

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут екологічної економіки та менеджменту

Кафедра екології

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему:

**"БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ЯЛИЦІ БІЛОЇ *ABIES*
ALBA L. В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ
«ГУЦУЛЬЩИНА»"**

Виконала: студентка групи ЕКз-61м

Погрібна Л.С.

Спеціальність 101 - Екологія

Керівник: доц. к. с.-г. н. Чернявський М.В.

Рецензент: к. с.-г. н., доц. Заячук В.Я.

м. Львів - 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Факультет Інститут екологічної економіки та менеджменту
Кафедра екології

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Спеціальність 101 екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри д.с.-г.н., проф. Копій Л.І.



“15” грудня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Погрібній Лідії Северинівні

1. Тема роботи: **"БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ЯЛИЦІ БІЛОЇ *ABIES ALBA* L. В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГУЦУЛЬЩИНА»"**

Керівник роботи доц., к. с.-г. н. Чернявський Микола Васильович

затверджені наказом університету від “14” грудня 2023 року № С-723

2. Термін подання студентом роботи “ 15” грудня 2023 р.

3. Вихідні дані до проекту:

1. Наукове обґрунтування щодо створення Національного природного парку «Гуцульщина».

2. Проект організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання природних комплексів Національного природного парку «Гуцульщина»

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити)

Вступ.; 1. Природно-кліматичні умови НПП «Гуцульщина».; 2. Програма, методика і об'єкти дослідження.; 3. Огляд літературних джерел та літописів природи НПП «Гуцульщина».; 4. Лісівничо-таксаційні показники деревостанів за участю ялиці білої в НПП «Гуцульщина»; 5. Біологічні особливості ялиці білої в умовах НПП «Гуцульщина».

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

6. Дата видачі завдання _____ 18.09.23 р. _____.

Керівник _____ Чернявський М. В.

Завдання прийняла до виконання _____ Погрібна Л.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Збір матеріалів для написання дипломної роботи</i>	18.09.23-16.10.23	Виконано
2	<i>Написання загальної частини дипломної роботи</i>	09.10.23-02.11.23	Виконано
3	<i>Опрацювання та аналіз зібраних матеріалів</i>	02.11.23-02.12.23	Виконано
4	<i>Написання основної частини дипломної роботи</i>	02.11.23-05.12.23	Виконано
5	<i>Оформлення дипломної роботи та графічних матеріалів</i>	05.12.23-30.12.23	Виконано

Студент _____

_____ Погрібна Л.С.

(підпис)

Керівник роботи _____

_____ Чернявський М.В

(підпис)

УДК 630*232

Погрібна, Л.С. Біолого-екологічні особливості росту ялиці білої в умовах НПП «Гуцульщина». Кваліфікаційна робота магістра: 101 Екологія/ Лідія Северинівна Погрібна; наук. кер. Микола Васильович Чернявський; НЛТУ України. – Львів, 2024. -71 с.

Табл. – 15; ілюстр. – 20; бібліогр. – 58

АНОТАЦІЯ

Здійснено аналіз ведення літописів природи НПП «Гуцульщина» та коротко представлено основні здобутки науково-дослідного відділу парку за 20-річний період роботи. Проведено аналіз природо-охоронних заходів Парку та встановлено їх відповідність «Проекту організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання природних комплексів національного природного парку «Гуцульщина». Здійснено оцінку виконання робіт щодо відтворення природних комплексів та наведено приклад здійснення досліджень рідкісних рослинних угруповань. Представлено результати переформування похідних ялинових деревостанів. Здійснено аналіз туристичного використання території НПП «Гуцульщина. Проаналізовано діюче функціональне зонування території парку та встановлено невідповідності до діючих природо-охоронних законодавчих вимог. Розроблено нове функціональне зонування території НПП «Гуцульщина» з врахуванням норм законодавства та 20-річного досвіду установи.

Ключові слова: НПП «Гуцульщина», ялиця біла, природне відновлення, аналіз ходу росту дерева, тип лісу.

UDK630*232

Pohribna, L.S. The functional zoning of National Natural Park "Hutsulshtyna" optimization of the taking into account the challenges of modern nature protection management / L.S. Pohribna. Graduate work in specialty 101 - ecology. - Lviv: UNFU, 2024. - 71 p.

20 figures, 15 tables, 3 add. 58 literary

SUMMARY

Analyses the nature chronicles of the Hutsulshchyna NNP and briefly presents the main achievements of the park's research department over the 20-year period of work. The analysis of nature protection measures of the Park is carried out and their compliance with the 'Project of organisation of the territory, protection, reproduction and recreational use of natural complexes of the Hutsulshchyna National Nature Park' is established. The article assesses the implementation of works on the restoration of natural complexes and provides an example of research on rare plant communities. The results of the reformation of spruce stands are presented. The analysis of tourist use of the territory of the NNP 'Hutsulshchyna'. The current functional zoning of the park's territory is analysed and inconsistencies with the current environmental protection legislation are identified. A new functional zoning of the territory of the NNP 'Hutsulshchyna' is developed, taking into account the norms of legislation and 20 years of experience of the institution.

Keywords: NNP 'Hutsulshchyna', white fir, natural regeneration, analysis of tree growth, forest type.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВСТУП

- 1 ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ НПП «ГУЦУЛЬЩИНА»
 - 1.1. Місце розташування парку
 - 1.2. Геологія та геоморфологія
 - 1.3. Гідрографія
 - 1.4. Клімат
 - 1.5. Ґрунти
 - 2 ПРОГРАМА, МЕТОДИКА І ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ
 - 2.1. Програма досліджень
 - 2.2. Методика досліджень
 - 2.3. Об'єкти та обсяги досліджень
 - 3 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТОПИСІВ ПРИРОДИ НПП «ГУЦУЛЬЩИНА»
 - 4 ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ ДЕРЕВОСТАНІВ ЗА УЧАСТЮ ЯЛИЦІ БІЛОЇ В НПП «ГУЦУЛЬЩИНА»
 - 4.1. Аналіз таксаційних описів та зонування парку, особливості поширення деревних порід на дослідженій території
 - 4.2. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів за участю ялиці білої НПП «Гуцульщина» на прикладі постійних пробних площ.
 - 4.3. Вплив кліматичних чинників на стан деревостанів за участю ялиці білої на території парку
 - 5 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯЛИЦІ БІЛОЇ В УМОВАХ НПП «ГУЦУЛЬЩИНА». «
 - 5.1. Аналіз ходу росту модельних дерев ялиці білої
 - 5.2. Визначення посівних властивостей генеративного матеріалу ялиці білої в лабораторних умовах
 - 5.3. Особливості природного відновлення ялиці білої в умовах НПП «Гуцульщина»
 - 5.4. Вплив патогенів на всихання дерев ялиці білої
- ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ
ДОДАТКИ

ВСТУП

За останні десятиліття науковцями, екологами та кліматологами фіксуються постійні зміни клімату. На превеликий жаль ці зміни зумовлюють глобальне потепління, котре торкається в тому числі і екосистеми нашої держави. За останні десятиліття в Українських Карпатах тай на території НПП «Гуцульщина» фіксується масове всихання смерекових лісів. Причина такого явища на самперед, як зміна клімату так і помилки людського господарювання минулих десятиліть. Заміною всохлим деревостанам смереки європейської, особливо в букових та ялицевих типах лісу, є саме бук лісовий та ялиця біла. Деревостани ялиці білої на цей час розглядаються як основна альтернатива та джерело хвойної деревини для промисловості замість смереки європейської. Також ялицеві ліси можуть взяти на себе збереження біологічного різноманіття, особливо фауни, котра приурочена до хвойних деревостанів.

Актуальність роботи: Зміна клімату на цей час не завершилася, і розуміння його впливу на лісові екосистеми на цей час є досить актуальне та перспективне оскільки розуміння цього процесу дасть перспективи в планування природоохоронних заходів задля збереження біорізноманіття.

Метою роботи є: дослідити біологічні та екологічні особливості росту та розвитку ялиці білої та її деревостанів в умовах Національного природного парку «Гуцульщина».

Об'єкти дослідження: деревостани ялиці білої на території НПП «Гуцульщина»

Предмет досліджень: біологічні та екологічні властивості ялиці білої в умовах НПП «Гуцульщина»

1. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ НПП «ГУЦУЛЬЩИНА».

1.1. Місце розташування парку.

Національний природний парк «Гуцульщина» знаходиться в південній частині Івано-Франківської області. Його основна територія розміщена в Косівському районі в межах Космацької, Яблунівської, Косівської, Рожнівської та Кутської територіальних громад. Незначна частина території парку знаходиться в Коломийському районі Матеївецька територіальна громада. (рис.1.1). Парк створений згідно Указу Президента України №456/2002 14 травня 2002 року. Загальна площа установи складає 32271 га, з яких 7606 га надані парку в постійне користування, а 24665 га земель включаються в склад паку без вилучення у постійних землекористувачів [1, 9].

Згідно додатку 1 Указу Президента України “Про створення національного парку «Гуцульщина» [26, 50] вилучена території Парку складається з 6790 га земель Кутського державного лісгоспу (в даний час ДП «Кутське лісове господарство») та 816 га земель Косівського міжгосподарського лісгоспу (в даний час РП «Райагроліс»).

Згідно додатку 2 до Указу Президента України “Про створення національного парку «Гуцульщина» [26, 50] територія без вилучення у постійних землекористувачів складає 24665 га з яких 14772 га Кутського державного лісгоспу (в даний час філія «Кутське лісове господарство») та 9893 га Косівського міжгосподарського лісгоспу (в даний час РП «Райагроліс»).

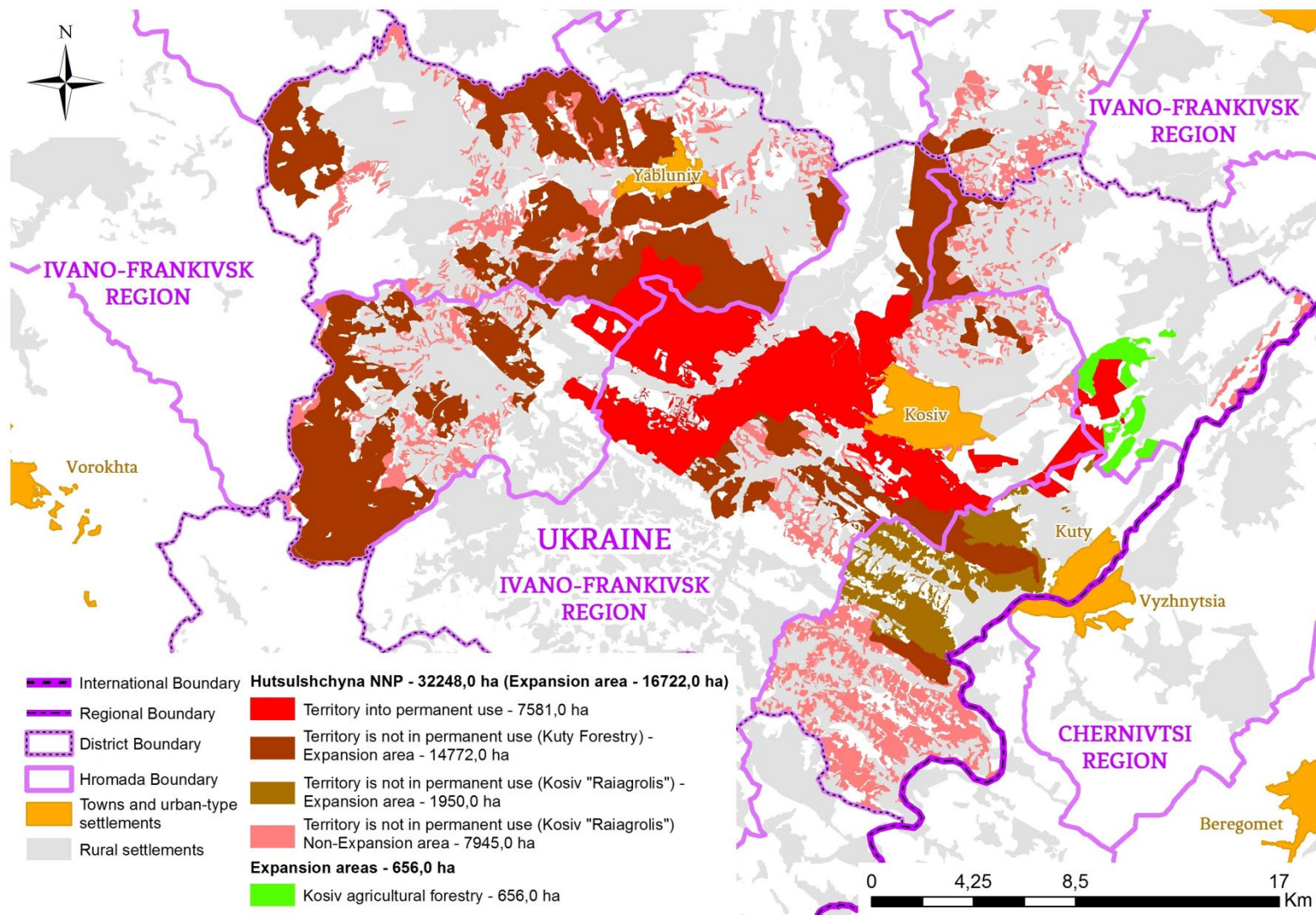


Рис 1.1. Схема розташування НПП «Гуцульщина»

1.2. Геологія та геоморфологія

Згідно тектонічного районування Українських Карпат НПП «Гуцульщина» охоплює південно-східну ділянку Карпатської складчастої області Скибових Карпат та Внутрішньої зони Передкарпатського передового прогину [6-8,23]. Скибовий покрив є фронтальною структурною одиницею Зовнішніх Карпат, яка насунута на відклади Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину. У складі покриву, в межах досліджуваної території, виділяють структури насунного типу – скиби Парашки та Орівська (рис 1.2).

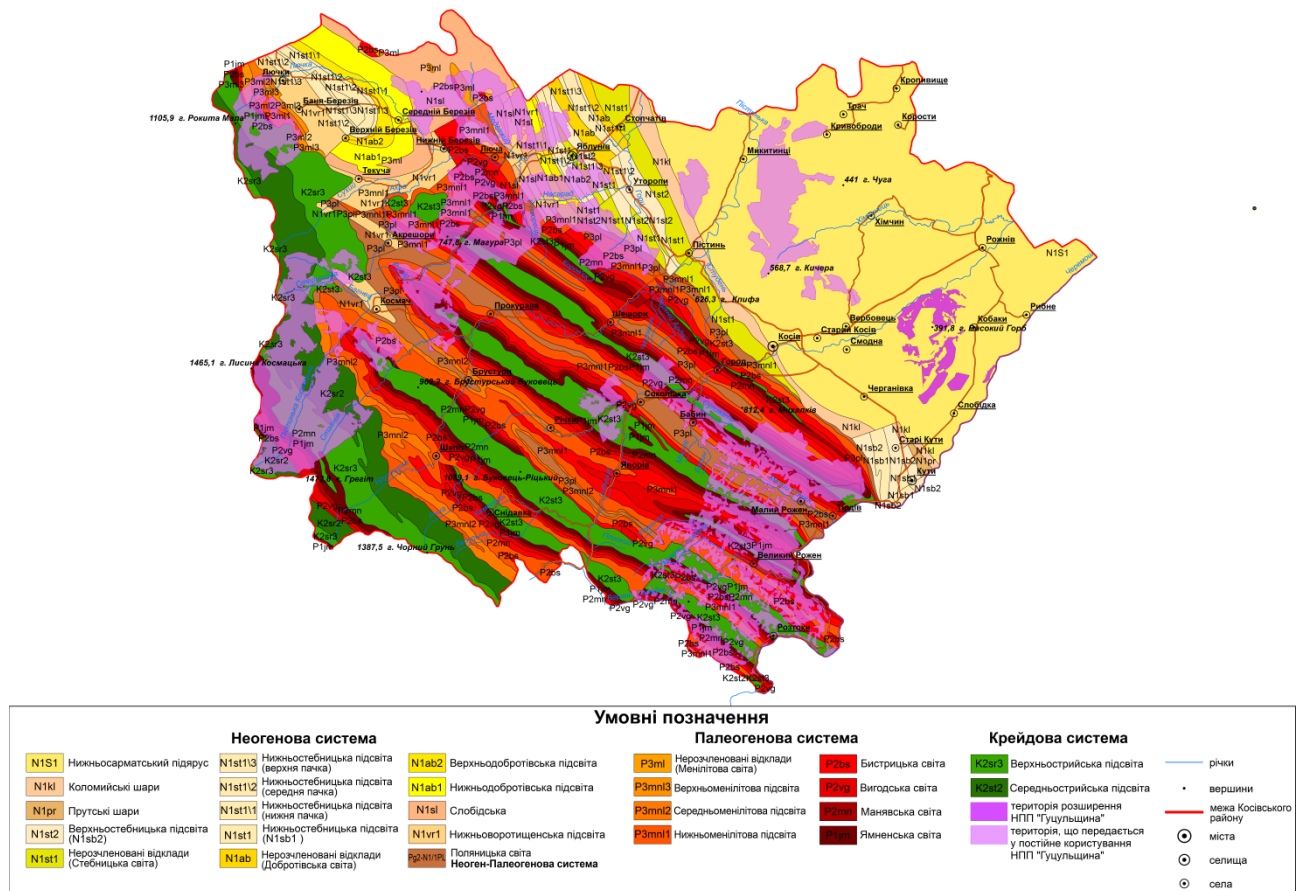


Рис. 1.2. Геологічна карта Коосівського району [8]

Внутрішня зона Передкарпатського прогину сформувалась, на відміну від Зовнішньої, на флішевій складчастій основі. У її будові бере участь потужний комплекс піщано-глинистих соленосних молас, інтенсивно зім'ятих у складки і нерідко порушених скидовими дислокаціями. Внутрішня зона прогину полого насунута (до 15 км і більше) на Зовнішню зону. На території Внутрішньої зони прогину вздовж насунутого краю Скибової зони місцями різко піднімається складчастий флішовий фундамент і на поверхню виходять палеогенові і навіть верхньокрейдові породи (Покутські складки). Лінійна витягнутість смуги

глибинних складок дозволяє виділити її в самостійну Бориславсько-Покутську підзону, для якої характерні поперечні порушення типу скидів, підкидів і скидо-зсувів, що розбивають лінійні складки на окремі блоки [31]. За характером геологічної будови флішовий фундамент Бориславсько-Покутської підзони дуже нагадує лускувату будову Скибової зони. Основна відмінність полягає в тому, що в цій підзоні, крім верхньокрейдового та палеогенового флішу, в геологічній будові беруть участь міоценові моласові відклади.

Складчаста структура Бориславсько-Покутського покриву в районі Покуття представлена Каменистого, Карматури, Брусного, Плоского, Максимця складками. У Покутських Карпатах орографічний уступ на значній довжині приурочений до лінії насуву Бориславсько-Покутського покриву на Більче-Волицьку (Зовнішню) зону прогину. [6-8].

Територія НПП «Гуцульщина» утворена осадовими відкладами (пісковики, алевроліти, аргіліти, гравеліти, вапняки, мергелі, глини) крейдового, палеогенового та неогенового періодів.

Відклади крейдяного періоду в районі парку представлені середньострийською та верхньострийською світами. Відклади палеогенового періоду представлені вигодською, ямненською, бистрицькою, манявською, головецькою, середньоменілітовою та нижньоменілітовою світами. Відклади неогенового періоду представлені нижньоворотищенською, поляницькою, нижньодобротвірською, слобідською, світами.

Згідно з цифровою моделлю висот SRTM (Jarvis et al. 2008) альтитуди парку змінюються від 260 до 1447 м, а середнє значення становить 616 м при стандартному відхиленні 206 м. Відмінності у будові геологічного фундаменту відображені у макрорельєфі у вигляді геолого-геоморфологічних регіонів – морфоструктур. Рельєф парку представлений головно морфоструктурами низьких Покутсько-Буковинських та Слобода-Рунгурських гір, а також горбистою височиною Покутсько-Буковинського передгір'я. Крім того, на заході та південному заході територія парку заходить у середні гори Зовнішніх і Покутських Горган (Круглов, 2008; Рис. 1; Таблиця 2). Згідно з геоданими елементів мезорельєфу, генерованих на підставі SRTM (Круглов 2020), на

території парку переважають круті схили (10-20°)¹, а найменше представлені пласкі терасовані днища долин (Таблиця 3). Флювіально-денудаційні та гравітаційні форми рельєфу поширені на межиріччях, а в днищах долин – флювіально-аккумулятивні.

Таблиця 1.1

Морфоструктура території НПП «Гуцульщина».

