

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

Дипломна робота

магістра

(освітній рівень)

на тему: «ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУР КЕДРОВИХ СОСЕН
В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ»

Виконав: студент II курсу,
групи ЛГ-2м
спеціальності 205 «Лісове господарство»

Данилюк Р.В.

Керівник: к.с.-г.н, доц. Дмитрик П.М.

Рецензент: к.б.н., доц. Клід В.В.

Івано-Франківськ, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП		3
РОЗДІЛ 1	ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	8
	1.1. Фізико-географічне положення.....	8
	1.2. Геологічна будова і формування Карпат.....	9
	1.3. Тектонічні структури та корисні копалини.....	10
	1.4. Рельєф: хребти Українських Карпат.....	11
	1.5. Кліматичні умови.....	13
	1.6. Води суходолу.....	14
	1.7. Вертикальна (висотна) поясність ландшафтів.....	15
	1.8. Охорона природи Українських Карпат.....	17
РОЗДІЛ 2	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
	2.1. Коротка історична довідка.....	20
	2.2. Сосна кедрова європейська	21
	2.3. Поширення сосни кедрової європейської в Горганах.....	23
РОЗДІЛ 3	ПОШИРЕННЯ ТА РЕГРЕСИВНІ ЗМІНИ АРЕАЛУ СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ	39
РОЗДІЛ 4	ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ І ВІДНОВЛЕННЯ СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ У ЧОРНОГІРСЬКОМУ МАСИВІ	42
РОЗДІЛ 5	ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ У ВЕРХІВ’І БАСЕЙНУ РІКИ ЛІМНИЦІ	59
ВИСНОВКИ		64
СПИСОК ПОСИЛАНЬ		67

ВСТУП

Кедрові сосни включають кілька видів рослин. Ці рослини мають велике значення як природні види та культивовані рослини. Кедрова європейська сосна (*Pinus cembra*) є одним з видів, які ростуть в природних умовах.

Сибірська кедрова сосна (*Pinus sibirica*) була введена в культуру в Україні з 1809 року і можна зустріти її у ботанічних садах, дендропарках та штучно створених лісових насадженнях у Чернігові та Житомирі. Кедровий сланець (*Pinus pumila*) та сосна кедрова корейська (*Pinus koraiensis*) зустрічаються менш поширено і переважно в приватних насадженнях.

Ці рослини здатні досягати вражаючих розмірів і мають корисні властивості. Кедровий горіх, який вони формують, є цінним продуктом з високим харчовим та лікувальним значенням.

Сосна кедрова європейська дійсно відноситься до зникаючих видів і є важливим об'єктом збереження природи. Дуже цікаво, що насадження цих сосен можна побачити в багатьох великих містах України, таких як Київ, Львів і інші. Це дозволяє зберегти та екологічно вдосконалити розмаїття рослинного світу нашої країни. Характеристики кедрової європейської сосни, в порівнянні з сибірською, також дуже цікаві – зокрема, її зовнішні ознаки і розмірно-морфологічні особливості.

Сосна кедрова європейська, як і більшість хвойних, належить до вічнозелених рослин. Однак це ще не говорить про її вічність, а лише про властивість цілорічно зберігати своє листя зеленим. І все ж якраз серед хвойних дерев найбільше уславлених довгожителів планети. Так, у 1879 році до Нью-Йорка потрапила частина стовбура секвойядендрона гігантського, окружність стовбура якого становила близько 30 м, а вік — 4840 років. Відомі своїм незвичайним довголіттям і деякі сосни. Спил на одному з екземплярів сосни остистої з Каліфорнії дозволив констатувати вік 4200 років. А в горах східної Невади на висоті 3275 м над рівнем моря знайдено ще древніший екземпляр

цього дерева. Сама по собі сосна виявилась непоказною: заввишки трохи більше 5 м, окружність стовбура — 6,4 м, до того ж значна частина крони відмерла, зате прожила десь 4900 літ.

Це дійсно цікава інформація про довголіття європейських рослин, зокрема сосни кедрової. 700 років - вражаючий вік! Вона впевнено росте в гірських умовах, піднімаючись на великі висоти. Карпати й Альпи мають вигідні умови для її поширення.

Сосна кедрова європейська, або *Pinus cembra*, є одним із видів сосни, який зазвичай зустрічається у гірських регіонах Карпат. Осередки цього виду на Прикарпатті можна знайти у різних лісових комплексах, таких як урочище Джурджі Надвірнянського лісокомбінату та Ясень у Осмолодському лісгоспі, а також в урочищі Попада Усть-Чорнянського лісокомбінату на Закарпатті. Ці осередки є важливими природоохоронними об'єктами і можуть бути цікавими для людей, які цікавляться рослинним світом та екологією Карпатського регіону.

Розвивається сосна кедрова повільно, дає насіння через 30 років на відкритих місцях і через 70-80 років - на закритих. Досягає у висоту 20-35 м. Близька до кедр сибірського. Її темно-зелені хвоїнки зібрані по п'ять у пучку. Цвіте сосна кедрова у червні-липні, а шишки досягають восени наступного року. Шишки товсті, яйцевидні, завдовжки 5-8 см, спрямовані вгору або вбік. Насіння їстівне, охоче поїдається птахами, особливо кедрівками, які водночас сприяють розмноженню рослини. А от гризуни вщент винищують горішки, утруднюючи відтворення деревостану.

Сосна кедрова справді володіє потужною кореневою системою, яка дозволяє їй проникати у щілини каменів і зростати навіть у непридатних для інших рослин умовах. Ця рослина також відмічається морозостійкістю, що дає їй змогу виживати в холодних кліматичних умовах.

Проте, на сьогоднішній день сосна кедрова знаходиться під загрозою вимирання. Зміна кліматичних умов, зокрема підвищення температур і зміна

вологісних режимів, можуть впливати на її здатність пережити і розмножуватися. Крім того, гризуни, які полюють на насіння сосни кедрової, також обмежують її можливості розмноження. Ці фактори сприяють занепаданню популяцій сосни кедрової як виду. Розуміння і охорона унікальних особливостей цієї рослини можуть допомогти зберегти її в природі.

Справді, історія вирубування сосни кедрової в Карпатах свідчить про великий попит на цю деревину та різноманітне використання її продуктів. Згідно з вказаними фактами, сосна кедрова була цінним джерелом деревини, насіння, живиці та інших продуктів. Використання насіння для отримання олії, яка багата жирними кислотами та має багато корисних властивостей, було поширеним. Крім того, гілки використовувалися для виготовлення медичного бальзаму, а терпентин знаходив широке застосування в народній медицині. Це, безумовно, призвело до значного зрушення в розповсюдженні і кількості сосни кедрової в довгостроковій перспективі [10].

Актуальність теми. Для Карпат є типотвірною породою оскільки формує два типи лісу де виступає головною породою (АЗ-смСке – вологий смереково-скедровий бір та ВЗ-смСке – вологий смереково-кедровий суббір) та два в якому виступає в ролі супутньої породи (ВЗ-скеСм – вологий кедрово-смереговий суббір та ВЗ-скеСг – вологий кедрово-гірськососновий суббір).

Так, дійсно, причини зникнення деяких видів дерев у Карпатах можуть бути пов'язані з масовим вирубуванням у минулих століттях. Це може бути спричинено високою вартістю деревини для виготовлення меблів, а також поширеним використанням дерева як будівельного матеріалу. Крім того, деякі види дерев можуть зникати через поїдання їх насіння птахами та білками, а також через витіснення їх іншими видами рослин, такими як смерека і ялиця.

Що стосується вирубування дерев під ритуальні обряди, такі практики можуть бути відзначені в окремих випадках, але вони не є основною

причиною масового вирубування в Карпатах. Збереження лісів та відновлення екосистеми є важливим завданням для збереження природної різноманітності та збалансованого екологічного стану в цьому регіоні.

Говорять про цінність певної породи дерев у Карпатах з господарської та екологічної точок зору. Відмічається, що ця порода має важливу роль у формуванні деревостанів, особливо на територіях, де типові Карпатські деревні породи не зростають. Акцентується увага на ґрунтотворчих, водорегулюючих, вітрорегулюючих та протиерозійних функціях цих дерев. Крім того, вони є важливим джерелом харчування для птахів.

Заборона вирубки цих дерев на всій території Карпат, а також охорона їх ростових місць у формі заказників загальнодержавного значення та інших заходів охорони є необхідними для збереження цього виду. Це сприятиме збереженню біорізноманіття та стабільності екосистем в Карпатах.

Ось декілька рекомендованих дій для охорони цих дерев:

1. Заборона вирубки цих дерев на всій території Карпат.
2. Встановлення заказників загальнодержавного значення та інших заходів охорони на місцях їх зростання.
3. Заохочення наукових досліджень та досліджень з метою вивчення та збереження цих порід дерев у Карпатах.
4. Залучення громадськості до охоронних заходів через навчально-інформаційні кампанії та програми.

Збереження цінних порід дерев у Карпатах важливо для майбутнього екологічно стійкого розвитку регіону.

Мета роботи – дослідити географічні культури сосни кедрової європейської в Українських Карпатах. Для досягнення поставленої мети виконували наступні **завдання**:

- 1) описати фізико-географічні та кліматичні умови території досліджень;
- 2) дати характеристику об'єкта досліджень;
- 3) дослідити поширення та регресивні зміни ареалу сосни кедрової європейської в Українських Карпатах;
- 4) дослідити особливості поширення і відновлення сосни кедрової європейської у Чорногірському масиві Українських Карпат;
- 5) дослідити особливості поширення і відновлення сосни кедрової європейської у верхів'ї басейну ріки Лімниця.

Об'єкт дослідження – географічні культури сосни кедрової європейської, предмет дослідження – їх поширення в Українських Карпатах.

