

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий Інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра лісівництва

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
МАГІСТРА**

на тему: «Особливості природного поновлення в ялинових пра-  
лісах Національного природного парку «Верховинський»

Спеціальність \_\_\_\_\_ 205 «Лісове господарство» \_\_\_\_\_

Освітньо-професійна  
програма \_\_\_\_\_ Лісове господарство \_\_\_\_\_

Керівник кваліфікаційної  
роботи \_\_\_\_\_ \_професор, д.с.-г.н., Лавний В.В.\_  
(підпис) (посада, наук. ступінь, прізвище, ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГ-62м \_\_\_\_\_ Дебринюк В.Ю. \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут: \_\_\_\_\_ лісового і садово-паркового господарства  
Кафедра: \_\_\_\_\_ лісівництва  
Освітній ступінь: \_\_\_\_\_ магістр  
Спеціальність: \_\_\_\_\_ 205 – Лісове господарство  
Освітньо-професійна програма \_\_\_\_\_ Лісове господарство

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ проф. Криницький Г.Т.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Дебринюку Василю Юрійовичу

1. Тема роботи: “Особливості природного поновлення в ялинових пралісах Національного природного парку «Верховинський»“
керівник роботи – професор Лавний Василь Володимирович
затверджені наказом по університету від 28 листопада 2023 р., № С-695
2. Термін подання студентом роботи – 14 грудня 2023 року
3. Вихідні дані до роботи: матеріали лісовпорядкування; «Літопис природи», ліміти на спеціальне використання природних ресурсів в 2023 р.; схема розташування урочищ Парку; матеріали зі стану природоохоронних заходів у Парку; матеріали з підсумку науково-дослідної роботи Парку за 2023 рік.
4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити)
Вступ. Стан вивчення питання. Програма, об’єкти та методика досліджень.
Лісівничо-таксаційна характеристика смерекових пралісів. Інтенсивність проходження процесів природного поновлення у пралісових угрупованнях.
Життєвий стан ялини у пралісах. Висновки та узагальнення. Список використаних джерел. Додатки.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень):
а) Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів смерекових пралісів;
б) Кількість підросту <i>Picea abies</i> (L.) Karst. на кругових пробах № 1 і № 2;
в) Кількість підросту <i>Picea abies</i> (L.) Karst. на кругових пробах № 3;
г) Стан природного поновлення у смеречинах пралісах.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 28 січня 2023 року

Керівник роботи \_\_\_\_\_ професор Лавний В.В.  
(підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

№ з. п.	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітки
1.	Вивчення літературних джерел з функціонування пралісових екосистем та їх відновлення	02.2023 – 04.2023 р.	
2.	Розробка програми та методики, вибір об'єктів досліджень, узгодження організаційних заходів з керівництвом Парку по відвідуванню смерекових пралісів.	04.2023 – 06.2023 р.	
3.	Вивчення лісовпорядкувальної документації Парку по конкретних об'єктах смерекових пралісів.	05.2023 – 06.2023 р.	
4.	Прибуття на об'єкти досліджень, закладання пробних площ.	06.2023 – 07.2023 р.	
5.	Вивчення процесів природного поновлення в смерекових пралісах. Заповнення документації.	08.2023 – 09.2023 р.	
6.	Опрацювання експериментального матеріалу, написання загальних і тематичних розділів.	09.2023 – 11.2023 р.	
7.	Висновки та узагальнення, опрацювання літературних джерел, загальне оформлення кваліфікаційної роботи.	11.2023 – 12.2023 р.	

Студент \_\_\_\_\_ Дебринюк В.Ю.  
(підпис)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ професор Лавний В.В.  
(підпис)

## Примітки:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання кваліфікаційної роботи і контролю за ходом роботи з боку кафедри і директора Інституту.
2. Розробляється керівником кваліфікаційної роботи. Видається кафедрою.
3. Формат бланка А4 (210 × 297 мм), 2 сторінки на одному аркуші з двох сторін.

УДК 630\*174.753

**Дебрюнюк В.Ю.** Особливості природного поновлення в ялинових пралісах Національного природного парку «Верховинський». Львів: НЛТУ України, 2024. – 75 с.

Об'єкти досліджень знаходились на території природно-охоронних науково-дослідних відділень – Чивчинського та Прикордонного НПП «Верховинський».

Забезпечення смерекових пралісів підростом на одному дослідному об'єкті (ПП № 3) оцінено як добре (1 клас якості, 19,6 тис. шт.·га<sup>-1</sup>); на двох об'єктах (ПП № 1 та № 5) – як добре (2 клас якості, 8,3 та 8,1 тис. шт.·га<sup>-1</sup>, відповідно); на одному об'єкті (ПП № 4) як задовільне (6,9 тис. шт.·га<sup>-1</sup>); на одному об'єкті (ПП № 2) як незадовільне (2,4 тис. шт.·га<sup>-1</sup>).

Три із досліджених пралісових угруповань (ПП № 1, № 2 та № 3) досягли стадії старіння (aging phase), два (ПП № 4 та № 5) – стадії розпаду (breakdown phase). Можна попередньо узагальнити, що інтенсивність проходження процесу природного поновлення не залежить від стадії розвитку пралісу, а визначається повнотою деревостану, кількістю «вікон» і прогалин у наметі, розвитком трав'яного вкриття.

Розподіл підросту *Picea abies* (L.) Karst. за висотними групами (10-39; 40-129; 130 см і більше) становить, відповідно, 56-66%; 27-41%; 3-16%.

**Ключові слова:** *Picea abies* (L.) Karst.; лісівничо-таксаційні показники деревостану; облікові площадки; кругові проби; підріст; природне поновлення.

Табл. 8, рис. 14, дод. 13, бібліогр. 38 назв

**Debryniuk V.** Peculiarities of natural regeneration in spruce virgin forests of the Verkhovynskiy National Nature Park. – Lviv: Ukrainian National Forestry University, 2024. – 75 p.

The research sites were located on the territory of nature protection research departments - Chyvchyn and Verkhovynskiy Frontier NNP.

The provision of spruce forests with undergrowth at one research site (PP No. 3) was assessed as good (quality class 1, 19.6 thousand pcs.·ha<sup>-1</sup>); at two sites (PP No. 1 and No. 5) - as good (quality class 2, 8.3 and 8.1 thousand pcs. and 8.1 thousand units per hectare, respectively); at one site (PP No. 4) as satisfactory (6.9 thousand units per hectare); at one site (PP No. 2) as unsatisfactory (2.4 thousand units per hectare).

Three of the studied virgin forest communities (VPs 1, 2, and 3) reached the aging phase, and two (VPs 4 and 5) reached the breakdown phase. It can be preliminarily generalized that the intensity of the natural regeneration process does not depend on the stage of virgin forest development, but is determined by the completeness of the stand, the number of "windows" and gaps in the canopy, and the development of the grass cover.

The distribution of the *Picea abies* (L.) Karst. understory by height groups (10-39; 40-129; 130 cm and more) is, respectively, 56-66%; 27-41%; 3-16%.

**Key words:** *Picea abies* (L.) Karst.; silvicultural and taxation indicators of the stand; accounting sites; circular samples; regrowth; natural regeneration.

Table 8, fig. 14, appendix 13, bibliography of 38 references

## З М І С Т

ВСТУП .....	6
Розділ 1. ПРАЛІСИ ЯК ЗБАЛАНСОВАНІ САМОВІДТВОРЮВА- ЛЬНІ ПРИРОДНІ ЕКОСИСТЕМИ.....	8
1.1. Загальні відомості про пралісові угруповання .....	8
1.2. Розповсюдження пралісів в Україні.....	9
1.3. Процеси природного поновлення в пралісах .....	10
1.4. Вплив абіотичних чинників на збереження пралісів.....	12
1.5. Заходи, необхідні для збереження пралісів .....	13
Розділ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ .....	15
2.1. Актуальність теми, мета роботи та програма досліджень .....	15
2.2. Методика проведення досліджень та обсяги виконаних робіт	16
Розділ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ .....	20
3.1. Місцезнаходження підприємства та його структура .....	20
3.2. Природно-кліматичні умови .....	26
3.3. Характеристика об'єктів досліджень .....	31
Розділ 4. ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАЛІСОВИХ ЛІСОСТАНІВ .....	38
4.1. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів на проб- них площах.....	38
4.2. Фази розвитку пралісових лісостанів .....	45
Розділ 5. ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОХОДЖЕННЯ ЛІСОВІДНОВ- НИХ ПРОЦЕСІВ У СМЕРЕКОВИХ ПРАЛІСАХ .....	48
5.1. Оцінювання кількості підросту <i>Picea abies</i> на облікових пло- щадках кругових проб (№ 1 і № 2) за висотними групами .....	48
5.2. Оцінювання кількості підросту <i>Picea abies</i> на облікових пло- щадках кругових проб (№ 3) за висотними групами .....	51
ВИСНОВКИ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ .....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	58
ДОДАТКИ .....	62

## ВСТУП

Українські Карпати представляють собою найлісистіший регіон в Україні. Вони займають 7,5% території держави, і тут зосереджено більше 20% українських лісів. За даними Держлісагентства, найбільшу площу серед карпатських лісів займають насадження ялини європейської (41%) та бука лісового (35%). Внаслідок такого значного розповсюдження ялинових лісостанів, останні зазнають чи найбільшого впливу з боку природних та антропогенних чинників. Оскільки в останні десятиріччя звичним явищем стали тривалі засушливі періоди, зменшення кількості опадів, то стійкість ялинників понизилась. Суттєве пониження біотичної стійкості ялинових лісів внаслідок кліматичних змін на сьогодні є великою проблемою.

У високогірній частині Українських Карпат (1100 м н.р.м. і вище) сформувалися вологі високогірні сушмеречини – типи лісу, де ялина європейська є головним деревним видом. Тут ялина формує чисті насадження, оскільки жорсткі кліматичні умови придатні для росту лише цієї породи. Ялина в цих високогірних умовах є досить стійким деревним видом, незважаючи на те, що росте в чистих насадженнях.

Починаючи з висоти 1300 м н.р.м. і вище у цьому типі лісу до цього часу збереглися унікальні ялинові лісостани віком 140-200 років. Такі ліси збереглися у важкодоступних місцях, де відсутнє будь-яке транспортне сполучення. Саме відсутність доріг і стало причиною досягнення цими лісостанами такого значного віку. Залежно від впливу природних чинників, стан і продуктивність таких лісів різні, тому серед них розрізняють старовікові ліси, квазіпраліси і власне праліси.

*Старовікові ліси* – це лісові екосистеми, у яких розвиток відбувався під впливом природних чинників, однак за незначного антропогенного впливу, нездатного внести незворотні зміни у структуру і динамічні показники росту наявного біоценозу.

*Квазіпраліси* – це лісові екосистеми, у яких процеси розвитку значний час відбувались без істотного втручання людської діяльності в її структуру, що дає змогу їм відновлюватись в умовах відсутності подальшого фактору негативної діяльності людського походження.

*Праліси* – лісові екосистеми (угруповання) значного віку, які виникли і розвиваються природним шляхом лише під впливом біотичних та абіотичних чинників, пройшовши повний цикл розвитку без будь-якого видимого антропогенного впливу. При цьому видова, вікова і просторова структури пралісових екосистем формувались колись і визначаються тепер виключно впливом чинників навколишнього середовища.

Ці унікальні недоторкані ліси існують і розвиваються за законами природи. Завдяки цьому вони мають високу життєздатність, доволі стійкі до природних, в т.ч. і кліматичних змін. Праліси представляють собою збалансовану систему, здатну до самовідтворення, де впродовж століть відпрацьовані природні механізми біологічної стійкості. Значні площі пралісів збереглися на території Карпатського біосферного заповідника, Карпатського національного природного парку та Національного природного парку «Верховинський». Пралісові угруповання взяті під охорону, тут проводяться різноманітні дослідження як за участю вітчизняних, так і зарубіжних вчених.

Найбільш відомими є букові праліси Карпат, які внесено до Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО. На відміну від букових пралісів, ялинові праліси розповсюджені менше і вивчення їх є значно слабшим.

*Актуальність проблеми* полягає у необхідності вивчення і забезпечення стабільного функціонування смерекових пралісів у сучасних умовах глобальної зміни клімату, як осередків незайманої природи, а також розроблення концептуальних засад щодо сприяння їхньому відтворенню природним шляхом.

*Мета роботи* полягає в обліку підросту у смерекових пралісах з метою встановлення інтенсивності проходження процесу природного поновлення під наметом смерекових насаджень.

*Наукове та практичне значення* проведених досліджень полягає у встановленні забезпеченості смерекових насаджень підростом різного віку, що знаходяться у фазі старіння або фазі розпаду.

*Об'єкт досліджень* – процеси природного поновлення у смерекових пралісах, які перебувають на стадіях старіння (*aging phase*) і розпаду (*breakdown phase*). *Предмет дослідження* – інтенсивність проходження процесу природного поновлення під наметом пралісових смерекових угруповань.

## Розділ 1. ПРАЛІСИ ЯК ЗБАЛАНСОВАНІ САМОВІДТВОРЮВАЛЬНІ ПРИРОДНІ ЕКОСИСТЕМИ

Пралісові угруповання є своєрідними природними моделями сталого функціонування екосистем у сучасних екологічних умовах. Вони є важливими осередками збереження природного різноманіття у первозданному вигляді.

### 1.1. Загальні відомості про пралісові угруповання

На сьогодні практично відсутні ліси, які в тій чи іншій формі не піддавалися б непрямому антропогенному впливові, як, наприклад, через емісії (перенесення забруднювачів атмосферними потоками). Хоча в горах Східної і Південно-Східної Європи ще збереглися лісові масиви різної площі, в яких ніколи не заготовляли деревину (Манько, Войтків, Наконечний, 2019). У таких первинних лісових екосистемах, завдяки різноманітним природним умовам і типам ландшафтів, безперервно проходить спонтанний філоценогенетичний процес, завдяки якому підтримується еволюційний потенціал у лісових формаціях. Рештки натуральних лісів, які збереглися серед денатуралізованих ландшафтів – це унікальна реліквія природи, що має багатогранне значення (Стойко, 2002). З цього погляду екологічними моделями сталого лісівництва є праліси і старовікові ліси, рештки яких збереглися в окремих європейських країнах. Ці ліси мають також виключно важливе значення для збереження біологічного, фітоценотичного і ландшафтного різноманіття (Сухарюк, 2006).

Згідно з положеннями, розробленими працівниками Всесвітнього фонду дикої природи (WWF) та Міжнародного союзу охорони природи (IUCN), *пралісом* або *первинним лісом* вважають такий лісовий масив, який не зазнав жодного антропогенного впливу. Детальніше визначення терміну «праліс» подано у звіті конференції міністрів лісового господарства Європи (MCFPE, 1996), де зазначено, що *праліс* – це лісовий масив, який ніколи не зазнавав людського втручання і в своїй структурі та динаміці зберігає природний розвиток. Його ґрунт, клімат, флора, фауна, життєві процеси не були ні зруйновані, ні змінені через лісокористування, випас худоби або інший прямий чи непрямий вплив людини.

С.М. Стойко (2002) під *пралісами* розумів лісові екосистеми, які сформувалися спонтанно у процесі філоценогенезу, в яких функціональні

взаємозв'язки між автотрофним і гетеротрофним блоками та педосферою не порушені, і які представлені різними віковими групами (від ювенільної до сенільної) та стадіями розвитку. Праліси представляють собою збалансовану екосистему, здатну до самовідтворення, де впродовж століть відпрацьовані природні механізми біологічної стійкості.

З наукового погляду праліси є важливими об'єктами для з'ясування історії розвитку рослинного покриву в післяльодовиковий період. Їхнє вивчення є необхідною передумовою ведення лісового господарства на природних засадах, оскільки лише вони можуть слугувати еталоном для лісового господарства в плані формування біологічно стійких і високопродуктивних лісових угруповань. Екологічні процеси, що тут відбуваються, можуть бути віртуальною моделлю для сталого лісокористування. Окрім цього, праліси мають виняткову естетичну цінність. Велике значення становлять праліси як природні лабораторії, тобто вони виконують еколого-освітні та науково-пізнавальні функції (Манько, Войтків, Наконечний, 2019).

## 1.2. Розповсюдження пралісів в Україні

На більшій частині Європи, за винятком Карпат і Балкан, праліси на сьогодні практично зникли. Серед європейських країн у цьому напрямі найбільше вирізняється Україна, на території якої в межах Карпатського регіону до цього часу збереглися ліси у первозданному стані. Саме в Українських Карпатах знаходяться найбільші площі пралісів Європи. Ці території впродовж століть залишалися недоторканими. В основному, це лісові масиви, віддалені від населених пунктів, шляхів сполучення, тобто знаходяться у важкодоступних місцях. Зазначені причини є основними у недоторканості цих лісів, які можна вважати еталонами природи, оскільки людська діяльність тут була повністю відсутня, і всі процеси відбувалися під впливом природних чинників. Ці природні лісові угруповання не зазнавали прямого впливу людської діяльності в процесі свого розвитку, а їхня видова, вікова й просторова структури визначаються на сьогодні виключно чинниками природного середовища.