Морфоструктур	Тектонічні одиниці	Площа в межах парку (км ²)
Слобода-Рунгурські флішеві низькі гори	Бориславо-Покутський покрив	19,0
Покутсько-Буковинські флішеві низькі гори		181,2
Зовнішні Горгани – флішеві середні гори	Скибовий покрив: Орівська і Сколівська підзони	18,3
Покутські Горгани – флішеві підвищені середні гори	Скибовий покрив: Парашківська підзона	27,6
Покутсько-Буковинське передгір'я – горбиста моласово-алювіальна височина	Передкарпатський прогин, Більче-Волицька зона	70,9

Таблиця 1.2

Елементи мезорельєфу, поверхневі відклади та геоморфологічні процеси (за: Круглов, 2020)

Мезорельєф		Поверхневі відклади		Потенційні екзогенні процеси	Площа в межах парку (км ²)
Категорія ухилу поверхні	Топографічне положення	Генетичний клас	Дренованість		
Пологі - спадисті (до 10°)	Верхні частини схилів	Елювіально-колювіальні	Помірна	Слабка площинна ерозія	59,5
	Нижні частини схилів з ярами	Колювіальні	Слабка – помірна	Слабка – помірна лінійна ерозія та намив, дефлюкція	54,8
Круті (10–20°)	Верхні частини схилів	Елювіально-колювіальні	Помірна – сильна	Помірна площинна ерозія	79,9

	Нижні частини схилів з ярами	Колювіальні	Помірна	Помірна – сильна лінійна ерозія, дефлюкція, зсуви	68,7
Дуже круті (понад 20°)	Верхні частини схилів	Елювіально-колювіальні	Сильна	Помірна – сильна площинна ерозія, дефлюкція, осипання	33,5
	Нижні частини схилів з ярами	Колювіальні	Помірна – сильна	Сильна лінійна ерозія, дефлюкція, зсуви, осипання	17,1
Пологі (до 5°)	Днища долин	Алювіальні й алювіально-колювіальні	Слабка	Підтоплення, затоплення, бічна ерозія (зсуви), намив	3,4

Поверхневі континентальні (четвертинні) відклади на крутосхилих межиріччях гірської частини парку представлені елювіально-колювіальними та колювіальними кам'янистими суглинками – продуктами вивітрювання флішу. У передгірній частині на межиріччях переважають елювіально-колювіальні та еолово-колювіальні (делювіальні) лесовидні суглинки. На високих вододілах вони можуть залягати на піщано-валунному алювії давніх пліоцен-плейстоценових терас. Потужність і дренажність схилових відкладів залежить від топографічного положення – на нижніх і пологих-спадистих частинах схилів вони потужніші (понад 2 м) і більше насичені вологою, ніж на верхніх і крутих (див. Таблицю 3). Днища долин складені верхньоплейстоценовим та голоценовим суглинково- і піщано-галечниково-валунним алювієм (ДГС 2009). На ділянках, прилеглих до схилів, алювій переважно перекритий колювіальними (делювіальними) суглинками.

Поширення екзогенних геоморфологічних процесів узгоджується з розподілом елементів мезорельєфу (див. Таблицю 3). Під потенційними процесами розуміють як фактичні геолого-геоморфологічні процеси, які характерні для ландшафту в умовах його стабільного функціонування (напр., дефлюкція на схилах), так і такі, що мають високу вірогідність прояву в умовах нестабільного функціонування, зумовленого природними або антропогенними дистурбаціями (напр., раптове зсування ґрунту як ефект інтенсивних затяжних

дощів або розвиток лінійної ерозії внаслідок трелювання лісу). На схилах панівними геоморфологічними процесами є дефлюкція, деляпсія (зсуви) та водна ерозія, інтенсивність яких залежить від ухилів поверхні й топографічного положення схилів. Нижні частини схилів сприятливіші для розвитку зсувів, ніж верхні, оскільки характерні потужнішим та вологішим реголітом (корою вивітрювання). Менша ймовірність розвитку зсувів на дуже крутих схилах через відсутність достатньої кількості рихлого матеріалу, придатного для зсування. Натомість тут інтенсивніша водна ерозія, а на найкрутіших ділянках можуть формуватися осипища. У днищах річкових долин під час інтенсивних дощів та сніготанення спостерігається затоплення заплави, а також підтоплення терас ґрунтовими водами. Тут також акумулюється матеріал, винесений потоками й селями з вузьких долин і ярів..

1.3. Гідрографія

Територія парку розташована у межах водозбірних басейнів р. Прут (верхньої течії) і р. Черемош. Більша, північно-західна, частина парку належить до гідрологічної системи верхньої течії Прута, яка охоплює басейни Лючки-Пістеньки, Рибниці, Цуцулина і Березівки. Менша, південно-східна, частина парку лежить у басейні середньої течії Черемошу – великої притоки Прута (рис. 1.3).

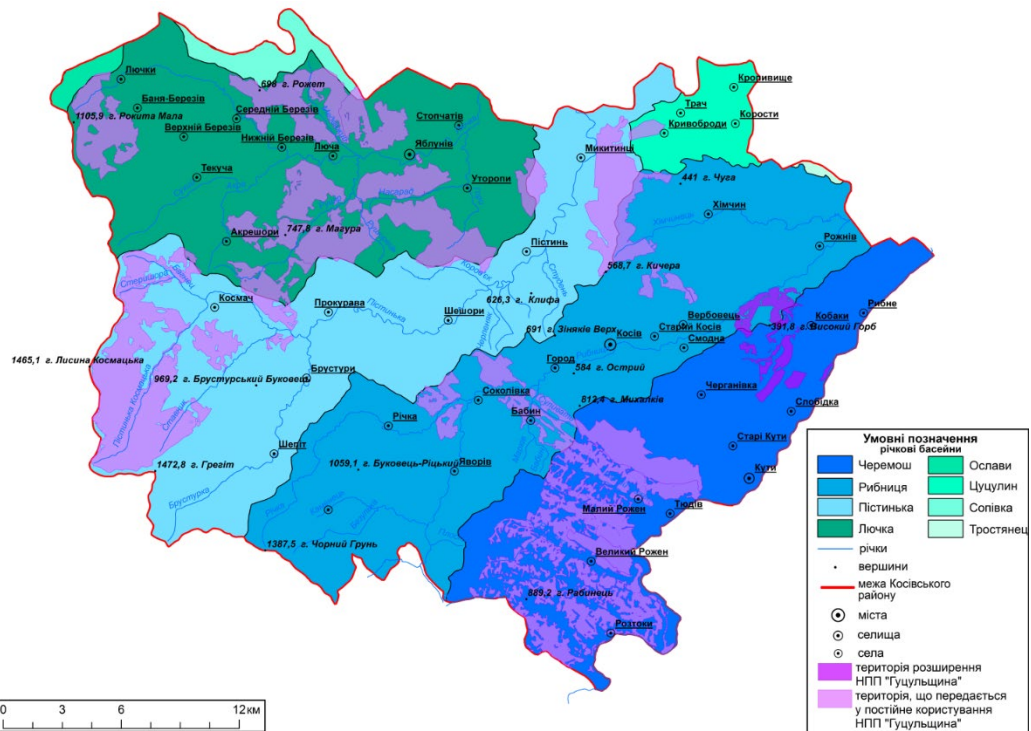


Рис.1.3. Річкові басейни та гідромережа Косівського району

Невеличка ділянка парку на крайньому заході заходить у басейн Ільці, яка є верхньою притокою Черемошу (Рис. 3; Таблиця 6).

Таблиця 1.3

Водозбірні басейни НПП «Гуцульщина»

Назва басейну	Площа басейну (км ²)	Середня альтитуда (м)	Середній ухил поверхні (град.)	Густота річкової мережі (км/ км ²)	Площа басейну в межах парку (км ²)
Пістинька-Лючка	527,9	580	10	0,31	197,3
Рибниця	289,3	523	10	0,45	42,9
Цуцулин	41,0	318	6	0,32	7,7
Березівка	34,0	310	5	0,52	2,6
Черемош (сер. течія)	718,8	446	9	0,67	66,1
Ільця	105,2	1025	17	0,20	0,4

Живлення рік є мішаним – дощовим, ґрунтовим і сніговим. Питома вага кожного виду живлення не перевищує 50%. У низькогірних басейнах дощове живлення є переважаючим (35-50%), а у середньогірних водозборах частка дощового живлення дещо зменшується (до 30-35%) за рахунок зростання часток ґрунтового і снігового живлення. Частка ґрунтового живлення також

збільшується на рівнинній частині басейнів до 30-40% через збільшення потужності водомісткого реголіту. Для режиму стоку характерні паводки протягом більшої частини року з короткими періодами зимової межени та не дуже чітко вираженим весняним водопіллям, на яке накладаються паводки. У гідрологічному режимі річок загалом можна виділити дві фази відмінної тривалості: 1) підвищення стоку, зокрема через паводки, у теплу частину року (з березня по листопад); 2) пониження стоку у період зимової межени. На фазу підвищеного стоку припадає до 85% річного стоку. Фаза пониженого стоку нестійка, оскільки може перериватися паводками, викликаними відлигами. Найбагатководнішим є весняний сезон, а наймаловоднішим – осінній та зимовий. У розрізі місяців найбільший стік переважно припадає на квітень, а найменший – на січень (Дєєв 1968; Сакали et al. 1986). Швидкість течії може коливатися від 0,5 м/с до понад 1,5 м/с. Середній багаторічний модуль стоку у гірській частині може становити 18-24 л/(с*км²), а на рівнині – 10-12 л/(с*км²). Середня багаторічна витрата води у річках може коливатися від 2-4 м³/с у верхів'ях до 24-29 м³/с у нижніх течіях (Койнов 1973).

На території парку є шість невеликих озер, більшість з яких розташовані в улоговинах, утворених зсувами. До таких озер належить зокрема озеро Лебедин (площа дзеркала 0,35 га).

1.4. Клімат

Клімат НПП «Гуцульщина» – помірно-континентальний, із нежарким літом та м'якою зимою. За даними спостережень лабораторії екологічного моніторингу парку середньорічна температура повітря коливається в межах +7,0⁰С-+9,3⁰С, Найменша кількість опадів за рік становила 454 мм, а найбільша – 1349 мм. Основна частина опадів випадає у теплий період року з березня по листопад в межах 73–87%. У вологі роки добова кількість опадів може становити 90-120 мм.

Згідно спостережень лабораторії екологічного моніторингу НПП «Гуцульщина» впродовж 2005–2022 рр. середня річна кількість днів з опадами

становить – 147, зі зливами – 18, з грозами – 16, з градом – 4. Сніговий покрив зазвичай встановлюється в січні, а зникає наприкінці березня. Переважаюча роза вітрів складається із північно-західних і західних вітрів.

Враховуючи вертикальну зональність Українських Карпат, територія НПП «Гуцульщина» поділена на термічні зони. Згідно кліматичного районування Андріанова М.С. (1957), Покутські Карпати знаходяться в межах чотирьох кліматичних зон, а саме: помірної, прохолодної, помірно-холодної та холодної. [29, 27].

Детальніша кліматична характеристика території парку та його вплив на деревостани ялиці білої наведено в розділі 4.

1.5. Ґрунти

Ґеопросторова диференціація ґрунтового покриву визначається головно рельєфом (топографічним положенням), який контролює розподіл поверхневих відкладів як материнської породи (див. розділ «Ґеоморфологія»), та місцевим кліматом, який також залежить від рельєфу (див. розділ «Клімат»). На межиріччях у гірській частині парку поширені бурі гірсько-лісові ґрунти (лісові буроземи) на елювіально-колювіальних кам'янистих суглинках (Leptic Cambisols), а на рівнинних межиріччях – буроземно-підзолисті псевдооглеєні (поверхневооглеєні) ґрунти на елювіально- та еолово-колювіальних лесовидних суглинках (Stagnic Albeluvisols). Днища річкових долин зайняті алювіальними ґрунтами різної текстури. У заплавах, окрім ріняків, зустрічаються примітивні алювіальні дернові ґрунти. Алювіальні дерново-буроземні ґрунти (Haplic Fluvisols) формуються на терасах з акумульованими супіщано-суглинковими відкладами (Круглов et al. 2012; Гаськевич et al. 2013).

Бурі гірсько-лісові ґрунти характерні слабодиференційованим профілем, високою кислотністю, відносно високим вмістом органіки та добре вираженою скелетністю. Найпоширенішими є буроземи прохолодні, які формуються у помірно прохолодній і прохолодній біокліматичних зонах (див. розділ «Клімат»). Потужність ґрунту залежить від положення у мезорельєфі. На

крутих верхніх частинах схилів переважають слаборозвинені та короткопрофільні буроземи, на нижніх частинах схилів – буроземи середньоглибокі. На нижніх частинах схилів із виклинюванням ґрунтових вод вони можуть бути оглеєними. У межах дуже прохолодної біокліматичної зони на крутих верхніх схилах сформувалися буроземи помірно холодні. Вони короткопрофільні, сильнокам'янисті, а верхній акумулятивний горизонт має темніше забарвлення, ніж у буроземів прохолодних. Водночас вони містять менше гумусу і є, відповідно, менш продуктивними. На пологих межиріччях рівнинної передгірної частини парку в межах помірно теплої та теплої біокліматичних зон переважають буроземно-підзолисті псевдооглеєні ґрунти. Вони відзначаються добре диференційованим профілем – мають виражені елювіальний та ілювіальний горизонти. Є переважно піщанисто-легко- та середньосуглинковими, сильнокислими, характерні низьким вмістом органіки навіть у верхньому гумусово-елювіальному горизонті. Ступінь оглеєння варіює і залежить від умов дренажу – на схилах ґрунт менш оглеєний, ніж на пласких і слабовипуклих вододільних поверхнях (Гаськевич et al. 2013).

2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА І ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма досліджень

Програма досліджень включає такі етапи:

1. Проаналізувати літературні джерела в тому числі всі Літописи природи НПП «Гуцульщина» за період функціонування парку. Визначити напрями досліджень які слід дослідити чи поглибити.
2. Здійснити аналіз таксаційних описів території парку з врахуванням його зонування та основні особливості поширення деревостанів з ялицею білої .
3. Дослідити лісівничо-таксаційні показники деревостанів за участю ялиці білої на постійних пробних площах НПП «Гуцульщина».
4. Оцінити вплив кліматичних чинників на стан деревостанів ялиці білої на території парку.
5. Проаналізувати хід росту дерев ялиці білої шляхом відбору модельних дерев.
6. Визначити посівні властивості насіння ялиці білої в умовах НПП «Гуцульщина».
7. Встановити основні негативні чинники на ріст та розвиток ялиці білої на території НПП «Гуцульщина»

2.2. Методика досліджень

Для виконання програми досліджень та розкриття теми магістерської роботи нами застосовано польові та камеральні методики досліджень.

Польові дослідження передбачали:

1) Закладання постійних пробних площ в основних типах лісу ялиці білої на території НПП «Гуцульщина». Хід робіт на ППП наступний : проведення суцільного переліку дерев; замір висот кожного десятого дерева висотоміром TruPulse 360 з точністю 0,1 м; для визначення просторової структури деревостану присвоєння кожному дереву координат X та Y шляхом розбивки ППП на умовну координатну сітку розміром 10x10 м; оцінка санітарного стану дерев, тощо.

2) Відбір модельних дерев для проведення досліджень аналізу ходу росту передбачає польових робіт з відбору, обміру, рубання дерева, розкрижування стовбура для наступного аналізу, що здійснюється безпосередньо в лісі; камеральної обробки даних польових матеріалів.

До здійснення рубання відповідного дерева необхідно його описати на пні:

- виміряти розміри проекції крони і визначити її форму;
- заміряти відстань до найближчих чотирьох, п'яти сусідніх дерев, визначити породу, діаметр, висоту і зарисувати схему їх розташування стосовно модельного дерева зображенням їх крон;
- позначити на дереві місце кореневої шийки і висоту 1,3 м горизонтальними лініями і вертикальну лінію вздовж стовбура північний напрямком;
- заміряти на висоті 1,3 м два взаємно перпендикулярні діаметри у напрямках Пн-Пд і Зх-Сх.

Всі дані заносять в польовий журнал.

Дерево зрізують на рівні кореневої шийки дотримуючись правил техніки безпеки при роботі з бензопилою. Важливо не пошкодити нижній зріз та зберегти всі частини дерева при його падінні.

На зрубаному дереві проводять такі заміри як:

- довжина стовбура;
- відстань до першого мертвого і окремо до живого сучків;
- протяжність крони;

Після цих замірів стовбур очищують від сучків і розкряжовують на секції. Згідно методики вони повинні бути 2-х метрові, але так, як в даних умовах дані дерева мають незначну висоту і значну кривизну стовбура розкрижування проводилося нами на однометрові секції, при чому додатково проводився зріз на висоті 1,3 м. Кожний кружок з відповідної секції нумерується з відповідними позначеннями на ньому згідно такої послідовності:

№ пробної площі	1 – 2	№ модельного дерева
Висота вирізу	3 – 4	№ кружка від основи дерева

3) Відбір деревини для аналізу щодо можливості її зараження різними патогенами

4) Заготівля шишок для здійснення досліджень посівних властивостей.

Камеральні роботи

При аналізі ходу росту в камеральних умовах проводять підрахунок річних кілець. Існує дві методики підрахунку річних кілець в залежності від висоти зрізу. Так на нульовому зрізі підрахунок кілець ведемо від центру до периферії, при цьому приводимо розбивку на п'ятирічні періоди із підписом відповідного річного кільця (5; 10; 15 і т.д.). На решта зрізах підрахунок і розмітка річних кілець здійснюється від периферії до центра кружка.

На основі проведених розмічень вікових періодів визначаємо діаметри відповідних періодів на відповідних зрізах і заносять їх в таблицю ходу росту за діаметром. Точність виміру повинна становити 0,1 см.

Для визначення ходу росту дерева за висотою спочатку визначається вік в якому стовбур досягав висот, на яких були вирізані кружки. Цей вік визначається як різниця між кількістю річних кілець на шийці кореня і кількості кілець на відповідних висотах. Знаючи вік, у якому стовбур досягав певної висоти, можна побудувати графік, де на осі абсцис відкладається вік, а на осі ординат – висота зрізів яких стовбур досяг у цьому віці. Точки на графіку з'єднуються прямими – отримується ламана крива ходу росту за висотою, по якій визначаються висоти стовбура у відповідні періоди життя. Дані заносяться в бланк.

Визначення таксаційних та біометричних показників лісостанів визначали відповідно до методик та практичних рекомендацій Горошка М.П. (2004) [5], Грома М.М (2005) [9]. Середні висоти дерев вираховували за формулою Чамана-Ріхарсона [12]:

$$H = a(1 - e^{-bD_{1.3}})^c$$

де H – висота дерева, м;

D – діаметр дерева, см;

a, b, c – коефіцієнти рівняння.

На підставі розрахованої висоти й діаметра для кожної ступені товщини у розрізі породи розраховували видове число за формулою [12]:

$$f = \frac{1}{1 + e^{(b_1 + \frac{b_2}{\ln(d)} + \frac{b_3}{\ln(h)} + b_4 \cdot h/d)}}, \text{ де:}$$

D діаметр дерева на висоті 1,3 м, см;

H висота дерева, H, м;

$b_1 \dots b_4$ коефіцієнти рівняння.

Визначення просторової структури деревостанів проводилина підставі вертикального й горизонтального розміщення. Горизонтальна структура, а також диференціація дерев у ступенях описується бімодальним розподілом:

$$f(x) = g \cdot f_u(x) + (1 - g) \cdot f_o(x), \quad \text{де:}$$

$f_u(x)$ - функція розподілу Вейбула для нижнього ярусу;

$f_o(x)$ - функція розподілу Вейбула для верхнього ярусу;

g - параметр зв'язку двох функцій.

звідки,

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{якщо} \\ & x \leq a_u \\ g \cdot \left[\frac{c_u}{b_u} \cdot \left(\frac{x - a_u}{b_u} \right)^{c_u - 1} \cdot e^{-\left(\frac{x - a_u}{b_u} \right)^{c_u}} \right] & \text{якщо } a_u < x \leq a_o \\ g \cdot \left[\frac{c_u}{b_u} \cdot \left(\frac{x - a_u}{b_u} \right)^{c_u - 1} \cdot e^{-\left(\frac{x - a_u}{b_u} \right)^{c_u}} \right] + (1 - g) \cdot \left[\frac{c_o}{b_o} \cdot \left(\frac{x - a_o}{b_o} \right)^{c_o - 1} \cdot e^{-\left(\frac{x - a_o}{b_o} \right)^{c_o}} \right] & \text{якщо} \\ & a_o < x \end{cases}$$

де:

X – значення варіанту, ступеня товщини;

a, b, c – коефіцієнти рівняння.

2.3. Об'єкти та обсяги досліджень

Об'єктом дослідження є деревостани за участю ялиці білої на території НПП «Гуцульщина» в цілому і як окремий елемент деревостану власне ялиця біла *Abies alba* як вид.

3. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТОПИСІВ ПИРОДИ НПП «ГУЦУЛЬЩИНА»

Ялиця біла (*Abies alba* L.) – є однією з основних деревних порід Українських Карпат і виступає як одна із лісотвірних порід. Цей вид є досить повільноростучий в молодому віці, проте згодом швидкість росту дерев збільшується. Досягає дерево 30-45 м висоти, деякі екземпляри зафіксовані з витою в 65 м. Максимальний діаметр дерева може сягати 2 м. Крона дерева в молодому віці конусоподібна, з віком трансформується в циліндричну. Кора в молодому віці світлосіра гладка в старшому сіра, темно-сіра груботріщинувата (рис. 3.1). Хвоя темно-зелена, знизу має дві білі смужки – продихи. Розташування на гілці гребінчасте в одній площині. Шишки як і в усіх ялицях прямостоячі, циліндричні розміром 9-16 см, при досяганні шишка розсипається. Насінини довжиною 7-9 мм, мають довге крило яке забезпечую поширення насіння на значні відстані від дерева. Ареал поширення цього виду

Характерною особливістю деревостанів ялиці полягає в тому що практично немає її чистих природних деревостанів. Цим самим це відрізняє ці деревостани від природних деревостанів смереки і бука. Завдяки цій особливості формувати змішані деревостани природні ялицеві ліси є набагато стійкішими до значних несприятливих біотичних та абіотичних факторів у порівнянні із чистими природними деревостанами смереки та бука. Слід відмітити, що чисті ялицеві ліси в Карпатах мають виключно антропогенне походження. Це результат проведення рубок догляду під час яких цілеспрямовано вирубувалися супутні породи [4].

За своїми біолого-екологічними особливостями ялиця біла нагадує бука лісового, проте в неї є дещо більші вимоги до родючості ґрунту. Її екологічна фігура аналогічна буку лісовому і зображена на рис 3.2. Проте на відбміну від бука ялиця формує типи лісу виключно в сугрудах та грудах. В суборах ялиця виступає як кліматична домішка в деревостані. Найоптимальніше зволоження для цієї породи – вологі гігротопи. Переважаюче поширення відносно експозицій схилів – північне. Найбільш поширеними ялицевими типами лісу в Українських Карпатах є вологі смереково-букові суяличини та яличини (С3-

смбкЯц та D₃- смбкЯц). Частка таких типів лісу становить в межах 80% від загальної площі ялицевих лісів. На Прикарпатті також часто трапляється волога дубово-букова суяличина котра займає 16% від загальної площі (Герушинський 1996).



Рис. 3.1. Ялиця біла *Abies alba* L

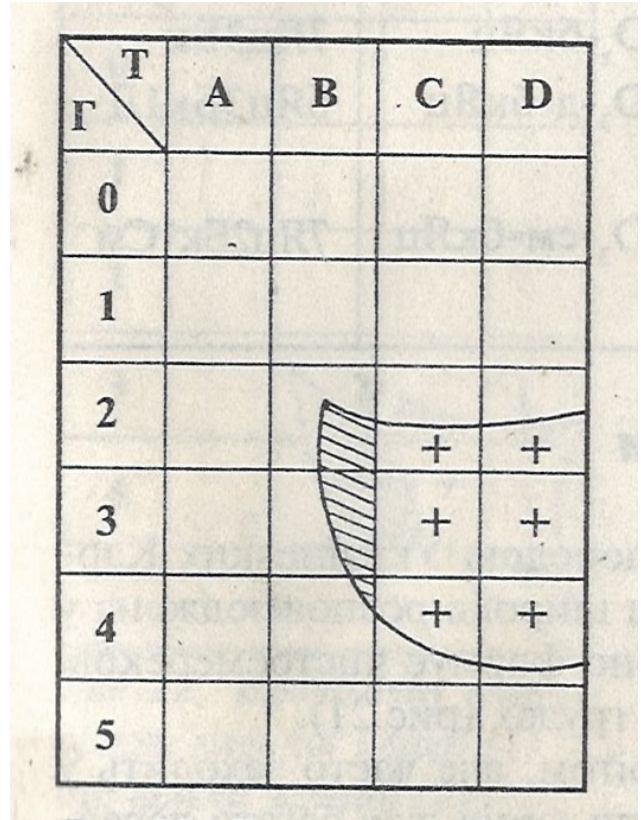


Рис. 3.2. Екологічна фігура ялиці білої за Герушинським З.Ю., 1996.

Згідно Законом України «Про природо-заповідний фонд України» ведення Літопису природи в НПП «Гуцульщина» є обов'язковим. На виконання цієї норми закону в парку діють Положення про наукову діяльність заповідників та національних природних парків України та Положення про організацію наукових досліджень у заповідниках та національних природних парках України. На основі цих законодавчих актів Літопис природи в НПП «Гуцульщина» є основною річною формою узагальнення результатів наукових досліджень, і водночас є основною науковою темою, котра виконується на постійній основі [50].

В Національному природному парку «Гуцульщина» виконання програми Літопису природи здійснюється з першого року функціонування установи, а

оскільки парк створений в 2002 році то на цей час вже оформлено 20 томів Літопису природи. Проаналізувавши літописи природи НПП «Гуцульщина» встановлено що науковці парку за період функціонування установи заклали 15 постійних пунктів спостережень (ППС) першого рівня моніторингу лісів та 10 постійних пробних площ (ППП) другого рівня моніторингу. Серед ППП п'ять проб закладено в найбільш поширених деревостанах парку (дубових, букових, ялицевих, смерекових корінних та смерекових похідних) чотири в рідкісних рослинних угрупованнях Зеленої книги України (угруповання лісів дуба скельного, сосни кедрової європейської, букових лісів з домінуванням в травостой барвінку малого; лунарії оживаючої) та одна в похідному деревостані дуба червоного. Характеристика закладених постійних пробних площ на момент їх створення наведено в Дод. 1. Розміщення наукових полігонів на території установи зображено на рис. 3.3.

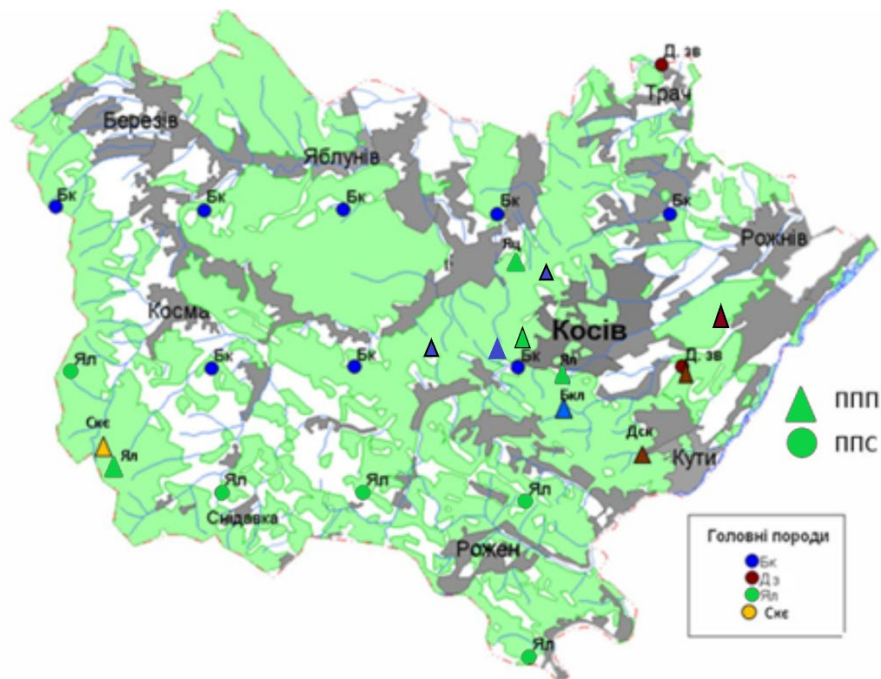


Рис. 3.3. Карта розташування постійних пробних площ та постійних пунктів спостережень на території НПП «Гуцульщина»

4. ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ ДЕРЕВОСТАНІВ ЗА УЧАСТЮ ЯЛИЦІ БІЛОЇ В НПП «ГУЦУЛЬЩИНА».

4.1. Аналіз таксаційних описів та зонування парку, особливості поширення деревних порід на дослідженій території

Площа лісового фонду Косівщини займає 43,5 тис га, що становить 44,1% від загальної площі району. Він розподілений між трьома користувачами: РП «Райагроліс» (19,2 тис га), Філія «Кутське лісове господарство» (16,1 тис га) та НПП «Гуцульщина» (7,6 тис. га). Територія Косівщини простягається із передгірської території до середньогір'я Карпат з перепадом висот від 360 до 1472 м н. р. м., а тому його лісовий фонд представлений різними за складом та типом лісостанами. Нами було проаналізовано матеріали лісовпорядкування всіх трьох підприємств та здійснено розподіл лісового фонду Косівщини за основними деревними породами за основними показниками деревостанів вцілому не лише на території ПЗФ. Даний розподіл представлений в табл. 4.1

Таблиця 4.1.

Розподіл лісів Косівщини за основними лісівничими показниками

Показники	Філія «Кутське лісове господарство»	НПП «Гуцульщина»	РП «Райагроліс»	Разом
Породи				
См	4103	836	8332,1	13271
Яц	1558	747	900,3	3205,1
Бк	8862	4743	6339,7	19944,5
Г	79	84	1096,1	1259,5
Дз	690	563	1239,2	2492,5
Дчр	48	68	160,9	277,3
Влч	0	15	185,1	200,1
Влс	0	39	889,1	928,1
Ос	0	6	138,8	144,8
Б	0	16	306	322
С	98	53	173	324,1
Інші породи	247	26	179,7	452,5
Разом	15686	7196	19940	42821,5

Бонітет				
1 і вище	9492,5	5421,5	10494,7	25408,7
2	4698,9	1397,9	6494,5	12591,3
3	1153	296,6	2388,7	3838,3
4	277,7	72,2	213,6	563,5
5 і нище	63,4	8,9	27,6	99,9
Разом	15685,5	7197,1	19619,1	42501,7
Повнота				
До 0,2	1254,8	0	0	1254,8
0,21-0,4	1568,5	570,1	2244,3	4382,9
0,41-0,6	3921,25	2349,9	11436	17707,15
0,61-0,8	7685,65	3927,6	5436,9	17050,15
0,81-1,0	1254,8	349,5	501,9	2106,2
Разом	15685	7197,1	19619,1	42501,2

Так, згідно табл. 4.1 видно, що найбільш поширеною деревною породою є бук лісовий. Площа лісів цієї породи на теренах Косівщини сягає 19944,5 га, що складає 46% від всієї лісової території регіону. На другому місці посідають ліси з переважанням смереки європейської 13271 га, тобто 31% від всього лісового фонду. Значно менше площ займають такі деревні породи ялиця біла та дуб звичайний. Їхні площі лісів відповідно становлять 3205,1 та 2492,5 га. В порівнянні із попередніми породами ялиця та дуб займають значно менші площі в зв'язку із варварським господарюванням в минулих століттях та сильному заселенню регіону, що спричинило масові вирубування цих деревостанів. Поширення деревних порід на території ПЗФ НПП «Гуцульщина» зображено на рис. 4.1.

Досить інтересний розподіл деревостанів під час аналізу лісового фонду лісогосподарських підприємств виявився за основними типами лісу. Так цей розподіл зображений на рис. 4.2. Згідно цього рисунку видно, що найбільш поширений тип лісу на території Косівщини є С₃-См, що в сукупній кількості па лісокористувачам становить 6331 га, а найбільше деревостанів зі цим типом лісу поширені в РП «Райагроліс». В НПП «Гуцульщина» найпоширеніший тип лісу є С₃-смяцБк, що становить 1523 га, що становить 23% від загальної його площі, а в цілому цей тип лісу займає друге місце за поширенням в районі та складає 3389 га. В ДП «Кутське лісове господарство» найпоширенішим типом лісу є С₃-бксмЯц котрий становить 3275 га та є третім за поширенням в лісовому фонді Косівщини.

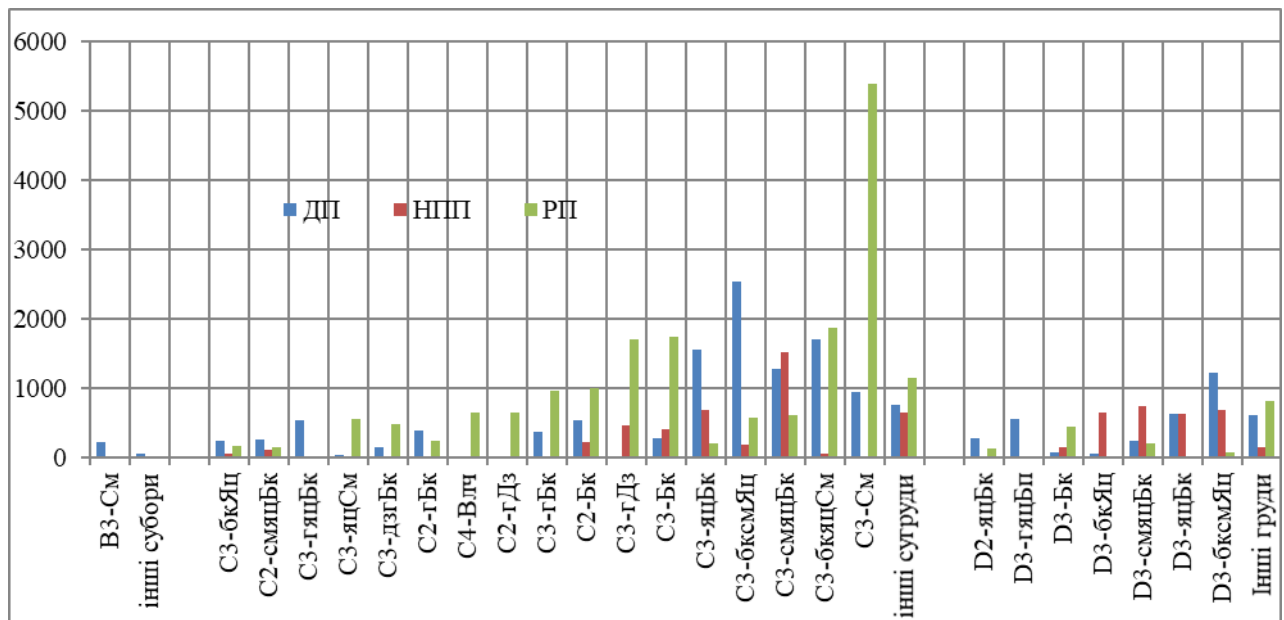


Рис 4.2. Розподіл деревостанів ПЗФ НПП «Гуцульщина» за типами лісу в розрізі основних землекористувачів

Загалом проаналізувавши рис. 3 можна зробити висновок, що найпоширенішими типами лісу є сугрудові типи бучин та яличин. Загалом сугрудових типів лісу на території Косівщини нараховується 33691 га. Грудових типів є 8246 га, а найменше поширено суборових типів лісу – 265 га.

Діюче функціональне зонування парку розроблене та затверджене при затвердженні діючого «Проекту організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання природних комплексів Національного природного парку «Гуцульщина»» в 2009 році. Згідного нього парк поділений на чотири функціональні зони: заповідну, регульовану рекреацію, стаціонарну рекреацію та господарську [21]. Розподіл території парку за діючим функціональним зонуванням зображено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2.

Розподіл території НПП «Гуцульщина» за функціональними зонами

Назва установів	Загальна площа, га	В тому числі за функціональними зонами :							
		Заповідна зона		Регульованої рекреації		Стаціонарної рекреації		Господарська зона	
		га	%	га	%	га	%	га	%
Вилучена території НПП «Гукльщина»	7606,0	1812,6	23,9	3704,7	48,9	106,1	1,4	1957,6	25,8
ДП «Кутське ЛГ»	14772,0	619,2	4,2	5836,9	39,5	15,2	0,1	8300,7	56,2
РП «Райагроліс»	9908,0	48,5	0,5	3753,5	37,9	8,5	0,1	6097,5	61,5
Всього території без вилучення	24667,0	667,7	2,7	9590,4	38,9	23,7	0,1	14385,2	58,3
Загалом по Парку	32271,0	2480,3	7,7	13295,1	41,2	129,8	0,4	16342,8	50,7

Згідно табл. 4.2. Можна беззаперечно ствердити, що розподіл зон між різними землекористувачами є нерівномірний. Так на вилученій території парку значно більше заповідної зони аніж в решти користувачів, а що стосується господарської зони то тут ситуація має протилежний характер. Найменша кількість цієї зони саме на вилучених землях. Для наглядного зображення розташування зон нами приведено картосхему зонування парку що зображена на рис. 4.3.

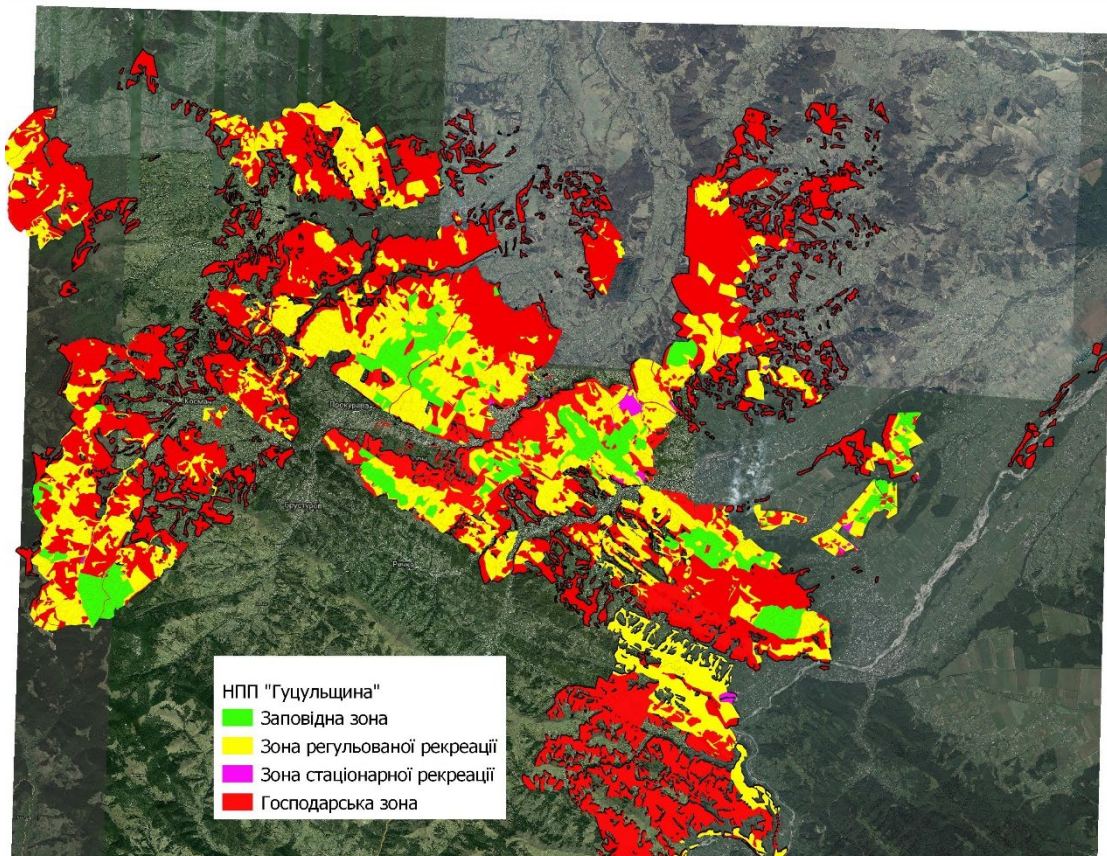


Рис. 4.3. Функціональне зонування НПП «Гуцульщина».

Згідно рис. 4.3 видно що зонування парку має недосконалий поділ та ряд помилок при самій його розробці, зокрема: заповідні зони межують з населеними пунктами; господарські зони межують із заповідними зонами, а в деяких випадках оточені заповідною зоною; зонування парку має «строкатий характер» що ускладнює якісну організацію природоохоронних заходів.

4.2. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів за участю ялиці білої НПП «Гуцульщина» на прикладі постійних пробних площ.

Проаналізувавши хід наукових досліджень, що проводилися на території НПП «Гуцульщина» можна зробити висновок, що ялицеві деревостани досліджувалися виключно на одній ППП №4, котра була закладена в найбільш поширеному ялицевому типі лісу вилученої території С₃-бкЯц. Однак в межах всієї території НПП «Гуцульщина» мають широке поширення ще два типи лісу,

ялиця біла в яких, приймає активну лісотвірну участь. Мова йде про вологу букову яличину (D₃-бкЯц) та вологу ялицеву субучину (С₃-яцБк). Отже, нами було прийнято рішення про закладку двох нових ППП в цих типах лісу та повторне обстеження існуючої пробної площі (рис. 4.4).