Методи дослідження. При виконанні дипломної роботи застосовувались загальноприйняті і апробовані методи лісівничо-екологічної типології та лісівничо-таксаційні методи.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження рекомендуються до впровадження у природному заповіднику «Горгани» при проведенні лісогосподарських заходів з метою відтворення корінного лісового покриву, оптимізації якісного складу та підвищення продуктивності лісостанів сосни кедрової європейської.

Окремі положення і висновки мають теоретично-пізнавальне значення і можуть бути використані у навчальному процесі студентів лісогосподарського профілю при викладанні навчальних дисциплін “Екологія лісу” та “Природно-заповідна справа”.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків і списку використаних джерел (39 посилань), викладена на 71 сторінці і проілюстрована 9 рисунками.

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Українські Карпати здатні зачарувати будь-кого своєю красою і неповторністю. Багата рослинність, буйне зелене покривало лісів і галявин, а також значне біорізноманіття роблять їх унікальними екосистемами. Тут можна зустріти рідкісних видів тварин, таких як карпатські олені, лисиці, ведмеді і багато інших.

Карпатські гори також приваблюють людей своїми мінеральними джерелами та водоспадами. Цілющі властивості мінеральних вод привертають багато людей, які шукають природної курортної терапії. Водоспади створюють незабутні видовища та зачаровують своєю красою.

Озера, розташовані серед гір, створюють особливий мальовничий пейзаж Карпат. Вони багаті на різні види рослин та тварин, і часто стають місцем відпочинку та відпочинку для людей. Висячі болота також є цікавим явищем в природі Карпат. Вони мають специфічний мозаїчний вигляд і є місцем населення рідкісних видів рослин та комах.

Карпати - справжня природна скарбниця України, яка варто відвідати, щоб насолодитися неповторною красою цих гірських краєвидів.

1.1. Фізико-географічне положення

Українські Карпати є фізико-географічною провінцією Альпійсько-Карпатської гірської країни, яка тягнеться смугою через території 13 країн Європи: від південного сходу Франції до західних частин України. На крайньому заході України розташована частина Східних Карпат, які називають Українськими, або Лісистими Карпатами. Протяжність гір сягає 270 км, ширина – 100–110 км. Окрім власне гір, до складу гірської провінції

Українських Карпат входять Передкарпатська височина та Закарпатська низовина. Разом з горами вони становлять близько 6 % площі України, а самі гори – 4 %. Українські Карпати на сході межують із зоною широколистих лісів. Їхньою межею є долини річок Дністер і Прут.

1.2.Геологічна будова і формування Карпат

Карпати є складчастими горами, які утворилися в кайнозойську еру. Вони є частиною Альпійсько-Гімалайського поясу складчастості, що виник внаслідок насування Африканської літосферної плити на Євразійську. Гори складені пухкими осадовими гірськими породами, такими як пісковики, глинисті сланці, та вапняки. Флішем називаються потужні товщі пісковиків і сланців, які ритмічно чергуються у більшій частині карпатських гір. Це робить ландшафт Карпат різноманітним та привабливим для природи та туризму.



Рис. 1.Фліш в Українських Карпатах

1.3.Тектонічні структури та корисні копалини

Тривалий розвиток земної кори у Карпатах вплинув на формування сучасних тектонічних структур. У будові Карпатської гірської країни можна виділити три великі тектонічні структури, які витягнуті паралельними смугами з північного заходу на південний. Це Передкарпатський крайовий прогин, Карпатська складчаста споруда та Закарпатська западина.

Передкарпатський крайовий прогин є важливим регіоном з багатими ресурсами, такими як нафта, природний газ, калійні солі та інші корисні копалини. Також відомі мінеральні джерела, які приваблюють багатьох відпочивальників та туристів. Відвідування таких місць, як Трускавець і Моршин, може бути корисним для здоров'я завдяки лікувальним властивостям мінеральних вод. Цей регіон має великий потенціал для розвитку туризму та промисловості.

Карпатська складчаста споруда справді має складну будову з двома системами опуклих складок - Зовнішньою та Внутрішньою, розділеними однією ввігнутою складкою - Центральною. Рахівський кристалічний масив знаходиться між цими складками пухких порід. Також, на межі з Закарпаттям проходить ланцюг згаслих вулканів, які мають вулканічну структуру. Ця область пов'язана з незначними покладами ртутних і поліметалевих руд.

Закарпатська западина є цікавим геологічним утворенням. Як ви правильно зазначили, вона складається з неглибокого прогину, заповненого шарами різних осадових порід. У цих породах можуть знайтися пісок, глина, кухонна сіль і буре вугілля. У Закарпатській западині також знаходяться мінеральні джерела, зокрема джерело Свалява відоме своїми лікувальними властивостями.

Цікаво, що у середині кайнозойської ери западина зазнала розколів, які призвели до формування невисоких вулканічних гір у районі міста Берегова. Ці вулкани пов'язані з родовищами золота, які досі є об'єктом розробки.

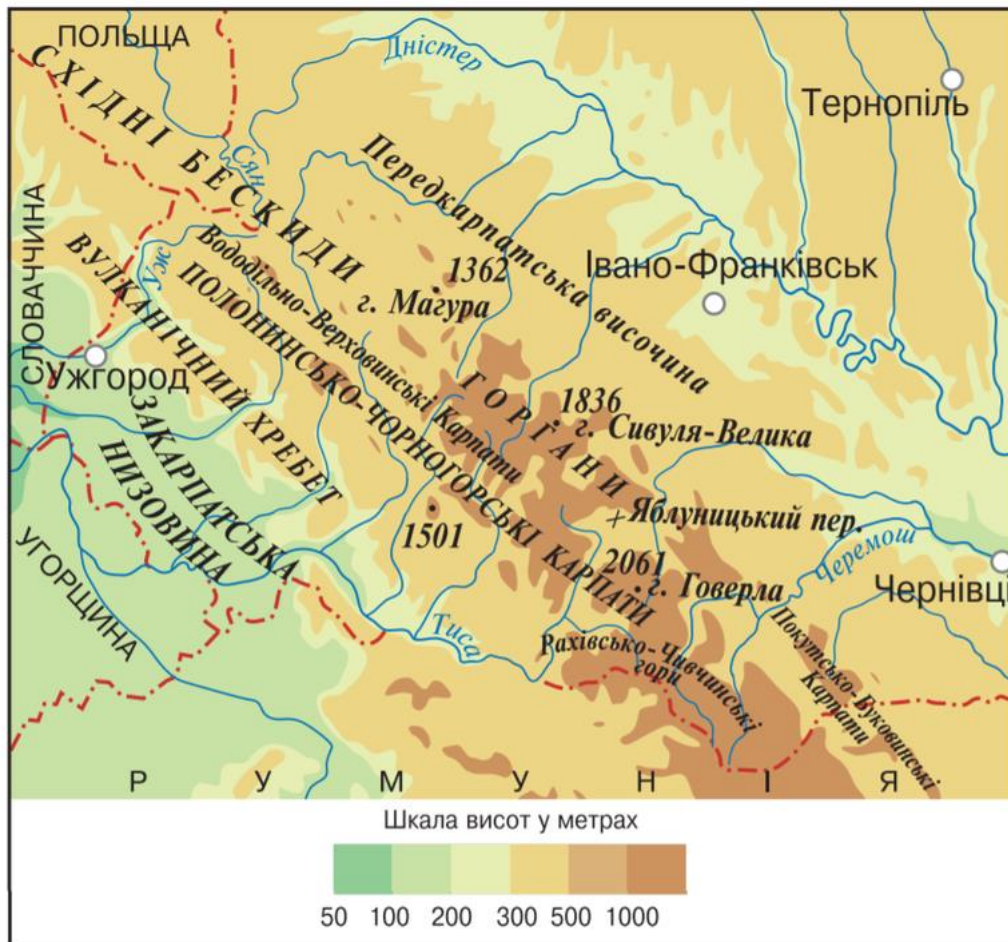


Рис. 2. Структура Карпатської гірської країни

1.4.Рельєф: хребти Українських Карпат

Українські Карпати є гірською областю на заході України, яка має середні висоти. Вони поширюються вузькою смугою і об'єднують Передкарпатську підвищену рівнину, Карпати і Закарпатську низовину. Передкарпатська підвищена рівнина має висоти від 200 до 700 метрів і характеризується горбистими рівнинами. Це частина Карпатського регіону, яка передує самим гірським хребтам Карпат.

Карпати дійсно є вражаючим гірським ланцюгом. Зовнішні Карпати на межі з Передкарпаттям мають велику площу і складаються з декількох гірських масивів. Бескиди, Горгани та Покутсько-Буковинські Карпати є системами хребтів, які утворюють частину цих гірських масивів. З заввишки 900 до 1800 метрів, вони надають враження величі та краси, і створюють багатогатний місцевий ландшафт.

Західніше, паралельно до Зовнішніх лежать низькі Вододільно-Верховинські Карпати. Їхні висоти коливаються в межах 750–1000 м. Основні частини хребта складає верховина – полого-хвилясті низькогірні малозаліснені місцевості. У минулому тут росли ялинові ліси, які вирубали люди. Верховина найгустіше заселена.

Далі на південний захід лежить найвищий із карпатських хребтів – Полонинсько-Чорногорські Карпати. Середні висоти становлять 1500 м, а найбільші перевищують 2000 м. Тут розташовані шість найвищих вершин України: Ребра (2007 м), Гутин Томнатик (2016 м), Петрос (2020 м), Піп-Іван (2022 м), Бребенескул (2032 м) і Говерла (2061 м). Говерла – найвища точка не лише України, а й усієї території Європи на схід від Карпат. Полонинсько-Чорногорські Карпати поперечними долинами розбиті на окремі масиви: Чорногора, Свидовець, Боржава, Красна та інші.

Вулканічний хребет Карпатської гірської системи простягається на великій території і має вражаючу природну красу. Геологічний заказник "Зачарована долина" звучить особливо захопливо. Зруйновані кратери та активний вулканізм у минулому підкреслюють важливість та цінність цього регіону для вивчення геологічних процесів. Чимало масивів у цьому хребті варто відвідати, наприклад, Синяк, Маковицю, Вигорлат та інші.