Станом на 2020 р. в Україні виявлено 97 тис. га пралісів, квазіпралісів і природних лісів, зокрема майже 50 тис. га – власне пралісів. Найбільше таких

лісів збереглося у Закарпатській, Івано-Франківській та Чернівецькій областях, відповідно, 63, 21 та 7 тис. га. В інших областях виявлено окремі осередки таких лісів: Волинська – 1,4; Львівська – 0,7; Житомирська – 0,6; Рівненська – 0,6; Чернігівська – 0,3; Сумська – 0,2; Київська – 0,1 тис. га (Шпарик, Лосюк, Плига, 2022). Отже, в Україні офіційно виявлено достатньо значні площі пралісів і квазіпралісів, які потребують контролю (моніторингу) за їхнім станом.

Найкраще обстеженими та вивченими у Карпатському регіоні є букові праліси, які тут займають значну площу, і внесені до світової природної спадщини ЮНЕСКО (Leibundgut, 1982; Korpel, 1995; Чернявський, 1999; Парпан, Стойко, 1999; Волощук, 2004; Commarmot, Namor, 2005; Гамор та ін., 2008; Іваненко, Парчук, 2008; Шпарик, Коммармот, Беркела, 2010; Гамор, 2011; Чернявський, Шпільчак, 2011; Стойко, 2013; Commarmot, Brändli, Namor, Lavnuu, 2013; Манько, Войтків, Наконечний, 2019 та ін.). Зокрема на території Карпатського біосферного заповідника площа букових лісів складає 22598,8 га, які представлені 16 субформаціями і 124 асоціаціями (Сухарюк, 2006).

Поряд з цим, ще й на сьогодні ведеться дискусія щодо доцільності виділення додаткових площ первозданних лісів. Зокрема, на початку 2023 р. на засіданні Національної комісії Міндовкілля у справах ЮНЕСКО було запропоновано внести до Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО праліси та старовікові хвойні ліси Карпат, як новий серійний транснаціональний об'єкт «Праліси та старовікові хвойні верхньогірні ліси Карпат». На нашу думку, така пропозиція є дуже доречною і перспективною. Адже включення унікальних пралісів і старовікових хвойних верхньогірних лісів Карпат до Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО – це додаткові гарантії для захисту цих цінних територій від безпосереднього антропогенного впливу. Крім цього, такий захід сприяв би виконанню міжнародних зобов'язань України у рамках євроінтеграції.

### 1.3. Процеси природного поновлення в пралісах

Процеси старіння і розпаду є характерними для будь-якої живої природної екосистеми, однак їхнім продовженням є настання процесів відновлення. Для пралісових угруповань процеси старіння і розпаду деревостану є своєрідним

стимулятором запускання відновних процесів у природній екосистемі. Наявність підросту є обов'язковою умовою ідентифікації пралісів.

На сьогодні процес природного поновлення найкраще вивчено у букових пралісах (Парпан, Стойко, 1999; Commarmot, Brändli, Namor, Lavnyu, 2013; Манько, Войтків, Наконечний, 2019 та ін.) і з цього питання отримано цікаві результати. Проте проходження процесу природного поновлення в карпатських смерекових пралісах вивчено слабо. Таку ситуацію можна пояснити тим, що букові праліси внесено у світову спадщину ЮНЕСКО, і тому існує підвищена цікавість до їх вивчення. Поряд з цим, смерековим пралісам приділено значно мене ще уваги, хоча вони є не менш унікальними, ніж букові.

Так, за результатами досліджень (Устименко та ін., 2012) природне поновлення у пралісах *Fagus sylvatica* цілком задовільне, а у «вікнах» намету формується дуже рясний його підріст. Задовільним є підріст у явора, ялиці та ялини, проте у фазі дорослих дерев трапляються поодинокі екземпляри перших двох через фітоценотичні особливості формування цих лісів.

За даними Ю.С. Шпарика, В.П. Лосюка, А.В. Плиги (2021) кількість підросту змінюється у значних межах (від 1 тис. шт. $\cdot$ га<sup>-1</sup> в ялиново-буково-ялицевому квазіпралісі до 108 тис. шт. $\cdot$ га<sup>-1</sup> – в буковому квазіпралісі), а видовий склад підросту відповідає типам лісу. Більшість об'єктів моніторингу за кількістю підросту знаходяться в діапазоні 5-20 тис. шт. $\cdot$ га<sup>-1</sup>, що, на думку дослідників, є достатнім для успішного проходження процесу природного поновлення.

Хоча наведені дані стосуються квазіпралісів, отримані нами дані (Дебринюк, Нечай, Коляджин, Лавний, 2023) щодо кількості підросту у смерекових пралісових угрупованнях доволі подібні (2,4-19,6 тис. шт. $\cdot$ га<sup>-1</sup>).

За результатами досліджень (Шпарик, Лосюк, Плига, 2021), розподіл кількості підросту за висотними групами на чотирьох об'єктах моніторингу відповідає класичному для пралісів – переважає дрібний (10-30) і середній (30-130) підріст, а кількість великого (130-300) і дуже великого (вище 300 см) підросту незначна. І в цьому випадку можна констатувати подібність отриманих нами результатів досліджень, незважаючи на відмінності у використанні методики щодо виділення висотних груп підросту. За результатами наших досліджень, у висотних групах 10-39 та 40-129 см зосереджено 83-100% підросту.

#### 1.4. Вплив абіотичних чинників на збереження пралісів

Суттєвий вплив на продуктивність і стійкість пралісових угруповань виявляють зміни клімату. Існуюче глобальне потепління клімату впливає на динамічні тенденції рослинного покриву. Розвиваючись за законами природи, праліси, як унікальні недоторкані природні ліси, мають високу життєздатність, досить стійкі до природних, в т.ч. і кліматичних змін. На думку С.М. Стойка (2002), пралісові екосистеми, як найбільш довготривалі, є природними екомоделями для моніторингу щодо впливу кліматичних змін на рослинний покрив.

Навіть за відсутності прямого антропогенного втручання, праліси постійно перебувають під впливом біотичних та абіотичних природних чинників, які в комплексі з особливостями внутрішнього розвитку природних екосистем і визначають актуальний на сьогодні стан пралісових угруповань. Найсуттєвіше на стан смерекових пралісів впливають два чинники: *зміни клімату*, які трансформують лісорослинні умови, що може призвести до зміни видового складу пралісових угруповань (Jump, Hunt, & Peñuelas, 2006; Дідух, Чорней, Буджак, 2016; Shukla et al., 2019; Шпарик, Криницький, Дебринюк, 2020) та *стихійні явища* (вітровали, сніголами, буреломи), які можуть зруйнувати ярусну структуру пралісу на значних площах (Калуцький, Олійник, 2007; Janda et al., 2014; Ю.С. Шпарик, Вітер, В.Ю. Шпарик, 2020).

З еколого-лісівничого погляду вплив кліматичних змін на всі природні екосистеми, в т.ч. і на смерекові пралісові угруповання є дуже суттєвим. Порівняльні екологічні дослідження свідчать, що в рослинному покриві найуразливішими до зміни клімату є саме лісові екосистеми, адаптація яких до кліматичних змін є тривалою і складною. Поряд з цим, зміни клімату (насамперед – потепління та зменшення кількості опадів, їхньої періодичності) зумовляють скорочення площ і навіть повне зникнення слабо адаптованих видів з вузькою екологічною амплітудою, до яких належить і *Picea abies*. Разом зі зміною меж ареалів основних лісотвірних видів буде змінюватися і структура лісових екосистем та їхня біологічна продуктивність (Jump, Hunt, & Peñuelas, 2006; Cannone, Sgrobatì, & Guglielmin, 2007; Дідух, Чорней, Буджак, 2016; Shukla et al., 2019).

Спостережений нами обсяг сухостою у смерекових пралісах можна віднести як на рахунок кліматичних змін, так і на рахунок настання фаз старіння та

розпаду у природних угрупованнях (Дебринюк, Нечай, Коляджин, Лавний, 2023). Проте потрібно брати до уваги, що клімат є найпотужнішим екологічним чинником, який впливає на всі компоненти біосфери – гідросферу, педосферу, атмосферу, біотосферу, соціосферу. Процеси глобального потепління в сучасний період є небезпечними для стабільного функціонування біосфери, в т.ч. і пралісових угруповань.

Із несприятливих умов природного середовища, які знижують стійкість і довговічність природних лісостанів *Picea abies*, потрібно вказати на періодичне перезволоження та пересихання верхніх ґрунтових горизонтів, тривалі бездощові періоди впродовж вегетації, відсутність тривалого зимового спокою, наявність «вікон» і прогалин у деревостанах, особливо – у стиглих і перестійних (Дебринюк, 2011). Впродовж 2010-2019 рр. кліматопи Карпатського регіону стали теплішими і сухішими на один, а часто – і на два класи гігротопу. Зміна суми активних температур теж має чіткий тренд до збільшення за даними всіх метеостанцій – від 16% на рівнині і до 36% – в горах. Відповідно збільшується тривалість вегетаційного періоду, що є вагомою причиною змін у складі рослинних субформацій і формацій. Кліматичні зміни призвели до змін у площі природного поширення головних деревних видів Карпатського регіону, насамперед – *Picea abies*, яка різко зменшила площу свого природного зростання, тоді як інші деревні види (*Fagus sylvatica* L., *Abies alba* Mill.) її розширили (Шпарик, Криницький, Дебринюк, 2020). З продовженням кліматичних змін склад рослинних субформацій буде і надалі змінюватися природним шляхом. І хоча на висотах 1300-1500 м н.р.м. ці кліматичні зміни менш відчутні, ніж у середньо- та нижньогірському поясах Українських Карпат, їхній негативний вплив все ж відчутно позначається на біотичній стійкості ялини європейської.

### 1.5. Заходи, необхідні для збереження пралісів

За С.М. Стойком (2013), пралісові екосистеми мають вагоме значення, насамперед, для збереження біологічного й фітоценотичного різноманіття, збереження екологічного балансу в біосфері, підтримання еволюційного процесу в органічному світі. Природні лісові екосистеми також мають багатогранне науково-природниче та лісівниче значення. У зв'язку з небезпекою їх зникання, завдання їхнього збереження є екологічним викликом європейського масштабу.

Праліси та інші природні ліси сприяють збереженню біологічної, фітоценотичної, ландшафтної різноманітності і таким чином підтримують еволюційний процес у лісовій біоті. Вони мають екомодельне значення для ренатуралізації трансформованих і похідних фітоценозів та підтримання сталого розвитку лісового господарства. Для забезпечування стабільності екосистем і збалансованого ведення лісового господарства воно повинно розвиватися на екологічних засадах наближеного до природного лісівництва (Стойко, 2002).

Цілу низку заходів на регіональному, державному і міжнародному рівнях для забезпечення охорони пралісових екосистем пропонують В.В. Лавний, М.В. Заяць (2007), серед яких: розроблення національної програми збереження біорізноманіття України; підняття на якісно новий рівень наукових досліджень і постійний моніторинг пралісових угруповань з метою виявлення динамічних тенденцій у лісових екосистемах та впливу зміни клімату на ріст і розвиток пралісів; налагодження обміну спеціалістами між природоохоронними та науковими установами як в Україні, так і за кордоном тощо. Запровадження таких заходів зменшить загрозу деградації пралісів від негативної дії абіотичних, біотичних та антропогенних чинників (Лавний, 2008).

У наукових роботах часто розглядаються питання щодо пошуку шляхів ефективного збереження пралісів. Так, на думку В.В. Лавного (2008), у сучасних умовах найдосконалішою формою збереження цінних природних комплексів, насамперед – пралісових угруповань, є їхнє заповідання. Саме природоохоронні території відіграють провідну роль у реалізації ідеї сталого розвитку та збереження біорізноманіття. Тому найнадійнішу охорону пралісових екосистем можна забезпечити на території природно-заповідного фонду (Манько, Войтків, Наконечний, 2019).

Потрібно зазначити, що всі ділянки зі смерековими пралісами в НПП «Верховинський» віднесено до заповідної зони. Однак, на думку С.М. Стойка (2002), для підвищення надійної охорони пралісів потрібно в системі природно-заповідного фонду виділити спеціальну категорію «пралісовий резерват». Найцінніші ділянки пралісів повинні бути закриті для доступу відвідувачів, окрім науковців та працівників природоохоронних установ (Лавний, Заяць, 2007).

## Розділ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Застосована методика досліджень дала можливість встановити забезпеченість смерекових пралісових угруповань підростом і встановити інтенсивність проходження процесу природного поновлення.

## 2.1. Актуальність теми, мета роботи та програма досліджень

*Актуальність* вибраної теми для дослідження є достатньо високою. Хоча антропогенний вплив на смерекові праліси носить опосередкований характер (шкідливі емісії, що переносяться вітровими потоками) і не виявляє на пралісові екосистеми вирішального негативного впливу, кліматичні зміни можуть дуже суттєво вплинути на стійкість, продуктивність та життєвий стан пралісових угруповань. Із семи фаз розвитку пралісів однією із найважливіших є фаза відновлення (*rejuvenation phase*), яка настає після фази розпадання (*breakdown phase*). Пралісові угруповання представляють собою самовідновлювальну природну екосистему, де фази розвитку повинні змінювати одна одну у встановленому порядку. Кліматичні зміни пришвидшують процес розпадання пралісового угруповання, після якої повинна настати фаза відновлення. Від цієї фази залежить подальше функціонування пралісу, як самовідновлювальної природної екосистеми. Якщо фаза відновлення проходить незадовільно, то виникає проблема збереження й подальшого існування самого пралісу. Тому вивчення інтенсивності проходження процесу природного поновлення у смерекових пралісах саме в умовах зміни клімату є дуже актуальним завданням.

*Мета роботи* полягає в обліку підросту за деревними видами та висотними групами у смерекових пралісах для встановлення інтенсивності проходження процесу природного поновлення під наметом смерекових насаджень, які розвивались під дією природних чинників без безпосереднього антропогенного впливу.

Програмою робіт передбачено закладання пробних площ у смерекових пралісах та облаштування в їхніх межах облікових площадок і кругових проб. Також було встановлено лісівничо-таксаційні показники смерекових деревостанів у межах досліджуваних пралісових лісових масивів. Здійснювали опис стану пралісового угруповання, характер розташування дерев, розташування підросту, рясність та видовий склад трав'яного вкриття з вказанням переважаючого

виду і проективного вкриття. Встановлювали також видовий склад та інтенсивність розвитку підліску.

## 2.2. Методика проведення досліджень та обсяги виконаних робіт

Визначення стану натуральності лісових фітоценозів здійснювали за критеріями, що характеризують їхнє природне походження: лісовий масив, який ніколи не зазнавав людського втручання (абсолютна відсутність пеньків від рубок, ознак випасання худоби, галявин та післялісових луків, слідів багать, стежок тощо); абсолютна відповідність видового складу природної флори первинним умовам місцезростання; виразна різновіковість дендрофлори (наявність вікових груп від ювенільної до сенільної); повночленність ендеоекогенетичних сукцесій (відновлення, підріст, фази молодняка, середньовікова, стиглості та перестійності, розпаданя деревостану); незмінна багатоярусна вертикальна структура деревостану; непорушний природний стан педосфери, трав'яного та мохового вкриття, природної структури і морфології підстилки; наявність природного відмирання дерев (лежачі та на корені) на різних стадіях розкладання; відсутність у складі флори аллохтонних деревних видів і трав'янистих рослин; висока стійкість фітоценозів (Шпарик та ін., 2018). Під час встановлення пралісових ділянок також брали до уваги історичні свідчення та лісовпорядкувальну документацію.

Методика проведення лісівничо-таксаційних досліджень є загальноприйнятою для лісівництва та лісової таксації (Гром, 2005; Свириденко, Бабич, Киричок, 2005). Перелік дерев проводили з визначенням діаметра на висоті 1,3 м з точністю до 1 см. Окремо обліковували дерева живі стоячі; сухі стоячі; свіжозвалені (I стадії розкладання). Висоти визначали для 15-20 дерев різних ступенів товщини. Висоту встановлювали для стоячих живих дерев, а також шляхом обміру свіжозвалених дерев з наявністю вершини. Окремі аспекти обліку природного поновлення узгоджували з науковими працівниками Інституту лісу, снігу та ландшафтів (Швейцарія), а також використовували їхні попередні напрацювання (Праліси в центрі Європи, 2003; Commarmot, Namor, 2005; Commarmot, Brändli, Namor, Lavnyu, 2013).

Дослідження розпочинали з уточнення приналежності лісової території до пралісів за встановленими критеріями (Шпарик та ін., 2018). Вибрані для дослідження лісові ділянки представлені перестійними корінними смерековими лісо-станами з середнім віком 140-180 років. Віддаленість ділянок від шляхів сполучення, високогірних пасовищ (полонин), відсутність доріг і туристичних маршрутів по їхній території, важкодоступність лісових масивів загалом виключають наявність потенційного безпосереднього антропогенного впливу. Всі вибрані для дослідження ділянки знаходяться на висотах 1350-1550 м н.р.м. Деревостани різновікові, дво- або триярусні, що підтверджує їхнє природне походження. На ділянці наявна мертва деревина старих дерев великих розмірів (лежачих стовбурів і стоячого сухостою) різних стадій розкладання.

Кожну точку таксації фіксували за допомогою приладів геопозиціонування. На точках таксації проводили фотофіксацію деревостану. Відібрані для дослідження об'єкти відповідають критеріям щодо віднесення лісових ділянок до пралісових угруповань. Вивчення процесу проходження природного поновлення здійснювали на п'яти ділянках смерекових пралісів.

Дослідження починали із закладки пробних площ. У пралісовому лісо-стані вибирали ділянку, яка загалом характеризувала весь об'єкт дослідження. У цьому характерному місці закладали пробну площу розміром  $71 \times 71$  м (0,50 га) з позначенням по периметру дерев білою фарбою. Пробну площу поділяли на квадрати  $12,8 \times 12,8$  м (всього 16 шт.), кути яких стали центром облікових площадок (всього 25 шт.) (рис. 2.1).