ППП 11



ППП 12

Рис. 4.4. Закладка нових ППП

Для мінімізації кліматичних та екологічних чинників прийнято рішення закласти нові постійні пробні площі в тому ж ПНДВ, що і ППП №4 – в Косівському ПНДВ. Всі ППП розміщені на Пн-Сх експозиціях схилів в межах однакових висот н.р.м. Загальна лісівничо-таксаційна характеристика ППП наведена в табл. 4.3

Таблиця 4.3

Лісівничо-таксаційна характеристика постійних пробних площ за участю ялиці білої

Показники	ППП 4	ППП 11	ППП 12
Розташування	Косівське ПНДВ		
квартал	10	13	12
виділ	31	13	14
Розмір, га	1	0,5	0,5
Головна порода	Яцб	Яцб	Бкл
Тип рослинного угруповання	<i>Fageta sylvaticae-Abieta albae</i>)	<i>Fageta sylvaticae-Abieta albae</i>) з домінуванням (<i>Dentaria glandulosa</i>)	<i>Fageta sylvaticae</i> з домінуванням <i>Allium ursinum</i>
Тип лісу	С ₃ -бкЯцб	Д ₃ -бкЯцб	С ₃ -яцБк
Кількість дерев на ППП	564	254	286
Кількість ярусів	2	3	2
Середній діаметр, см	30,2	33,1	29,7
Склад деревостану	7Яцб3Бкл	7Бк3Яцб+ЯвСм	10Бкл+Яцб

	+Сме+Гз	<u>5Яц64Бк+Кля</u> 8Яц2Бк+Кля	10Яцб+Бкл
Середня висота, м	24,6	23,2	32,4
Вік, роки	120	125	120
Запас на ППП, м ³	527	306,32	294,68
Запас на 1 га, м ³	527	612,63	590
Відносна повнота	0,7	0,8	0,75
Тип просторово розміщення	Випадковий	Випадковий	Груповий
Кількість підросту, шт/га	5900	4500	3100
Склад підросту	6Яц64Бк+Гз	6Яц63Кля1Бкл+Сме	7Кля2Яцб1Бкл+Чщ+Яс
Кількість мертвої деревини, м ³	15	69	11

Згідно табл. 4.3 всі деревостани за участю ялиці білої у віці стиглості мають досить високі таксаційні показники, а їх запас на 1 га коливається в межах 500-600 м³, що є досить перспективно, як для лісового господарства. Проте для наших цілей слід розглянути кожну ППП детально.

Всі ППП закладена таким чином, щоб максимально відобразити характеристику рослинного угруповання та деревостану із дотриманням методики закладки ППП. Тому ППП №4 та 11 мають квадратну форму із розмірами сторін 100x100 та 71x71 м, що відповідно становить 1 та 0,5 га, а ППП 12 має прямокутну форму 86x58 м із площею 0,5 га. На всіх пробних площах зроблено розбивку координатної сітки розміром 10x10 м, для визначення просторового розміщення дерев на ППП. Хід опису дерев на ППП здійснювали за рядами по координатній сітці. Під час опису визначали основні таксаційні та біологічні показники всіх дерев в деревостані. Результат замірів таксаційно-біологічних показників дерев на ППП заносилися в перелікові відомості. На їх основі нами здійснено основні таксаційно-статистичні обрахунки отриманих вибірок. Статистична характеристика рядів розподілу дерев на ППП представлена в табл. 4.4

Таблиця 4.4

Статистика рядів розподілу за діаметром вибірок дерев

№ ППП	Середній арифметичний діаметр, D _{1.3} Хср (см)		Середньо-квдратичне відхилення, σ (см)		Коефіцієнт варіації, V (%)		Асиметрія, А		Експес, Е		Похибка точності дослід, Р (%)
	значення	похибка	значення	похибка	значення	похибка	значення	похибка	значення	похибка	
4	34,71	0,84	16,77	0,60	48,30	2,08	0,04	0,12	-0,82	0,25	2,43
11	24,58	1,40	22,25	0,99	90,53	6,53	1,58	0,15	2,32	0,31	5,68
12	22,27	1,17	19,71	0,82	88,54	5,93	0,94	0,14	-0,63	0,29	5,24

Згідно табл. 4.4 можна ствердити, що вибірки на ППП 11 та 12 репрезентують складний різновіковий деревостан, оскільки коефіцієнти варіації є надто великі це вказує що у вибірках присутні дані рядів різних біологічних груп тобто різних поколінь. Відповідно до цього похибки точності дослідження є дещо вища 5%. Якщо б зробити статистичний аналіз окремо кожного ярусу деревостану то точність дослідження була б значно вища, проте нас цікавить аналіз всього деревостану, а не окремих ярусів.

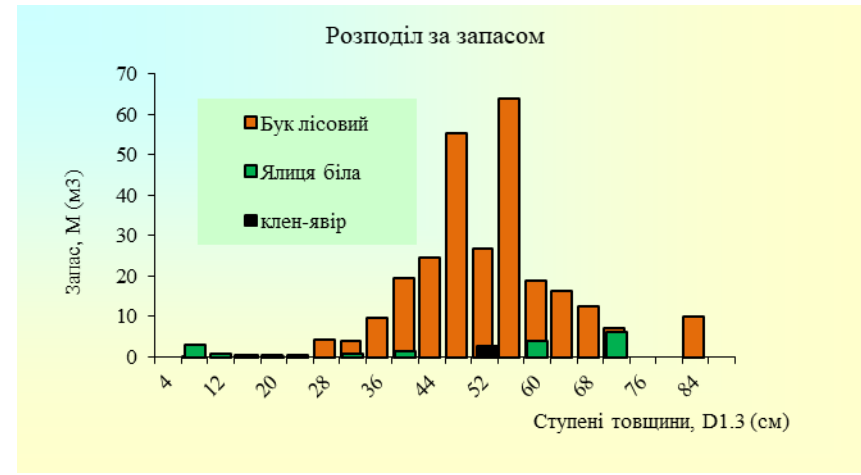
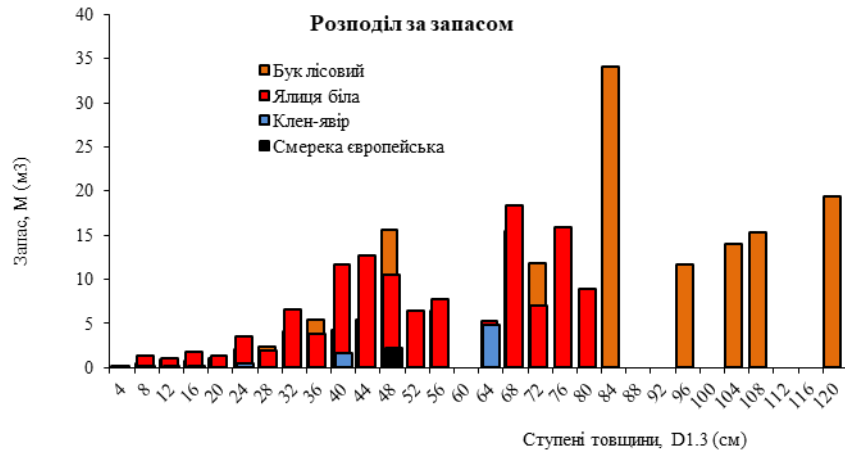
На основі перелікової відомості нами обраховано основні таксаційні показники деревостанів постійних пробних площ в розрізі за деревними породами, які наведені в табл. 4.5.

Таблиця 4.5

Таксаційні характеристики деревостанів ППП

Порода	Кількість дерев, шт.	G, м ²	Середні			Бонітет	Запас деревини, м ³
			D, см	H, м	A, роки		
ППП 4							
Бкл	319	16,8	25,9	28,6	80	I	202,84
Г	12	0,36	19,6	23,6	60	II	3,47
См	3	0,38	40,2	31,7	120	I	5,16
Яцб	169	27,36	45,4	33,6	120	Ia	396,38
Разом	503	44,9	33,7	28,6	120	I	607,85
ППП 11							
Бкл	89	17,65	41,7	23,8	20-140	I	170,8
Яцб	155	8,98	27,1	20,8	20-120	II	125,78
Сме	1	0,18	49,7	33	80	II	2,28
Кля	9	0,56	28,1	22	20-80	III	7,45
Разом на ППП	254	19,82	33,1	23,2	120	II	306,32
Разом на 1 га	715	49,56					612,63
ППП 12							
Бкл	101	17,65	47,2	32,4	20-140	I	275,33
Яцб	184	1,96	11,7	8,0	20-120	II	16,68
Кля	1	0,21	52	26,8	20-80	III	2,71
Разом на ППП	286	19,83	32,4	32,4	120	II	294,68
Разом на 1 га	572	39,66					589,36

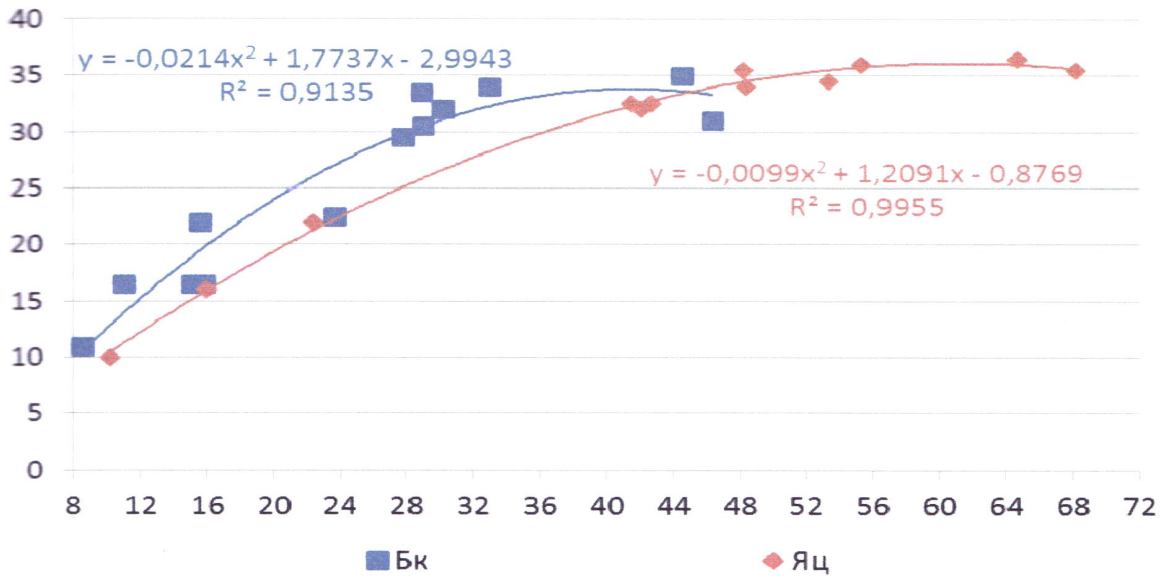
Для більш наочного розуміння розподілу тих чи інших деревних порід в таксаційній структурі деревостану пробних площ нами побудовано відповідні графіки, що зображені на рис. 4.5 та 4.6.



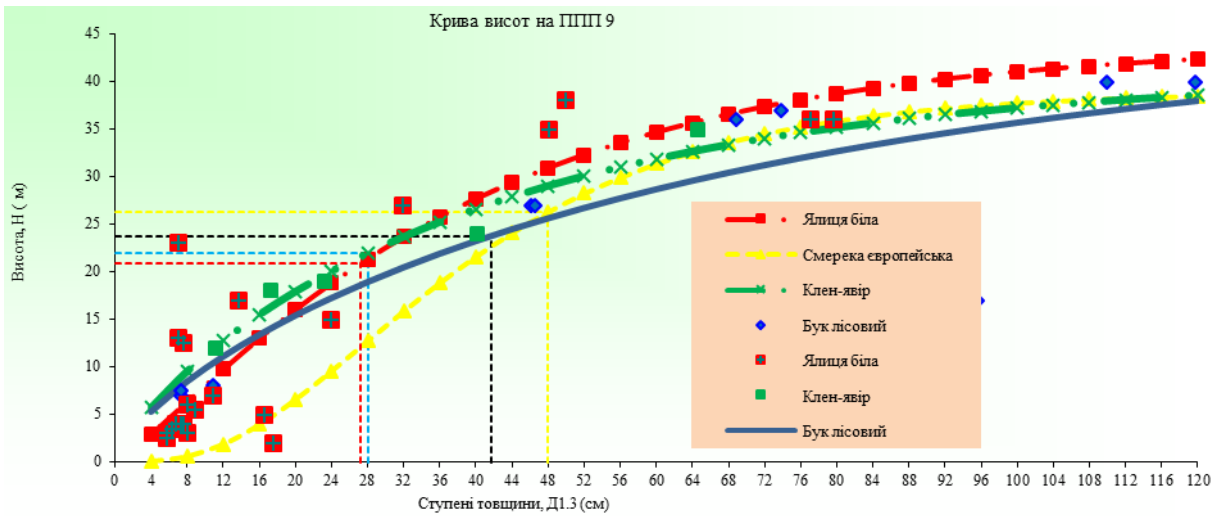
ППП 11

ППП 12

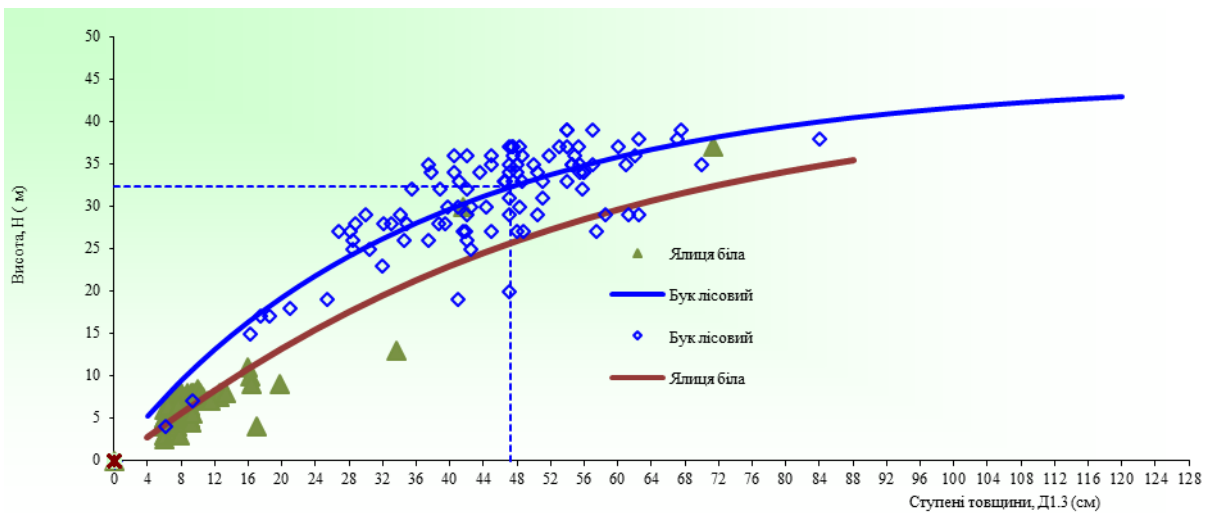
Рис. 4.5. Таксаційна будова деревостанів на ППП



ППП 4



ППП 11



ППП 12

Рис. 4.5. Криві висот деревних порід на ППП

Згідно рис. 4.4. можна побачити, що ялиця біла має чисельне та об'ємне переважання в другому ярусі. Бук лісовий намагається зайняти верхні яруси, оскільки в притінення ялиці білої він не має конкурентної спроможності та швидко відмирає. Натомість ялиця біла здатна витримувати затінення і чудово може зростати під кронами бука лісового. Ці твердження підтверджуються кривими висот, що зображені на рис. 4.5. Відповідно поєднання цих двох порід в деревостані забезпечують формування складного деревостану з двома чи трьома ярусами, що в свою чергу забезпечує високу біологічну стійкість деревостану про що свідчить аналіз санітарного стану деревостану в табл. 4.6. Також твердження, що ялиця біла абсолютно чудово переносить затінення бука лісового підтверджується просторовим розміщенням дерев на ППП, котре зображено на рис. 4.6-4.8.