Гуцульські Альпи, також відомі як Рахівсько-Чивчинські гори, дійсно представляють нетиповий рельєф для Карпат. Вони розташовані паралельно до чотирьох карпатських хребтів і простягаються неподалік від кордону з

Румунією. Висота гір тут коливається від 1500 до 1950 метрів, зі шпилястими вершинами, що складаються з давніх магматичних порід.

Гори Гуцульських Альп відрізняються важкодоступністю та залишками льодовиків, які сформували льодовикові кари та морену. Це природний феномен, який свідчить про колишню діяльність льодовиків у цьому регіоні. Льодовикові кари - це глибокі вироблення, які були сформовані діяльністю льодовиків. Морена - це накопичення неподвижного матеріалу, яке льодовик заносив та залишив за собою.

Ці гори є прекрасною природною атракцією, з якою варто ознайомитися для любителів гірського туризму та природи. Ви можете насолодитися унікальним рельєфом, гірськими пейзажами та захоплюючими видами на цю частину Карпат.

Закарпатська низовина являє собою плоску рівнину. Має невеликі абсолютні висоти – до 120 м. Тягнеться смугою у 22–35 км. Над її поверхнею здіймаються невисокі конуси згаслих вулканів із максимальною висотою 367 м.

1.5.Кліматичні умови

Так, Карпати дійсно мають свої особливості у кліматичних умовах. Через своє розташування в помірному кліматичному поясі вони мають нижчі пересічні температури повітря порівняно з навколишніми рівнинами. Також, безморозний період триває менше, а опадів у Карпатській гірській країні значно більше. Географічні фактори, такі як віддаленість від Атлантичного океану, висота над рівнем моря та орієнтація схилів хребтів, також впливають на клімат різних частин Карпат. Це призводить до певних різниць у кліматичних умовах між окремими регіонами гірської системи.

Середні температури січня у Закарпатті становлять -3°C . Зима тут м'яка, з тривалими відлигами. Літо тепле: $+20^{\circ}\text{C}$. Такий температурний режим у

Закарпатті зумовлений захистом низовини гірськими хребтами від проникнення більш холодних повітряних мас із півночі та сходу. Річна кількість опадів – 770–850 мм. Це пояснюється більшим наближенням території до Атлантичного океану, з якого із західним перенесенням надходять вологі повітряні маси.

Натомість у Передкарпатті зими холодніші: $-4...-5$ °С. Зима триває 2,5 місяця. Літні температури – $+18...+19$ °С. Річна кількість опадів становить 700–750 мм.

Гори дійсно відрізняються великими коливаннями температур. У зимовий період на висоті температура може опуститися до -12 °С, а влітку підіймається до $+13$ °С. Зима характеризується холодом, сильними снігопадами та можливими лавинами. Кліматичні умови в горах також визначаються кількістю опадів, яка змінюється від 800 мм на низьких хребтах до 1000-2000 мм на вищих. Більше всього опадів отримують навітрені схили найвищих гір. Найвологіше місце в Україні знаходиться в Карпатах - це село Руська Мокра з річними опадами 2238 мм. А середня тривалість снігопокриву в цьому районі становить 116 днів на рік. Це визначає особливості клімату та природи Карпат.

1.6.Води суходолу

Карпати мають розгалужену річкову мережу, яка включає багато річок, серед яких Прут та Черемош є одними з найважливіших. Прут є найбільшою протяжною річкою в Карпатах і відомий своїми лісосплавними можливостями. Черемош, у свою чергу, утворюється при злитті Білого Черемошу та Чорного Черемошу, і є однією з найкрасивіших річок України. Ці річки протікають крізь живописні карпатські краєвиди, привертаючи увагу туристів та природолюбів.

Найдовшою річкою Закарпатської низовини є Тиса – друга за протяжністю ліва притока Дунаю. У верхів'ях – типова гірська річка. Виходячи на рівнину, сповільнює свою течію, але залишається порожистою. Майже на

всіх карпатських річках багато невисоких водоспадів. Через сильний гуркіт і шум їх називають гуками, або ж шипотами. Живляться річки Українських Карпат талими сніговими водами і дощами. Під час раптового потепління та сильних злив на річках у будь-яку пору року трапляються сильні паводки. Річки виходять з берегів, несуть із собою пісок, уламки дерев, зносять мости, проривають водозахисні дамби, заливають сади й поля.

Карпати славляться своєю красою. Озеро Синевир дійсно є одним з найвідоміших і найглибших озер Карпат. Його чиста вода та витончена природа приваблюють велику кількість туристів. Карпатські озера відмінно підходять для любителів природи та активного відпочинку. Наприклад, карстове озеро Бребенескул має найвище розташування серед озер Українських Карпат і вважається одним з найгарніших. Також варто згадати озеро Марічейка і озеро Несамовите, які впечатлюють своїм мальовничим оточенням.

Липовецьке та Синє озера також належать до Карпатського регіону і відзначаються своєю особливою природною спадщиною. У вас є можливість відвідати їх і насолодитись цією унікальною карпатською природою.

1.9.Вертикальна (висотна) поясність ландшафтів

Цікава інформація про поясність ландшафтів в Карпатах. Зміна клімату справді може вплинути на вертикальний розподіл рослинного покриву в горах. Карпати мають п'ять поясів з різноманітними ґрунтами та рослинними угрупованнями.

Передгір'я Карпат, які підіймаються до висоти 600 м, характеризуються дерново-підзолистими ґрунтами та широколистяними лісами з такими видами, як бук, дуб, граб, вільха.

Низькогір'я Карпат охоплюють висотний діапазон від 900 до 1200 м і мають бурі гірсько-лісові ґрунти. Тут зустрічаються мішані ліси з бука та смереки (ялиці білої).

Середньогір'я Карпат розтягуються до висоти 1500 м та характеризуються сіро-бурих ґрунтах. На схилах зростають хвойні ліси з ялини та смереки.

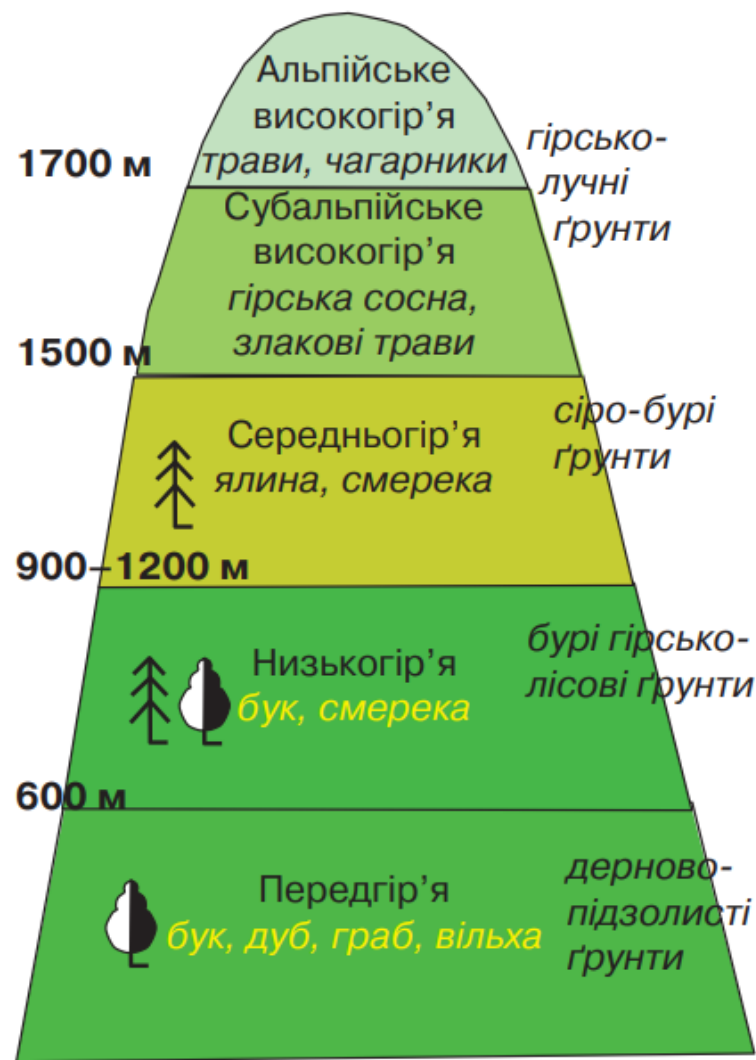


Рис.3. Вертикальна зональність в Українських Карпатах

Субальпійське високогір'я Карпат піднімається до висоти 1700 м і має гірсько-лучні ґрунти, покриті стелюхом з гірської сосни (жерепи). Тут також зустрічаються вільха зелена, ялівець та злакові трави.

Альпійське високогір'я займає найвищі точки Карпат і характеризується гірсько-лучними ґрунтами. Тут можна знайти полонини - безлісі вершини хребтів, покриті травами та чагарниками. Ростуть такі рослини, як чорниця, брусниця, арніка, костриця та рододендрон. Полонини також використовуються для заготівлі трав і випасання овець. Це демонструє різноманітність рослинного світу Карпат і допомагає пізнати унікальність цього регіону.

Так, Українські Карпати дійсно відомі своїм багатим тваринним світом. Ці гори є місцем мешкання багатьох видів тварин, включаючи деякі рідкісні. Згадавши кілька прикладів, можна зазначити благородного оленя, лося, білку, рись, дикого kota, бурих ведмедів, вовків, лисиць та тхора лісового серед ссавців. Серед птахів зустрічаються глухарі, дятли, кедровки, беркути та канюки, а з риби варто виділити струмкову форель. Не можна забувати про різноманіття земноводних, таких як кумка гірська, карпатський і гірський тритони, а також плямиста саламандра, які є ендеміками Українських Карпат. Все це робить цей регіон особливим та привабливим для любителів природи і фауни.