На кожній обліковій площадці закладали по три кругових проби (всього 75 шт. на пробній площі), серед яких 25 кругових проб мали площу по  $5 \text{ м}^2$ , 25 кругових проб – по  $10 \text{ м}^2$  і ще 25 кругових проб – по  $20 \text{ м}^2$ . Радіус кругових проб уточнювали у випадку їхнього знаходження на схилі з урахуванням стрімкості.

Закладання облікових площадок та кругових проб відбувалось наступним чином. Від першого кута пробної площі від обох сторін відступали по 10 м. З цього місця закладали площадки  $12,8 \times 12,8$  м, кути яких слугували центром кругових проб. Діаметр першої кругової проби становив 1,26 м (без поправки на схил), другої – 1,78 м, третьої – 2,52 м. На першій круговій пробі обліковували весь підріст заввишки 10-39 см, на другій – заввишки 40-129 см, на третій

– 130 см і більше. На третій круговій пробі підріст обліковували за діаметром на висоті 1,3 м з внесенням його до однієї із шести груп: 1) до 0,9 см; 2) 1-1,9 см; 3) 2-2,9 см; 4) 3-3,9 см; 5) 4,9 см); 6) 5-5,9 см. За ступенем пошкодження підріст поділяли на три групи: 1) без пошкоджень; 2) з пошкодженнями; 3) пошкоджені дичиною. Дані вносили в облікову відомість.

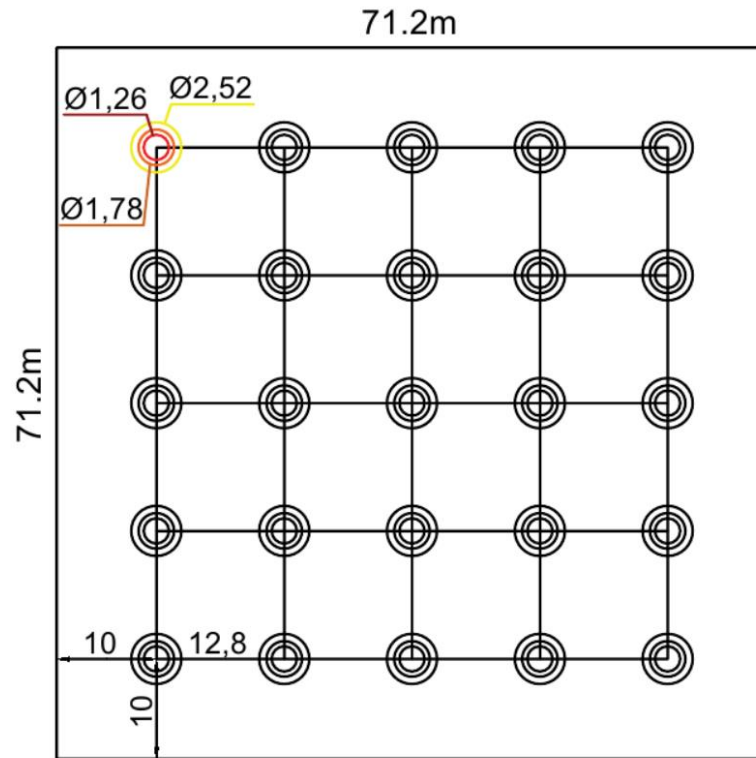


Рис. 2.1. Схема закладання облікових площадок і кругових проб на пробній площі

Для оцінювання забезпеченості ділянки природним поновленням використано «Нормативи інвентаризації та атестації лісових культур та природного поновлення» (Інструкція..., 2010). При цьому, якщо кількість підросту *Picea abies* на 1 га становила 12,1 тис. шт.·га<sup>-1</sup> і більше, стан природного поновлення оцінювали як добрий (1 клас якості); 8,1-12,0 тис. шт.·га<sup>-1</sup> – добрий (2 клас якості); 3,1-8,0 тис. шт.·га<sup>-1</sup> – задовільний (3 клас якості); до 3,0 тис. шт.·га<sup>-1</sup> – незадовільний стан.

Окрім цього, для кожної облікової площадки відзначали вихід на поверхню скельних утворень; характеристику поверхні ґрунту (модер, муль, перехідний тип); зімкнутість трав'яного вкриття (%); доміантний вид травостою; затінення площадки (%).

У камеральних умовах у середовищі Excel визначали кількість дерев ( $N$ , шт./га), абсолютну повноту деревостану ( $G$ ,  $m^2/га$ ), його середню висоту ( $H$ , м), середній діаметр ( $D$ , см) та запас стовбурової деревини ( $M$ ,  $m^3/га$ ). Ці показники встановлювали окремо для живих стоячих дерев, сухих стоячих дерев та свіжо-звалених екземплярів I стадії розкладання.

Всього у смерекових пралісах було закладено п'ять пробних площ по 0,50 га кожна. В їхніх межах було закладено 125 облікових площадок (по 25 на кожній пробній площі) для обліку підросту під наметом смерекових пралісів. Окрім цього, для безпосереднього обліку підросту за висотними групами було закладено 375 кругових проб (по три в межах кожної облікової площадки).

### Розділ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ

Національний природний парк «Верховинський» створений у 2004 році. Його територія є найбільш віддаленою і важкодоступною в Українських Карпатах. На території Парку збереглися природні ландшафти, які формувалися мільйони років. Тут ростуть найстаріші смерекові ліси в Європі, а також знаходяться унікальні високогірні пасовища – полонини. Значна частина лісових масивів знаходиться біля витоків Білого й Чорного Черемошів.

#### 3.1. Місцезнаходження підприємства та його структура

На території Верховинського району Івано-Франківської обл., у найбільш важкодоступній і віддаленій частині Українських Карпат розташований Національний природний парк «Верховинський». Територія Парку включає в себе 12022,9 га земель які відносяться до державної власності. Ці землі надані Парку у постійне користування, а їхня загальна площа становить 10,4% від усієї території Верховинського району. Ці території раніше належали до Державного лісового фонду України, серед яких 2891,8 га земель належало ДП «Гринявське ЛГ», а 9131,1 га – ДП «Верховинське ЛГ». Парк не має земель, які не вилучені у попередніх користувачів.

Загальна протяжність НПП «Верховинський» становить 33,5 км і бере свій початок з крайньої північної точки в ур. Присліп до крайньої південної точки в ур. Фатія Барнулуї, а крайня західна точка з ур. Попадя і до крайньої східної точки в ур. Перкалаба становить 26,7 км. Координати географічних крайніх точок Парку такі: крайня північна – 47°55'28'' пн. ш., 24° 46'58'' сх. д ур. Присліп; крайня південна – 47°43'27'' пн. ш., 24° 52'59 сх. д. урочище Фатія Банулуї; крайня західна – 47°50'35'' пн. ш., 24° 43'54'' сх. д. ур. Попадя; крайня східна – 47°47'59'' пн. ш., 24° 56'57'' сх. д. ур. Перкалаба.

У північній частині територій Парк межує з лісовим фондом Верховинського районного лісгоспу та філії «Гринявське ЛГ», у східній частині – з НПП «Черемоський» Чернівецької обл. (межа проходить вздовж р. Перкалаб). У південній частині лісові масиви Парку межують з лісостанами Румунії, що є важливою специфічною особливістю установи. У західній частині ліси Парку межують з територією філії «Верховинське ЛГ».

На території Парку розташовані чотири природоохоронних науково-дослідних відділення, загальні відомості про які наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

## Загальні відомості про структурні підрозділи НПП «Верховинський

Назви структурних виробничих відділень Парку	Місцезнаходження адміністративних будівель	Площа, га	% від загальної площі НПП	Відстань до контори Парку, км
Землі, які безпосередньо підпорядковані адміністрації НПП				
Буркутське ПОНДВ	урочище Буркут	3128,7	26,0	61,9
Чивчинське ПОНДВ	урочище Чивчин	3008,4	25,0	68,9
Прикордонне ПОНДВ	полонина Широка	2994,0	24,9	79,2
Перкалабське ПОНДВ	урочище Перкалаб	2891,8	24,1	74,0
Разом	–	12022,9	100,0	–

НПП «Верховинський» розташовується в етнографічному регіоні Гуцульщини в Карпатському регіоні. Ця територія, окрім природоохоронного значення, є унікальному в етнографічному відношенні. Основною проблемою є облаштування транспортних шляхів, тому що віддаленість від автострад стримує туристів відвідувати ці унікальні за природою і побутом гуцулів місця.

Загальний перелік ділянок у розрізі природоохоронних науково-дослідних відділень, що входять до складу НПП «Верховинський», згідно з матеріалами лісовпорядкування 2009 р., наведено в табл. 3.2-3.5.

Таблиця 3.2

## Перелік ділянок, що входять до складу Буркутського ПОНДВ (лісовий фонд колишнього Буркутського л-ва, ДП «Верховинське ЛГ»)

№ кварталів	№ ділянок	Площа, га	Примітка
1	2	3	4
5; 6	1-46; 1-69,71-75	131,0; 222,6	Частина виділу 40 площею 1,0 га належить до ДП «Верховинський ЛГ»
7; 8	1-59; 1-27	253,0; 91,0	–
24	1-12, 15-17, 24-27, 29, 33	142,1	Частина виділу 29 8,0 га належить до ДП «Верховинський ЛГ»
25; 26	1-29; 1-25	120,0; 140,0	–

Продовж. табл. 3.2

1	2	3	4
27; 28	1-25; 1-31	97,0; 180,0	–
29; 30	1-35; 1-23	89,0; 137,0	–
31; 32	1-12; 1-37	86,0; 156,0	–
33; 34	1-23; 1-22	126,0; 144,0	–
35; 36	1-26; 1-28	185,0; 138,0	–
37; 38	1-24; 1-23	148,0; 135,0	–
39; 40	1-10; 1-15	71,0; 133,0	–
42; 43	1-34; 1-15	141,0; 59,0	–
<b>Всього</b>	–	<b>3128,7</b>	–

Отже, площа Буркутського ПОНДВ становить більше 3,1 тис. га. Лісові масиви цього структурного підрозділу, порівняно з іншими частинами Парку, є потенційно найбільш транспортнодоступними. Поряд з цим, дорожня сітка відділення сильно постраждала під час надзвичайно сильної повені 2008 р., після чого так і не була відновлена. З цієї причини лісові масиви Буркутського ПОНДВ залишаються важкодоступними у транспортному відношенні. На цей час через лісові масиви пролягають туристичні маршрути.

Таблиця 3.3

Перелік ділянок, що входять до складу Чивчинського ПОНДВ (лісовий фонд колишнього Чивчинського л-ва, ДП «Верховинське ЛГ»)

№ кварталів	№ ділянок	Площа, га	Примітка
1	2	3	4
1; 2	1-45; 1-41	303,0; 204,0	Частина площею 1 га з виділу 19 належить до ДП «Верховинський ЛГ»
3; 4	1-46; 1-17	229,0; 74,0	–
5; 6	1-19; 1-19	80,0; 102,0	–
7; 8	1-7; 1-13	82,0; 85,0	–
9; 10	1-19; 1-20	98,0; 133,0	–
11; 12	1-10; 1-15	88,0; 116,0	–
13; 14	1-10; 1-11	63,0; 145,0	–
15; 16	1-19; 1-8	164,0; 61,0	–
17; 18	1-14; 1-11	142,0; 94,0	–
19; 20	1-31; 1,3-33	161,0; 162,4	–
21; 22	1-52; 1-38	220,0; 141,0	–
23	1-9	61,0	-
<b>Всього</b>	-	<b>3008,4</b>	-

Площа Чивчинського ПОНДВ є дещо меншою, ніж Буркутського, однак його територія є найбільш важкодоступною порівняно з іншими відділеннями. На території ПОНДВ розташована гора Чивчин (1766 м н.р.м.). На її території

сформувалися унікальні природні комплекси, які не трапляються в інших частинах Українських Карпат.

Верхня межа лісу у Чивчинських горах сформована смерековими деревостанами на висотах 1450-1550 м н.р.м. Ландшафтна (термічна) верхня межа лісу у горах Чивчина знаходиться на висотах 1600-1680 м. Вона збереглась лише на окремих важкодоступних для випасання худоби вершинах – Гнітесі (1680 м), Комані (1670 м), Палениці (1650 м). У центральній і північно-західній частині території верхня межа лісу знижена до 1250-1300 м, а на місці корінних смеречин поширені вторинні луки. На цей час спостерігається сильне заростання території сосною гірською, що зумовлено, насамперед, відсутністю полонинського господарства та кліматичними змінами.

Підніжжя і схили гори Чивчин вкриті лісами, вище знаходяться полонини. Схили доволі стрімкі. Найстрімкішим є східний схил, місцями з виходом на поверхню скельних утворень. На південний захід від гори Чивчин проходить українсько-румунський кордон. На півдні від гори бере початок потік Альбин – ліва притока Чорного Черемоша.

На території колишнього Чивчинського л-ва організовано ще одне ПОНДВ – Прикордонне (рис. 3.1). За площею воно подібне до попередніх двох відділень (див. табл. 3.4). Лісові масиви цього відділення на значну відстань простягаються вздовж українсько-румунського кордону. Санітарний стан їхній різний, однак окремими локалітетами трапляються стійкі високопродуктивні смерекові насадження, які досягли віку 180 і більше років. Окремі ділянки сильно постраждали від вітровалів та буре валів, тому вони є важко прохідними. Саме через специфіку місцерозташування, на території Прикордонного відділення збереглась найбільша площа смерекових пралісів в Європі. Основна причина – важкодоступність території, відсутність сухопутних і водних шляхів, якими могла би транспортуватись деревина.

Незважаючи на важкодоступність, у нижній частині лісових масивів Прикордонного ПОНДВ, які прилягають до р. Чорний Черемош, наприкінці поза минулого – на початку минулого сторіччя проводилась інтенсивна заготівля деревини, про що свідчить наявність кляуз – місць, звідки водним шляхом транспортували деревину до місць переробки.

Таблиця 3.4

Перелік ділянок, що входять до складу Прикордонного ПОНДВ (лісовий фонд колишнього Чивчинського л-ва, ДП «Верховинське ЛГ»)

№ кварталів	№ ділянок	Площа, га	Примітка
24; 25	1-9; 1-32	69,0; 193,0	–
26; 27	1-27; 1-15	150,0; 98,0	–
28; 29	1-22; 1-17	193,0; 121,0	–
30	1-14	112,0	–
31	1-33	219,0	Частина площею 1га виділу 30 належить ДП «Верховинський ЛГ»
32; 33	1-13; 1-18	74,0; 176,0	–
34; 35	1-13; 1-8	103,0; 115,0	–
36; 37	1-9; 1-22	77,0; 257,0	–
38; 39	1-9; 1-8	52,0; 255,0	–
40; 41	1-16; 1-19	221,0; 229,0	–
42	1-7	280,0	–
<b>Всього</b>	–	<b>2994,0</b>	–



Рис. 3.1. Інформаційний щит на території лісового фонду Прикордонного ПОНДВ

Дещо менш складними у транспортному відношенні є лісові масиви Перкалабського ПОНДВ (див. табл. 3.5). Порівняно з іншими, територія відділення є найменшою – 2,9 тис. га. Однак тут знаходяться цікаві туристичні об'єкти – полонини Хітанка, Веснарка, Василькова. Не менш цікавим

об'єктом є також залишки кляузи крон-принца Рудольфа, яка збереглась у задовільному стані. На території відділення знаходиться місце (г. Команова), де свій початок бере р. Чорний Черемош. Цей об'єкт є часто відвідуваний туристами.

На території Перкалабського ПОНДВ є також значні площі смерекових пралісів – переважно на території, яка примикає до українсько-румунського кордону, і де ніколи не проводилась заготівля деревини. Пралісові угруповання знаходяться на висотах 1400-1500 м н.р.м., їхній вік становить 180-200 років.

Більша частина смерекових пралісів перебуває на стадії розпаду (*breakdown phase*), деякі з них – на стадії відновлення (*rejuvenation phase*).

Таблиця 3.5

Перелік ділянок, що входять до складу Перкалабського ПОНДВ (лісовий фонд колишнього Перкалабського л-ва, ДП «Гринявське ЛГ»)

№ кварталу	№ ділянок	Площа, га	Примітка
1	1,30,31,32,35,37	13,2	Часина площею 8,4 га виділу 35 належить до ДП «Гринявський ЛГ»
2	6,7,12,13,16,17,18, 26,33,35,38	18,8	Частина площею 0,4 га виділу 38 належить до ДП «Гринявський ЛГ»
3	1-36	112,2	Частина виділу площею 0,8 га виділу 13 належить до ДП «Гринявський ЛГ»
4	2-19	101,5	Частина виділу площею 0,3 га виділу 3 належить до ДП «Гринявський ЛГ»
5	1-29	108,0	-
6	1,3-43	102,0	Частина виділу площею 0,5 га виділу 1 належить до ДП «Гринявський ЛГ»
7; 8	1-42; 1-10	188,0; 68,0	–
9; 10	1-13; 1-25	148,0; 165,0	–
11; 12	1-35; 2-32	146,0; 97,1	–
13; 14	2-31; 1-22	142,6; 134,0	–
15; 16	1-24; 1-23	166,0; 124,0	–
17; 18	1-17; 1-40	97,0; 236,0	–
19; 20	1-36; 1-40	170,0; 243,0	–
21; 22	1-12; 1-19,21-33	186,0; 125,4	–
<b>Всього</b>	<b>-</b>	<b>2894,8</b>	–

Одними з основних особливостей територій Національного природного парку «Верховинський» є його низька заселеність і важкодоступність. Найнижча точка на території Парку знаходиться в урочищі Альбин і становить 1054 м н.р.м., в той час як найвища – гора Гнітеса з висотою 1769 м н.р.м. Така віддаленість та незаселеність території дає можливість зберегти унікальні природні комплекси, які століттями формувалися на цій території. Крім того, на території є низка цінних об'єктів для наукових спостережень.