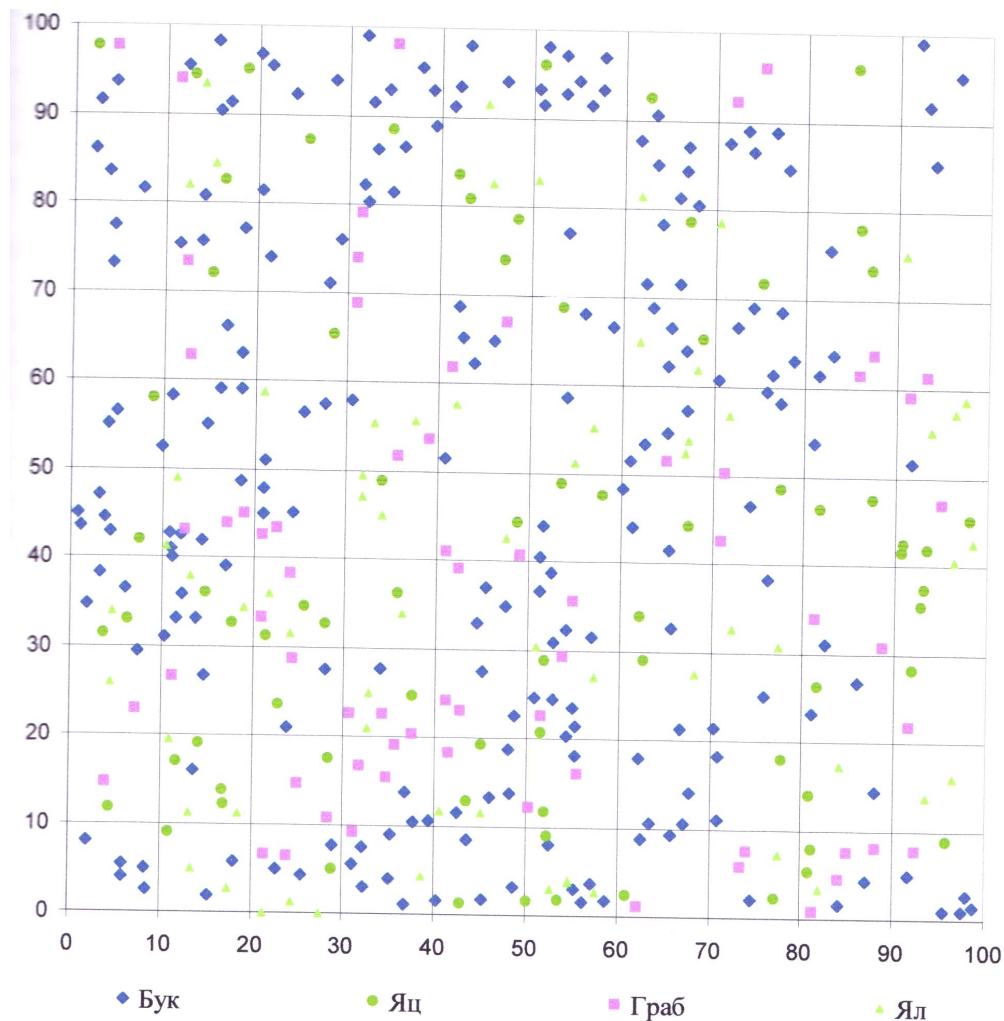


Рис. 4.6. Просторове розміщення дерев на ППП №4

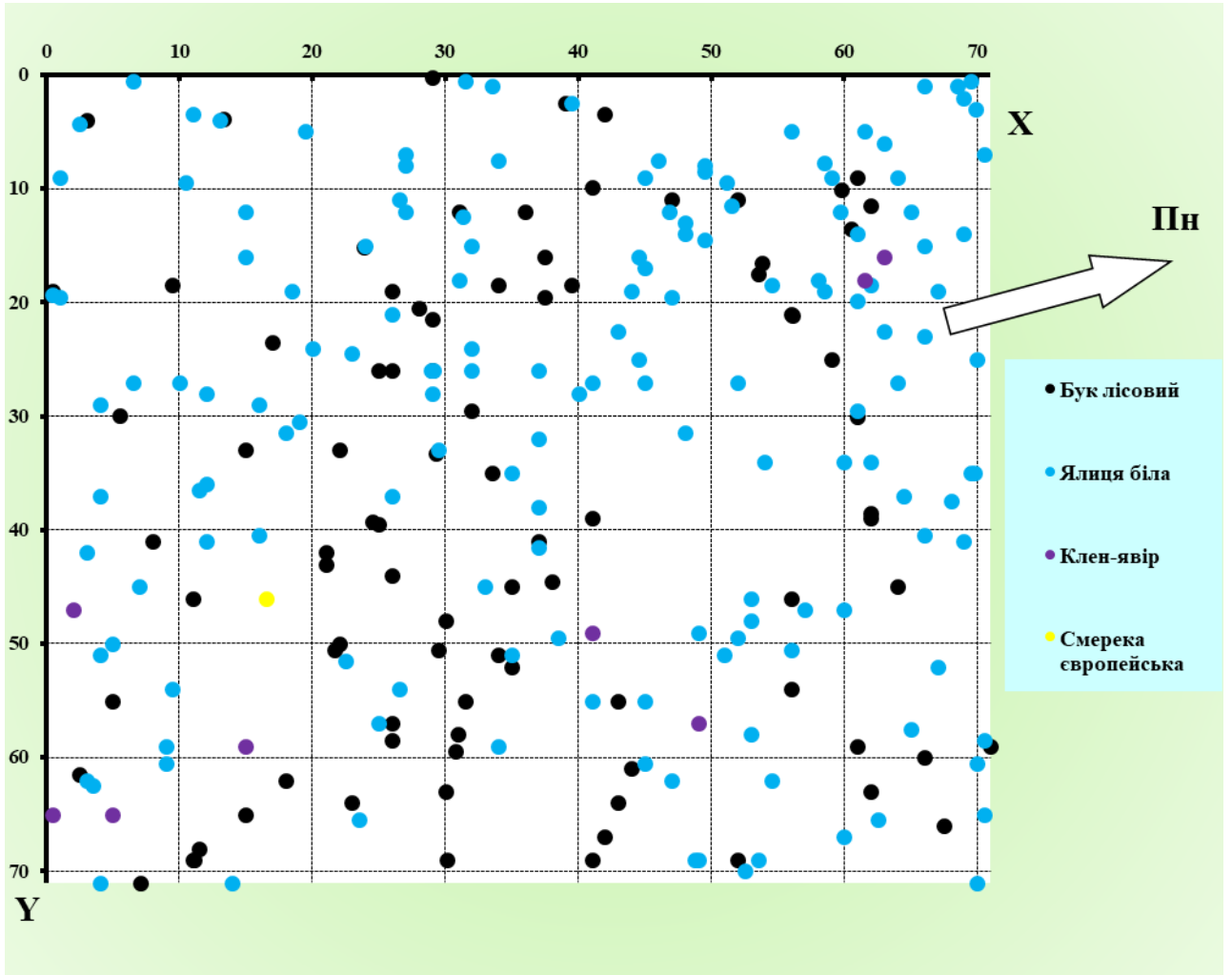


Рис 4.7. Просторове розміщення дерев на ППП №11

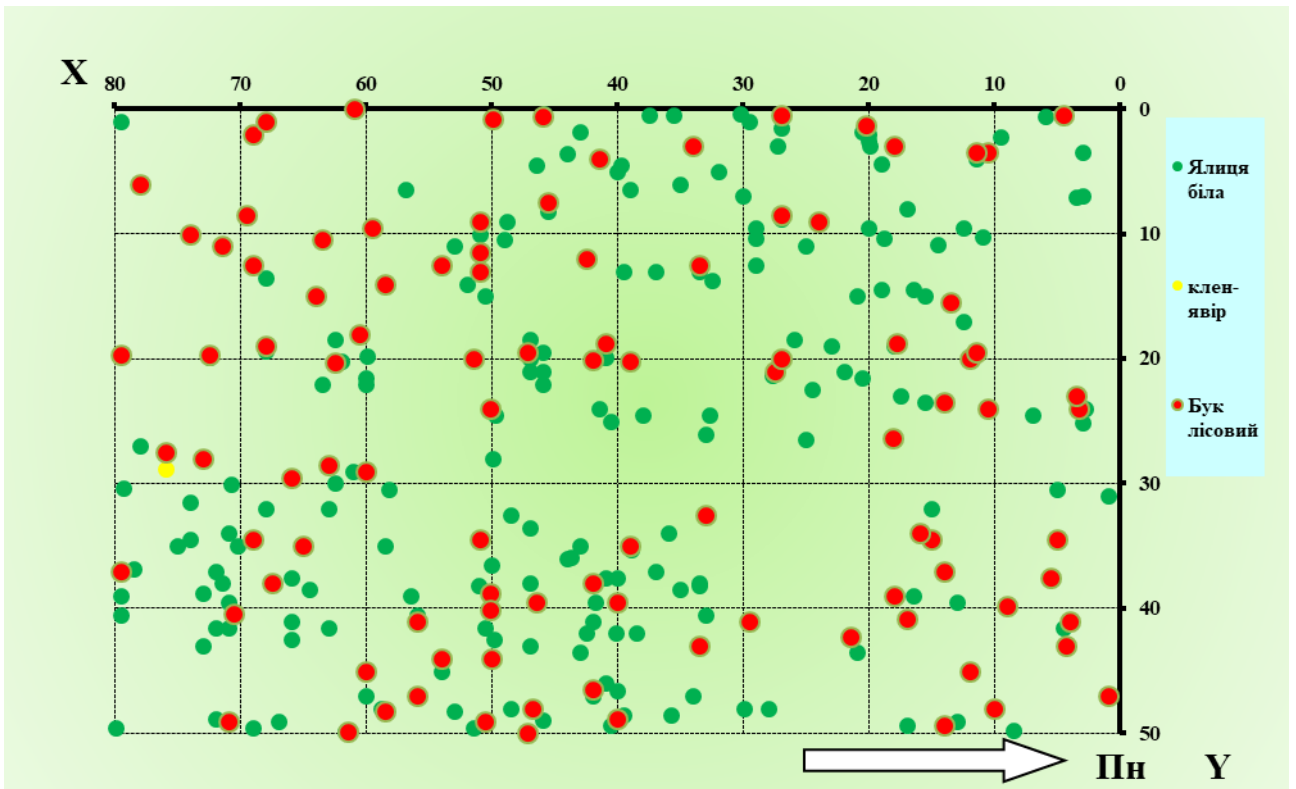


Рис 2.6. Просторове розміщення дерев на ППП №12

Просторова горизонтальна структура деревостану на ППП визначалася шляхом присвоєння кожному дереву на об'єкті моніторингу умовних координат за допомогою задалегідь підготовленої координатної сітки. Аналіз просторового розміщення дерев здійснювали за допомогою встановлення індексу Кокса. За результатами визначення цього індексу котрий коливався в межах 1,1-1,68 розміщення дерев на ППП є випадковим та груповим. Це вказує на те що деревостани мають природне походження та розвиваються природним шляхом з деяким мінімальним втручанням людини (в ті що мають випадковий тип розміщення дерев). Видову структуру встановлювали на основі розрахунку індексу Шенона, котрий коливався в межах 0,67-0,81. Згідно цього індексу дана видова структура дуже висока, тобто видове біорізноманіття деревостанів ППП є на дуже високому рівні.

Таблиця 4.6

Санітарний стан деревних порід

Порода	Кількість дерев за категоріями санітарного стану, шт.						Сума
	I без ознак ослаблення	II ослабле ні	III сильно ослаблені	IV всихаючі	V свіжий сухостій	VI сухостій минулих років	
ППП 4							
Бук лісовий	253	47	3	4	8	4	319
Граб звичайний	2	3	7				12
Смерека європейська			1	1		1	3
Ялиця біла	99	23	30	2	9	6	169
Разом	354	73	41	7	17	11	503
Разом, %.	70,4	14,5	8,2	1,4	3,4	2,2	100
ППП 10							
Бук лісовий	24	34	18	7	1	5	89
Смерека європейська	1	0	0	0	0	0	1
Ялиця біла	38	60	29	12	2	14	155
Клен-явір	4	2	3	0	0	0	9
Разом, шт.	67	96	50	19	3	19	254
Разом, %.	26,4	37,8	19,7	7,5	1,2	7,5	100,0
ППП 11							
Бук лісовий	35	65	53	21	4	6	184
Ялиця біла	62	22	12	3	0	2	101
Клен-явір	0	0	1	0	0	0	1
Разом, шт.	97	87	66	24	4	8	286
Разом, %.	33,9	30,4	23,1	8,4	1,4	2,8	100,0

Згідно табл. 4.6 можна здійснити висновки про те що деревостан ППП №4 знаходиться в задовільному санітарному стані оскільки 70 % дерев не мають I категорію, а кількість сухостійних дерев не перевищує 6%. Це можна пояснити тим, що даний деревостан знаходиться в зоні регульованої рекреації і в минулих роках тут здійснювали природоохоронні заходи, а саме вибірково-санітарні рубки. Деревостани ППП 10 та 11 мають значно вищі показники серед ослаблених та всихаючих дерев. Це пояснюється тим що ці деревостани розміщені в заповідній зоні парку, а тому тут лісогосподарські заходи ніколи не здійснювалися, самі деревостани мають набагато більшу повноту та велику кількість відсталих в рості, пригнічених дерев малого діаметру, котрі в своїй чисельності підвичують загальний відсоток ослаблених дерев, оскільки він обраховується від кількості дерев а не від запасу.

4.3. Вплив кліматичних чинників на стан деревостанів за участю ялиці білої на території парку

Впродовж 2005-2023 рр. науково-дослідним відділом НПП «Гуцульщина» здійснювалися систематичні метеорологічні спостереження за: температурою повітря, відносною вологістю повітря, опадами, напрямом та швидкістю вітру, атмосферним тиском.

Простими в отриманні під час спостереження та досить інформативними показниками зміни клімату є середньомісячні та середньорічні температури. Так в табл. наведено їх зміни впродовж 2005-2020 років.

Таблиця 4.7

Середньомісячні температури повітря (°C) на метеопості НПП "Гуцульщина" по місяцях за 2005-2022 рр.

Місяці/ роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
2005	-2,1	-5,5	-0,3	7,3	12,1	16,0	19,2	19,0	14,3	8,9	1,8	-0,7	7,5
2006	-8,1	-3,8	0,0	8,7	13,7	16,2	19,9	19,3	15,4	10,7	5,6	1,8	8,29
2007	4,05	1,7	6,7	10,2	16,6	20,1	22,1	20,5	13,8	9,3	1,8	-2,1	10,4
2008	-2,66	2,25	5,03	9,9	15,0	19,1	19,2	20,6	15,4	11,2	3,8	0,0	9,9
2009	-2,29	-0,8	2,07	12,01	15,05	17,9	21,8	20,0	16,0	8,3	5,8	-2,03	9,4
2010	-7,3	-2,33	3,6	10,02	15,8	18,5	21,4	20,9	13,9	6,1	10,6	-3,4	8,98
2011	-2,04	-2,7	2,44	9,8	15,0	18,9	20,8	19,1	16,3	8,3	2,6	2,6	9,2
2012	-2,3	-7,1	5,0	11,4	16,8	21,5	23,4	21,5	17,3	10,1	5,0	-3,3	9,9

2013	-1,96	0,4	0,7	10,7	17,2	20,1	21	19,4	13,0	10,9	7,05	0,6	9,8
2014	-1,4	0,9	7,3	10,7	13,6	18,1	19,9	20,1	15,8	9,9	5,3	1,7	8,6
2015	-0,5	1,2	3,02	8,6	15,0	18,0	21,4	22,7	16,5	7,8	5,8	3,0	10,0
2016	-3,3	3,5	3,5	9,3	12,9	19,3	21,0	19,6	16,7	7,4	1,73	-1,4	9,35
2017	-5,1	-0,93	7,1	7,8	13,8	18,5	20,3	21,5	14,2	9,6	3,1	0,95	9,2
2018	-0,9	-3,3	-0,7	13,7	15,7	18,1	18,3	20	14,2	11	2,2	-0,7	8,9
2019	-3,16	1,87	6,3	8,2	13,4	21,1	19,7	20,8	15,6	10,8	6	2,7	9,9
2020	0,96	2,9	6,1	10,2	12,9	19,4	20,1	21,5	16,9	12,2	4,4	0,7	10,6
2021	-0,1	0,5	2,4	7,3	14	19,9	23,9	20	13,6	8,1	4,7	-1,1	9,4
2022	-1,8	1,4	2	7,7	15	20,3	20	19,2	11,9	10,4	3,8	-0,1	9,0
Середня	-2,2	-0,5	3,5	9,6	14,6	18,9	20,7	20,3	15	9,5	4,5	-0,04	9,4

Впродовж 18 років кількість днів з середньодобовими температурами 20-25°C в середньому збільшилася до 43 та до 7 днів з середньодобовими температурами, що перевищували 25°C. Такі спекотні дні спостерігалися не тільки в червні-серпні, але іноді в травні та вересні (рис. 4.9), що не є притаманним для кліматичної зони НПП «Гуцульщина». Таким чином, простежується збільшення спекотних днів, а при переважанні антициклонічної погоди з малою кількістю опадів в літній період це спричинює посухи. Для повної характеристики клімату важливе значення мають річні метеорологічні періоди, дати: переходу середньодобових температур через 0°C (теплий період), 5°C (період вегетації), 10°C (період активної вегетації) та між останнім весняним та першим осіннім приморозками (безморозний період). Ці періоди є дуже важливими для флори, фауни, рослинності, сільського та лісового господарства.

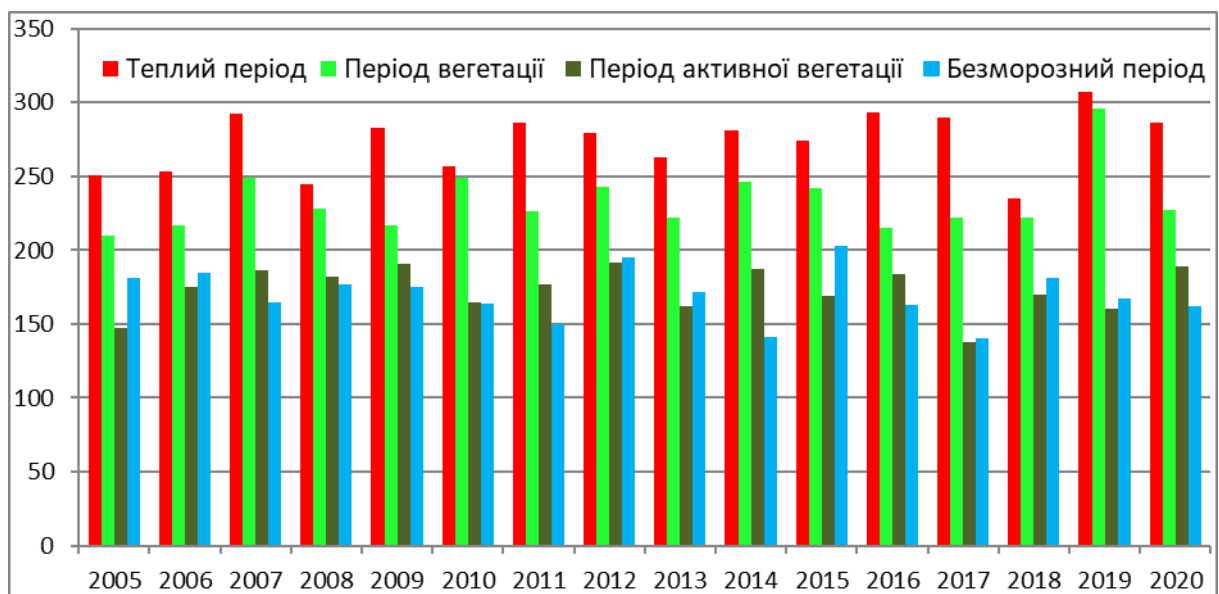


Рис. 4.9. Тривалість метеорологічних періодів та спекотних днів (2005-2020)

Згідно рис. 4.9. тривалість періодів впродовж 16 років дуже варіювали, проте вивівши середнє значення встановлено, що періоди загальної та активної вегетації збільшився на 19 та 8 днів відповідно. Також збільшився і теплий період - на 3 дні. Останні приморозки в основному припадали на II-III декаду квітня, рідко на початок травня, перші осінні заморозки - на середину жовтня, іноді на кінець вересня, тому тривалість безморозного періоду теж збільшилася на два тижні.

Що стосується опадів то середньорічна їх кількість становить 655 мм, а середньомісячна 55 мм. Загалом основна їх частина випадає в теплий період – 73-87% що обумовлено атлантичними циклонами. З них на літній період припадає до 61% і як правило всі вони мають зливовий характер (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Середньомісячні і річні суми опадів за 2005-2022 рр.

Місяць/ рік	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	РІК
2005	-	-	-	-	-	111,5	46,3	280,6	59	99,9	28,3	10,5	635,95
2006	10	10,5	94,9	44,8	75,3	112,4	85,5	169,3	11	40,6	18,9	4,2	677,21
2007	19,1	33,1	45,8	29,5	105,7	46,3	97,8	86,7	116,1	93,5	54,9	23	751,33
2008	11	22,4	30	94,1	83,6	110,1	366,7	58,5	114,4	60,9	7,3	46,8	1005,5
2009	49,9	39,5	26,9	25,2	77,2	132,1	58,3	33,4	12,1	91,1	21,1	41,8	608,18
2010	54,1	29,2	38,9	43,9	169,8	304,1	234,6	115,7	65,7	42,3	7,4	44,2	1143,5
2011	13,5	15,6	33,7	32	23,6	127,3	122,8	36,6	26,1	27,2	3,1	16,8	478,16
2012	28,8	37,8	9,9	38,7	59,3	56,4	42,1	36,8	33,3	25,1	38,5	48,4	454,81
2013	37,6	19,1	90,2	37,3	51,5	84,5	69,7	80,9	102,5	12,6	30	4,6	620,25
2014	47,3	29,1	29,5	36,7	121,9	59,9	86	39,1	31,1	45,8	2,6	24,4	520,65
2015	9,2	11,4	30,5	30	73,9	84,9	30	11,3	18,9	12,8	43,5	6,3	396
2016	27,2	14	15,9	47,8	84,5	60,3	84,5	64,9	49,5	114,4	30,6	31,7	625
2017	30,2	20,9	22	40,1	56,5	93,9	65,9	46,8	94,5	45,4	46,8	39	601,66
2018	24,8	42,95	50,25	3,1	45,75	230,05	93,75	55,55	35,5	22,1	66,9	35,46	516,4
2019	80,8	3,6	16,7	67	228,6	200,4	49,7	87,4	45,5	44,6	4,5	33,75	862,5
2020	26,2	51,55	60,15	15	181,4	229,9	95,9	92,4	132,7	69,7	41,3	12	1009,2
2021	17,65	46,25	66	47,8	69,9	126,3	135,4	77,6	30,5	6,2	23,3	84,5	731,4
2022	40,6	68,1	9	70,4	67,4	84,8	43,6	138,8	109,4	34,1	19,7	18,4	645,9
Сер.	57,6	29,2	39,4	41,4	92,7	125,3	100,3	84	60,4	49,3	27,1	30	736,7

За останні десятиліття спостерігалися, як куртинні, так і масові всихання смерекових деревостанів. Пік цих всихань припав на початок 2000-них років. Все це пов'язано із зміною кліматичних чинників, а також із надзвичайною помилкою лісівників в минулому столітті – створення монокультур смереки європейської в не відповідних для неї лісорослинних умовах. Альтернативою похідним смерековим лісам лісівники та природо-охоронці бачили в деревостанах ялиці білої, на місці яких і створювалися похідні смеречники. За

продукуванням фітомаси ялицеві ліси не поступаються смерековим. Завдяки своїм особливостям природні ялицеві ліси є стійкими до більшості несприятливих абіотичних і біотичних чинників. За останні роки спостережень науковцями НПП «Гуцульщина» виявлено осередки всихання ялицевих деревостанів. Тому одним із завдань наших досліджень є пошук причин всихання деревостанів ялиці білої, зокрема на території НПП «Гуцульщина».

За останні 14 років в НПП «Гуцульщина» процеси всихання ялицевих деревостанів виявлялися в сумі на площі 608,0 га, що становить близько 77 % від їх загальної площі ялицевих лісів вилученої території НПП «Гуцульщина»

Динаміка всихання та вирубування ялиці білої шляхом здійснення санітарних рубок на території НПП «Гуцульщина» представлено в табл. 4.10

Таблиця 4.10

Характер всихання ялиці білої на вилученій території НПП «Гуцульщина»

Рік	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Разом
Площа, га	67,5	26	10,2	76,5	18,4	11,4	54,1	45	38,5	76,3	84,2	29,6	33,9	22,1	14,3	608,0
Запас, м ³	700	414	263	888	168	1068	989	969	1125	1590	1390	880	957	431	322	12154

Всихання має куртинний характер. Згідно наших досліджень на території парку в куртинах зустрічаються всихаючі дерева різного віку із різних ярусів. Процес всихання розпочинається з відмирання верхньої частини крони дерева та триває два-три вегетаційні періоди із поступовим відмиранням дерева (рис 4.10).