У межах Карпат виділяють сім природних областей: Передкарпатську височину, Зовнішні Карпати, Вододільно-Верховинські Карпати, Полонинсько-Чорногорські Карпати, Вулканічний хребет, Рахівсько-Чивчинські гори, Закарпатську низовину.

1.10. Охорона природи Українських Карпат

Природа Українських Карпат є надзвичайно цінною і потребує нашої уваги та захисту. Створення природоохоронних територій є важливим кроком у збереженні цих унікальних екосистем. У Карпатах розташовано багато природних заповідників, національних природних парків та ландшафтних заказників, таких як заповідники "Карпати", "Гуцульщина", "Сколівські Бескиди" та багато інших. Шляхи і екологічні маршрути допомагають

залучити туристів до природоохоронних територій, одночасно зберігаючи їх недоторканість.

Неправильне вирубування лісу загрожує різноманіттю звірів, птахів та рослин, а також може мати негативні наслідки для гідрологічного режиму. Охорона та відновлення лісів є важливими завданнями, адже вони запобігають стихійним явищам, зберігають ґрунт та водні ресурси.

Важливо, щоб ми всі підтримували природоохоронні заходи та долучалися до їх реалізації, наприклад, участь у екологічних акціях, волонтерських програмах та підтримка місцевих ініціатив. Таким чином, ми зможемо зберегти та відновити неповторну природу Карпат для майбутніх поколінь.

Карпатський біосферний заповідник має на меті охорону букових пралісів, лісів зі смереки, ялини, альпійських луків. Тут зберігаються рідкісні види рослин (тис ягідний, ялівець козачий, нарцис вузьколистий, орхідеї) і тварин (лісовий кіт, беркут, чорний журавель, тритони). Окрасою біосферного заповідника є Говерла.

Карпатський національний природний парк дійсно є одним з найстаріших та найбільших природно-заповідних комплексів в Україні. Цей парк розташований у Західних Карпатах і охоплює територію в областях Івано-Франківськ, Закарпатській та Львівській областях.

У Карпатському національному природному парку ви зможете відкрити для себе численні природні пам'ятки, такі як водоспади, озера, печери та велику кількість різноманітних флори і фауни. Це чудове місце для любителів активного відпочинку, туристичних прогулянок, гірського велосипедного туризму та альпінізму.

Також, в Карпатському національному природному парку ви зможете бачити унікальні дерев'яні церкви та інші архітектурні пам'ятки, що відображають багаторічну культуру карпатських мешканців.

В Українських Карпатах створено й інші національні природні парки: Синевир, Вижницький, Сколівські Бескиди, Гуцульщина, а також природний заповідник Горгани.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка історична довідка.

Фактично, "кедри" європейський, сибірський, корейський і кедровий сланник, які згадувалися вами, дійсно відносяться до роду Сосна (*Pinus*) і використовуються зокрема через свої корисні властивості та смачні насіння. Насправді, кедром, у широкому сенсі, можуть називати й інші рослини з роду Цедрина (*Cedrus*), такі як Цедрини атласський, гімалайський та ліванський.

1. Кедр атласний (*Cedrus atlantica*):

- Підвид бареканський (*Cedrus atlantica* subsp. *atlantica*)
- Підвид горський (*Cedrus atlantica* subsp. *atlantica* *Glauca Group*)
- Підвид культурний (*Cedrus atlantica* subsp. *atlantica* *Horticultural Group*)

2. Кедр ліванський (*Cedrus libani*):

- Підвид ліверанський (*Cedrus libani* subsp. *libani*)
- Підвид дюрензиський (*Cedrus libani* subsp. *libani* *brevifolia*)

Ці два види кедру мають велике природоохоронне значення, а також використовуються у ландшафтному дизайні і як джерело цінного деревини.

Клімат України не є ідеальним для зростання справжніх кедрів - вони віддають перевагу помірному клімату. Однак, у Нікітському ботанічному саду можна зустріти декілька видів кедрів, таких як атласський, гімалайський, кіпрський і ліванський. Ці дерева є цікавими реліктовими видами та привертають увагу відвідувачів своєю красою [1,2,5,10].

Щодо терміну "кедрова сосна", дійсно, це умовне найменування роду Сосна (*Pinus*), а не окремого виду дерева. Кедрові горіхи, які ми споживаємо, насправді є насінням сосни, зокрема деяких її видів, включаючи кедрові сосни. Однак, є кілька видів сосни, які мають їстівні насіння, але не є "кедровими" в строгому сенсі (наприклад, Сосна Ламберта і Сосна Сабіна, серед інших).

2.2. Сосна кедрова європейська

Сосна кедрова європейська, або сосна європейська, або кедр європейський (*Pinus sembra* L.) — хвойне вічнозелене дерево родини соснових. Максимальна тривалість життя — 1000 років, висота — до 25 м, діаметр стовбура — до 1,5 м. Занесена до Червоної книги України. В Україні сосна кедрова європейська трапляється лише в Карпатах — в Закарпатській та Івано-Франківській областях, а також у Любовицькому лісництві Малинського району Житомирської області. Ростає частково разом з модриною, мова йде про кілька десятків дерев, раніше було більше.

Загальнодержавні заповідники «Кедринський» і «Яйківський» забезпечують захист цього виду дерева, а також інших природних об'єктів. Ці заповідники є домом для найбільших екземплярів сосни кедрової європейської, які можуть досягати висоти понад 30 метрів та мати діаметр понад 100 см. Деякі з цих дерев мають вік понад 500 років, що свідчить про їхню витривалість та важливість для збереження біорізноманіття. Природний заповідник «Горгани» та заказник «Яйківський» особливо виділяються на тлі інших об'єктів через наявність надзвичайно великих дерев, таких як сосна з діаметром 98 см і 145 см відповідно. Дотримання охоронних заходів і збереження цих унікальних екосистем є важливим завданням.

Виявляється, змінені кліматичні умови та вибіркові рубки сприяли зникненню цього виду. Заготівля кедрової деревини могла спричинити значне зменшення популяції цієї сосни. Тепер у Карпатах деякі більш пристосовані

види, такі як ялина, ялиця та бук, ростуть на землі, яка колись була домівкою для кедрової сосни.

Сосна кедрова (*Pinus sibirica*) є цінним видом деревини, який використовується для різних цілей. Уже давно вона використовується в будівництві, меблевому виробництві, виготовленні сільськогосподарської техніки та інших виробів.

Завдяки своїй міцності та довговічності, кедрова деревина широко застосовується в зовнішніх роботах, таких як покрівля, фасади будівель та декоративні елементи. Вона також досить популярна для виготовлення меблів та інтер'єрних виробів, оскільки має природну красу та неповторний аромат.

Сосна кедрова з Горган та Чорногор - цінні лісові ресурси, які використовуються з обережністю. Збирання деревини проводять у зручності з екологічними принципами, щоб зберегти цей природний багатство на довгі роки.

Цікаво, що кедрова сосна європейська в післяльодовиковий період доходила до верхньої межі смерекових лісів. Збережені в Чорногорі островні осередки кедрово-ялинових угруповань свідчать про це. Їх знаходять на висоті 1335-1596 метрів над рівнем моря. Відомо, що у Високих Татрах кедрова сосна європейська зустрічається на контакті ялинових лісів та гірсько-лісового криволісся на висоті 1380-1700 метрів над рівнем моря. Це свідчить про адаптивність цієї породи до різних умов середовища.

Основні осередки росту сосни кедрової збереглися на північно-східних макросхилах Горган в верхів'ях басейнів Свічі, Ломниці, Бистриць Солотвинської та Надвірнянської. На закарпатських схилах кедровники зустрічаються рідше. Вони відзначені на схилах гір Попада, Малий і Великий Горган. Унікальний їх масив зберігся в урочищі Кедрин (верхів'я річок Мокрянкa і Брустурянкa) на території Усть-Чорнянського лісокомбінату.

Реліктові насадження сосни кедрової європейської є різноманітними і можуть утворювати різні типи лісів, як чисті, так і змішані з березою, смерекою, ялицею. На бідних кам'янистих ґрунтах схожих до передгорних, можуть утворюватися вологі та сирі карпатські бори (А3, А4), соснові мшари (А5). У субореви́х типах на кам'янистих та торф'янистих ґрунтах можуть утворюватися вологі сосново-смерековий і кедрово-смерековий субори (В3), сирі сосновий і ялиново-кедровий субір (В4), сосновий сумшар (В5). На верхній межі лісу до складу смерекових деревостанів може входити кедр, який формує вологу кедрову су́смеречину (С5, к См).

Але не слід забувати, що наведена інформація є загальною характеристикою розподілу реліктових насаджень сосни кедрової європейської. Ці екосистеми можуть мати різні властивості та розташування залежно від конкретної місцевості та кліматичних умов.

З соснових лісів найпоширенішим є смереково-сосновий субір, який має двоярусний деревостан: у першому ярусі росте сосна ІІ-ІІІ бонітетів, у другому - смерека з домішкою берези, деінде з домішкою ялиці; у підліску - горобина. Живий ґрунтовий покрив представлений зеленими мохами — плевроцієм Шребера, гілокомієм проростаючим, зозулиним льоном, рітідіадельфусом трикутним тощо. Багато чорниці, брусниці, орляка.

З кедрових лісів поширений вологий смереково-кедровий субір. У першому ярусі росте кедрова сосна (ІІ бонітету), в другому - смерека, в підліску - горобина, куртини гірської сосни. Трав'яний покрив подібний до смереково-соснового субору. Усі насадження описаних типів лісу відносяться до першої групи лісів і виконують важливу ґрунтозахисну й водорегулювальну роль.