Ключовими факторами позитивного впливу на низьку ступінь антропогенного втручання на ці території послужили: віддаленість від територіального центру на 60-90 км, що знаходиться в селищі Верховина, включення даних територій до Румунської прикордонної зони, а також відсутність під'їзних доріг.

### 3.2. Природно-кліматичні умови

Природно-кліматичні умови місця розташування об'єктів НПП «Верховинський» визначаються висотою над рівнем моря, експозицією схилу, геологічною та геоморфологічною будовою.

*Геологічні умови.* Територія НПП «Верховинський» вирізняється складною будовою надр, оскільки вона знаходиться на північно-східній периферії Мармароського кристалічного масиву, прадавнього герцинського ядра Карпат – у смузі контакту трьох основних тектофаціальних зон.

Найбільшим за площею на території Парку є Мармароський масив – високо піднята зона метаморфічного комплексу порід, яка утворилася впродовж байкальської і герцинської складчастостей. Виділяють у межах масиву два покрити – Білопотоцький і Діловецький. У їхній будові домінують давні метаморфічні породи діловецької (протерозой-палеозой) і білопотоцької (верхній протерозой) серій. Рахівська і Поркулецька (Сухівська) серії належать до Складчастих Карпат і є типовими для цієї гірської системи.

Внаслідок неоднорідності будови надр, на теренах НПП «Верховинський» виявлені і обстежені родовища корисних копалин. Головними мінералами є родохрозит та родоніт з різнозернистими мінералами строкатих відтінків розових, темно-сірих, оливкових і зеленуватих тонів. Вони мають високу декоративну цінність і придатні для художньо-мозаїчних робіт, виготовлення декоративних прикрас і виробів. Поліруються до дзеркального блиску. Менш вартісні різновиди й уламки можуть слугувати сировиною для отримання марганцю.

Пошукові роботи щодо марганцю інтенсивно проводились німецькими спеціалістами під час другої світової війни. До цього часу збереглися підземні пошукові штольні, які тепер знаходяться у небезпечному аварійному стані. Головним компонентом окислених руд пасма Прелучний є  $MnO_2$  з невеликим вмістом вуглецевих сполук та окислами заліза, що перетворює їх на високоякісну сировину. В цій же руді міститься значна кількість міді, цинку, свинцю, барію та інших цінних компонентів.

*Геоморфологічні умови.* За геоморфологічним районуванням України, територія НПП «Верховинський» входить до Карпатської гірської країни, провінції східних Карпат, геоморфологічної області денудаційно-тектонічних гір, в

якій виділяються два райони: антиклінального Полонинсько-Чорногірського брилового середньогір'я та Мармароського брилового середньогір'я.

Загалом територія НПП «Верховинський» у геоморфологічному плані неоднорідна. Тут можна виділити основні два райони, які відрізняються один від одного за низкою ознак: Гринявські гори (Верховинський хребет, хребет Пневе) та Чивчинські гори. Основними орографічними структурами на території НПП «Верховинський» є два пасма – Чивчинські гори по лівобережжю р. Чорний Черемош із відгалуженням пасма Прелучний, та Верховинські гори по правобережжю Чорного Черемошу, які на різних картографічних джерелах деколи позначають як гори Гриняви чи хребет Пневе (Пнев'є). Обидві головні орографічні структури простягаються у напрямку Пн-Зх → Пд-Сх, тобто відповідають загальній Карпатській орієнтації геотектоструктур.

Південно-західний схил Верховинського пасма короткий і стрімкий, тоді як східний схил навпаки – пологий, розчленовується численними долинами лівих притоків Білого Черемошу і переходить у локальні міжрічкові гряди. Найбільшою з них є долина р. Пробійна за межами території НПП «Верховинський», де розташований найбільший населений пункт району – с. Гринява. Внаслідок м'яких рис рельєфу і порівняно пологих гірських долин Гринявський район, на відміну від долини Чорного Черемошу, доволі заселений і добре освоєний. У вершинній частині пасма збереглися релікти давніх поверхонь вирівнювань у вигляді слабо похилих привододільних ділянок, над якими підносяться куполоподібні вершини.

*Кліматичні умови.* Конкретні кліматичні умови території НПП «Верховинський» не досліджено. Тому характеристику клімату для Парку подано на підставі кліматичних характеристик найближчих метеопостів (с. Селятин на Буковині), закономірностей формування мікрокліматичних умов у смузі найближчих орографічних утворень, а також на основі епізодичних спостережень різними авторами та інших непрямих фактів.

Метеокліматичні умови території НПП «Верховинський» визначаються атмосферною циркуляцією, термічним режимом, орографією та іншими клімато-формуючими чинниками. Кліматичні особливості визначаються, насамперед, розташуванням території Парку у середньогір'ї, де на котловинну

специфіку мікроклімату накладається висотно-кліматична зональність. Кліматичні показники подібні до таких по сусідньому метеопосту в с. Селятин (20 км на схід), але там абсолютна висота над рівнем моря помітно нижча (на 200 м.).

Середньомісячні та річні температури становлять: в січні  $-7,8^{\circ}$ , лютому  $-6,4^{\circ}$ , березні  $-1,2^{\circ}$ , квітні  $+4,9^{\circ}$ , травні  $+10,3^{\circ}$ , червні  $+13,3^{\circ}$ , липні  $+15,6^{\circ}$ , серпні  $+13,2^{\circ}$ , вересні  $+10,4^{\circ}$ , жовтні  $+6,0^{\circ}$ , листопаді  $+0,1^{\circ}$ , грудні  $-4,9^{\circ}$ . Середньорічна температура знаходиться в межах  $+4,5^{\circ}\text{C}$ . Температурний градієнт становить  $0,5 - 0,6^{\circ}\text{C}$  на 100 м висоти, який в холодну пору року на цю ж саму висоту зменшується до  $0,4 - 0,5^{\circ}$ .

Взимку на території Парку знаходиться абсолютний мінімум температур в Івано-Франківській обл. і, хоча в холодну пору року тут часто спостерігаються температурні інверсії. Весна розпочинається наприкінці березня – на початку квітня. Влітку температура повітря може слабо відрізнятись від такої у сусідніх регіонах, однак приморозки можуть траплятись навіть у середині липня. Вегетаційний період становить близько 3,5-4 місяців, в теплі роки продовжуючись на 1-2 місяці. Тривалість безморозного періоду становить 100-105 днів на рік, найменша – до 45-50, найбільша – до 130. На сьогодні, у зв'язку з кліматичними змінами, спостережено деяке збільшення тривалості вегетаційного періоду. Проте в цілому кліматичні умови території є досить суворими, що обмежує видовий склад деревних видів, які складають лісові масиви Парку.

У зв'язку з жорсткими кліматичними умовами, найрозповсюдженішими деревними видами на території Парку є ялина європейська та сосна гірська.

*Гідрологічні умови.* Гідрогеологія території НПП «Верховинський» є відносно простою – це верхів'я басейнів тільки двох річок – Білого та Чорного Черемошів басейну річки Прут. Лише на західному схилі г. Палениця коротка (0.5 км), але глибока долина-ущелина виводить тимчасовий струмок у верхів'я долини р. Апа (Васер) басейну Тиси. Кількість малих річок є досить значною. На території Парку їхня кількість поки не визначена, оскільки не зовсім зрозуміло, чи вважати потоками тальвеги долин з наповненням сезонними водами. У маловодні сезони значна частина потоків перестає функціонувати.

На території Парку переважають малі річки, але їхні параметри є дуже мінливими за роками. Загальний об'єм місцевого стоку в середній за водністю річки становить близько 0,65 куб. км, а в маловодні періоди знижується до 0,28 куб. км. Серед найбільших річок НПП «Верховинський» потрібно назвати Білий Черемош або Перкалаб та Чорний Черемош.

Річка Білий Черемош утворюється злиттям притоків Перкалаб (лівобережна, довжина 15 км) і Сарати (правобережна, довжина 15 км). Нижче за течією через 80 км Білий Черемош зливається з Чорним, утворюючи власне річку Черемош.

Найбільшими лівими притоками на теренах Парку (зверху вниз) є річки Чемірний (4 км), Лостун (5 км), Попадинець (8.5 км), Альбін (7.5 км). Ширина їхніх русел у межінь змінюється від 5 до 10 м, глибини – в межах 0,2 - 0,7 м, швидкість течії – 1,2-1,5 м/с. Їхній водозбір розташований у південній частині Чивчинських і Гринявських гір. Після дощів вода досить швидко освітлюється, а тому цілком може вживатись як питна. Чорний Черемош раніше широко використовували для сплаву лісу.

Основне живлення відбувається за рахунок дощових і снігових талих вод. Грунтове живлення, в силу незначних за потужністю і невитриманих за площею водоносних горизонтів, забезпечує лише мінімальні меженеві витрати, хоча тривалі бездощові періоди трапляються рідко.

Зазвичай, щорічно на річках формується до 10-15 різких підйомів води, часто з виходом на заплаву. Періодично виникають й катастрофічні повені, проте на території Парку вони, в силу чинника верхів'їв річок, не наносять значної шкоди. Причиною їх виникнення є обложні зливові дощі, що випадають на всій водозбірній площі, рідше – інтенсивне сніготанення. Зокрема, катастрофічну повінь 14 грудня 1957 року на річках Прикарпаття і, особливо, басейна Прута, спричинили сильні грозові дощі, а також танення глибоких снігів в горах. Перемерзлий до того ґрунт відіграв роль водопору. Швидке підвищення рівня води (до 2-3 м за годину!) призвело до розмиву берегів, деформації русел і величезних матеріальних збитків у нижній течії Черемошу.

*Ґрунтовий покрив* території НПП «Верховинський» формується під дією чинників, що зумовлюють вертикальну поясність ландшафтно-кліматичних умов,

та розвивається на продуктах вивітрювання літологічно різноманітних порід. Переважають тут бурі гірсько-лісові ґрунти, що сформувались на схилах під лісовою рослинністю (ялинники) на добре дренованому кислому елювії-делювії карпатського флішу. Мають доволі простий профіль з двох горизонтів – гумусового та перехідного до материнських порід. На поверхні вони вкриті лісовою підстилкою до 3 - 6 см завтовшки. Гумусовий горизонт цих ґрунтів зазвичай не перевищує 20-25 см, слабо темно-забарвлений, з невиразною грудкуватою структурою. Перехідний горизонт жовто-бурій, жорсткуватий, горіховато-грудкуватої структури, поступово переходить у материнську породу.

Дерново-буроземні ґрунти формуються внаслідок накладання дернового процесу під лучною рослинністю на первинні бурі гірсько-лісові. Діагностичною ознакою цього типу ґрунту є наявність дернового горизонту, темнувато-бурого чи темно-сірого і відсутністю ознак опідзолення. Ґрунтовий профіль має достатньо подібну будову: 0-8 см – лісова та рослинна підстилка темно-коричневого забарвлення; гумусовий горизонт 8-30 см дрібногоріховатої структури сіро-коричневого кольору, що поступово переходить в ілювіальний горизонт з горіховатою структурою, який на глибині 50-60 см змінюється материнською породою – вивітраним флішем.

Дернові гірсько-лучні також займають незначну площу і локально приурочені до привершинних смуг основних хребтів. Вони сформовані під природними субальпійськими фітоценозами. За фізико-хімічними властивостями ці ґрунти дещо подібні до дерново-буроземних ґрунтів, проте з більш вираженим темним забарвленням і більш потужним дерновим горизонтом.

Інші типи ґрунтів – дерново-карбонатні, гірсько-болотні, дерново-лучні розповсюджені слабо і мають острівне поширення.

*Флора.* За результатами аналізу матеріалів гербаріїв і проведених флористичних досліджень фахівцями-ботаніками на території НПП «Верховинський» встановлено, що флора судинних рослин Парку налічує 625 видів. Встановлені види належать до п'яти відділів: Плауноподібні (*Lycopodiophyta*) – 5 видів, Хвощеподібні (*Equisetophyta*) – 7, Папоротеподібні (*Pteridophyta*) – 26, Голонасінні (*Pinophyta*) – 6, Покритонасінні (*Magnoliophyta*) – 581 вид.

Провідну частину флори Парку становлять такі родини: Айстрові (*Asteraceae*) – 91 вид, Злакові (*Poaceae*) – 61, Осокові (*Cyperaceae*) – 36, Гвоздичні (*Caryophyllaceae*) та Жовтецеві (*Ranunculaceae*) по 30 видів, Розові (*Rosaceae*) – 26, Ранникові (*Scrophulariaceae*) – 26, Капустяні (*Brassicaceae*) – 24, Губоцвіті (*Lamiaceae*) – 19, Зозулинцеві (*Orchidaceae*) – 18 видів.

На значних площах у високогір'ї в межах Парку поширені угруповання субальпійського криволісся союзу *Pinion tugo*. Вони займають майже всю надлісову частину гірських масивів Гнітеси, Палениці, Команової, Хітанки, де розташовані найбільші в Українських Карпатах суцільні зарості жерепняків. В їхньому складі переважають оліготерми, гігрофіти, оліготрофи, ацидофіли. Єдиним едифікатором цих угруповань є (*Pinus tugo*), яка утворює зімкнуті ценози з постійним флористичним складом і стабільною вертикальною та горизонтальною структурою.

Разом із сосною спорадично трапляються душекія зелена (*Duschekia alnobetula*), верба сілезька (*Salix silesiaca*), а в нижній частині субальпійського поясу, на межі з лісовим – поодинокі особини ялини європейської (*Picea abies*), горобини звичайної (*Sorbus aucuparia*).

Найпоширенішими домінантами другорядних синузій є чорниця (*Vaccinium myrtillus* L.), брусниця (*Vaccinium vitis-idaea* L.), безщитник розставленолистий (*Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz), куничник волохатий (*Calamagrostis villosa* (Chaix) J.F.Gmel.), підбілик альпійський (*Homogyne alpina* (L.) Cass.) та ін. Мохи з проективним покриттям до 30-80% утворюють значну частину рослинного покриву.

### 3.3. Характеристика об'єктів досліджень

Об'єкти досліджень знаходились у лісовому фонді Національного природного парку «Верховинський», територія якого є найвіддаленішою та важкодоступною в Українських Карпатах. Тут ростуть найстаріші смерекові ліси в Європі, а також знаходяться значні за площею унікальні високогірні пасовища – полонини. Значна частина смерекових пралісів знаходиться поблизу витоків Білого й Чорного Черемошів.

Об'єкти досліджень безпосередньо знаходились на території двох природно-охоронних науково-дослідних відділень – Чивчинського та Прикордонного. Саме у лісовому фонді цих відділень зафіксовано найбільші площі смерекових пралісів НПП «Верховинський».

*Смерековий праліс (ПП № 1)* знаходиться на території лісового фонду Чивчинського ПОНДВ в умовах вологої високогірної сушмеречини ( $C_3$ - $C_m$ ). Насадження займає схил північної експозиції стрімкістю в межах  $15$ - $35^\circ$ . Трапляються виходи на поверхню скальних порід. Площа лісостану становить  $10,5$  га, однак поряд знаходяться інші виділи з пралісовими угрупованнями подібного віку, загальна площа яких значно перевищує  $20$  га. Фрагменти загального вигляду смерекового пралісу представлено на рис. 3.2 та в дод. А.1.



Рис. 3.2. Загальний вигляд смерекового пралісу у лісовому фонді Чивчинського ПОНДВ

(координати пробної площі № 1: точка № 1 (E 24051.105; N 47050.288); точка № 2 (E 24<sup>0</sup>51.071; N 47<sup>0</sup>50.251); точка № 3 (E 24<sup>0</sup>51.016; N 47<sup>0</sup>50.276); точка № 4 (E 24<sup>0</sup>51.053; N 47<sup>0</sup>50.299))

У насадженні добре розвинуте трав'яне вкриття, чому сприяє нерівномірне змикання крон дерев. Переважає *Vaccinium myrtillus* L., яка займає приблизно 30% площі ділянки. Окрім чорниці часто трапляються *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin та *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. Окремі екземпляри безщитника

жіночого сягають дуже значних розмірів – довжина листків становить 70-80 см. По всій ділянці окремими осередками також поширена *Rubus idaeus* L.

У підліску трапляються *Ribes petraeum* Wulfen.

Смерековий праліс, де закладена ПП № 2, знаходиться у лісовому фонді Прикордонного ПОНДВ. Хоча його площа становить лише 14,0 га, з ним межують перестійні смерекові лісостани, які також віднесено до пралісових угруповань. Площа пралісів у цьому локалітеті значно перевищує 20 га. Пробна площа знаходиться у верхів'ях р. Чорний Черемош. Насадження займає схил північно-західної експозиції стрімкістю в межах 10-20<sup>0</sup> (рис. 3.3, дод. А.2).