Рис 4.10. Характер всихання ялиці білої в умовах НПП «Гуцульщина»

Здійснивши кореляційний аналіз зміни кліматичних показників та динаміки всихання деревостанів ялиці білої нами не отримано значних залежностей. Найбільша залежність спостерігалася між кількістю сохлої деревини та ГДК – помірний зв'язок (0,38). Проте проаналізувавши характер всихання, а воно відбувається поступово впродовж 2-3 років, можна зробити висновок, що наслідки негативних кліматичних чинників проявляються на 2-3 рік. Змістивши динаміку всихання на два роки назад нами отримано значно ліпші кореляційні зв'язки. Так, встановлено високий зворотній зв'язок між кількістю опадів та розмірами сохлої деревини (-0,86), та помірний прямий зв'язок між тривалістю теплого періоду та кількістю сохлої деревини (0,38). Отже, зміна кліматичних показників, а особливо кількість опадів, має надзвичайний вплив на всихання деревостанів ялиці білої який проявляється не в поточному році а через 2 роки.

5. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЯЛИЦІ БІЛОЇ В УМОВАХ НПП «ГУЦУЛЬЩИНА»

5.1. Аналіз ходу росту модельних дерев ялиці білої

Для встановлення причини всихання дерев ялиці білої нами відібрано 25 модельних дерев в трьох найпоширеніших типах лісу (С₃-бкЯц, С₃-яцБк, D₃-бкЯц) на території НПП «Гуцульщина» у деревостанах віком від 45 до 120 років з повнотою 0,4-0,8 у висотному діапазоні від 380 до 610 м н.р.м та на різних експозиціях схилів (Пд-Зх, Пн-Зх, Пн-Сх, Сх). Проте нами було прийнято рішення використати дані модельні дерева не лише для дослідження причин всихання але й для визначення ходу росту дерев ялиці білої в різних типах лісу. Так нами було проведено підбір трьох модельних дерев у найбільш поширених типах лісу за участю ялиці білої та здійснено відбір зрізів згідно методики аналізу ходу росту дерев. При проведенні аналізу ходу росту модельних дерев нами визначено їх таксаційні показники та зміну їх в часі. Коротка характеристика цих показників приведена в табл. 5.1.

Таблиця 5.1.

Морфологічно-таксаційна характеристика модельних дерев ялиці білої різних типів лісу

Морфологічно-таксаційний показник	Тип лісу		
	D ₃ -бкЯц	С ₃ -бкЯц	С ₃ -яцБк
№ моделі	1	6	10
Діаметр, см	72,5	60,0	32,5
Висота, м	35,9	32,3	19,9
Вік	131	100	60
Форма крони	циліндрична	циліндрична	конусоподібна
Відстань до першого мертвого сучка від кореневої шийки, м	12,5	10,5	3,9
Відстань до першого живого сучка від кореневої шийки, м	18,9	18,1	7,8
Протяжність крони, м	17,0	14,2	12,1
Середня відстань до сусідніх дерев, м	3,8	4,2	2,6
Об'єм в корі, м ³	5,1064	2,3075	0,7225
Об'єм без кори, м ³	4,7683	2,1003	0,6343

Об'єм кори, м ³	0,3381	0,2072	0,0882
Середній приріст за діаметром, см/рік	0,49	0,45	0,48
Середній приріст за висотою, м/рік	0,27	0,32	0,33
Середній приріст за об'ємом, м ³ /рік	0,039	0,0231	0,012
Видове число	0,4435	0,4532	0,5497

Загалом з табл. 5.1 можна здійснити висновок, що в ялицевих типах лісу моделі мають кращі таксаційні показники ніж в буковому типі, також слід відмітити що в грудовому типі лісу середні прирости за діаметром та об'ємом є найвищі. Середній приріст за висотою присутній в моделі з С₃-яцБк, що можна пояснити тим, що в деревостані де домінує бук лісовий дерева ялиці намагаються швидко рости, для того щоб вирватися в перший ярус. Для більш детального та наочного розуміння зміни таксаційних показників модельних дерев розглянемо їх аналіз ходу росту детально на відповідних графіках, що зображені на рис. 5.1-5.3.

Модельне дерево №1 було відібране в вологій буковій яличині, в стиглому 140-річному деревостані де спостерігалось куртинне всихання дерев ялиці білої. На відповідній ділянці було запроектовано вибірково-санітарну рубку, під час якої було відібране дане дерево для проведення експериментів. Вік даної моделі згідно вимірювань складає 131 рік. Згідно здійсненого аналізу ходу росту дерева можна замітити, що в останні двадцять років свого життя в дерева суттєво зменшилися поточні прирости за всіма показниками, що відповідно вплинуло на динаміку середніх приростів. Також сповільнився приріст у висоту, що обумовлено всиханням вершини дерева. А от приріст за діаметром не зменшувався, що характерно для цього типу проходження всихання (спочатку всихає вершина, а дерево продовжує жити та рости впродовж кількох років).

Модельне дерево №6 було відібране у вологій буковій суяличині, також в стиглому деревостані середній вік якого складає 110 років. Вік моделі становить 100 років. На даній ділянці також здійснювалася вибірково санітарна рубка під час якої було відібрано дане дерево. Зміна таксаційних показників в

цій моделі протікала подібно попередній однак приріст за об'ємом та за діаметром суттєво зменшився на проміжку 80-90 років, а проміжку 90-100 років назад відновився. Середні прирости у висоту навпаки на проміжку 90-100 років сильно зменшилися, що свідчить про всихання вершини дерева.

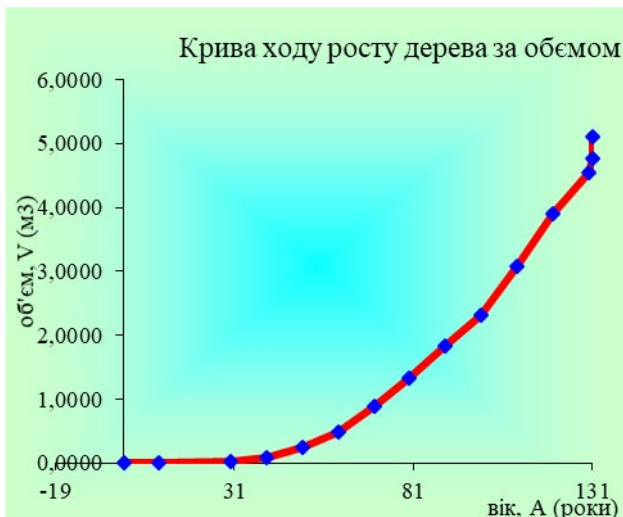
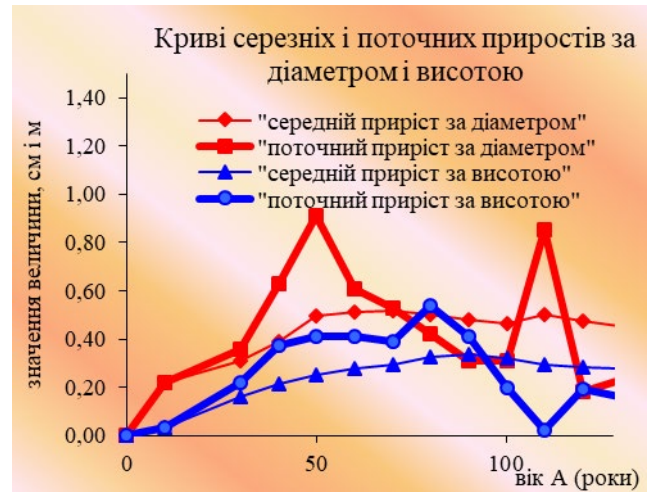
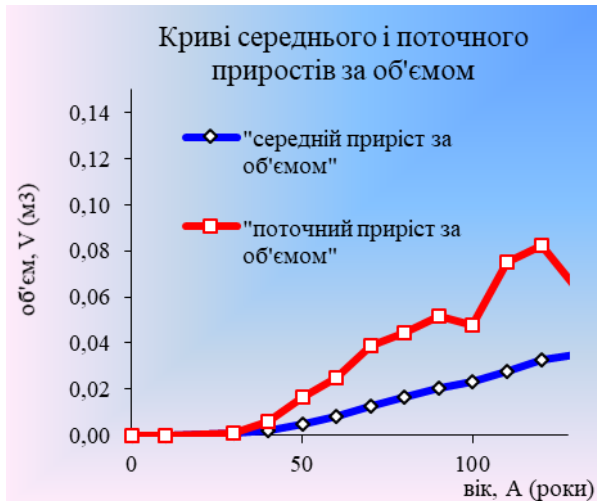
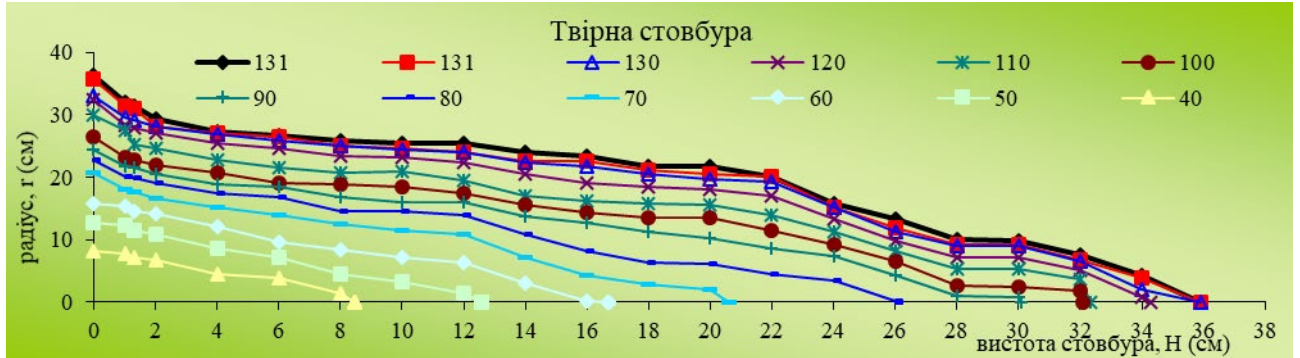


Рис. 5.2. Зміна таксаційних показників моделі №1

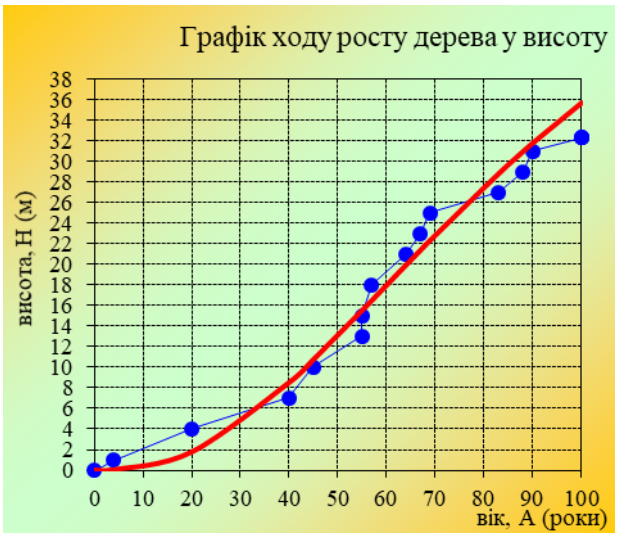
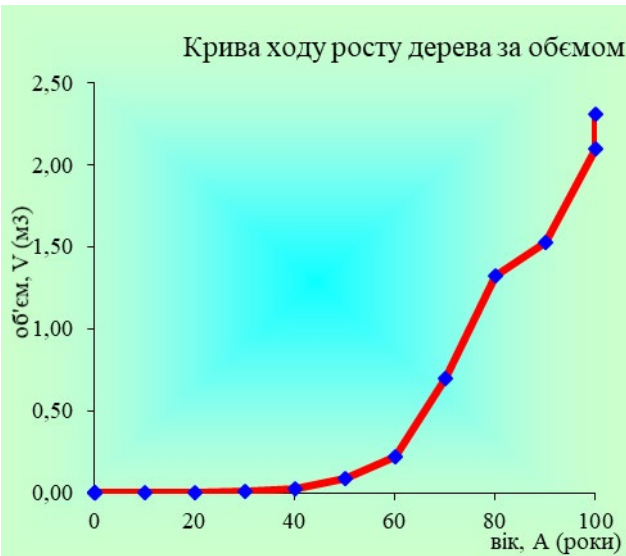
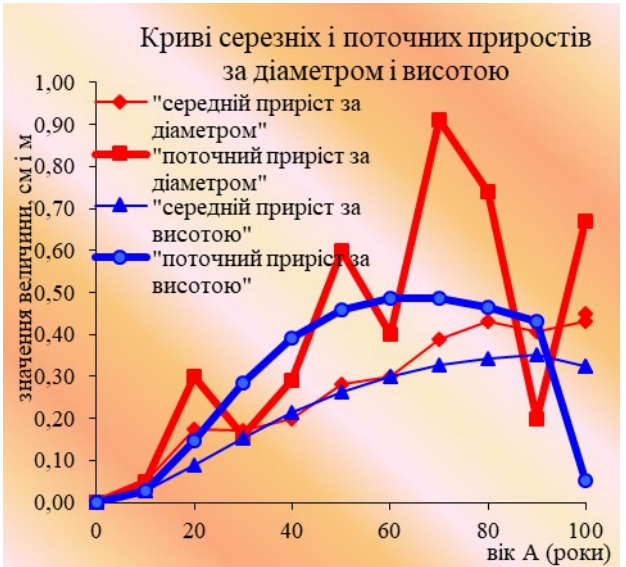
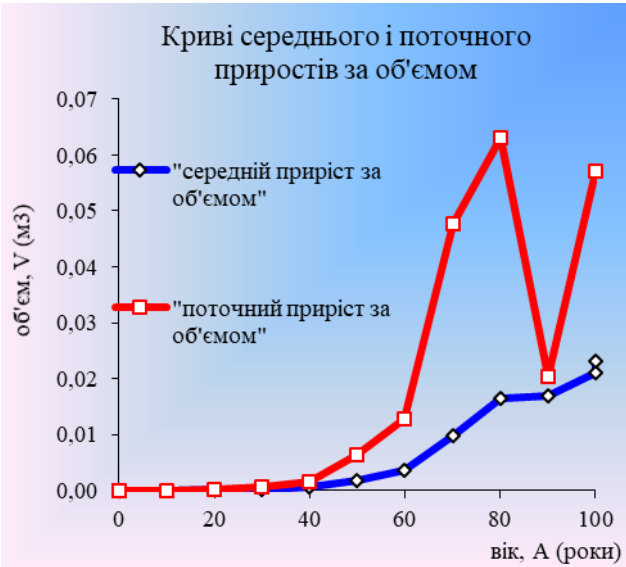
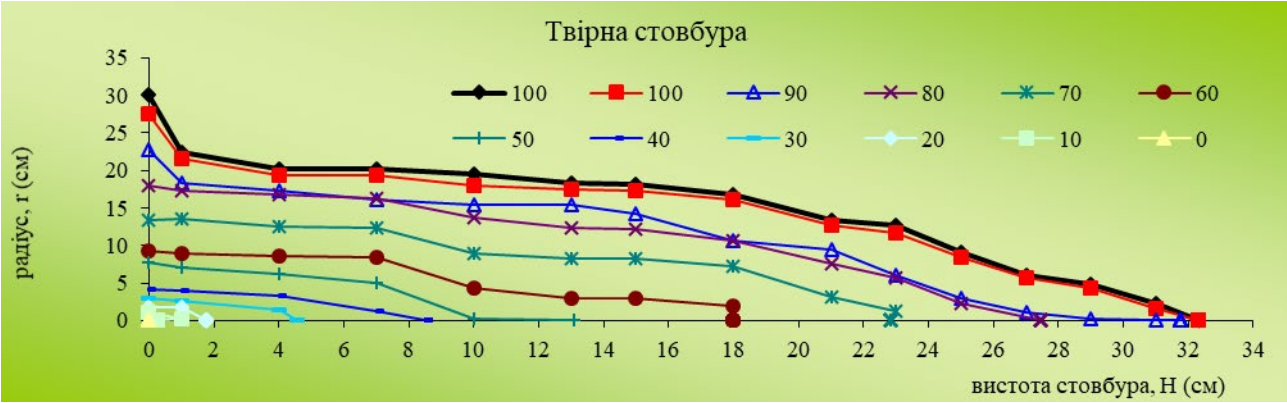


Рис. 5.2. Зміна таксаційних показників моделі №6

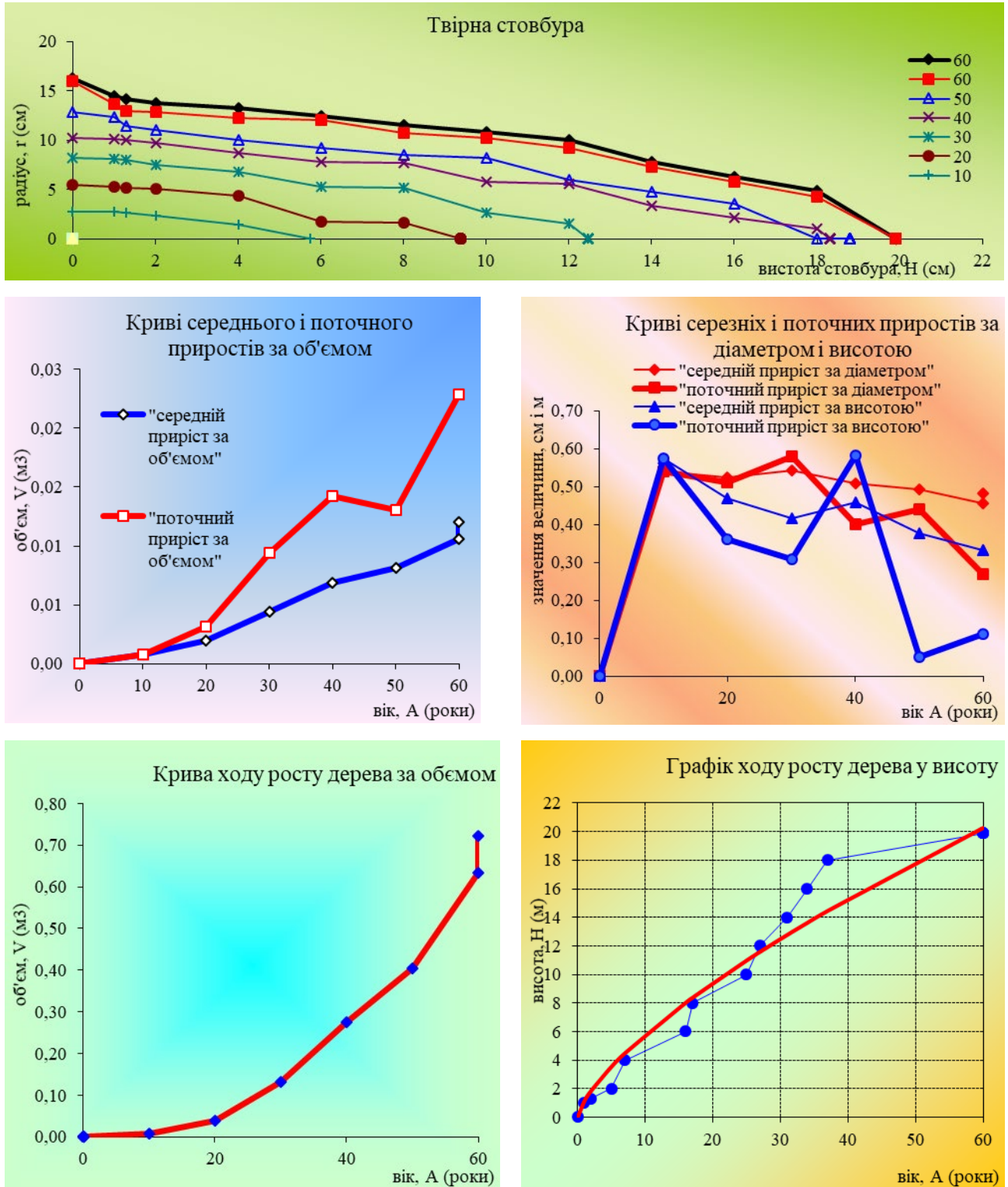


Рис. 5.3. Зміна таксаційних показників моделі №10

Модельне дерево № 10 було зрубане в Шешорському ПНДВ, у вологій ялицевій субучині, на досить крутому схилі північно-східної експозиції. Як і в попередніх випадках тут також спостерігалось всихання дерев ялиці білої та проводилися санітарні заходи, під час яких нами було зрізано цю модель. Хід росту цієї моделі подібний до попередніх моделей проте слід відмітити що це дерево мало лише 60 років, а тому різке падіння поточних та середніх приростів

за діаметром та висотою свідчить про його поступове всихання та дію якихось негативних факторів на саме дерево.