Сосна кедрова європейська (*Pinus cembra*) є розповсюдженою в регіонах Європи, таких як Горган та Чорногора. Вона зустрічається на дуже крутих кам'янистих схилах та на малопотужних сильноскелетних ґрунтах. Ці ландшафти часто характеризуються потужними безкарбонатними пісковиками і гравелітами, що погіршують умови росту для багатьох рослин. Однак, сосна

кедрова європейська добре пристосована до цих умов і може рости успішно навіть в таких неблагоприятних середовищах.

Цікавий опис про великі зарості сосни кедрової в урочищі "Гаджина" на північних схилах у висотному діапазоні 1495–1575 м. Діючий в період міжвоєнний дослідник А. Сьродонь розповідав про проростання окремих кедрів на північно-східних схилах урочища "Гаджина" на висотах від 1335 до 1520 метрів над рівнем моря. Неймовірно, що сосна кедрова трапляється в п'яťох ізольованих осередках загальною площею близько 10 гектарів у урочищах "Гаджина" та "Кедруватий" у кварталах шостого-восьмого Бистрецького лісництва Карпатського національного природного парку. Дякую за цікаву інформацію про флору цього регіону!

Карликові екземпляри трапляються на великих висотах, де умови для росту є особливими. Такі екоти́пи рослин володіють адаптаціями, що дозволяють їм процвітати в екстремальних умовах, таких як круті схили та кам'яністі ґрунти. Чудово, що осередок сосни кедрової зберігся у такому унікальному місці як урочище "Кедруватий"! Чорногора має величезний багатство природи і, безумовно, її лісові урочища є одними з цікавих та живописних місць для відвідування.

На північно-східних схилах хребта Кедровата Погорілка, на висоті 1530-1560 м над рівнем моря, зустрічаються кедрово-смерекові угруповання, які утворюють верхню межу лісу. Вище на цих схилах можна зустріти гірську сосну і вільху зелену. Однак, у регіоні Гаджина, урочищі неподалік, кедрі зустрічаються лише в окремих випадках. На південно-східних схилах гори Шпиці, кедрі зовсім не залишилися, хоча в минулому, за звітами А. Сьродонь із 1946 року, їхнє поширення було зафіксоване на висоті 1445 м над рівнем моря.

А. Златник в 30-х рр. XX ст. спостерігав поодинокі відмерлі смереки кущової форми на висоті 1880 м на схилах г. Піп Іван Мармароський (1940 м).

В. І. Комендором (1966) на північному схилі г. Петрос (ландшафт Чорногора) на висоті 1700 м у заростях вільхи зеленої було знайдено 14 екземплярів сосни кедрової європейської. В. І. Комендар 14 екземплярів кедр знайшов у заростях вільхи зеленої на північному схилі г. Петрос на висоті 1700 м в.р.м., кілька особин — на північно-східному схилі полонини Гармонеска на висоті 1400 м в.р.м. [10].

Збереження сосни кедрової у приполонинських ПТК Горган є наслідком відсутності з давніх часів практично природних полонин (субальпійські ПТК покриті переважно греготами), і як наслідок — виключення з господарської діяльності верхньогірсько-лісових геосистем. На північно-східних схилах Горган кедр поширений до висоти 1630 м; на південно-західних- до 1495 м - г. Тавпіш, хребет Тавпіширка.

Сосна кедрова (*Pinus cembra*) є цінною деревиною і має велике значення для екосистеми Горган. Цей вид дерева може зустрічатися в розповсюджених кедрово-смерекових лісах, які знаходяться на висоті від 1180 до 1500 метрів над рівнем моря. Вище 1600-1650 метрів серед гірських пейзажів Горгану можна спостерігати лише поодинокі біогрупи кедру.

Колись, приполонинські природні комплекси з сосною кедровою займали значно більші площі, ніж зараз. Однак наслідком антропогенної діяльності людей, такої як вирубка лісів, зростання пасовищного скотарства та інші діяльності, ці ліси зазнали суттєвих змін. Сам ареал сосни кедрової серйозно звузився у високогірних районах Горгану.

Значення кедру також проявляється в традиційних культурах гуцулів. Вони використовують вершки кедр у весільних обрядах. Це свідчить про глибоке культурне значення та зв'язок між народними традиціями та природним середовищем Горгану.

Карпатські ліси з сосни кедрової можна поділити на дві субформації: чистий кедровий ліс і ялицево-кедровий ліс.

Перша субформація, *Cembreta*, зустрічається дуже рідко. Вона виникає на оліготрофних едафічних умовах, таких як кам'янисті розсипи (вологий оліготрофний гірськососновий кедрач чорничний) і гірські заболочені ділянки (сирий оліготрофний кедрач чорнично-сфагновий). У таких умовах ялина зазвичай не зустрічається, а сосна кедрова формує розімкнуті деревостани з покриттям борних видів рослин. Ці ліси мають бонітет 0,4 - 0,5, V-Va, і в дорослому віці (150 років) досягають висоти 8-10 метрів і діаметра 25-35 см.

У другій субформації, ялицево-кедрових лісах, можна зустріти також сосну гірську і, рідше, горобину. Трав'яний покрив цих лісів переважно складається з бореальних видів рослин. Тут можна знайти рідкісні види, такі як журавлина дрібноплідна, плаун баранець і водяника чорна. Карпатські ліси з сосни кедрової мають велике екологічне значення і є життєвим простором для багатьох унікальних рослин і тварин.

Субформація ялиново-кедрових лісів (*Piceeto-Cembreta*) має кращі едафічні умови, що сприяють поширенню ялини. Разом з кедровою сосною, ялина утворює стабільний деревостан IV-V бонітету з повнотою 0,5-0,6. У віці 150 років, висота ялин становить 10-14 м, а діаметр - 30-40 см.

У надґрунтовому покриві цієї субформації часто зустрічається чорниця, а також можна помітити участь брусниці, плеуроціуму Шребера. Деякі рідкісні види, такі як ожина лісова і кочедижник альпійський, також можуть зустрічатися в цій субформації. Загалом, субформація представлена асоціацією - вологий оліготрофний ялиновий кедрач чорничний.

Сосну кедрову європейську охороняють в природному заповіднику "Торгани", Карпатському національному природному парку, в заказниках загальнодержавного значення "Грофа", "Тавпіширський", "Яйківський", (Івано-

Франківська обл.), "Брадульський", "Горгани" і "Тавпишірка", "Кедринський" (Закарпатська обл.).

У природному заповіднику «Горгани» є значна кількість дерев кедра у заповіднику — 2 300. Кедрові дерева, що ростуть на кам'яних розсипах на південних експозиціях, піднімаються аж до 1730 метрів над рівнем моря у Довбушанці. Також, у заповіднику можна знайти смереково-кедрові і кедрово-смерекові ліси. Вони переважно ростуть на стрімких схилах південних експозицій у межах висот від 965 до 1580 метрів над рівнем моря. У таких деревостанах, кедр має перевагу. Це робить заповідник "Горгани" особливим місцем для збереження та вивчення цих цінних видів дерев.

На бідних кам'янистих ґрунтах, вкритих торф'янистим шаром органічного відпаду, формуються пралісові ценози субформації *Pineto (cembrae)-Piceetum (abietis)*, які у заповіднику поширені на площі 539 га. Кедрові ліси (*Pineta cembrae*) представлені асоціаціями *Piceeto (abietis) – Pinetum (cembrae) sphagnosum*, *Piceeto (abietis)–Pinetum (cembrae) vaccinosa (myrtilli)–hylocomiosum*, *Piceeto (abietis)–Pinetum (cembrae) vaccinosa (myrtilli) – sphagnosum*. Вони трапляються спорадично у верхніх (1100-1535 м н.р.м) частинах переважно південних та південно-західних схилів на щербенисто-кам'янистих буроземах. Фітоценози занесені до Зеленої книги України (2002). Необхідно взяти під охорону всі місцезнаходження виду. Заборонено вирубування дерев.

Це хвойний вид заввишки до 30 м та тривалістю життя більше 400 років. Деякі дерева в Альпах досягли тисячолітнього віку. Крона в молодому віці яйцевидна, в старшому – циліндрична. Кора тріщинувата коричнево-сірого кольору, відшаровується пластинками. Коренева система дуже потужна, поверхнева, іноді змішана. Пагони товсті з густим рижим опушенням. Бруньки конічні, не смолисті, хвоя темно-зелена, густа, шорстка до 8-12 см завдовжки, зібрана в пучки по 5 хвоїнок. Опадає хвоя через 3-5 років. Шишки фіолетово-коричневі, яйцеподібні, прямостоячі, апофіз товстий, широкий, трикутний з пупком на верхівці. Насінини коричневі, овальні, без крила завдовжки до 12

мм. Вага 1000 насінин 200-300 г. Деревина тверда, смолиста із темно-рожевим ядром і приємним хвойним запахом.

Для Карпат є типотвірною породою оскільки формує два типи лісу де виступає головною породою (АЗ-смСке – вологий смереково-скедровий бір та ВЗ-смСке – вологий смереково-кедровий суббір) та два в якому виступає в ролі супутньої породи (ВЗ-скеСм – вологий кедрово-смереговий суббір та ВЗ-скеСг – вологий кедрово-гірськососновий суббір).

Масове вирубування в Карпатах в минулих століттях дійсно мало значний вплив на зникнення деяких видів дерев. Вирубування дерев проводилося через їхню цінну деревину, а також для використання в будівництві та виробництві меблів. Це призводило до зменшення площі лісів і втрати природних середовищ для багатьох видів рослин і тварин.

Також, масове поїдання насіння птахами та білками може впливати на розповсюдження деяких деревних видів, особливо якщо птахи та білки не розповсюджують насіння ефективно.

Вирубування в теперішній час під ритуальні обряди, такі як весілля, також може мати негативний вплив на лісові екосистеми. Це може призводити до втрати біорізноманіття та зниження площі лісів.

Важливо звернути увагу на охорону лісів і раціональне використання їх ресурсів, щоб забезпечити збереження лісових екосистем і зберегти різноманіття природи. Смерека виконує важливі господарські та екологічні функції, включаючи ґрунтотворення, водорегулювання, вітрорегулювання та протиерозійну захисну роль.