У насадженні добре розвинуте трав'яне вкриття, що може бути причиною незадовільного проходження процесу природного поновлення. Як і на ПП № 1, переважає *Vaccinium myrtillus* L., яка займає приблизно 60% площі ділянки. Окрім чорниці трапляються *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Ficaria verna* Huds., *Oxalis acetosella* L. У «вікнах» і прогалинах трапляються *Senecio fuchsii* C.C.Gmelin, *Campanula carpatica* Jacq., *Urtica dioica* L., *Lactuca muralis* (L.) Gaertn.), *Euphorbia amygdaloides* L., *Luzula pilosa* (L.) Willd. Трав'яне вкриття займає практично 100% площі пробної ділянки.

На ділянці також окремими осередками трапляється *Rubus idaeus* L. У підліску розповсюджені *Lonicera nigra* L. та *Rosa canina* L. Підлісок загалом розвинутий слабо.

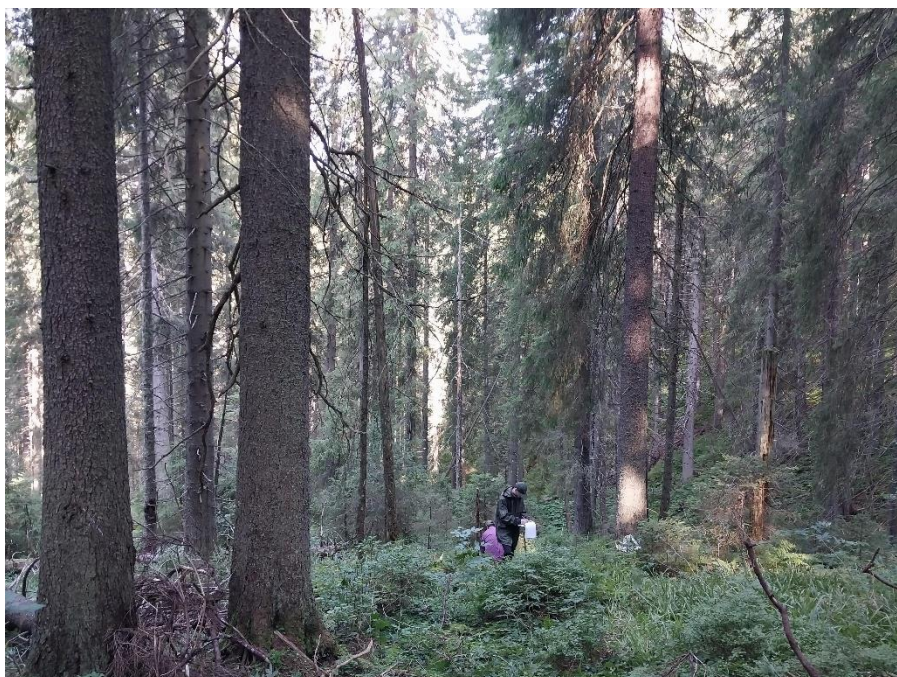


Рис. 3.3. Загальний вигляд смерекового пралісу у лісовому фонді Прикордонного ПОНДВ (координати пробної площі № 2: точка № 1 (E 24052.798; N 47048.937); точка № 2 (E 24052.847; N 47048.926); точка № 3 (E 24052.866; N 47048.898); точка № 4 (E 24052.796; N 47048.896); висота верхньої точки ПП – 1386 м н.р.м., нижньої – 1376 м н.р.м )

*Смерековий праліс загальною площею 76,0 га, де закладена пробна площа № 3, також знаходиться у лісовому фонді Прикордонного ПОНДВ. Незважаючи на таку велику площу, лісостан на ділянці є доволі подібним за таксаційними показниками. Деревостан природного походження без слідів господарської діяльності з відносно рівномірною зімкнутістю крон (рис. 3.4, дод. А.3). Пробна площа знаходиться у верхів'ях р. Чорний Черемош.*



Рис. 3.4. Загальний вигляд смерекового пралісу у лісовому фонді Прикордонного ПОНДВ (координати пробної площі № 3: точка № 1 (E 24052.493; N 47048.154); точка № 2 (E 24052.527; N 47048.125); точка № 3 (E 24052.480; N 47048.100); точка № 4 (E 24052.444; N 47048.131); висота верхньої точки ПП – 1428 м н.р.м., нижньої – 1398 м н.р.м.)

На ділянці добре розвинуте трав'яне вкриття, що може гальмувати проходження процесу природного поновлення. Переважає *Vaccinium myrtillus* L., яка займає приблизно 70% площі ділянки. Окрім чорниці трапляються *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, та *Oxalis acetosella* L. У «вікнах» і прогалинах ростуть *Senecio fuchsii* C.C.Gmelin, *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Carex sylvatica* Huds. Окремими

осередками трапляється *Lycopodium clavatum* L. Трав'яне вкриття займає приблизно 80% території пробної площі.

На ділянці також трапляються окремі осередки *Rubus idaeus* L. У підліску виявлено лише *Lonicera nigra* L. та *Ribes petraeum* Wulfen. Підлісок загалом розвинутий слабо.

**Смерековий праліс, де закладена пробна площа № 4**, знаходиться в кв. 10, вид. 2 Прикордонного ПОНДВ. Його площа становить 83,0 га в межах одного виділу. Виділ відноситься до одного із найбільших за площею виділів НПП «Верховинський». Лісостан природного походження без слідів господарської діяльності. Нижній його бік знаходиться поблизу верхів'я р. Чорний Черемош, а верхній – піднімається по схилу до вершини хребта. Пробна площа знаходиться у нижній частині виділу. Насадження займає схил південно-східної експозиції стрімкістю в межах 15-20°. У верхній частині ділянки схил стрімкіший, досягаючи показника близько 30° (рис. 3.5, дод. А.4).



Рис. 3.5. Загальний вигляд смерекового пралісу у лісовому фонді Прикордонного ПОНДВ (координати центру пробної площі № 4: E 24°86.530; N 47°80.225)

Під наметом деревостану добре розвинуте трав'яне вкриття, чому сприяє наявність значних за площею прогалін. Як і на інших пробних площах, переважає *Vaccinium myrtillus* L., яка займає приблизно 50% площі ділянки. Окрім чорниці, трапляються *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin, *Athyrium filix-femina* (L.)

Roth, листки якої досягають 60-80 см завдовжки, *Ficaria verna* Huds., *Carex sylvatica* Huds., *Oxalis acetosella* L. На ділянці також трапляються окремі осередки *Rubus idaeus* L.

Підлісок розвинутий слабо, в його складі зафіксовано лише *Lonicera nigra* L.

**Площа смерекового пралісу, де закладена ПП № 5, становить 137,0 га в межах одного виділу. Це один із найбільших за площею виділів НПП «Верховинський». Насадження природного походження без слідів господарської діяльності, знаходиться у важкодоступному місці поблизу полонини Балтагура неподалік від українсько-румунського кордону. Пробна площа знаходиться у верхів'ї р. Чорний Черемош. Насадження займає схил північно-західної експозиції стрімкістю в межах 15-20<sup>0</sup>. (рис. 3.6, дод. А.5).**



Рис. 3.6. Загальний вигляд смерекового пралісу у лісовому фонді Прикордонного ПОНДВ (координати центру пробної площі № 5: (E 24<sup>0</sup>87.029; N 47<sup>0</sup>78.366)

У пралісі добре розвинуте трав'яне вкриття, чому сприяє нерівномірне змикання крон дерев. Переважає *Vaccinium myrtillus* L., яка займає приблизно 70% площі ділянки. Окрім чорниці трапляються *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Ficaria verna* Huds., *Carex sylvatica* Huds., *Oxalis acetosella* L. На ділянці також трапляються окремі осередки *Rubus idaeus* L.

У підліску виявлено лише *Lonicera nigra* L.

Одним із компонентів пралісових угруповань є підлісок. У смерекових пралісах нами встановлено слабкий розвиток підліску, хоча для всіх досліджених об'єктів характерні наявність «вікон» і прогалін, що повинно би стимулювати розвиток підліскових видів. За результатами наших досліджень, під наметом смерекових деревостанів рідко трапляються *Ribes petraeum* Wulfen, *Lonicera nigra* L. та *Rosa canina* L. Основна причина полягає у значній висоті над рівнем моря, де розвиток підліску лімітується особливостями клімату.

Незважаючи на розташування у значно сприятливіших лісорослинних умовах, слабкий розвиток підліску характерний і для букових пралісів. Так, за даними П.М. Устименка та ін. (2012), висока тінистість букових лісостанів не сприяє поширенню у них кущів і формуванню підліску. Лише на ділянках з розрідженим вітровалами деревостаном (0,5-0,7) на вологих ґрунтах формується густий підлісок із *Rubus hirtus* Waldst. et Kit. та надземний покрив із переважанням різних видів папоротей.

Значна тінистість і наявність товстого шару підстилки у букових пралісах також не сприяє розвитку трав'яного вкриття, флористичний склад якого є дуже бідним і представлений малою кількістю екземплярів кожного виду. Одним із чинників, що зумовлюють пригнічення розвитку трав'яного ярусу, є також конкуренція з боку кореневої системи бука, яка у гірських умовах локалізована в одному горизонті з підземними вегетативними органами трав'яних рослин. Тому флористичний склад букових лісів представлений видами, що пристосувалися до специфічного екологічного режиму (Устименко та ін., 2012).

Порівняно з буковими, у смерекових пралісах значно краще розвинуте трав'яне вкриття, чому сприяє нерівномірне змикання крон дерев. Переважає *Vaccinium myrtillus* L., яка займає в середньому 50-60% площі досліджених пралісових угруповань (в межах від 30 до 70%). Окрім чорниці трапляються *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Ficaria verna* Huds., *Carex sylvatica* Huds., *Oxalis acetosella* L. Особливо рясне трав'яне вкриття в межах «вікон» і прогалін.

Саме на території НПП «Верховинський» у високогірній частині Карпат сформувалися смерекові праліси, які представляють собою клімаксові

угруповання, що досягли у своєму розвитку стійкої відповідності з кліматичними умовами високогір'я. Впродовж останніх майже двох століть тут утворився кінцевий стабільний стан рослинного угруповання, що перебуває у рівновазі з довкіллям і склад якого є практично незмінним впродовж тривалого періоду часу.

## Розділ 4. ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАЛІСОВИХ ЛІСОСТАНІВ

На відміну від букових пралісів Українських Карпат, значно менш відомими є смерекові праліси, які мають меншу площу і займають важкодоступні території (Стойко, 2002; Дебринюк та ін., 2016; Манько, Войтків, Наконечний, 2019; Шпарик, Лосюк, Плига, 2021). На сьогодні вони ще мало вивчені, і тому вимагають детальної уваги як українських, так і зарубіжних дослідників.

Саме в таких пралісових екосистемах, сформованих ялиною європейською або смерекою (*Picea abies* (L.) Karst.) було здійснено дослідження з вивчення інтенсивності проходження процесів природного поновлення під впливом змінних умов довкілля.

### 4.1. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів на пробних площах

Вивчено лісівничі і таксаційні показники, а також здійснено облік підросту у п'яти пралісових смерекових угрупованнях за наведеною вище методикою. Досліджені лісостани віднесено до формації ялини європейської (*Piceetae abietea*) субформації чистих ялинових лісів (*Piceeta*) (Голубець, 1978). Лісівничо-таксаційна характеристика смерекових пралісів наведена в табл. 4.1.

Смерековий праліс (ПП № 1) не має слідів господарської діяльності. Деревостан двоярусний. Більша кількість дерев ялини знаходиться в першому ярусі (70-75%). Другий ярус значно рідший і за запасом займає в середньому 25-30% від загального запасу стовбурової деревини живих стоячих дерев. Склад насадження за ярусами – 7См3См. Вік лісостану становить в середньому 170 років, середня висота, залежно від категорії дерев – у межах 20,2-29,6 м, середній діаметр – 22,4-43,1 см, відносна повнота – 0,64.

Частка живих стоячих, сухих стоячих та лежачих свіжозвалених дерев І стадії розкладання становить, відповідно, 84; 4; 12%. У категорію сухих стоячих дерев входять переважно відсталі в рості екземпляри з найнижчими таксаційними показниками. Переважаюча більшість сухих стоячих дерев ялини відносяться до низьких (8-14 см) ступенів товщини, і лише окремі екземпляри – до високих (36-54 см). Загальна їхня кількість невелика і становить 56 шт. на 1 га.

Таблиця 4.1

Лісівничо-таксаційна характеристика пралісових лісостанів *Picea abies* (L.) Karst. на території лісового фонду НПП «Верховинський» в умовах високогірної чистої сушмерчини

№ ПП	Середній вік, років	Склад доростану	Категорія дерев	N, шт. / га	H <sub>c</sub> , м	D <sub>c</sub> , см	G, м <sup>2</sup> / га	M, м <sup>3</sup> / га	
Чивчинське ПОНДВ; кв. 23, вид. 7, пл. 10,5 га, 1405 м н.р.м.									
1	170	10Яле	живі стоячі	268	29,6	43,1	39,01	471	
			сухі стоячі	56	20,2	22,4	2,22	23	
			лежачі I стадії розкладання	64	26,1	33,8	5,76	65	
<b>Разом</b>				<b>388</b>			<b>46,99</b>	<b>559</b>	
Прикордонне ПОНДВ; кв. 2, вид. 6, пл. 14,0 га, 1381 м н.р.м.									
2	140	10Яле	живі стоячі	370	27,9	43,5	55,00	616	
			сухі стоячі	94	21,9	25,6	4,83	50	
			лежачі I стадії розкладання	60	23,2	29,2	4,02	42	
<b>Разом</b>				<b>524</b>			<b>63,85</b>	<b>708</b>	
Прикордонне ПОНДВ; кв. 3, вид. 17, пл. 76,0 га, 1415 м н.р.м.									
3	160	10Яле	живі стоячі	332	29,8	43,7	49,72	603	
			сухі стоячі	48	26,1	32,2	3,89	45	
			лежачі I стадії розкладання	56	26,8	34,5	5,24	61	
<b>Разом</b>				<b>436</b>			<b>58,85</b>	<b>709</b>	
Прикордонне ПОНДВ; кв. 10, вид. 2, пл. 83,0 га, 1460 м н.р.м.									
4	170	10Яле	живі стоячі	578	24,3	33,8	51,89	592	
			сухі стоячі	дані відсутні					
			лежачі I стадії розкладання	дані відсутні					
<b>Разом</b>				<b>578</b>			<b>51,89</b>	<b>592</b>	
Прикордонне ПОНДВ; кв. 5, вид. 1, пл. 137,0 га, 1550 м н.р.м.									
5	180	10Яле	живі стоячі	572	21,1	31,2	43,71	423	
			сухі стоячі	дані відсутні					
			лежачі I стадії розкладання	дані відсутні					
<b>Разом</b>				<b>572</b>			<b>43,71</b>	<b>423</b>	

*Примітка.* Пробні площі № 4 та № 5 закладено кандидатом с.-г. наук В.П. Лосюком та інженером І.І. Коляджиним; таксаційні дані цих пробних площ опрацьовані магістром І.І. Шетелою під керівництвом професора, д.с.-г.н. В.В. Лавного

Наявність 12% за запасом деревини лежачих дерев *Picea abies* I стадії розкладання зумовлена дією вітру і снігу. Лежачі дерева також відносяться переважно до низьких (10-18 см) ступенів товщини, хоча серед них трапляються екземпляри з доволі товстими стовбурами (40-56 см). Їх обліковано в кількості 64 шт. на 1 га.

У процесі філогенезу пралісові угруповання проходять певні фази розвитку, вивчення яких дає змогу моделювати і передбачати подальший розвиток природної екосистеми. Так, проф. Н. Leibundgut (1982) виділяв сім фаз розвитку пралісів – серед яких дуже важливими є три – старіння (*aging phase*), розпаду (*breakdown phase*) та відновлення (*rejuvenation phase*).

За результатами досліджень можна стверджувати, що пралісове угруповання на ПП № 1 ще не досягнуло стадії розпаду (*breakdown phase*), а знаходиться в стадії старіння (*aging phase*).

Захарощеність ділянки становить близько 10-15% за площею. Дерев, що лежать на землі, характеризуються різним ступенем розкладання, однак найбільшу частку становлять свіжозвалені дерева I стадії розкладання. Розташування дерев по площі ділянки відносно рівномірне, хоча повсюдно трапляються «вікна», а окремими місцями – значні за площею прогалини в осередках локальної дії вітровалів, сніговалів чи буреломів.

**Смерековий праліс (ПП № 2).** Серед досліджених лісостанів це пралісове угруповання є наймолодшим (див. табл. 4.1). Насадження природного походження без слідів господарської діяльності. Деревостан двоярусний. Більша кількість дерев *Picea abies* знаходиться у першому ярусі (75-80%). Другий ярус виражений слабше і за запасом стовбурової деревини займає в середньому 20-25% від загального запасу живих стоячих дерев. Склад деревостану за ярусами – 8См2См. Вік лісостану становить в середньому 140 років, середня висота, залежно від категорії дерев, в межах 21,9-27,9 м, середній діаметр – 25,6-43,5 см, відносна повнота – 0,78. Тип лісу – волога високогірна сушмерчина. За «Таксаційним описом» насадження відзначено як нормальне.

Порівняно з ПП № 1, молодший вік деревостану зумовив помітно більші кількість дерев (в 1,4 рази), абсолютну повноту (в 1,4 рази) та запас стовбурової деревини (в 1,3 рази) живих стоячих дерев на 1 га. Частка живих стоячих, сухих стоячих та лежачих свіжозвалених дерев I стадії розкладання становить, відповідно, 87; 7 і 6%.