5.2. Визначення посівних властивостей генеративного матеріалу ялиці білої в лабораторних умовах

Звітність деревних порід до відновлення є однією з базових біологічних властивостей видів. Спроможність відновлення в певних лісорослинних умовах обмежується біологічними особливостями видів, а якісне та достане відновлення видів можливе лише у відповідних лісорослинних умовах, тобто корінних умовах. Тому нами було прийняте рішення визначити посівні властивості насіння ялиці білої, зібраного в 2022 році з дерев на закладених ППП. Для цього визначають наступні показники: масу 1000 шт., технічну та лабораторну схожість, енергію проростання, чистоту насіння, котрі регламентовано чинними державними стандартами.

Чистота насіння є одним із найважливіших показників його якості. Чистоту насіння визначають для виявлення у середньому зразку вмісту чистого насіння, відходів та домішок. Показник чистоти насіння визначають за результатами однієї наважки. Для визначення розміру наважки ялиці білої, ми користувалися вимогами державного стандарту ГОСТ 13056.2-89 [31, 94]. Для визначення чистоти насіння ми визначали частку відходів і домішок, які були у насінні. До відходів, згідно стандарту, ми віднесли механічно пошкоджене насіння, недорозвинуте насіння. Із домішок були виявлені лише насіннєві лусочки. Результати визначення чистоти насіння ялиці білої наведено у табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Чистота насіння ялиці білої

№ за п.	Тип лісу	Маса наважки, г	Маса відходів		Маса домішок		Вихід чистого насіння г	Чистота насіння %
			г	%	г	%		
1	D ₃ -бкЯц	100	1,6	1,6	0,3	0,3	98,1	98,1
2	C ₃ -бкЯц	100	2,9	2,9	1	1	96,1	96,1
3	C ₃ -яцБк	100	3,2	3,2	1,2	1,2	95,6	95,6

Ще одним показником посівних якостей насіння є його абсолютна маса (маса 1000 шт). Абсолютна маса насіння змінюється залежно від географічних умов зростання рослин та типу лісорослинних [117]. При дослідженні нашого насіння ми проводимо порівняння маси 1000 штук насінин за даними літературних джерел (табл. 5.3). Для визначення абсолютної маси, ми брали відібране чисте кондиційне насіння кожного досліджуваного типу лісу. Насінини відраховували і зважували трьома наважками по 1000 шт. з наступним визначенням середнього.

Таблиця 5.3

Маса 1000 насінин ялиці білої в досліджуваних типах лісу

№ за п	Видова назва	На території регіону дослідження, г	За літературними даними у межах природного ареалу, г
1	Д ₃ -бкЯц	66,89	50-60
2	С ₃ -бкЯц	55,47	
3	С ₃ -яцБк	48,39	

Згідно табл. 5.3 можна ствердити що в грудових умовах абсолютна маса насіння ялиці білої найбільша та навіть перевищує літературні дані. Насіння отримане з сугрудових умов де ялиця є головною породою має середні показники абсолютної маси, що теж є нормальним та якісним насінням для використання в лісонасінневій справі. Насіння отримане з деревостану де ялиця не є головною породою (С₃-яцБк) має гірші показники абсолютної маси. Це зумовлене відсутністю у більшості насінин зародка і ендосперма, які в цьому типі лісу розвиваються погано, через слабше перехресне запилення оскільки в складі деревостану домінує бук лісовий. Таке насіння не рекомендується для використання в лісовому насінництві.

Визначення схожості насіння є основним лабораторним методом перевірки якості насіння (рис 5.4). Цей метод дозволяє встановити кількість пророслого насіння за встановлених державними стандартами термін і оцінити якість проростків [11, 94]. Для визначення схожості насіння у лабораторних умовах

нами закладено експеримент для визначення енергії проростання, технічної та абсолютної схожості, середнього насінневого спокою.



Рис. 5.1. Проростання насіння ялиці білої в лабораторних умовах

В табл. 5.4 наведено усереднені показники різних видів схожості, енергії проростання та посівної придатності насіння ялиці білої різних типів лісу.

Таблиця 5.4

Показники посівної якості насіння ялиці білої зібраної в 2022 році

Показник	Тип лісу			Середньо-арифметичне значення
	D ₃ -бкЯц	C ₃ -бкЯц	C ₃ -яцБк	
Кількість пророслого насіння на облікові дні :				
5	28	34	24	
7	32	41	32	
10	21	7	15	
15	13	5	5	
разом	94	87	76	
Технічна схожість, %	94	87	76	85,66
Кількість пусого насіння	6	11	20	12,3
Абсолютна схожість, %	94	89	80	87,3
Енергія проростання, %	81	82	71	78
Середній насінневий спокій, дні	8,1	6,9	7,4	7,5

Результати лабораторних досліджень якості насіння ялиці білої в умовах НПП «Гуцульщина» вказують на те, що насіння отримане з D₃-бкЯц та С₃-бкЯц мають I та II клас якості та придатні для використання в лісових розсадниках, а насіння отримане з С₃-яцБк має третій клас якості і для отримання якісного садивного матеріалу не бажане у використанні проте при відсутності більш якіснішого можливе для висівання, проте під час висіву насіння слід збільшити норму висіву вдвічі.

5.3. Особливості природного відновлення ялиці білої в умовах НПП «Гуцульщина»

Здатність деревних рослин до відновлення є одним із основних біологічних показників всіх видів. Кожна деревна порода здатна до відновлення в тих чи інших лісорослинних умовах, найоптимальніші умови для відновлення описують екологічну фігуру виду. Ялиця біла найкраще відновлюється в умовах С₂₋₄ та D₂₋₄. Нами також прийнято рішення для дослідження процесу природного відновлення в умовах НПП «Гуцульщина». Дослідження відповідно здійснювали на ППП №4, 10, 11.

Дослідження процесу природного відновлення деревних порід на ППП нами здійснено за методикою обліку підросту IUFRO котра передбачає закладку 5-ти кругових облікових площадок площею 20 м² кожна. На облікових площадках обчислювалась вся кількість підросту із його поділом на висотні групи. Загальний розподіл підросту із його перерахунком на 1 га представлено в табл. 5.5-5.7.

Таблиця 5.5

Видовий склад та чисельність підросту на ППП №4

Склад порід	Породи	Розподіл за висотними групами, шт./га							Всього, шт./га
		10-20 см	20-30 см	30-50см	50-70 см	70-90 см	90-130 см	>130 см	
6Бкл4Яц +Сме+Г	Яцб	4500	3800	900	700	500	600	1500	12500
	Бкл	4600	5200	2900	3300	4200	2400	200	22800
	Г	100	0	0	0	0	0	0	100
	Сме	1200	100	0	0	0	0	0	1300
Разом:		10400	9100	3800	4000	4700	3000	1700	36700

Видовий склад та чисельність підросту на ППП №10

Склад порід	Породи	Розподіл за висотними групами, шт./га							Всього, шт./га
		10-20 см	20-30 см	30-50см	50-70 см	70-90 см	90-130 см	>130 см	
6Яцб3Кл я1Бкл+ Сме	Яцб	100	0	300	900	100	500	900	2800
	Бкл	0	0	0	0	200	0	100	300
	Кля	1300	0	0	0	0	0	0	1300
	Сме	0	100	0	0	0	0	0	100
Разом:		1400	100	300	900	300	500	1000	4500

Таблиця 5.7

Видовий склад та чисельність підросту на ППП №11

Склад порід	Породи	Розподіл за висотними групами, шт./га								Всього шт./га
		0-10 см	10-20 см	20-30 см	30-50см	50-70 см	70-90 см	90-130 см	>130 см	
7Кля2Яц б1Бкл+ Чш+Яс	Яцб	100	0	100	0	200	100	100	100	700
	Бкл	0	0	100	100	0	0	0	0	200
	Кля	100	400	600	400	200	100	200	0	2000
	Яс	0	100	0	0	0	0	0	0	100
	Чш	0	0	100	0	0	0	0	0	100
Разом:		200	500	900	500	400	200	300	100	3100

Згідно даних обліку підросту на ППП №10 та 11 слід відмітити недостатню чисельність підросту головних деревних порід. Таке негативне явище пояснюється досить високою зімкнутістю крон та двома і трьома ярусами деревостану. Як правило підріст з'являється на ділянках де в наслідок відпаду дерев освітлюється ґрунт. Також слід відмітити переважаючу кількість підросту в вищих висотних групах, що свідчить про те що молоді сходи швидко відмирають через недостатнє освітлення.

Облік підросту на ППП №4 показав, що він представлений трома генераціями ялиці білої та бука лісового. Підріст смереки та граба тпкож присутні в складі проте їх кількість незначна. Основна частина підросту ялиці білої складається з екземплярів 10-20 см із середньою кількістю 4,3 тис. шт./га. Друга генерація підросту ялиці це 2-4-х річні деревці висотою близько 25 см – їх нараховується близько 3,8 тис. шт./га. Природне відновлення бука лісового навпаки в значній мірі формується за рахунок 2-4-х річних екземплярів – їх кількість перевищує 5 тис.шт./га. Досить добре представлене також покоління

бука лісового з віком в межах 10 років і висотою 0,7-0,9 м – його кількість 4,2 тис. шт./га. Загалом природне відновлення на ППП є достатнім і що особливо важливо – розташоване переважно в прогалинах намету, де має всі шанси сформувати нове покоління деревостану.

5.4. Вплив патогенів на всихання дерев ялиці білої

Насамперед у більшості виділів, де виявлено осередки всихання дерев ялиці білої, та де дозволяє природоохоронний режим території, було заплановано та здійснено вибірково-санітарні рубки. Для встановлення причини всихання дерев ялиці білої нами відібрано 25 модельних дерев в трьох найпоширеніших типах лісу (С₃-бкЯц, С₃-яцБк, Д₃-бкЯц) на території НПП «Гуцульщина» у деревостанах віком від 45 до 120 років з повнотою 0,4-0,8 у висотному діапазоні від 380 до 610 м н.р.м та на різних експозиціях схилів (Пд-Зх, Пн-Зх, Пн-Сх, Сх). Модельні дерева знаходилися в зоні основних скупчень осередків всихання ялиці білої на вилученій території НПП «Гуцульщина», як зображено на рис. 5.4.1.

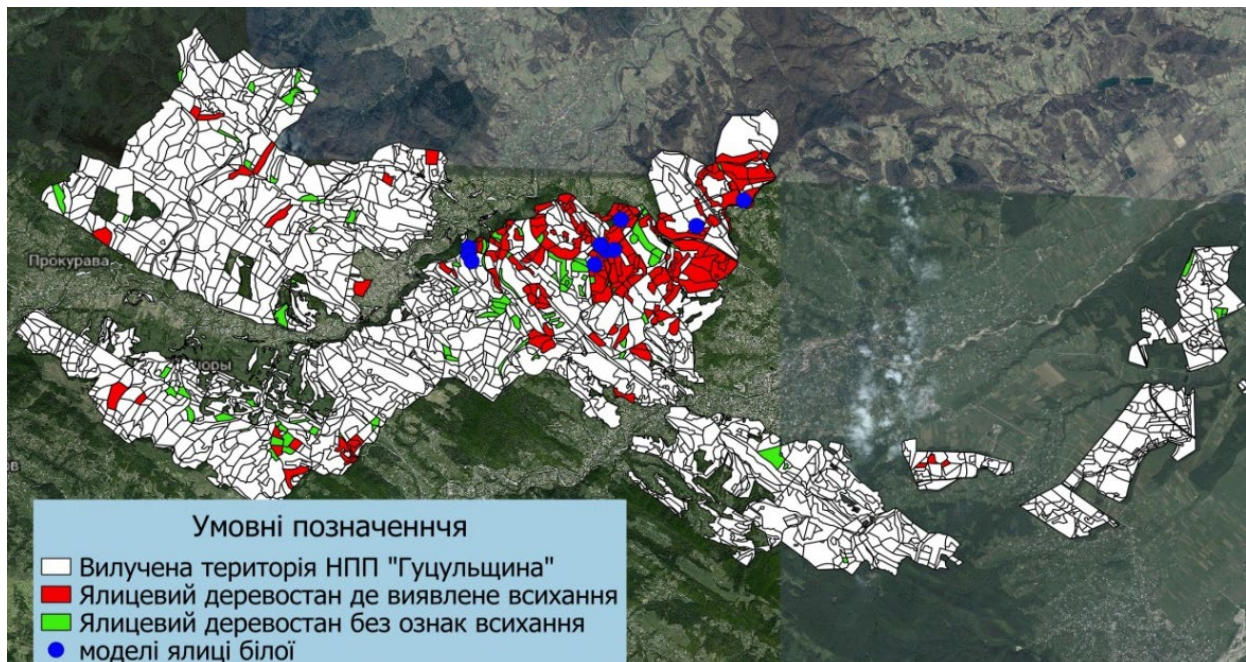


Рис. 5.4.1. Карта поширення осередків всихання дерев ялиці білої на вилученій території НПП «Гуцульщина» та місця відбору модельних дерев

Із зрубаних моделей відібрано стовбурову деревину в місцях всихання крони на висоті 10-15м від місця початку пожовтіння хвої та на висоті 1,5 м в прикореневій частині стовбура. Закладалася підозра, що причиною всихання могли бути нематоди, оскільки характер всихання вказував саме на такий вих патогенів. А тому зразки зібраної деревини нами було передано в Інститут екології Карпат НАН України для дослідження на предмет її зараження стовбуровими нематодами. Однак за результатами досліджень нематод у відібраних зразках не було виявлено.

Наступним кроком по визначенню причин всихання було направлено деревину для проведення генетичних досліджень в Лабораторію молекулярно-генетичних маркерів деревних рослин НЛТУ України. В результаті досліджень в частині зразків було виявлено присутність ДНК виду *Heterobasidion parviporum*, а саме в 5 зразках. В дещо більше зразках було виявлено присутність ДНК грибів *Fusarium sp.* (рис 5.4.2 та 5.4.3).

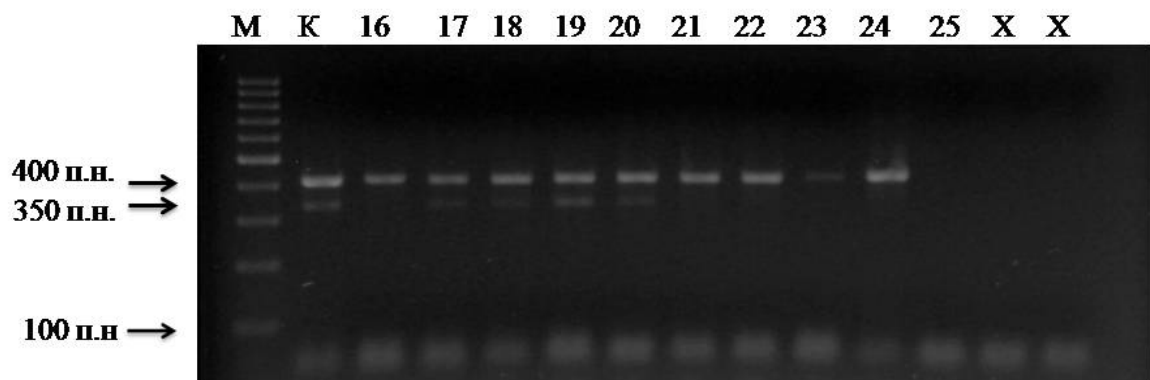


Рис. 5.4.2. Детекція ДНК *Heterobasidion parviporum* у деревині ялиці білої на електрофореграмі

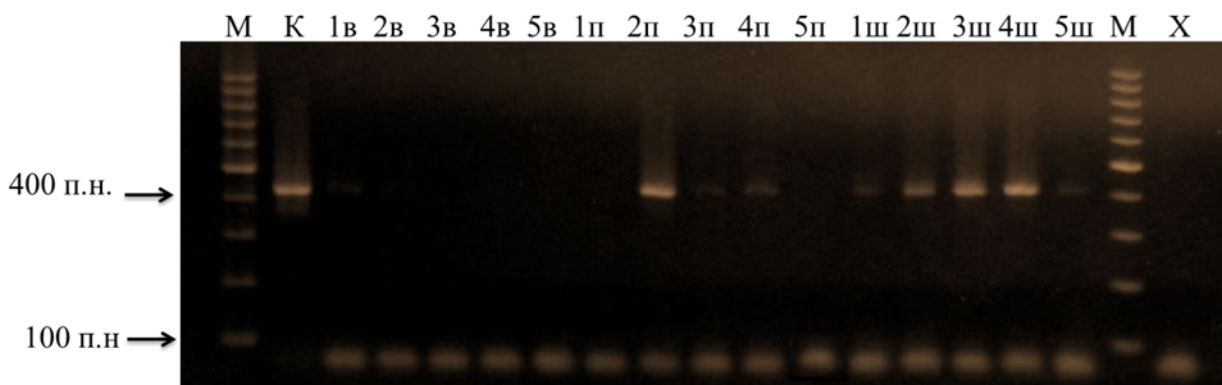


Рис. 5.4.3. Детекція ДНК грибів роду *Fusarium* у деревині ялиці білої електрофореграмі

Однак серед деяких зразків були такі, в яких не було знайдено присутності жодного ДНК із цих грибів. Значить причина всихання було якась інакша. При зовнішньому огляді деревини при її відборі з стовбура, а також при її огляді в самій лабораторії було замічено те, що вся деревина з усіх модельних дерев мала надмірне зволоження, сильно виражений неприємний кислий запах. А тому було прийнято рішення провести додаткові дослідження шляхом посіву патогенної мікрофлори деревини ялиці білої в сприятливому середовищі типу картопляного агару та картопляно-декстрозному бульйоні рис. 5.4.4.

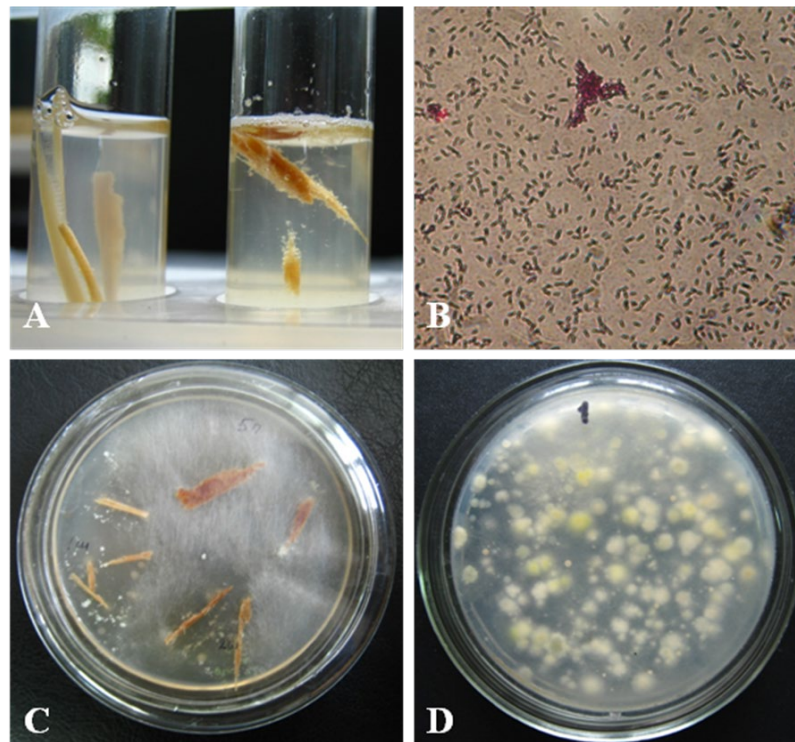


Рис.5.4.4. Посів патогенної мікрофлори з деревини ялиці білої та з лісової підстилки

А – посів деревини у рідке КДБ, утворення бульбашок газу; В – Грамнегативні палочки, збільшення 10000X; С – посів деревини на КДБ-агар, помітні колонії бактерій та грибів; D – колонії грибів на КДБ-агарі з лісової підстилки

В результаті цього експериментів в усіх зразках було виявлено два види бактерій *Ervinia* та *Pseudomonas*. Проте конкретного виду бактерій встановити не вдалося, оскільки для цього слід мати спеціальні зразки ДНК, для порівняння, котрий в цій лабораторії немає. Отже бактеріальне інфікування поряд з грибним є швидким прогресуючим фактором у процесі всихання дерев. На відміну від фітопатогенних грибів, бактеріям властивий швидкий ріст у сприятливих умовах, джгутики допомагають поширюватися по провідних

тканинах у деревині. В більшості випадків таке поєднання різних типів хворіб в організмі дерева призводить до його неминучого всихання [3]. Розвиток цих патогенів значною мірою залежить від сприятливих кліматичних умов, а особливо від кількості опадів та температури.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Найбільш поширений тип лісу на території Косівщини є С₃-См, що в сукупній кількості па лісокористувачам становить 6331 га, а найбільше деревостанів зі цим типом лісу поширені в РП «Райагроліс». В НПП «Гуцульщина» найпоширеніший тип лісу є С₃-смяцБк, що становить 1523 га, що становить 23% від загальної його площі, а в цілому цей тип лісу займає друге місце за поширенням в районі та складає 3389 га. В ДП «Кутське лісове господарство» найпоширенішим типом лісу є С₃-бксМЯц котрий становить 3275 га та є третім за поширенням в лісовому фонді Косівщини

2. Деревостани за участю ялиці білої у віці стиглості мають досить високі таксаційні показники, а їх запас на 1 га коливається в межах 500-600 м³, що є досить перспективно , як для лісового господарства.