Охорона смереки в ПЗ "Горгани" та інших заказниках загальнодержавного значення є важливим кроком у збереженні цього виду дерева. Заборона вирубки смереки на всій території Карпат також допомагає зберегти цей вид від незаконного вирубування та знищення.

Взяття під охорону всіх виявлених місць зростання смереки є важливим кроком у забезпеченні збереження цього виду. Це може включати створення

природних заповідників, національних парків або інших форм охоронних територій, де забороняється вирубка та забруднення дерев. Продовження зусиль щодо охорони смереки та її середовища сприятиме збереженню біорізноманіття Карпат та збереженню природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Сосна кедрова європейська є унікальним видом дерева, який зростає в кам'янистих оселищах Карпат та Альп. Цей вид дерева є особливо цінним і внесений до Червоної книги України, оскільки потребує особливих умов для свого існування і знаходиться під загрозою зникнення.

Включення частини новостворених пралісових пам'яток до складу заказників загальнодержавного значення "Грофа" та "Яйківський" є важливим кроком у збереженні цього виду дерева. Суворіший режим охорони в цих пам'ятках дозволить забезпечити більш ефективний захист від будь-яких видів рубок, за винятком вирубки окремих дерев під час гасіння пожеж та догляду за лініями електропередач.

Статус пралісових пам'яток надає лісам остаточний захист і сприяє збереженню біорізноманіття. Також, створення буферних зон навколо цих пам'яток, де дозволено лише вибіркові рубки, допомагає забезпечити збереження природного середовища та зменшити вплив людської діяльності на ці унікальні екосистеми. Всі ці заходи сприятимуть збереженню сосни кедрової європейської та збереженню природного багатства Карпат.

Таке рішення обласної ради є результатом реалізації Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони пралісів згідно з Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат», відповідно до якого Україна має взяти під охорону всі цінні старовікові ліси.



Рис. Розташування пралісових пам'яток природи на території
Українських Карпат

2.3. Поширення сосни кедрової європейської в Горганах

Захоплюючи уявлення про те, як змінювалися Карпати протягом останніх мільйонів років. Геологічна історія і природні процеси мають великий вплив на формування ландшафту та розподіл рослинних видів. Трипільці, одна з найстаріших відомих цивілізацій в Європі, мешкали в долинах Прикарпаття близько 5-6 тисяч років тому. За цей час ліси в цих долинах були густими дібровами, а не густо заселеними людьми, як сьогодні. За часом, зміни в природному середовищі та вплив людської діяльності призвели до зміни лісового покриву.

Це час мамонтів – 13 тисяч років від наших днів – кінець останнього льодовикового періоду. Далі у минуле, від цього моменту, ми побачимо могутні льодовики, що сповзають з вершин Карпат, забираючи із собою цілі скелі та хребти. Потім вони ще кілька разів відступатимуть і

наступатимуть, аж поки ми не досягнемо часової відмітки 2,8 мільйони років від нашого часу – людей у Європі ще не було.

Пізньопліоценові Карпати, які існували близько 2,8 мільйонів років тому, значно відрізнялися від сучасних гір. Вони були вищими на кілька десятків метрів, а склад лісового покриву був іншим.

У той час, на місці сучасних смерекових лісів, зустрічалися світлі ліси з модрини європейської (*Larix decidua*) та сосни звичайної (*Pinus sylvestris*). Модрина європейська – це хвойне дерево, яке зазвичай зростає на вологих ґрунтах, а сосна звичайна – також хвойне дерево, поширене в більш сухих умовах.

Також, буковий пояс в пізньопліоценових Карпатах складався з східного бука (*Fagus orientalis*), а не з бука лісового (*Fagus sylvatica*), який є характерним для сучасних Карпат.

Ці зміни в лісовому покриві Карпат відбулися протягом мільйонів років під впливом кліматичних змін, геологічних процесів. Бук східний дійсно є теплолюбним видом, який залишився на території України лише у Криму. Це свідчить про те, що в минулому кліматичні умови на території Закарпатської низовини були більш сприятливими для росту цього виду бука.

Також цікаво, що на Закарпатській низовині колись існували вічнозелені ліси з рослинами, характерними для середземноморського клімату, такими як лаври, фіґи, фісташки, горіхи, кипариси та інші. Це свідчить про те, що клімат на тій території був значно теплішим і вологішим у минулому.

Що стосується альпійських лук, то цікаво знати, що вони не існували в пізньопліоценових Карпатах. Альпійська рослинність, як ми її розуміємо сьогодні, складається з рослин, які походять з північної тундри і потрапили на високогір'я.

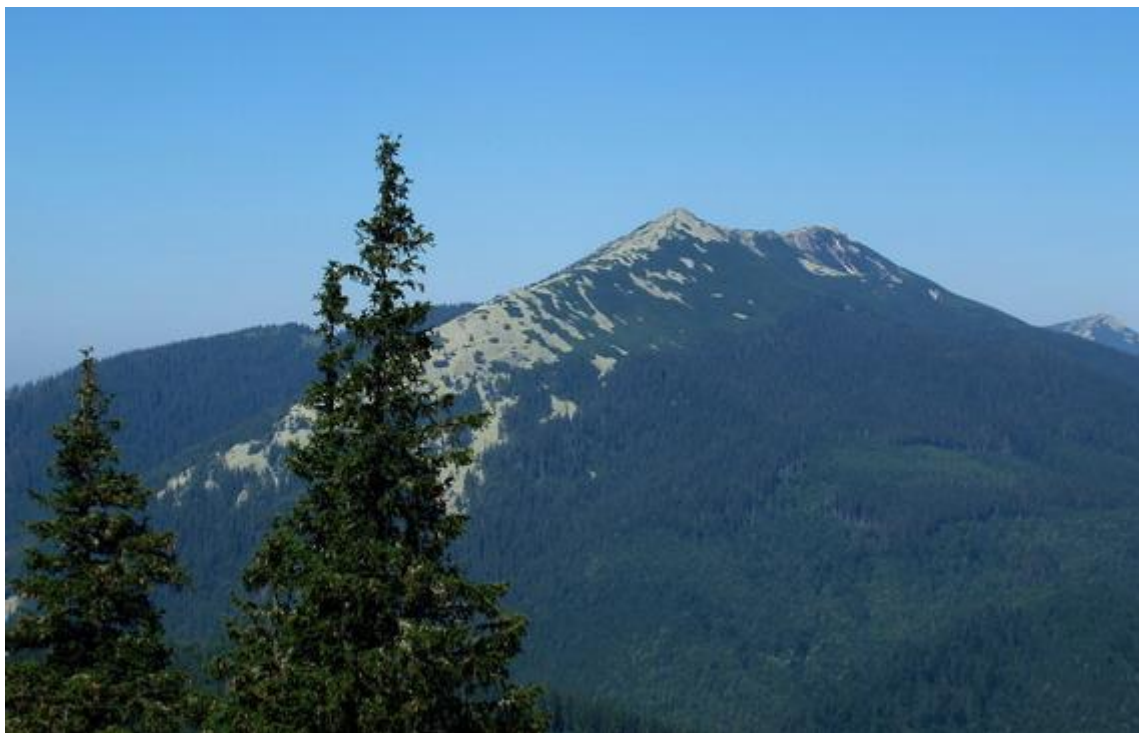


Рис. 4. Гора Довбушанка (1754 м над морем) – один з ареалів поширення сосни кедрової європейської.

Пройшли мільйони літ, природа кардинально змінилась і від тих древніх екосистем не залишилось і сліду. Проте, ні. Дещо таки залишились, і те дещо, напевно, варте уваги. Аби побачити ліси, які вкривали первісні Карпати нам потрібно податись у мандрівку уже не в часі, а у просторі. Наша друга подорож буде у самісіньке серце сучасних Карпат – Горгани. Це величезний і найсхідніший гірський масив Українських Карпат, який простягся на 70 кілометрів з півночі на південь та на 40 кілометрів зі сходу на захід.

Горганські хребти найбільше схожі на Карпати третинного періоду. Вони відрізняються від інших частин Карпат, оскільки не мають альпійських лук, а замість них великі площі займають розсипи ямненських пісковиків. У природному заповіднику "Горгани" площа цих розсипів становить 11,3% від його загальної площі.

Найбільш важливою особливістю горганських хребтів є збереження реліктових лісів європейської кедрової сосни. Українські Карпати мають лише 0,4% від загальної площі лісів, але саме тут знаходиться цей унікальний вид.

Ліси європейської кедрової сосни розташовуються на верховинах горганських хребтів, починаючи від Грофи на півночі і простягаючись до Довбушанки.

популяції європейської кедрової сосни розподілені різним чином у Карпатах та інших гірських масивах. На півдні горганських хребтів, кедрівники зустрічаються поодинокими групами на Свидівці та Чорногорі. У Румунських Карпатах вони також є рідкісними. В Татрах, між Польщею та Словаччиною, ліси європейської кедрової сосни знаходяться у вузькій смузі між верхньою межею смерекових лісів і субальпійським криволіссям з сосни гірської.

Найбільші кедрівники збереглися у Швейцарських Альпах, де вони утворюють суцільний лісовий пояс у висотному діапазоні від 1450 до 2400 метрів над рівнем моря. Це вражаючий приклад збереження цього рідкісного виду у гірській місцевості.



Рис.5. Осередок кедрового лісу в природному заповіднику «Горгани»

Збереження реліктових лісів європейської кедрової сосни є важливим для збереження біорізноманіття та екологічної рівноваги в гірських регіонах.

Виявляється, у горганських хребтах ліси європейської кедрової сосни дійсно не утворюють чистих становищ, а змішані смерекові кедрівники. На площі

кедрівників у заповіднику "Торгани", кедрова сосна складає лише 40%, а решта – смерека. Цікаво, що тільки на окремих ділянках (40 га) співвідношення кедрової сосни і смереки становить 50%.