Ростучі дерева першого ярусу відзначаються доволі значною висотою, задовільним очищенням стовбурів від сучків. За зовнішніми ознаками, приблизно 70% дерев у лісостані можна віднести до категорії ділових.

У категорію сухих стоячих дерев входять переважно відсталі в рості екземпляри з найнижчими таксаційними показниками. Сухостійні дерева наявні в обох ярусах, але більша їхня кількість знаходиться у першому ярусі, оскільки він є домінуючим. Переважаюча більшість сухих стоячих дерев ялини відносяться до низьких (8-16 см) ступенів товщини, яких у деревостані є значна кількість. Лише окремі екземпляри сухих дерев відносяться до високих ступенів товщини (34-64 см). Їхня загальна кількість (94 шт./га), а також їхня частка (7%) дещо більші, ніж на ПП № 1, однак з огляду на загальний запас деревостану вона є незначною.

Лежачі (звалені вітром і снігом) дерева *Picea abies* I стадії розкладання в основному відносяться до низьких (12-20 см) і середніх (20-30) ступенів товщини. Невелика кількість лежачих дерев відноситься до високих (40-58 см) ступенів товщини. Загальна кількість лежачих дерев становить 60 штук на 1 га, що за часткою деревини становить лише 6% від загального запасу по лісостану в цілому. Більшість лежачих дерев є свіжозваленими (1-3 роки). Загалом лежачі дерева характеризуються різним ступенем розкладання, однак дерев з високим ступенем розкладання небагато.

Потрібно відзначити доволі високу повноту деревостану та його високу продуктивність, що зумовлено відносно невисоким віком деревостану. Лісостан знаходиться в стадії старіння (*aging phase*). Захараченість ділянки невисока і становить менше 10% за площею.

**Смерековий праліс (ПП № 3).** Як і на попередніх пробних площах, деревостан двоярусний. Більша кількість дерев *Picea abies* знаходиться у першому ярусі (75-80%). Другий ярус виражений слабше і за запасом стовбурової деревини живих стоячих дерев займає в середньому 20-25%. Загалом деревостан середньоповнотний, доволі продуктивний і відзначається високою біотичною стійкістю. Склад деревостану за ярусами – 8См2См. Середній вік деревостану становить 160 років.

Лісівничо-таксаційні показники деревостану подібні до таких на попередніх пробних площах. Середня висота, залежно від категорії дерев, знаходиться в межах 26,1-29,8 м, середній діаметр – 32,2-43,7 см, відносна повнота – 0,74, запас стовбурової деревини живих стоячих дерев – 603 м. куб. на 1 га. Тип лісу – волога

високогірна сушмеречина. За «Таксаційним описом» насадження відзначено як нормальне. Лісостан займає схил південно-західної експозиції стрімкістю в межах 10-15°.

Ростучі дерева першого ярусу відзначаються доволі значною висотою, задовільним очищенням стовбурів від сучків. За зовнішніми ознаками, приблизно 80% дерев у лісостані можна віднести до категорії ділових.

Порівняно з ПП № 2, більший вік лісостану став причиною невеликого зменшення кількості живих дерев на ділянці, зниження абсолютної повноти та запасу стовбурової деревини (в 1,1 рази). В основному більшим є показник середнього діаметра сухих стоячих та свіжолежачих дерев. Частка живих стоячих, сухих стоячих та лежачих дерев I стадії розкладання по лісостану становить, відповідно, 85; 6 та 9%. Тобто наведене співвідношення цих категорій дерев дуже подібне до такого на пробній площі № 2.

Захараченість ділянки невисока і становить менше 10% за площею. Цей показник має тенденцію до збільшення за рахунок стоячих сухостійних дерев, які впродовж року, особливо – взимку, можуть бути повалені вітром чи снігом. Проте внаслідок відносно невеликої кількості стоячих сухостійних дерев (48 шт./га) помітне збільшення захараченості ділянки не прогнозується.

Сухостійні дерева наявні у обох ярусах. Сухі стоячі дерева ялини спостережено як для низьких (12-16 см), так і для високих (42-60 см) ступенів товщини. Проте для такого значного віку лісостану сухостійних дерев обліковано відносно мало, що свідчить про доволі високу біотичну стійкість насадження.

У насадженні наявна невелика частка дерев, повалених вітром і снігом. Лежачі (звалені вітром і снігом) дерева ялини відносяться як до низьких (12-22 см), так і середніх (24-38 см) та високих (42-54 см) ступенів товщини. Загальна кількість лежачих дерев I стадії розкладання становить 56 шт. на 1 га.

Потрібно відзначити доволі рівномірне розташування дерев на ділянці. Проте трапляються «вікна», а в окремих місцях ділянки – і цілі галявини, виникнення яких зумовлено вітровалами, сніговалами та вітроламами. Загалом лісостан досягнув стадії старіння (*aging phase*).

**Смерековий праліс (ПП № 4).** Ретельне обстеження деревостану показало, що в його складі можна виділити три яруси. Як звичайно, найбільша

кількість дерев *Picea abies* знаходиться у першому ярусі (70%). Другий ярус значно рідший і за запасом займає не більше 20% від загального запасу стовбурової деревини. Третій ярус виражений слабо (близько 10% від загального запасу стовбурової деревини). Склад деревостану за ярусами – 7См2См1См.

Ростучі дерева першого ярусу відзначаються відносно значною висотою, задовільним очищенням стовбурів від сучків. За зовнішніми ознаками, приблизно 70% живих стоячих дерев у лісостані можна віднести до категорії ділових.

За «Таксаційним описом» насадження відзначено як нормальне з середнім віком у 170 років, середньою висотою 26 м та середнім діаметром 36 см. Фактичні значення висоти та діаметра є дещо меншими. Тип лісу – волога високогірна сушмеречина. Середня висота над рівнем моря становить 1460 м. Верхня частина виділу знаходиться на висоті більше 1550 м н.р.м.

На час обстеження лісостан сильно розладнаний вітровалами, сніговалами, буреломами. Приблизно 30% дерев є зваленими, а у верхній частині виділу – 40-50%. Повалені дерева відносяться до всіх трьох ярусів – від найтонших і до найтовстіших, представляючи собою значну перешкоду для руху по ділянці.

Іншою особливістю ділянки є значна кількість стоячих сухостійних дерев – в середньому 20-30% від їхньої загальної кількості. У зимовий період, а також під час сильного вітру в любу іншу пору року ці дерева будуть повалені і непрхідність ділянки значно збільшиться. Є всі підстави констатувати, що і за віком, і за впливом абіотичних чинників смерековий праліс досягнув фази розпаду (*breakdown phase*), після якої повинна настати фаза відновлення (*rejuvenation phase*).

Загалом можна констатувати, що візуально на ділянці наявні 50% живих дерев, 20% – сухих стоячих і 30% – повалених.

Захарощеність ділянки, згідно з даними «Таксаційного опису», становить 10%, тоді як на час обстеження вона становить не менше 30%. Захарощеність може збільшитися за рахунок стоячих сухостійних дерев, які впродовж зимового періоду можуть бути повалені вітром або снігом. Дерев, що лежать на землі, переважно свіжі (I стадія розкладання). Окремі дерева на ділянці мають значну вищу ступінь розкладання і є місцем появи рясного самосіву і підросту (рис. 6).

На ділянці переважає групове розташування дерев, повсюди трапляються «вікна» та значні за площею прогалини.

**Смерековий праліс (ПП № 5).** Деревостан триярусний. Найбільша кількість дерев *Picea abies* знаходиться у першому ярусі (60%). Другий ярус помітно рідший і за запасом займає в середньому 25% від загального запасу стовбурової деревини. Третій ярус складають відсталі у рості дерева (близько 15% від загального запасу стовбурової деревини живих дерев). Сухостійні дерева наявні у всіх трьох ярусах, але найбільшу їхню кількість зафіксовано у першому ярусі. Є доволі висока частка повалених вітром і снігом дерев.

Склад деревостану за ярусами – 6См3См1См. За даними «Таксаційного опису» вік лісостану становить в середньому 180 років, середня висота – 23 м, середній діаметр – 32 см. Фактичні дані є дуже близькими. Тип лісу – волога високогірна сусмеречина. Насадження відзначене як мінусове.

Ростучі дерева першого ярусу характеризуються доволі значною висотою, задовільним очищенням стовбурів від сучків. За зовнішніми ознаками, приблизно 60% дерев у лісостані можна віднести до категорії ділових.

Захаращеність ділянки становить близько 10-15% за площею. Вона може збільшитися за рахунок стоячих сухостійних дерев, які впродовж зимового періоду можуть бути повалені вітром або снігом. Дерев, що лежать на землі, характеризуються різним ступенем розкладання. На ділянці переважає групове розташування дерев, повсюди трапляються «вікна», а окремими місцями – значні за площею прогалини в осередках виникнення вітровалів і сніговалів.

Зважаючи на значний вік насадження та висоту над рівнем моря (1550 м) можна вважати, що цей деревостан знаходиться у задовільному санітарному стані, хоча і досягнув стадії розпаду (*breakdown phase*). Є частина (близько 15% від запасу) сухостійних стоячих дерев, приблизно стільки ж повалених особин внаслідок негативної дії абіотичних чинників (вітровали, сніговали, буреломи).

На рис. 4.1 візуально відображені основні середні таксаційні показники деревостанів ялини європейської у пралісових угрупованнях, а саме, запас стовбурової деревини, середня висота та діаметр. Ці таксаційні показники сто-

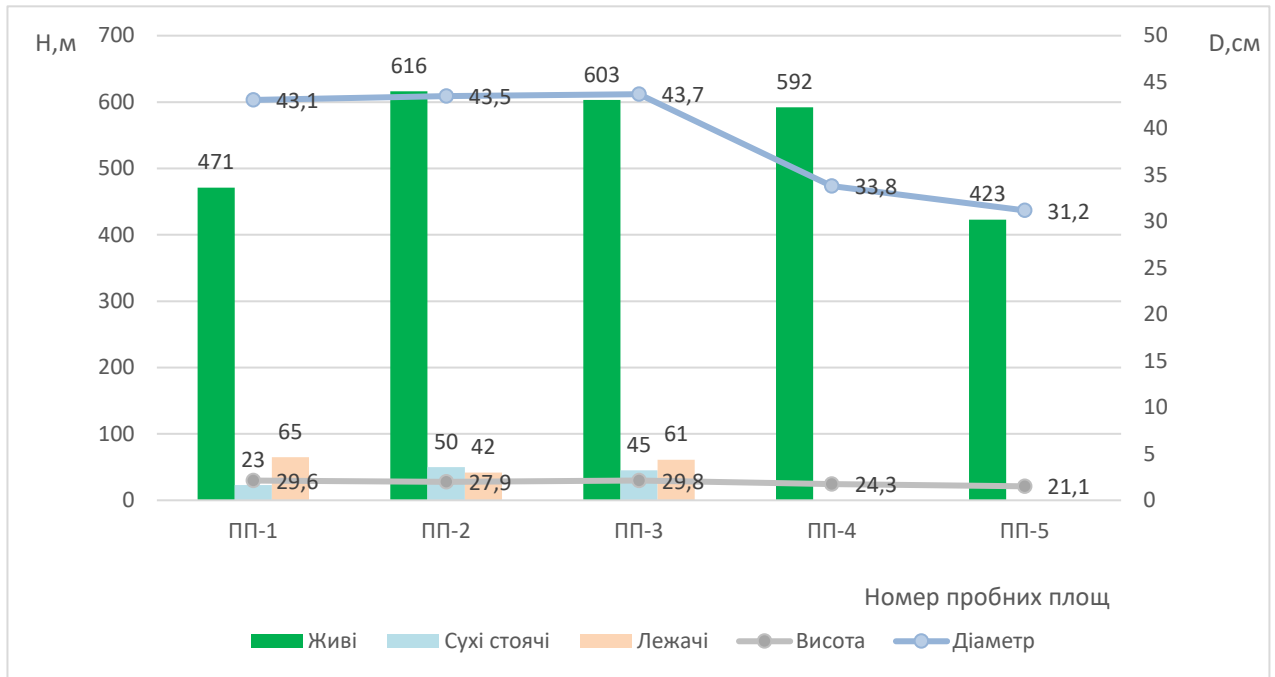


Рис. 4.1. Таксаційні характеристики пралісових лісостанів *Picea abies* (L.) Karst. на території лісового фонду НПП «Верховинський» в умовах С<sub>3</sub>-С<sub>м</sub>: запаси стовбурової деревини, середні висоти та середні діаметри

суються лише живих стоячих дерев ялини європейської, як основного компонента пралісової екосистеми.

#### 4.2. Фази розвитку пралісових лісостанів

У циклі розвитку пралісового угруповання можна виділити сім фаз: відновлення (rejuvenation phase), молодняка або молодого лісу (young phase), жердняка (pole-stand phase), оптимальну (optimal phase), вибірково (phase of selective logging forest), старіння (aging phase) та розпаду (breakdown phase), які формують три стадії: доростання, оптимальну та розпаду (Leibundgut, 1992; Korpeľ, 1995). Для пралісових угруповань характерними є наявність усіх семи фаз розвитку, здатність до самовідновлення, складна ценотична і вікова структура, відсутність антропогенного впливу.

В.І. Парпан, С.М. Стойко (1999) з позицій ценотично-популяційної біології у букових пралісах виділили чотири стадії: 1) *сенильно-регенеративну* або парцелярного розпаду і відновлення, яка настає у віці після 200 років і триває понад 80 років; 2) *віргінільну* або стадію формування, в період якої ріст деревних рослин протікає найінтенсивніше; тривалість стадії становить від 10-15 до 50-80 років; 3) *репродуктивно-віргінільну* або стадію доростання і пристигання;

вона представлена молодим генеративним поколінням і віргінільними особинами; її тривалість становить від 50-80 до 120-140 років; 4) *репродуктивну* або стадію стиглості і перестійності, для якої характерне рясне плодоношення (насінношення) та найдовший часовий проміжок – від 140 до 250 (340) років. Остання стадія об'єднує генеративні особини всіх поколінь.

Ю.С. Шпарик та ін. (2010) на прикладі пробної площі ( $S = 10,0$  га) в Угольському заповідному масиві виділили шість стадій розвитку букового пралісу (нового покоління, молодняка, жердняка, пристигання, стиглості і розпаду). Потрібно зауважити, що це не стадії, як зазначають автори, а фази розвитку букового пралісу. За даними дослідників, усі фази розвитку пралісу ідентифікуються на площі 0,25-0,5 га; на площі 1-2 га – тільки найпоширеніші (жердняка, пристигання, стиглості); на площі 5 га ідентифікується тільки одна фаза – пристигання.

На підставі інтегрального аналізу вікової структури за модельними деревами у букових пралісах (Парпан, Стойко, 1999) виділено шість вікових груп пралісів (підріст, жердняк, середньовікова, пристигаюча, стигла, перестійна) та шість вікових станів (ювенільно-імаатурний, віргінільний, молодий генеративний, середньовіковий генеративний, стиглий генеративний, старий генеративний).

Вивчення просторової структури ценолопуляції бука лісового показало, що особини різних вікових груп розміщені по площі пралісу нерівномірно. Вони утворюють своєрідні «популяційні локуси» або «елементарні біогрупи», особливістю яких є домінантний вік кожної окремої групи особин. Тому вікову неоднорідність букових пралісів В.І. Парпан, С.М. Стойко (1999) пропонували аналізувати за окремими віковими групами популяцій основного едифікатора (ювенільна, віргінільна, молода генеративна, середньовікова генеративна та ін.). У процесі відмирання старих особин та поступового розладнання (розпаданню) першого ярусу розмір відновлювальних «вікон» збільшується. Проведені дослідження дали змогу встановити наближені часові рамки для повної зміни поколінь (близько 300-350 років). Для монодомінантних букових пралісів такою є мінімальна площа від 1 до 3 га, а вік – більший ніж 300 років.

За даними В.І. Парпана, С.М. Стойка (1999), типова вікова і просторова структура букового пралісу засвідчує приналежність букових пралісів Карпат

до клімаксових мозаїчних (gap dynamics) дендроценозів. Тобто, динамічний розвиток пралісів характеризується хвильовим у часі і мозаїчним у просторі процесом, статистично визначеним ценотичною і віковою структурою деревостану (Чернявський, 2000). Головний пусковий чинник відновлення пралісових екосистем детермінований природним відмиранням старих дерев та вітровалами, світловим чинником, а також фітопатогенною дією. Отже, праліси Карпат є кінцевою стадією сукцесій і формують природний моноклімакс, поліклімакс, а також динаміку мозаїчності (Парпан, 2012).

## Розділ 5. ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОХОДЖЕННЯ ЛІСОВІДНОВНИХ ПРОЦЕСІВ У СМЕРЕКОВИХ ПРАЛІСАХ

Після проходження фаз старіння та розпаду, у пралісових угрупованнях настає фаза відновлення (*rejuvenation phase*), яку умовно можна назвати основною, оскільки вона завершує один цикл розвитку пралісового лісостану і розпочинає наступний. У цьому аспекті кількість підросту є індикатором, який відображає інтенсивність проходження процесу природного поновлення під наметом деревостанів.

### 5.1. Оцінювання кількості підросту *Picea abies* на облікових площадках кругових проб (№ 1 і № 2) за висотними групами

Під наметом деревостану, де закладена ПП № 1, наявний підріст *Picea abies* (L.) Karst. різного віку та висоти (табл. 5.1). Розташування його на ділянці нерівномірне. Основні місця зосередження дрібного підросту – мертва розкладена деревина. Рідко трапляється підріст *Sorbus aucuparia* L.

Забезпечення деревостану підростом смереки оцінюється як добре (8,3 тис. шт.·га<sup>-1</sup>), з якого найбільшу частку (66%) займає підріст заввишки 10-39 см. Підріст заввишки 40-129 см займає 27% і лише невелика частка (7%) належить підросту висотою 130 см і більше (табл. 5.2). Пошкодження підросту ялини заввишки до 130 см, в т.ч. і дичиною, є незначним (менше 1%) (дод. Б.1).

Смерековий лісостан, де закладена пробна площа № 2, характеризується слабким розвитком підросту *Picea abies*. Окрім того, розташування його на ділянці нерівномірне. Основні місця зосередження дрібного підросту – мертва розкладена деревина. Рідко трапляється підріст *Sorbus aucuparia*.

Забезпечення деревостану підростом *Picea abies* можна оцінити як незадовільне. Загальна його густина становить 2,4 тис. шт.·га<sup>-1</sup>, з якого 56% займає підріст заввишки 10-39 см. Підріст заввишки 40-129 см займає 41% і зовсім незначна частка (3%) належить підросту висотою 130 см і більше (див. табл. 5.2) (рис. 5.1, дод. Б.2).

На відміну від лісостану, де була закладена ПП № 3, наступний досліджений пралісовий лісостан характеризується добрим розвитком підросту *Picea abies* та слабким – *Sorbus aucuparia*. Основні місця зосередження дрібного підросту – мертва розкладена деревина (ПП № 3).

Таблиця 5.1

Кількість підросту *Picea abies* (L.) Karst. на облікових площадках кругових проб (№ 1 і № 2) за висотними групами в смерекових пралісах НПП «Верховинський» (шт. на ПП / на 1 га)

Деревна порода	Кругові проби (№ 1) з висотою підросту 10-39 см			Кругові проби (№ 2) з висотою підросту 40-129 см			Забезпеченість підростом
	без пошкодження	з пошкодженням	пошкодження дичиною	без пошкодження	з пошкодженням	пошкодження дичиною	
Пробна площа № 1, Чивчинське ПОНДВ; кв. 23, вид. 7, пл. 10,5 га, 1405 м н.р.м.							
Ялина	68 / 5440	–	–	51 / 2040	3 / 120	1 / 40	Добра (2 клас якості)
Горобина	–	–	–	1 / 40	–	–	
<b>Разом</b>	<b>68 / 5440</b>	–	–	<b>52 / 2080</b>	<b>3 / 120</b>	<b>1 / 40</b>	
Пробна площа № 2, Прикордонне ПОНДВ; кв. 2, вид. 6, пл. 14,0 га, 1381 м н.р.м.							
Ялина	16 / 1280	–	–	9 / 360	–	–	Незадовільна
Горобина	1 / 80	–	–	15 / 600	1 / 40	–	
<b>Разом</b>	<b>17 / 1360</b>	–	–	<b>24 / 960</b>	<b>1 / 40</b>	–	
Пробна площа № 3, Прикордонне ПОНДВ; кв. 3, вид. 17, пл. 76,0 га, 1415 м н.р.м.							
Ялина	154 / 12320	–	–	147 / 5880	1 / 40	–	Добра (1 клас якості)
Горобина	–	–	–	6 / 240	–	–	
<b>Разом</b>	<b>154 / 12320</b>	–	–	<b>153 / 6120</b>	<b>1 / 40</b>	–	
Пробна площа № 4, Прикордонне ПОНДВ; кв. 10, вид. 2, пл. 83,0 га, 1460 м н.р.м.							
Ялина	49 / 3920	–	–	32 / 1280	6 / 240	–	Задовільна
Горобина	–	–	–	–	–	–	
<b>Разом</b>	<b>49 / 3920</b>	–	–	<b>32 / 1280</b>	<b>15 / 600</b>	–	
Пробна площа № 5, Прикордонне ПОНДВ; кв. 5, вид. 1, пл. 137,0 га, 1550 м н.р.м.							
Ялина	66 / 5280	–	–	43 / 1720	3 / 120	–	Добра (2 клас якості)
Горобина	–	–	–	3 / 120	–	–	
<b>Разом</b>	<b>66 / 5280</b>	–	–	<b>46 / 1840</b>	<b>3 / 120</b>	–	

Забезпечення деревостану підростом *Picea abies* можна оцінити як добре (1 клас якості). Загальна його густина становить 19,6 тис. шт.·га<sup>-1</sup>, з якого 63% займає підріст заввишки 10-39 см. Підріст заввишки 40-129 см займає 31% і лише невелика частка (6%) належить підросту висотою 130 см і більше. Підріст *Sorbus aucuparia* відноситься до висотних груп 40-129 см та 130 см і більше, у загальній кількості підросту займаючи незначну частку (див. табл. 5.2) (дод. Б.3).

Загалом розміщення підросту по ділянці рівномірне, але основні місця зосередження підросту – це мертва сильно розкладена деревина.



Рис. 5.1. Фрагмент виконання роботи з вивчення забезпеченості ділянки підростом *Picea abies* (L.) Karst. на пробній площі №2

Під наметом пралісового деревостану, де закладена ПП № 4, наявний підріст *Picea abies* та *Sorbus aucuparia* різного віку та висоти. Розташування його на ділянці нерівномірне. Основні місця зосередження самосіву та дрібного підросту, як і на попередній ділянці – мертва розкладена деревина.

Забезпечення деревостану підростом *Picea abies* можна оцінити як задовільне. Загальна його густина становить 6,9 тис. шт.·га<sup>-1</sup>, з якого 57% займає підріст заввишки 10-39 см. Підріст заввишки 40-129 см займає 27% (дод. Б.4).

Під наметом смерекового деревостану, де закладена ПП № 5, наявний підріст *Picea abies* та поодинокі – *Sorbus aucuparia* різного віку та висоти. Розташування його на ділянці нерівномірне. Основні місця зосередження дрібного підросту – мертва сильнорозкладена деревина.

Забезпечення деревостану підростом *Picea abies* можна оцінити як добре (2 клас якості). Загальна його густина становить 8,1 тис. шт.·га<sup>-1</sup>, з якого 65% займає підріст заввишки 10-39 см. Підріст заввишки 40-129 см займає 24% (дод. Б.5).

На рис. 5.2 наведено кількість підросту на двох кругових пробах. Кругова проба №1 має площу 5 м<sup>2</sup>, а кругова проба №2 – 10 м<sup>2</sup>. Кожна кругова проба в межах пробної площі закладена в кількості 25 штук.

Потрібно зауважити, що кількість підросту заввишки 10-39 см і 40-129 см на кожній пробній площі змінюються однаково. Найкраще забезпечений підростом ялиновий деревостан, де закладена ПП № 3., а найгірше – на ПП № 2. Причини, які зумовлюють варіабельність підросту на пробних площах перелічені вище.

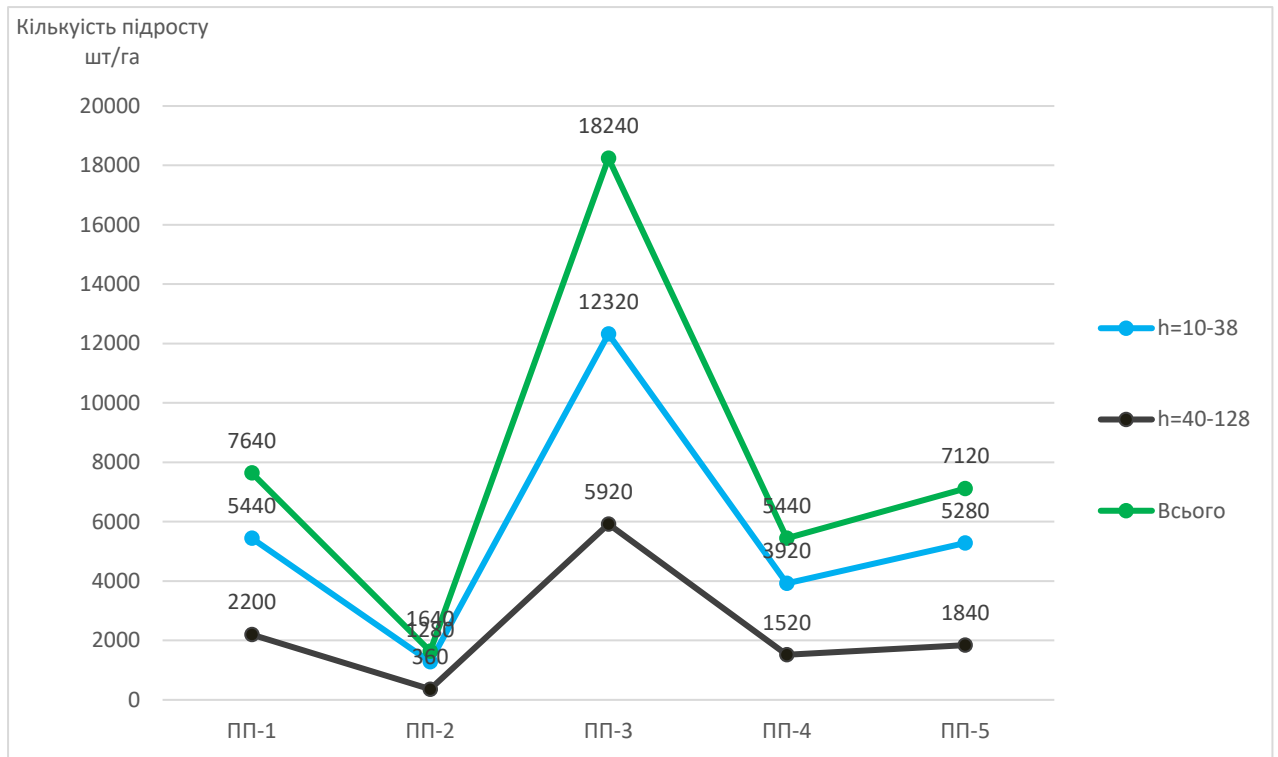


Рис. 5.2. Динаміка підросту ялини європейської у пралісових лісостанах на кругових пробках №1 і №2

Загалом є підстава стверджувати, що забезпеченість ялиновим підростом досліджуваних смерекових пралісів є задовільною.

## 5.2. Оцінювання кількості підросту *Picea abies* на облікових площадках кругових проб (№ 3) за висотними групами

Окрім дослідження забезпеченості смерекових пралісів підростом висотних груп 10-39 та 40-129 см, ми вивчали забезпеченість ділянок великомірним підростом заввишки 130 см і більше за шістьма групами товщини. Так, на ПП № 1 найбільше підросту такої висоти зосереджено у перших двох групах товщини, 14% з якого є пошкодженим. Переважно пошкодженою є верхівка рослини внаслідок падіння окремих фрагментів сухих стоячих дерев. Серед ялинового підросту трапляється невелика домішка підросту горобини діаметром до 0,9 см (табл. 5.2).

Розташування підросту нерівномірне. Він зосереджений переважно по старих прогалинах. Забезпеченість ділянки таким підростом незадовільна.

Смерековий праліс де закладена пробна площа №2, характеризується незадовільною забезпеченістю природним поновленням – як дрібним, так і великим. Дослідження лісостану показало, що підріст ялини заввишки 130 см і

більше практично відсутній. Рідко трапляється підріст горобини звичайної, половина з якого пошкоджена абіотичними чинниками.

Таблиця 5.2

Кількість підросту *Picea abies* (L.) Karst. на облікових площадках кругових проб (№ 3) заввишки 130 см і більше за групами товщини в смерекових пралісах НПП «Верховинський» (шт. на ПП / на 1 га)

Деревна порода	Кругові проби (№ 3) з висотою підросту 130 см і більше											
	до 0,9 см D <sub>1,3</sub>		1-1,9 см D <sub>1,3</sub>		2-2,9 см D <sub>1,3</sub>		3-3,9 см D <sub>1,3</sub>		4-4,9 см D <sub>1,3</sub>		5-5,9 см D <sub>1,3</sub>	
	без пош-кодж.	з пош-кодж.	без пош-кодж.	з пош-кодж.	без пош-кодж.	з пош-кодж.	без пош-кодж.	з пош-кодж.	без пош-кодж.	з пош-кодж.	без пош-кодж.	з пош-кодж.
Пробна площа № 1, Чивчинське ПОНДВ; кв. 23, вид. 7, пл. 10,5 га, 1405 м н.р.м.												
Ялина	13/260	1/20	6/120	2/40	2/40	–	–	1/20	1/20	–	–	–
Горобина	7/140	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Разом</b>	<b>20/400</b>	<b>1/20</b>	<b>6/120</b>	<b>2/40</b>	<b>2/40</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>1/20</b>	<b>1/20</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
Пробна площа № 2, Прикордонне ПОНДВ; кв. 2, вид. 6, пл. 14,0 га, 1381 м н.р.м.												
Ялина	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Горобина	2/40	1/20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Разом</b>	<b>2/40</b>	<b>1/20</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Пробна площа № 3, Прикордонне ПОНДВ; кв. 3, вид. 17, пл. 76,0 га, 1415 м н.р.м.												
Ялина	10/200	3/60	5/100	1/20	10/200	–	7/140	–	4/80	–	–	–
Горобина	11/220	1/20	–/–	–/–	–/–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Разом</b>	<b>21/420</b>	<b>4/80</b>	<b>5/100</b>	<b>1/20</b>	<b>10/200</b>	<b>–</b>	<b>7/140</b>	<b>–</b>	<b>4/80</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
Пробна площа № 4, Прикордонне ПОНДВ; кв. 10, вид. 2, пл. 83,0 га, 1460 м н.р.м.												
Ялина	22/440	2/40	8/160	2/40	4/80	–	3/60	1/20	4/80	–	2/40	–
Горобина	5/100	3/60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Разом</b>	<b>27/540</b>	<b>5/100</b>	<b>8/160</b>	<b>2/40</b>	<b>4/80</b>	<b>–</b>	<b>3/60</b>	<b>1/20</b>	<b>4/80</b>	<b>–</b>	<b>2/40</b>	<b>–</b>
Пробна площа № 5, Прикордонне ПОНДВ; кв. 5, вид. 1, пл. 137,0 га, 1550 м н.р.м.												
Ялина	13/260	–	2/40	2/40	6/120	5/100	3/60	1/20	2/40	–	3/60	–
Горобина	2/40	2/40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Разом</b>	<b>15/300</b>	<b>2/40</b>	<b>2/40</b>	<b>2/40</b>	<b>6/120</b>	<b>5/100</b>	<b>3/60</b>	<b>1/20</b>	<b>2/40</b>	<b>–</b>	<b>3/60</b>	<b>–</b>

Усього виявлено лише 60 шт.·га<sup>-1</sup> підросту *Sorbus aucuparia* діаметром до 0,9 см, половина з якого є пошкодженою.

Незадовільне забезпечення пралісу підростом можна пояснити трьома причинами: високою відносною повнотою деревостану (0,8); відносно недавнім входженням деревостану лише у стадію старіння потужним розвитком трав'яного вкриття, яке займає майже 100% площі ділянки.

Смерековий лісостан (ПП № 3) добре забезпечений дрібним підростом і значно гірше – великим, але все ж наявність останнього на ділянці чітко зафіксована (рис. 5.3). Серед підросту висотою 130 см і більше (густота 1,0 тис. шт.·га<sup>-1</sup>), половину займає підріст горобини, 9% з якого є пошкодженим (об'їдені дичиною). Причина пошкодження підросту ялини пояснюється дією абіотичних чинників (дод. Б.6).



Рис. 5.3. Куртина підросту *Picea abies* (L.) Karst. на пробній площі №3 (висотна група 130 см і більше)

Високу забезпеченість пралісу підростом можна пояснити, насамперед, нерівномірною повнотою деревостану, що стало причиною появи «вікон» та прогалів з добрим світловим забезпеченням і стимулювало інтенсивний розвиток підросту. Ще однією причиною стала наявність значної кількості сильнорозкладеної деревини на ділянці, яка

стала зосередженням появи значної кількості в основному дрібного підросту (10-39 см).

Порівняно з попередніми дослідними об'єктами, підріст висотою 130 см і більше на ПП № 4 займає найбільшу частку – 16% (див. табл. 5.2), що можна пояснити досягненням деревостану фази розпаду. Наявність «вікон» та прогалів впродовж тривалого періоду часу стимулювало розвиток на ділянці великомірному підросту. Підріст такої висоти наявний у всіх шести групах товщини. Значна висота окремих екземплярів підросту (2-3 м) свідчить про те, що у деревостані вже давно почали формуватися прогалини.

Розміщення «вікон» та прогалів у лісостані є нерівномірним. Найбільшу їхню площу спостережено у верхній частині пралісового лісостану, де закладена пробна площа. За межами пробної площі місцями спостерігаються ще більші за площею прогалини. Прогалини зайняті лежачими деревами переважно І

ступеня розкладання. Вони є основною перепоною для появи і розвитку підросту. Останній зосереджений окремими групами на повністю розкладених стовбурах дерев. Якщо така група підросту потрапляє в кругову пробу, то його кількість на 1 га буде значною. Однак, на практиці це не означає, що ділянка добре забезпечена підростом, оскільки на більшій частині площі він відсутній.



Рис. 5.4. Загальний вигляд осередку великомірного підросту *Picea abies* на пробній площі №4 (висотна група 130 см і більше)

Потрібно відзначити значну пошкодженість підросту смереки (32%) у висотній групі 40-129 см. Основна причина – падіння окремих фрагментів із сухих стоячих дерев (рис. 5.4, дод. Б.7).