3. Зміна кліматичних показників, а особливо кількість опадів, має надзвичайний вплив на всихання деревостанів ялиці білої який проявляється не в поточному році а через 2 роки. Встановлено високий зворотній зв'язок між кількістю опадів та розмірами всохлої деревини (-0,86), та помірний прямий зв'язок між тривалістю теплого періоду та кількістю всохлої деревини (0,38).

4. Досліджувані модельні дерева в ялицевих типах лісу мають кращі таксаційні показники аніж в буковому типі, також слід відмітити що в грудовому типі лісу середні прирости за діаметром та об'ємом є найвищі.

5. Результати лабораторних досліджень якості насіння ялиці білої в умовах НПП «Гуцульщина» вказують на те, що насіння отримане з Д₃-бкЯц та С₃-бкЯц мають I та II клас якості та придатні для використання в лісових розсадниках, а насіння отримане з С₃-яцБк має третій клас якості і для отримання якісного садивного матеріалу не бажане у використання проте при відсутності більш якіснішого можливе для висівання, проте під час висіву насіння слід збільшити норму висіву вдвічі.

6. Згідно даних обліку підросту на ППП №10 та 11 слід відмітити недостатню чисельність підросту головних деревних порід. Таке негативне явище пояснюється досить високою зімкнутістю крон та двома і трьома

ярусами деревостану. Як правило підріст з'являється на ділянках де в наслідок відпаду дерев освітлюється ґрунт. Також слід відмітити переважаючу кількість підросту в вищих висотних групах, що свідчить про те що молоді сходи швидко відмирають через недостатнє освітлення.

7. В результаті лабораторних досліджень в частині зразків було виявлено присутність ДНК виду *Heterobasidion parviporum*, а саме в 5 зразках. В дещо більше зразках було виявлено присутність ДНК грибів *Fusarium sp.* В усіх зразках було виявлено два види бактерій *Ervinia* та *Pseudomonas*. Бактеріальне інфікування поряд з грибним є швидким прогресуючим фактором у процесі всихання дерев. В більшості випадків таке поєднання різних типів хвороб в організмі дерева призводить до його неминучого всихання. Розвиток цих патогенів значною мірою залежить від сприятливих кліматичних умов, а особливо кількості опадів та температури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Відновлення корінних природних комплексів Косівщини : монографія / за ред. Ю.С. Шпарика, Ю.П. Стефурака, В.П. Лосюка. Косів: "Писаний Камінь", 2015. 272 с.
2. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат : Навч. Посібн. Львів : Піраміда, 1996. 208 с.
3. Гриби заповідників і Національних природних парків Українських Карпат : Монографія / за редакцією д.б.н. В.П. Гелюти. – Київ: НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2019. – 214 с.
4. Горошко М.П. Миклуш С.І., Хомюк П.Г. Біометрія : навч. посібник. Львів : Камула, 2004. 236 с.
5. ГОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. Срок введения от 01.01.84. М. : ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1984. 60 с.
6. Гостюк З. В. Мельник А.В. Особливості ландшафтної диференціації лісопатологічних процесів в Шешорському природоохоронному науково-дослідному відділенні Національного природного парку «Гуцульщина». Геологія. Географія. Екологія. Харків, 2018. № 49 (2018). С.178-189.
7. Гостюк З. В. Мельник А.В. Ландшафтна структура Покутських Карпат. Фізична географія і геоморфологія. Київ, 2017. Вип. 3 (87). С. 38-47.
8. Гостюк З. В. Мельник А.В. Покутські Карпати в системі фізико-географічного районування Українських Карпат. Фізична географія і геоморфологія. Київ, 2017. Вип. 4 (88). С.12-21.
9. Данилик І., Держипільський Л., Сенчина Б., Томич М. Флора Національного природного парку “Гуцульщина” (Українські Карпати): стан, загрози і охорона. *Ekologiczne problemy XXI wieku: II Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Warszawa, 2011. С.52*
10. Держипільський Л.М. Пророчук В.В., Стефурак Ю.П. Стефурак І.Л., Томич М.В., Фокшей С.І. Національний природний парк “Гуцульщина” – важлива складова національної Пан-Європейської екомережі. Основні причини знеліснення та деградації лісів в Україні. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Косів-Львів, 2010. С. 61-79.

11. Держипільський Л.М., Томич М.В. До вивчення флори Національного природного парку “Гуцульщина”. Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття. Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару “Пожижевська”. Львів, 2008. С. 111-112.
12. Держипільський Л.М. Відтворення рідкісних видів рослин в НПП «Гуцульщина»: практика, проблеми, перспектива / Л.М. Держипільський, О.О. Погрібний, М.В. Томич, С.І. Фокшей, Л.М. Фокшей // Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні. Рослинний світ та гриби. Том І. – Київ-Чернівці : «Друк Арт», 2020. – С. 89-93
13. Держипільський Л. М., Томич М. В., Стефурак І. Л, Савчук Г. В. Лосюк В. П. Інвентаризація біорізноманіття – передумова ведення моніторингу Розвиток заповідної справи в Україні і формування пан’європейської екологічної мережі. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Рахів, 2008. С. 150-155.
14. Держипільський Л.М., Томич М.В., Юсип С.В. [та ін.] Національний природний парк “Гуцульщина”: Рослинний світ: Природно-заповідні території України. Рослинний світ. Вип. 9. К.: Фітосоціоцентр, 2011. 360 с. Томич М.В. Ендемічний компонент флори НПП “Гуцульщина” Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 10-річчю НПП “Гуцульщина”. Косів, 2012. С. 77-81.
15. Заячук В.Я. Борові типи лісу сосни звичайної *Pinus sylvestris* L. в Українських Карпатах: класифікація та доповнення // В.Я. Заячук, О.О. Погрібний, П.Г. Хомюк // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». – Т. 21. – Асканія Нова, 2019. – С. 202-204.
16. Зелена книга України / під загальною редакцією члена-кореспондента НАН України Я.П. Дідуха – К. : Альтерпрес, 2009. – 448 с.
17. Каталог типів оселищ Українських Карпат і Закарпатської низовини. Ред. Б. Проць, О. Кагало, Львів: Меркатор, 2012, 294 с.
18. Кибби Дж. Атлас грибов: Определитель видов. – СПб.: Амфора, 2009. – 269с.

19. Лосюк В.П. Стан і структура природних ялинових лісів Покутських Карпат / В. П. Лосюк, О. О. Погрібний, М. В. Томич, О. Г. Частковський, П. І. Ванджурак, Ю. М. Дебринюк // Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць. - Львів: Видавництво "Компанія "Манускрипт"", 2021. - Вип. 22. - С. 52-67.
20. Лосюк В.П. Лісівничо-таксаційна характеристика та лісовідновні процеси у дубових лісах НПП «Гуцульщина» / В.П. Лосюк, О.О. Погрібний // Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропогену.: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій (м. Київ, 6-8 листопада 2019 р.). – К: Лікар-К. – 2019. – С. 99-100
21. Методичні рекомендації щодо розроблення проектів створення природних територій та об'єктів природно-заповідного фонду України
22. Мельник А. В. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження. – Львів: Вид-во Львів.ун-ту. – 1999. – 286 с.
23. Міллер Г.П. Польове ландшафтне знімання гірських територій: навчальний посібник. Київ: ІЗМН, 1996. 168 с.
24. МСОП. Категорії та критерії червоного списку МСОП: Версія 3.1. 2-ге вид. Київ, 2017. – 36 с. <https://www.gbif.org/occurrence/search?offset>
25. Національний каталог біотопів України під редакцією А.А. Кузенко, Я.П.Дідух, В.А. Онищенко, Я Шеффер. – К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.
26. Національний природний парк «Гуцульщина»: монографія / За ред В.В. Пророчук та ін. Львів: НВФ «Карти та атласи», 2013. 408 с.
27. Погрібний О.О. Лісівничо-екологічні особливості формування лісостанів сосни звичайної в Українських Карпатах: автореферат на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук. : спец. 06.03.03. Львів, 2014. – 21 с.
28. Погрібний О.О. Типологічна оцінка сосни звичайної в Українських Карпатах. *Науковий вісник НЛТУ України : Актуальні проблеми лісового та садово-паркового господарства*. 2013. Вип. 23.5. С. 118-128.

29. Погрібний О.О. Характеристика зміни кліматичних показників та їх вплив на природні екосистеми НПП «Гуцульщина» / О.О. Погрібний, С.І. Фокшей, Л.С. Погрібна // Збереження рослин у зв'язку із змінами клімату та біотичними інвазіями: матеріали міжнародної конференції (31 березня 2021 р.). – Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2021 – С. 110-115
30. Погрібний О.О. Методологія систематичних досліджень рідкісних лісових рослинних угруповань на території НПП «Гуцульщина» / О.О. Погрібний, В.П. Лосюк, Л.С. Погрібна // Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції, 24 квітня 2021, м. Київ. Тернопіль: Крок, 2021. С. 84-88.
31. Погрібний О.О. Перспективи розширення національного природного парку «Гуцульщина» / О.О. Погрібний, Ю.П. Стефурак // Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні. Прикладні аспекти моніторингу та охорони біорізноманіття. Том III. – Київ-Чернівці : «Друк Арт», 2020. – С. 459-462
32. Погрібний О.О., Сосна звичайна в лісах Українських Карпатах : монографія. Косів : Писаний Камінь, 2017. 192 с.
33. Погрібний О.О. Дослідження рідкісних рослинних угруповань бука лісового та барвінку малого на території НПП «Гуцульщина» / О.О. Погрібний, С.І. Фокшей, В.П. Лосюк, Л.М. Дежипільський // Природа полісся: вивчення, проблеми збереження. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 30-річчю природного заповідника «Медобори» (Гримайлів, 20-21 серпня 2020 р.). – Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. – С. 252-259.
34. Погрібний О.О. Базидіальні макроміцети соснових фітоценозів Українських Карпат та Прикарпаття. /О.О.Погрібний, В.Б.Маланюк, В.Я.Заячук// Науковий вісник національного лісотехнічного університету України:збірник науково-технічних праць. - Львів : РВВ НЛТУ України. 2013. - Вип. 23.13.-416 с. С. 55-64
35. Погрібний О.О. Фітоценотична структура лісових угруповань за участю сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в Українських Карпатах / О.О. Погрібний, М.І. Сорока, В.Я. Заячук // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. пр.- Львів 2015. – Вип. 13. – С. 99-106

36. Погрібний О.О. Сосна звичайна в лісах Українських Карпат / О.О. Погрібний, В.Я. Заячук. – Косів : «Писаний Камінь», 2017 р. – 192 с.
37. Погрібний О.О. Праліси та старовікові ліси Національного природного парку «Гуцульщина» / О.О. Погрібний, Ю.П. Стефурак, В.В. Пророчук, С.І. Фокшей // Науковий вісник національного лісотехнічного університету України : збірник науково-технічних праць. - Львів : РВВ НЛТУ України. 2015. - Вип. 25.10.- С. 87-97
38. Погрібний О.О. Загадкова проблема в лісах Карпат / О.О. Погрібний // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 15-й річниці НПП «Гуцульщина» «Природоохоронні, історико-культурні та екоосвітні аспекти збалансованого розвитку Українських Карпат». – Косів : «Писаний Камінь». – 2017. – С. 134-143.
39. Погрібний О.О. Реліктові старовікові ліси сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в Українських Карпатах як перспективні об'єкти Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО / О.О. Пгрібний, В.Я. Заячук // Матеріали міжнародній науково-практичній конференції десятиріччя створення об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Букові приліси Карпат та давні букові ліси Німеччини»: історія, стан та проблеми впровадження інтегрованої системи менеджменту». – Львів : Растер-7. – 2017. – С. 248-254.
40. Погрібний О.О. Рідкісні рослинні угруповання дуба скельного в умовах НПП «Гуцульщина» / О.О. Погрібний // Пириродоохоронні, екоосвітні, рекреаційно-туристичні та історико-культурні аспекти сталого розвитку Розточча : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 20-річчю створення Яворівського НПП. – Івано-Франкове : Західно-український консалтинг центр, 2018. 2018. – С.167-172.
41. Погрібний О.О. Дослідження причин всихання ялиці білої (*Abies alba* Mill.) на Прикарпатті / О.О. Погрібний, В.Я. Заячук, В.К. Заїка, Ю.М. Юсипович // Основні проблеми й тенденції подальшого розвитку лісового господарства в Українських Карпатах : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Івано-франківськ : «НАІР». –2018. – С. 162-167

42. Погрібний О.О. Дослідження причин всихання деревостанів ялиці білої (*Abies Alba Mill.*) в Українських Карпатах / О. О. Погрібний, Ю. М. Юсипович, В. К. Заїка, В. Я. Заячук, Р. В. Осташук, Я. М. Кополовець, Ю. І. Шаловило // Наук. Вісник НЛТУ України : зб. наук.техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2018. – Том 28, №8. – С. 9-13
43. Погрібний О.О. До класифікації борових типів лісу в Українських Карпатах / О.О. Погрібний, В.Я. Заячук, Л.С. Погрібна, Р.І. Мандзюк, Я.В. Генік // News Biosphere Reserve "Askania Nova", vol. 24, 2022. P/ 57-67
44. Саркіна І.С. Грибы знакомые и незнакомые. Справочник-определитель грибов Крыма. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. – 416 с.
45. Світ грибів України //он-лайн енциклопедія грибів. – 2007 : <http://gribi.net.ua>
46. Смірнов Н.А. Знахідки тварин Червоної книги України в НПП «Гуцульщина» в травні 2019 року / .А. Смірнов, І.М. Коцержинська, І.О. Синявська, Л.М. Держипільський, О.О. Погрібний, Т.М. Кульменко // Матеріали до 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ. Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 7, Т. 3. – К., 2019. – С. 290-293.
47. Томич М. В. Історія ботанічних досліджень території Національного природного парку “Гуцульщина”. Міжнародна науково-практична конференція “Гуцульський феномен: мистецтво жити і творити”. Косів, 2011. С.18-20.
48. Томич М.В. Раритетний компонент флори НПП “Гуцульщина” (“Червона Книга України”). Біорізноманіття. Екологія. Еволюція. Адаптація”: матеріали III міжнар. конф. молодих вчених (Одеса, 15-18 травня) Одеса, 2007б. С. 36-38.
49. Томич М.В. Систематичний аналіз флори Національного природного парку “Гуцульщина” та її репрезентативність для природозаповідного фонду Карпатського регіону. Наук. вісник Чернів. ун-ту. Біологія (Біологічні системи). 2019а. Вип. 312. С. 214-222.

50. Проект організації території національного природного парку «Гуцульщина», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів в трьох томах. – Львів 2009 р. – 600 с.

51. Червона книга України. Рослинний світ. 2009. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Глобалконсалтинг, с. 780–836.

52. Фокшей С.І. Родина Boletaceae chevall. (Basidiomycota) на території НПП «Гуцульщина» / С.І. Фокшей, О.О. Погрібний // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2016. Вип. 72. С. 66-74

53. Шпарик Ю.С. Сукцесії та флоростичне різноманіття похідних смерічників (Pisaceae L.), що входять, в умовах вологої грабово-дубової субучини / Ю. С. Шпарик, В.П. Лосюк, О.О.Погрібний // Матеріали між. наук.-пр. конф. 15-й річн. НПП «Гуцульщина». – Косів : «Писаний Камінь». – 2017. – С. 183-189.

54. Fontana N. M. Traditional ecological knowledge to traditional foods: The path to maintaining food sovereignty in Hutsulshchyna / N.M. Fontana, M.V. Pasailiuk, O.O. Pohribnyi // Frontiers in Sustainable Food Systems ORIGINAL RESEARCH article Front. Sustain. Food Syst., 24 November 2022 Sec. Social Movements, Institutions and Governance <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.720757>

55. Hostiuk Z. Influence of geological structure and geomorphological features on landslides in the Pokut Carpathians / Z. Hostiuk, O. Pohribnyi, O. Burianyk, M. Karabiniuk, Ya. Markanych // XV International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment”. (17–19 November 2021, Kyiv, Ukraine). 2021. Mon-21-072

56. MycoBank Database Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks. <http://www.mycobank.org>

57. Pohribnyi O. Infertile and less infertile forest types in the Ukrainian Carpathians: classification and complementation / O. Pohribnyi, V. Shlapak, V. Zayachuk, P. Khomiuk, L. Pohribna // Scientific Horizons, 24(11), P. 57-71 [doi.org/10.48077/scihor.24\(11\).2021.57-71](https://doi.org/10.48077/scihor.24(11).2021.57-71)

58. The CABI Bibliography of Systematic Mycology, 2008, <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>

Додатки

Характеристика постійних пробних площ закладених на території НПП «Гуцульщина» з метою моніторингу типових та рідкісних екосистем парку.

Показники	Номер ППП									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Розташування	Старокутське ПНДВ			Косівське ПНДВ	Космацьке лісництво		Кутське лісництво	Косівське ПНДВ	Шешорське ПНДВ	Старокутське ПНДВ
квартал	16	8	24		29		25	1	34	15
виділ		9	21		24		24	3	23	
Розмір, га	0,5	1	1	1	0,5	0,4	0,55	0,5	0,5	1,1
Головна порода	Дз	Бкл	Сме	Яцб	Сме	Ске	Дск	Бкл	Бкл	Дч
Тип рослинного угруповання	<i>Abieto (albae) – Querceta (roboris)</i>	<i>Fageta sylvaticae</i>	Похідний смеречник	<i>Fageta sylvaticae – Abieta albae</i>		<i>Pineto (cembrae) – Piceeta (abietis)</i>	<i>Querceto (petraeae) – Fageto (sylvaticae)</i>	<i>Fageta sylvaticae</i> барвінку малого (<i>Vinea minor</i>)	<i>Fageta sylvaticae</i> з домінуванням <i>Lunaria rediviva</i>	Похідні деревостани з дубом червоним
Тип лісу	Сз-гДз	Сз-Бк	Сз-бкСМЯц	Сз-бкЯцб	Сз-См	Аз-смСке	Сз-бкДск	Сз-Бк	Дз-Бк	Дз-гДз
Кількість дерев на ППП	244	394	674	564	292	660	244	213	131	1022
Кількість ярусів	3	2	2	2	584	1	2	2	2	1
Середній діаметр, см	27	27	14,1	30,2	38	14,2	29,7	27	48,9	24,5
Склад деревостану	7Дз2Гз1Сме+Лп+Яц+Чш+Кл+Лщ	10Бк 10Бк	3Чш2Яв2Бк2Г1Вбк+Яцб+Дз+Гх+Ос+Го+Вхч+Чр+См+Б	7Яцб3Бк1+Сме+Гз	10Сме	7Ске3См+Бп+Го	7Дск2Бк1См+Сз+Ос4Бк3См2Ос1Дск+Вбк+Ос+Гз+Яцб	10Бк+Гз 10Бк+Яц+Кля	10Бк 10Бк	10Дч+Дз+См+Яц
Середня висота, м	17,9	30,2	8,3	24,6	27,1		17,9	29,2	26,4	22,8
Вік, роки	120	120	20-60	110	120	90	105	120	160	65
Запас на ППП, м ³	214,95	714,12	77,6	527	453,05	51,45	164,28	325,94	324,61	606,63
Запас на 1 га, м ³	390,81	714,12	77,6	527	906,1	128,6	298,69	646,57	649,22	551,50
Відносна повнота	0,5	0,8	0,4	0,7	0,8	0,5	0,6	0,75	0,7	1
Тип просторово розміщення	Груповий	Випадковий	груповий	Випадковий	Груповий	Груповий	Груповий	Груповий	Рівномірний	Рівномірний
Кількість підросту, шт/га	149400	22700	14300	5900	17500	1000	183100	4700	3800	25000
Склад підросту	10Дз+Гз+Лп+Дчр+Кл+Яцб	10Бкл+Гз+Сме+Яцб	4Яв,2Бк1Яцб1Сме1С1Гз+Чш+Вхч+Го	6Яцб4Бк+Гз	10Сме	5Ске5Сме	9Дск1Бкл+Сме+Сз+Бп+Яцб+Чш	9Бк1Яв+Гз	10Бкл	10Дч+Гз
Кількість мертвої деревини, м ³	78	45	3	15	86,7	5	20	25	62,2	2