Найбільшим місцезростанням є верхів'я річки Лімниці поблизу Осмолоди, де ліси кедрової сосни охоплюють площу 800 га на висотах від 1000 до 1700 метрів над рівнем моря. Тут іноді можна зустріти практично чисті кедрівники.

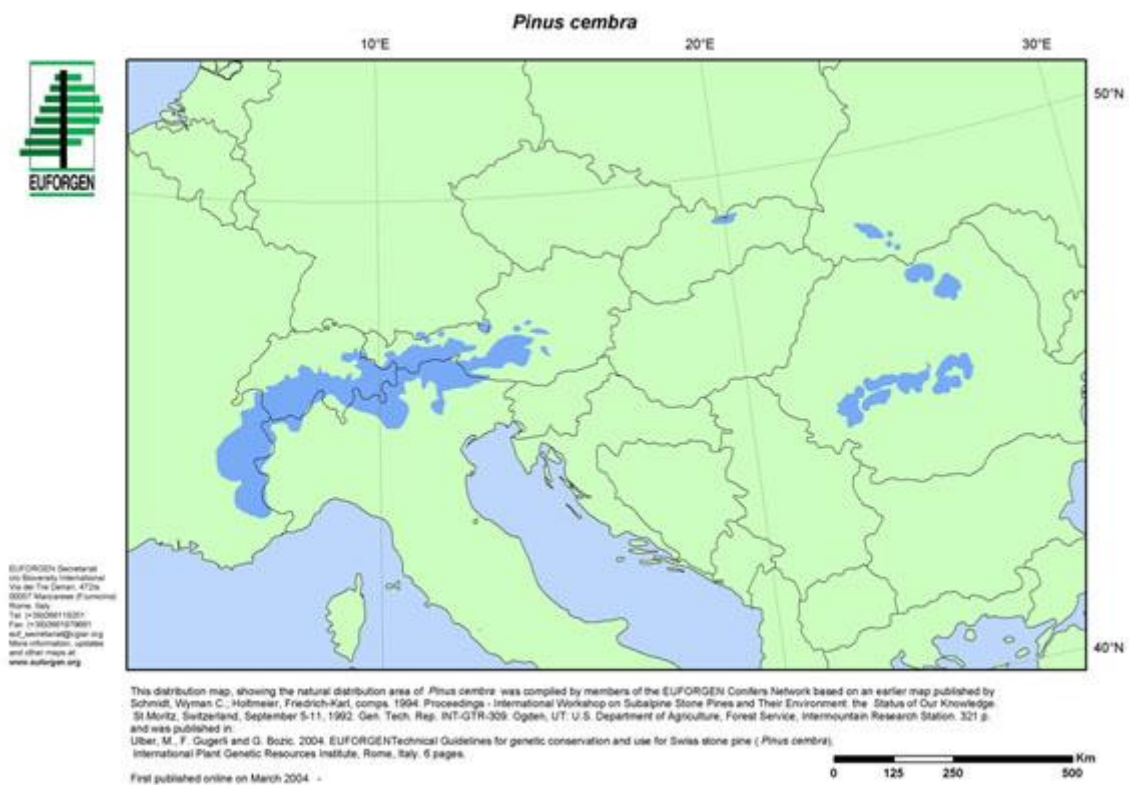


Рис. 6. Розповсюдження сосни кедрової європейської.

Вона є вражаючим деревом з великою могутньою кроною. Зростаючи до 25-30 метрів у висоту і з товщиною стовбура до 1,5 метрів, ця сосна може дожити до 300-500 років.

Одна з особливостей сосни кедрової є її густа розлога крона, яка має яйцевидну форму. З віком, крона стає більш циліндричною. Це дозволяє легко відрізнити її від смереки на відстані. Також варто зазначити, що в поодиноких дерев або в невеликих групах, гілки сосни кедрової починають рости від поверхні ґрунту і рівномірно вкривають стовбур.



Рис. 7. Сосна кедрова європейська

Сосна кедрова європейська відрізняється від сосни звичайної та гірської не лише габітусом – загальним зовнішнім виглядом, а й хвоєю, й чоловічими і жіночими стробілами – шишками. Якщо у сосни звичайної у пучку дві короткі, товсті й жорсткі хвоїни, то у кедрової їх – по 5. Хвоя довга – до 8 см, відносно м’яка і тонка, темно-зеленого, а іноді синюватого забарвлень. Шишки великі, яйцевидні із восковим нальотом синюватого або пурпурового кольорів. Під кожною лускою є два глибокі гнізда, у яких розташовано по насініні. Кожна насінина – 12-15 мм завдовжки – має тверду шкаралупу, у зв’язку з чим плоди кедрової сосни отримали назву “кедрові горішки”. Хоча, насправді вони до кедра не мають жодного стосунку, а його насіння схоже на ялицеве чи модринове – зернівка із крилом.



Рис. 8. Шишки кедрової сосни

Кедрівники мають дуже просту структуру. У чистих лісах Сосни кедрової європейської існує лише два яруси – крон і чагарничків. Зрозуміло, що крони утворює сосна, а чагарнички, висотою до 0,5 м, – чорниця та брусниця. Інші рослини тут не зростають. Схожа структура і у змішаних смереково-кедрових та кедрово-смерекових лісах, от лише тут додається трав'янистий ярус із Папороті австрійської (*Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray), й Блехнуму колосистого (*Blechnum spicant* (L.) Roth), а також ярус мохів.

Цікаво, що у лісах, на межі із субальпійським криволіссям, з'являється другий ярус з сосни гірської, але він згасає з ростом лісу. Це пов'язано з тим, що сосна гірська не може конкурувати зі швидкорослою смерекою. Кедрові ліси зростають дуже повільно, оскільки сосна заселяє непридатні для смереки умови, такі як розсипи пісковиків та скелі. Загалом, найбільші кедрівники знаходяться на західних і північно-західних схилах горганських хребтів. Ці

схили відкриті теплим і вологим західним вітрам, що створює сприятливі умови для росту кедрівники. На південних схилах гір, де сонце розігріває кам'яні осипища до високих температур, можна спостерігати лише поодинокі дерева кедрової сосни.

Цікаве спостереження про наслідки сильних снігопадів та масового сходження лавин в Карпатах у 2006 році. Після снігопадів у лютому, коли випало значна кількість снігу, настали 30-градусні морози, що спричинило замерзання снігу та його розсипчастість. Це створило сприятливі умови для масового сходження лавин у березні.

Спостереження про наслідки цих лавин є важливим. Ви описуєте повалений ліс, змішаний з великими уламками скель, брудом і льодом, які перегородили потічок Котелець біля підніжжя горганського хребта Грофи. Це свідчить про силу та руйнівну силу лавин, які можуть змінити ландшафт та вплинути на екосистему.

Такі природні явища, як лавини, є важливими для екологічної динаміки гірських регіонів, але також можуть мати негативний вплив на людей та природні ресурси. Важливо бути обережним і дотримуватись безпечних заходів при мандрівках у таких регіонах.

Дивовижно спостереження про животність кедрової сосни серед руйнівного хаосу, спричиненого стихією. Ви зауважуєте, що смерека, бук та береза були повністю знищені, але кедрова сосна залишилася недоторканою. Це пов'язано з потужною кореневою системою цих дерев, яка проникає глибоко в майже монолітні скелі на глибину 10-15 метрів. Це дозволяє кедровим соснам витримувати снігові лавини та ураганні вітри.

Кедрова сосна, яка пережила кілька льодовикових епох, виявилася жорстким конкурентом для інших дерев, які зазнали втрат. Вона знайшла своє місце в горганських лісах і вижила, завдяки своїй адаптації до екстремальних умов. Це свідчить про велику життєздатність та виживання кедрових сосен у важких умовах, що сталися через стихійні події.

Кедрові ліси горганських хребтів є унікальними екосистемами, які варто берегти та досліджувати, оскільки вони є прикладом стійкості та адаптації природи до екстремальних умов.

РОЗДІЛ 3. ПОШИРЕННЯ ТА РЕГРЕСИВНІ ЗМІНИ АРЕАЛУ СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ (*PINUS CEMBRA L.*) В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Природні деревостани з участю сосни кедрової європейської переважно (91%) розміщені в межах висот 1100–1500. Найнижчим локалітетом є урочище Бредулець (Надвірнянський держліс госп (ДЛГ), Зеленське лісництво, кв. 5, вид. 9) – 750 м, найвищим – хребет Кедрова тий Погорілка (Карпатський національний природний парк (КНПА), Бистрицьке лісництво, кв. 6, вид. 1) – 1700 м н. р. м. Найбільшими за площею локалітетами сосни кедрової європейської є такі: Осмолодський ДЛГ: хребет Матахів (Бистрицьке лісництво, кв. 1, 2, 3, 6, 7) – 383 га; г. Яйко Перегінське (Мшанське лісництво, кв. 26, 27, 28, 29, 35) – 343 га; г. Горга та хребет Горган (Бистрицьке лісництво, кв. 19, 28, 32, 35, Дарівське лісництво, кв. 1, 2, 6, 7, 9, 10, 15, 16) – 338 га; гори Великий та Малий Канюсяк (Осмолоське лісництво, кв. 34, 35, 37, 38) – 249 га; г. Лопушна (Бистрицьке лісництво, кв. 31, 36, 37, 41) – 231 га; г. Верхній Менчик та хребет Аршиця (Мшанське лісництво, кв. 2, 3, 5, 6, 7) – 168 га; гори Грофа та Кінь (Менчільське лісництво, кв. 8, 9, 13, 22) – 148 га; гори Паренке та Грофа (Менчільське лісництво, кв. 22, Осмолодське лісництво, кв. 36, Довго Полянське лісництво, кв. 10, 12, 21) – 124 га; урочище "Зелена Яворина" (Менчільське лісництво, кв. 24, 26, Піскавське лісництво, кв. 24) – 121 га; г. Мала Буревка (Бистрицьке лісництво, кв. 23, 25, 27) – 112 га; г. Середня (Гриньківське лісництво, кв. 39, 44, 47) – 63 га; гори Заплата та Дальня (Осмолоський ДЛГ, Гриньківське лісництво, кв. 33, 38, 39, Солотвинський ДЛГ, Гутянське лісництво, кв. 45, 46) – 126 га; Солотвинський ДЛГ: хребет Верхній Пасічний (Гутянське лісництво, кв. 43, 44) – 72 га; Природний заповідник "Горгани": гори Джурджі та Козій Горган (Черниківське лісництво, кв. 18, 19, 20, 21, 22, 23) – 134 га.

За площею найбільші локалітети зосереджені на північно-західній межі поширення виду у верхів'ях Лімниці та Бистриці Солотвинської. Єдиний локалітет, розташований південніше цього району, знаходиться у верхів'ї Бистриці Надвірнянської.

На південній та південно-східній межі поширення кедрової сосни розташовані менші за площею локалітети, і саме тут знаходиться найбільша кількість зниклих місцезнаходжень. Локалітети з площею близько 30 га зосереджені поряд з великими місцезростаннями. Також існує близько 100 локалітетів, що мають площу до 10 га і розташовані по всій території поширення виду.

Виявлено нові, неописані в літературі місцезнаходження: Осмолодський ДЛГ: г. Мала Буревка (Бистрицьке лісництво, кв. 23, 25, 27), г. Гор га (Бистрицьке лісництво, кв. 32, 35), г. Студенець (Довго Полянське лісництво, кв. 38, Різарнянське лісництво, кв. 3, 4), г. Парен ке (Осмолоське лісництво, кв. 36, Довго Полянське лісництво, кв. 10, 12, 21), г. Мен чил (Менчільське лісництво, кв. 5), г. Укерня (Мшанське лісництво, кв. 18), г. Верхній Менчилик (Мшанське лісництво, кв. 2, 3, 6, 7), г. Середня (Гриньківське лісництво, кв. 43, 44, 47); Природний заповідник "Горгани": г. Медвежик (Черниківське лісництво, кв. 25), г. Пікун (Горганське лісництво, кв. 43, 47), г. Бабин Погар (Черниківське кв. 27, 28); Надвірнянський ДЛГ: г. Кізя (Зеленське лісництво, кв. 34); урочище Яроватий (Зеленське лісництво, кв. 34); Карпатський національний природ ний парк: хребет Гребінь (Татарівське ліс ництво, кв. 10), хребет Кедруватий Пого рілка (Бистрецьке лісництво, кв. 6, виділ 1); Солотвинський ДЛГ: г. Дальня (Гутянське лісництво, кв. 45, 46). Загалом встановлено 16 нових місце знаходжень. З різних джерел було відомо про 79 локалітетів *Pinus cembra*. Деревостани з участю сосни кедрової європейської зай мали в Івано Франківській та Закарпатській областях станом на 1972 р. площу 6313,5 га [9]. Згідно з даними лісовпорядкувань (1997, 1999 рр.) площа деревостанів з участю сосни кедрової європейської стано вила 4194,6 га (див. таблицю). Отже, за 25 років площа деревостанів з участю сосни кедрової

європейської скоротилася на 2118,9 га (34%). Нашими дослідженнями не підтверджено існування таких місцезнаходжень: ІваноФранківська обл. Осмолодський ДЛГ 3009,1 3180,5 +171,4 +5,4 Надвірнянський ДЛГ 1465,5 68,0 Природний заповідник "Горгани" – 346,0 Сума 1 1465,5 414,0 –1051,5 –71,8 КНПП – 130,8 Верховинський ДЛГ 173,4 0 Делятинський ДЛГ 28,4 11,9 Ворохтянський ДЛГ 5,0 4,4 Сума 2 206,8 147,1 –59,7 –28,9 Солотвинський ДЛГ, ДОК 3 1120,0 300,9 –819,1 –73,1 Закарпатська обл. [19].

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ І ВІДНОВЛЕННЯ *PINUS CEMBRA* L. У ЧОРНОГІРСЬКОМУ МАСИВІ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Цікаві відомості про втрати природних деревостанів кедрової сосни (*P. cembra*) внаслідок різних факторів в Українських Карпатах протягом минулого століття. Ці втрати були спричинені різними причинами, такими як неконтрольована лісозаготівля, інтенсивний полонинний випас, традиції місцевого населення та особливості землеволодіння в регіоні.

Найбільші втрати спостерігалися в найменшому за площею осередку кедрової сосни в Чорногорі. Це свідчить про особливу вразливість цього місцезнаходження. Дослідження показали, що зміни демографічних параметрів кедрової сосни, які спричинені втратами та деградацією лісів, можуть мати наслідки в контексті кліматичних змін.

Важлива інформація про позитивні зміни у динаміці популяції кедрової сосни в Українських Карпатах. За останні кілька десятиліть були запроваджені природоохоронні обмеження, що сприяли покращенню ситуації. Зменшення пасторального навантаження у високогір'ї Карпат також має позитивний вплив.

Проте, повне припинення пасторального навантаження може мати негативні наслідки для відновлення популяцій кедрової сосни у її колишніх історичних межах. Це може бути пов'язано зі зміною екологічного середовища та втратою взаємодії з іншими видами, які раніше сприяли розповсюдженню кедрової сосни.

Тому важливо знаходити баланс між захистом природи та відновленням популяцій кедрової сосни. Для цього можуть бути розроблені ефективні стратегії управління та моніторингу, які дозволять зберегти цей вид та його середовище, забезпечуючи його природну відновлюваність.

Важлива інформація про передумови реколонізації кедрової сосни (*P. cembra*) на територіях, які були втрачені у минулому. Для успішної реколонізації важливо наявність вільних ніш на контактні лісового та

субальпійського поясів, де кедрова сосна може реалізувати свої еколого-біологічні переваги порівняно з ялиною.

Також важливим фактором є співвідношення чисельності *Nucifraga caryocatactes* (сойки-горобці) і кількості дерев, які можуть плодоносити у "материнській" популяції кедрової сосни. Сойки-горобці мають велике значення у поширенні насіння кедрової сосни і сприяють її розповсюдженню.

Активний процес відновлення кедрової сосни спостерігався на початку демутаційних процесів, особливо в чагарничкових і трав'янистих угрупованнях. Це може бути пов'язано з покращенням умов для проростання насіння та розвитку молодих рослин.

Ці фактори є важливими для відновлення популяції кедрової сосни на втрачених територіях і можуть використовуватися в стратегіях збереження та відновлення цього виду.

Інтенсивне поширення *Picea abies* (ялини звичайної) і *Pinus mugo* (сосни гірської) може стати перешкодою для розширення популяційного ареалу кедрової сосни. Ці види конкурують за ресурси та простір, що може ускладнити розповсюдження кедрової сосни.

Вплив кліматичних змін на відновлення кедрової сосни також неоднозначний. Збільшення тривалості вегетаційного періоду може сприяти зростанню конкуренції з іншими деревними видами, оскільки підвищення верхньої межі лісу на вищі гіпсометричні рівні створює більше можливостей для інших видів заселити ці області.

У світлі цих факторів, розширення популяцій кедрової сосни в Карпатах, зокрема в Чорногорі, може стикатися з викликами. Проте, це важливий процес для збереження цього виду. Дослідження та стратегії збереження мають спрямовуватися на зрозуміння цих взаємодій та пошук шляхів сприяння відновленню популяцій кедрової сосни в умовах змінюючогося середовища.

Сучасна динаміка лісового поясу у Карпатах показує процеси відновлення верхньої межі лісу та освоєння нових площ, за рахунок

субальпійських угруповань. Цей процес відповідає загальним тенденціям, що спостерігаються в гірських системах Центральної Європи.

В цьому процесі провідну роль відіграє ялина звичайна, яка активно відновлюється та поширюється вище на гірських схилах. У деяких екстремальних випадках, коли умови стають сприятливими, може відбуватися також відновлення популяцій сосни кедрової та модрина європейської.

Ці процеси є частиною природної динаміки екосистем і можуть бути впливом кліматичних змін та різних антропогенних факторів. Важливо розуміти ці процеси та їхні наслідки для збереження та управління лісовими екосистемами Карпат.

Результати досліджень сучасних тенденцій у динаміці рослинного покриву у субальпійському поясі гірських систем Центральної Європи свідчать, що головними рушійними чинниками трансформації є антропогенні процеси та кліматичні зміни, а сукцесії на контакті лісового поясу та субальпійського криволісся *Pinus mugo* Turra спрямовані на збільшення площ деревостанів з участю *P. cembra* L. і *Larix decidua* Mill. [35].

Демутація рослинного покриву на контакті лісового та субальпійського поясів української частини Східних Карпат є результатом комплексу змін у господарській діяльності та кліматичних змін. Головним фактором, що сприяє цій демутації, є зміни у використанні земель та зміна практик випасу тварин.

Вторинні сукцесії спрямовані на відновлення природної кліматичної верхньої межі лісового поясу шляхом заростання післялісових лук, які раніше використовувалися як пасовища або сінокоси. Це означає, що припинення випасу та зміна сільськогосподарської діяльності сприяють природному відновленню лісового покриву на вищих гірських схилах.

У Чорногірському масиві протягом другої половини минулого століття зниження активності [34].

Так, у останні десятиліття спостерігаються тенденції до підняття верхньої межі лісу на гіпсометричні рівні, які раніше належали до субальпійського поясу. Це може бути наслідком змін клімату, зокрема

підвищення суми ефективних температур повітря, зміни розподілу атмосферних опадів, зміни тривалості вегетаційного періоду та інших кліматичних факторів.

Зміна клімату може призводити до збільшення температур та зниження тривалості снігового покриву, що впливає на розподіл рослинних угруповань і може сприяти підняттю верхньої межі лісу. