підросту за категоріями фізіологічного стану сосни кедрової європейської і смереки істотно відрізняється. Частка здорового підросту сосни на дослідних ділянках коливається в межах 26,3-39,7 %, а смерека коливається від 41,3 до 46,2 %. Кількість середньо ослабленого підросту сосни є найбільшою і коливається від 41,8 % до 54,3 %. У смереки частка середньо ослабленого підросту також є значною і становить 46,2 – 51,3 %.

9. У 2-3-річному віці середня висота підросту сосни кедрової європейської становить близько 5 см, діаметр кореневої шийки близько 4 мм, а поточний лінійний приріст пагонів 3,2 см. В 4-7-річному віці ці показники відповідно становлять 9,9-13,1 см, 5,3-6,8 мм і 3,8-5,1 см., а в старше 7 років – 38,9-51,6 см, 9,8-12,2 мм і 6,5-7,6 см. Під наметом чистого деревостану сосни кедрової європейської середня висота її підросту становить 165 см, а діаметр кореневої шийки близько 8,5 см.

10. Підріст сосни кедрової європейської в жорстких кліматичних умовах характеризується задовільним ростом за висотою і діаметром. Його життєвий потенціал залишається достатнім для подальшого виживання у конкурентній боротьбі з підростом смереки.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. *Герушинський З.Ю.* Типологія лісів Українських Карпат] : навч. посібн. – Львів: Піраміда, 1996. – 208 с.
2. *Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г.* Біометрія : навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.]. – Львів: Камула, 2004. – 236 с.
3. *Горшенин Н.М., Швиденко А.И* Лесоводство: учеб. пособ. – Львов: Вища школа, 1977.– 303 с.
4. *Гром М.М.* Таксація насаджень : навч. посібн. – Львів: УкрДЛТУ, 2002. – 187 с.
5. *Кіщенко Д.* Сосна сосна кедрова європейськаова європейська – зникаючий вид в Українських Карпатах // Науковий вісник УкрДЛТУ : Сучасна екологія і проблеми сталого розвитку суспільства. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – Вип. 9.8. – С. 72–76.
6. *Коліщук В.Г., Берко Й.М.* Ріст видів сосни і коливання клімату в Карпатах // Укр. ботан. журнал, 1967. – Т. 24. – № 2. – С. 39–47.
7. *Колищук В.Г.* Дендрошкалы сосна кедрова європейськаовой сосны европейской в Украинских Карпатах // Дендроклиматические шкалы Советского Союза. – Каунас: Ротапринт Институт ботаники Лит. ССР, 1981. – Ч. II. – С. 47–49.
8. *Кондратюк Є.М.* Дикоростучі хвойні України. – К.: АН УРСР, 1960. – 120 с.
9. *Коришков И. И., Пирко Я.В.* Популяционно-генетическое разнообразие сосны сосна кедрова європейськаовой европейской (*Pinus cembra* L.) в Украинских Карпатах // Доповіді Національної академії наук України. – 2006. – № 8 – С. 192–197.
10. *Криницький Г. Т.* Морфофізіологічні основи селекції деревних рослин : автореф. дис. ... доктора біол. наук : 06.03.01, 03.00.12 / Григорій Томкович Криницький; Укр. держ. аграрн. універ. – К., 1993. – 46 с. – Бібліогр.: с. 43 (36 назв)

11. *Криницький Г.Т., Кузів Р.Ф., Кіщенко Д.А.* Сосна сосна кедрова європейська в Українських Карпатах: поширення, проблеми збереження і відтворення: матер. міжнар. наук.-практич. конф., присвяченої 20-річчю Карпатського національного природного парку „Національні природні парки: проблеми становлення і розвитку”. - Яремче: № 111, 2000. – С. 117–118.
12. *Мазепа В.Г., Тереля І.П.* Санітарний стан деревостанів та проект заходів щодо його поліпшення [Текст] : метод. вказ. для самост. роботи студ. по збору матер. для дипл. проект. за спец. „Лісове господарство”. – Львів. – 20 с.
13. *Мілкіна Л.І.* Фітоценози з сосною сосна кедрова європейською (*Pinus cembra* L.) на північно-східному макросхилі Українських Карпат. – Деп. в ДНТБ України 12.06.97 р. № 351. – Ук. 97. – 27 с.
14. *ОСТ 56-69-83.* Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1984. – 60 с.
15. *Природно-заповідні території та об'єкти Івано-Франківщини.* – Івано-Франківськ: Прикарпатський університет, 2000. – 271 с.
16. *Раритетний фітогенофонд західних регіонів України (созологічна оцінка й наукові засади охорони)* / [авт. тексту С.М. Стойко, П.Т. Яценко, О.О. Кагало, Л.І. Мілкіна., Л.О. Тасенкевич, М.М. Загульський]. – Львів: Ліга-Прес, 2004. – 232 с.
17. Санітарні правила в лісах України. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. № 555. – 17 с.
18. *Смаглюк К.К.* Аборигенні хвойні лісоутворювачі. – Ужгород: Карпати, 1972. – 112 с.
19. *Смаглюк К.К.* Особенности роста сосны (*Pinus cembra* L.) в Украинских Карпатах // Лесоведение, 1969. – №3. – С. 21–27.
20. *Смаглюк К.К.* Сосна сосна кедрова європейська в Украинских Карпатах // Лесоведение, 1969. – №1. – С. 3–15.
21. *Сортиментні таблиці для таксації лесуна корені.* – К.: Урожай, 1984. – 629 с.
22. *Стойко С.М.* Карпатам зеленіти вічно. – Ужгород: Карпати, 1977. – 175 с.

23. *Стойко С.М., Третяк П.Р., Бойчук І.І., Онишко З.Д.* Сосна сосна кедрова європейська (Pinus cembra L.) на верхній межі лісу в Горгіанах: хоролорія, екоролія, феноролія // Науковий вісник УкрДЛТУ. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – Вип. 9.9. – С. 173–179.
24. *Таблиці ходу росту і товарності насаджень деревних порід України.* - К.: Урожай, 1969. – 110 с.
25. *Червона книга України.* Рослинний світ. – К.: Українська енциклопедія, 1996. – С. 36.
26. *Шовган А.Д.* Дендроролія: навч. посібн. – Львів: УкрДЛТУ, 2001. – 152 с.
27. *Яцик Р.О.* Сосна сосна кедрова європейська в лісових культурах Буковини // Науковий вісник УкрДЛТУ : збірник наук.-техніч. праць. – Львів: УкрДЛТУ, 2001 – Вип. 11.1. – С. 17–20.
28. *Яцик Р.О.* Сосна сосна кедрова європейська в лісових культурах Буковини: тези міжнар. наук.-практ. конф. „Проблеми та перспективи лісівничої освіти, науки та виробництва”. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – С. 138–139.
29. *Bednarz Z.* Wplyw klimatu na zmienność szerokości słoów rocznych limby (PINUS CEMBRA L.) w Tatrach. - ACTA AGRARIA ET SILVESTRIA SILVESTRYS. – Krakow: PAH, 1976. – XVI. – S. 17–34.
30. *Kontny P.* Materiały do historii lasów w Karpatach Wschodnich. I. Sosna, limba i kosówka w gorach Pokuckich // Sylvan, 1938. – № 56. – S. 3–4.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1.

Перелікова відомість та висоти модельних дерев (мд) на пробних площах
1 і 2

Ступені товщини	Пробна площа 1				Пробна площа 2			
	індекс виду				індекс виду			
	Скд		Яле		Скд		Яле	
	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м
8	2	14,1	4	11,9			7	10,3
12	5		12	12,3			12	12,8
16	5	15,6	19	12,9	3	15,1	54	15,9
20	6	16,1	42	16,2	2	16,5	48	16,8
24	7	16,8	21	17,1	9	17,2	24	17,5
28	2	17,9	10	18,1	8	17,5	8	18,2
32	1	18,3	2	18,0	2	18,6	2	
36					1	19,1	1	19,1
40								
Всього	28		94		25		137	

Таблиця А.2.

Перелікова відомість та висоти модельних дерев (мд) на пробних площах
3 і 4

Ступені товщини	Пробна площа 3				Пробна площа 4			
	індекс виду				індекс виду			
	Скд		Яле		Скд		Яле	
	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м
8			5	13,2			24	9,8
12			7	14,6	3	14,1	49	13,5
16	1	14,6	35	17,3	5	14,3	61	14,1
20			62	17,9	17	15,8	52	15,2
24	1	17,1	22	18,3	19	16,1	15	15,8
28	2	17,9	6	19,6	8	16,9	5	16,4
32	2	18,3	2	20,1	3		2	
36	2		2	20,9	1	18,3	1	17,3
40	1	19,2			1			
Всього	9		141		54		209	

Таблиця А.3

**Перелікова відомість та висоти модельних дерев (мд) на пробних площах
5 і 6**

Ступені товщини	Пробна площа 5				Пробна площа 6			
	індекс виду				індекс виду			
	Скд		Яле		Скд		Яле	
	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м	кі-сть дерев, шт.	висота мд, м
8			5	13,2			24	9,8
12			7	14,6	3	14,1	49	13,2
16	1	14,6	35	17,3	5	14,3	61	14,5
20			62	17,9	17	15,8	52	15,2
24	1	17,1	22	18,3	19	16,1	15	15,8
28	2	17,9	6	19,6	8	16,9	5	16,4
32	2	18,3	2	20,1	3		2	
36	2		2	20,9	1	18,3	1	17,3
40	1	19,2			1			
Всього	75		138		112		11	

Таблиця Б.2. Кількість підросту деревних видів за віковими група на пробних площах 3 і 4

№№ площадок	Пробна площа 4					Пробна площа 3					
	Скд		Ялє			Ялє				Скд	
	4-7	>7	2-3	4-7	>7	1	2-3	4-7	>7	4-7	>7
1								3			
2	2	3			4				2		
3			1	3		1					2
4							2				
5		2		2	1						
6											
7			1	1				1	4		
8		2								1	
9							1				
10	2	2			3				3		
11			2	1				4			
12											
13					6	1			1		
14											
15			3	1				1	1		
16					2						
17		1							1		
18				2							
19									3		
20								1	1		

Таблиця Б.3. Кількість підросту деревних видів за віковими група на пробних площах 5 і 6

№№ площадок	Пробна площа 5					Пробна площа 6
	Скд		Ялє			Скд
	4-7	>7	2-3	4-7	>7	>7
1						
2	1	4			4	
3			1	3		2
4		1				
5	3	2		2	1	4
6						
7			1	1		
8		3				
9		2				5
10	2	2			3	
11			2	1		
12						2
13		1			6	1
14						
15		3	3	1		2
16					2	
17		1				
18				2		3
19						
20						1