Підріст *Sorbus aucuparia* зафіксовано лише у висотній групі 130 см і більше з діаметром до 0,9 см. Його кількість не

перевищує  $100 \text{ шт.} \cdot \text{га}^{-1}$ , з яких більше половини пошкоджена дикими тваринами (об'їдання верхинки).

Як і на ПП № 4, на ділянці, де закладена пробна площа №5, ялиновий підріст висотою 130 см і більше наявний у всіх шести групах товщини, займаючи 11% від його загальної кількості на ділянці. Наявність на ділянці «вікон» та прогалин впродовж тривалого періоду часу стимулювало розвиток великомірного підросту (рис. 5.5, дод. Б.8).

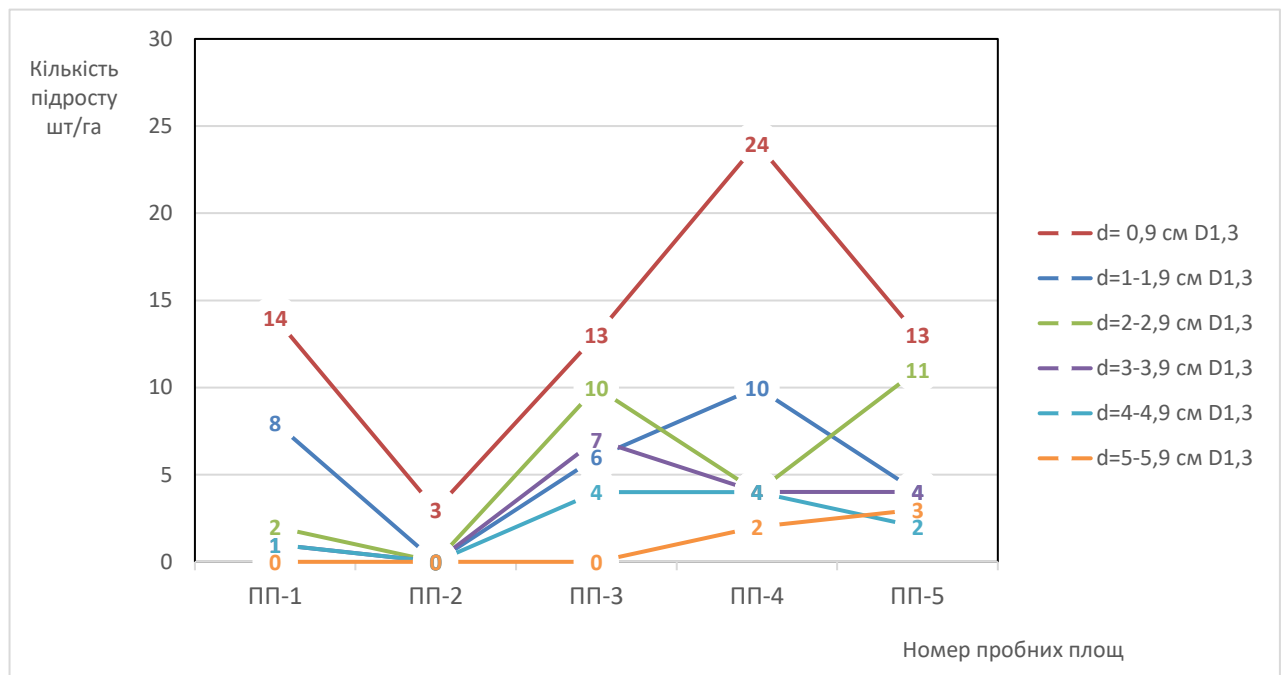


Рис. 5.5. Фрагмент загального вигляду великомірного підросту *Picea abies* на пробній площі №5 (висотна група 130 см і більше)

Підріст *Sorbus aucuparia* зафіксовано у незначній кількості (близько 2%) у висотній групі

40-129 см та групі 130 см і більше з діаметром до 0,9 см. В останньому випадку половина підросту горобини є пошкодженою дикими тваринами.

Найбільше пошкодженого підросту ялини виявлено також у висотній групі 130 см і більше. Проте частка пошкодження незначна (менше 5%). Осно-



вною причиною пошкодження підросту є негативна дія абіотичних факторів.

Рис. 5.6. Динаміка підросту ялини європейської у пралісових лісостанах на кругових пробах №3

На рис. 5.6 зображено візуальний розподіл ялинового підросту за діаметром на висоті 1,3 м. За результатами досліджень, найкраще пралісові лісостани забезпечені великомірним підростом з діаметром на висоті грудей до 0,9 см. Підростом діаметром 1-1,9 см лісостани забезпечені значно гірше.

Прослідковується наступна тенденція – чим крупніший підріст за діаметром на висоті 1,3 м, тим його під наметом деревостану менше. Саме такий великий підріст найбільше пошкоджується абіотичними чинниками, насамперед, гілками чи вершинами сухих стоячих дерев, які періодично ламає вітер.

Загалом потрібно відзначити, що великим підростом ялинові праліси забезпечені найгірше.



## ВИСНОВКИ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ

У сучасних умовах значного антропогенного навантаження на ліси і глобальної зміни клімату важливо забезпечити охорону пралісів як осередків незайманої природи із розробленням концептуальних засад щодо їхнього збереження та подальшого функціонування.

Стабільному функціонуванню смерекових пралісів НПП «Верховинський» існують загрози *абіотичні* (зміни клімату, вітровали, сніговали, буреломи), *біотичні* (пошкодження комахами та ураження патогенами), *антропогенні* (повітряні емісії, прокладання мережі лісових доріг і туристичних маршрутів поблизу ділянок з пралісами, пожежі тощо). Тому з метою збереження унікальних пралісових угруповань існує висока доцільність клопотання про їхнє включення до переліку смерекових пралісів Карпат Списку Всесвітньої Спадщини ЮНЕСКО. Невідкладним завданням є продовження здійснення наукових досліджень унікальних пралісових смерекових екосистем.

Забезпечення смерекових пралісів підростом на одному дослідному об'єкті (ПП № 3) оцінено як добре (1 клас якості, 19,6 тис. шт. $\cdot$ га<sup>-1</sup>); на двох об'єктах (ПП № 1 та №5) – як добре (2 клас якості, 8,3 та 8,1 тис. шт. $\cdot$ га<sup>-1</sup>, відповідно); на одному об'єкті (ПП № 4) як задовільне (6,9 тис. шт. $\cdot$ га<sup>-1</sup>); на одному об'єкті (ПП № 2) як незадовільне (2,4 тис. шт. $\cdot$ га<sup>-1</sup>).

Забезпечення смерекових пралісів великомірним підростом (висотою 130 см і більше), порівняно з іншими висотними групами, є найгіршим. Такий підріст розвивається лише під наметом деревостанів, які досягли стадії розпадання, і в яких уже тривалий час утворені прогалини, де склалося добре світлове забезпечення для розвитку підросту.

Три із досліджених пралісових угруповань (ПП № 1, № 2 та № 3) досягли фази старіння (*aging phase*), два (ПП № 4 та № 5) – фази розпаду (*breakdown phase*). Можна попередньо узагальнити, що інтенсивність проходження процесу природного поновлення меншою мірою залежить від стадії розвитку пралісу, а визначається повнотою деревостану, кількістю «вікон» і прогалин у наметі, розвитком трав'яного вкриття. Разом з цим, найбільше «вікон» і прогалин формується під наметом деревостану, який перебуває у фазі розпадання.

Розподіл підросту *Picea abies* за висотними групами (10-39; 40-129; 130 см і більше) становить, відповідно, 56-66%; 27-41%; 3-16%.

Підріст *Sorbus aucuparia* займає незначну частку у загальній кількості підросту (до 5%). Близько половини підросту деревного виду пошкоджено дикими тваринами.

Частка пошкодженого підросту ялини є незначною (менше 5%). Основна причина полягає у пошкодженні верхівок молодих рослин падаючими фрагментами із сухостійних стоячих дерев або падінням самих дерев.

Загалом можна заключити, що процес природного поновлення у смерекових пралісах НПП «Верховинський», які досягли стадії старіння або стадії розпаду, проходить задовільно.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гамор, Ф. Д. (2011). Біосферні резервати і сталий розвиток Карпат. *Зелені Карпати, 1-2*, 8-10. <http://cbr.nature.org.ua/zk/zk2011.pdf>
2. Гамор, Ф. Д., Довганич, Я. О., Покинйчереда, В. Ф., Сухарюк, Д. Д., Бундзяк, Й. Й., Беркеда, Ю. Ю., ... Кабаль, М. В. (2008). *Праліси Закарпаття. Інвентаризація та менеджмент*. Рахів: Карпатський біосферний заповідник. 86 с.
3. Голубец, М. А. (1978). Ельники Украинских Карпат. Київ: Наукова думка. 262 с.
4. Волощук, І. (2004). Праліси – найцінніший скарб Європи. *Зелені Карпати, 1-2*, 10-11. <http://cbr.nature.org.ua/zk/zk2004.pdf>
5. Гром, М. М. (2005). *Лісова таксація: підручник*. Львів: УкрДЛТУ. 352 с.
6. Дебринюк, В. Ю., Нечай, М. М., Коляджин, І. І., Лавний, В. В. (2023). До питання про природне поновлення у смерекових пралісах НПП «Верховинський». *Наукові праці Лісівничої академії наук України, 25*, 84-96.
7. Дебринюк, Ю. М. (2011). Відмирання ялинових лісів: причини та наслідки. *Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету, 21(16)*, 32-38. [http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2011/21\\_16/index21\\_16.htm](http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2011/21_16/index21_16.htm)
8. Дебринюк, Ю. М., Зеленчук, Я. І., Коляджин, І. І., Лосяк, В. П. (2016). Смерекові праліси Чивчино-Гринявських гір як еталон природної лісової екосистеми. Матеріали міжнарод. наук.-практ. конф. з нагоди XXIII Міжнарод. гуцул. фестивалю та відзнач. 45-річчя Програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» (Рахів, 2-4 вересня 2016 р.). Хмельницький: ФОП Петришин. С. 98-103.
9. Дідух, Я. П., Чорней, І. І., Буджак, В. В. (2016). Кліматогенні зміни в рослинному світі Українських Карпат. Чернівці: Друк арт.
10. Іваненко, І., Парчук, Г. (2008). Правові засади охорони пралісів в Україні та їх значення для створення національної екомережі. *Зелені Карпати, 1-2*, 31-32. <http://cbr.nature.org.ua/zk/zk2008.pdf>
11. *Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів* (2010). Київ: Державний комітет лісового господарства України. 74 с. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=62052](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62052)
12. Калущий, І. Ф., Олійник, В. С. (2007). Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат (вітровали, паводки, ерозія ґрунту). Львів: Камула. 240 с.
13. Коляджин, І. І., Зеленчук, І. М., Зітенюк, А. М., Зеленчук, Я. І., Осадчук, Л. С. (2017). Соснове пракиволісся – біологічно-стійка екосистема високогір'я Чивчино-Гринявських гір. *Десятиріччя створення об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО «Букові праліси Карпат та давні букові ліси*

- Німеччини»: історія, стан та проблеми впровадження інтегрованої системи менеджменту: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, м. Рахів, 26-29 вересня 2017 р. Львів: Растр-7, С. 160-170.*
14. Лавний, В. (2008). Стратегія природоохоронного менеджменту пралісових екосистем в Українських Карпатах. *Зелені Карпати, 1-2, 33-35.* <http://cbr.nature.org.ua/zk/zk2008.pdf>
  15. Лавний, В. В., Заяць, М. В. (2007). Праліси Закарпаття – світова цінність, що потребує державної охорони. *Лісівнича академія наук України: Наукові праці, 5, 71-74.* <http://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/598>
  16. Манько, А., Войтків, П., Наконечний, Ю. (2019). Праліси як еколого-освітній і науково-пізнавальний об'єкт Українських Карпат. *Вісник Львівського університету: Серія географічна, 53, 210-219.* <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2019.53.10668>
  17. Парпан, В. І., Стойко, С. М. (1999). Букові праліси Українських Карпат: охорона та ценотична структура. *Наукові записки Інституту народознавства НАН України, 4, 81-86.*
  18. *Праліси в центрі Європи. Путівник по лісах Карпатського біосферного заповідника (2003) / за ред. У.-Б. Брендлі, Я. Довганича. Бірменсдорф, Швейцарський федеральний інститут дослідження лісу, снігу і ландшафтів; Рахів, Карпатський біосферний заповідник, 192 с.*
  19. Свириденко В. Є., Бабіч О. Г., Киричок Л. С. (2005). *Лісівництво: підручник.* Київ: Арістей. 365 с.
  20. Стойко, С. М. (2013). Букові праліси Карпат як об'єкт світової природної спадщини ЮНЕСКО. *Наукові праці Лісівничої академії наук України, 11, 17-24.* <http://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/320/240>
  21. Стойко, С. М. (2002). Пралісові екосистеми України, їх багатогранне значення та охорона. *Лісівнича академія наук України: Наукові праці, 1, 27-31.*
  22. Сухарюк, Д. Д. (2006). Букові праліси Карпатського біосферного заповідника (поширення, ценотична структура, та моніторинг). *Науковий вісник Ужгородського університету: Серія біологічна, 19, 91-95.* <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/pdf>
  23. Устименко, П. М., Дубина, Д. В., Зиман, С. М., Тюх, Ю. Ю., Дербак, М. Ю. (2012). Букові праліси національного природного парку «Синевир»: стан та перспективи. *Чорноморський ботанічний журнал, 8(4), 354-361.* [https://geobot.org.ua/files/publication/466/chbj\\_2012\\_8\\_4\\_3.pdf](https://geobot.org.ua/files/publication/466/chbj_2012_8_4_3.pdf)
  24. Чернявський, М. В. (1999). Букові праліси як еталони лісів майбутнього Українських Карпат. *Науковий вісник УкрДЛТУ: дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття, 99, 173-179.*

25. Чернявський, М. В., Шпільчак, М. Б. (2011). *Природний заповідник «Горгани»*. Івано-Франківськ: Фоліант. 76 с.
26. Шпарик Ю. С., Вітер Р. М., Шпарик В. Ю. (2020). Структурні зміни букового (*Fagus sylvatica* L.) пралісу в контексті кліматично орієнтованого лісівництва. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 11(1), 87-97. <http://dx.doi.org/10.31548/forest2020.01.087>
27. Шпарик, Ю. С., Коммармот, Б., Беркела, Ю. Ю. (2010). *Структура букового пралісу Українських Карпат*. Снятин: Прут-принт. 143 с.
28. Шпарик Ю. С., Криницький, Г. Т., Дебринюк, Ю. М. (2020). Тенденції динаміки типів лісорослинних умов і породного складу деревостанів Українських Карпат у зв'язку зі змінами клімату. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 20, 82-92. <https://doi.org/10.15421/412008>
29. Шпарик Ю. С., Лосяк, В. П., Плига, А. В. (2021). Стан і структура пралісів Українських Карпат за результатами моніторингу. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 22, 77-88. <https://doi.org/10.15421/412106>
30. Шпарик, Ю., Чернявський, М., Кагало, О., Бондарук, Г., Понепольяк, М., Форгіль, Я., ... Волосянчук, Р. (2018). *Критерії та методика ідентифікації старовікових лісів і пралісів*. Ужгород: Карпати. 20 с. [https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/3\\_methodology\\_ogf\\_virgin\\_forests.pdf](https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/3_methodology_ogf_virgin_forests.pdf)
31. Cannone, N., Sgrovati, S., & Guglielmin, M. (2007). Unexpected impacts of climate change on alpine vegetation. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(7), 360-364. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[360:UIOCCO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[360:UIOCCO]2.0.CO;2)
32. Commarmot, B., Brändli, U.-B., Hamor, F., Lavnyy, V. (2013). *Inventory of the Largest Primeval Beech Forest in Europe. A Swiss-Ukrainian Scientific Adventure*. Birmensdorf: Swiss Federal Research Institute WSL; Lviv: Ukrainian National Forestry University; Rakhiv: Carpathian Biosphere Reserve.
33. Commarmot, B., Hamor, F. D. (2005). *Natural Forests in the Temperate Zone of Europe – Values and Utilisation*. Birmensdorf : Swiss Federal Research Institute WSL.
34. Janda, P., Svoboda, M., Bače, R., Čada, V., Lynn, J., & Peck, E. (2014). Three hundred years of spatio-temporal development in a primary mountain Norway spruce stand in the Bohemian Forest, central Europe. *Forest Ecology and Management*, 330(15), 304-311. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.06.041>
35. Jump, A. S., Hunt, J. M., & Peñuelas, J. (2006). Rapid climate change-related growth decline at the southern range edge of *Fagus sylvatica*. *Global Change Biology*, 12, 2163-2174.

36. Korpel, S. (1995). *Die Urwälder der Westkarpaten*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 310 s. [Korpel, S. (1995). *The virgin forests of the Western Carpathians*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag] (in German)
37. Leibundgut, H. (1982). *Europäische Urwälder der Bergstufe*. Bern, Stuttgart: Haupt Verlag
38. Shukla, P. R., Skea, J., Slade, R., van Diemen, R., Haughey, E., Malley, J., Pathak, M., Portugal Pereira, J. (eds.), (2019). *Technical Summary. Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Retrieved from [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2019/11/03\\_Technical-Summary-TS.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2019/11/03_Technical-Summary-TS.pdf)

## **ДОДАТКИ**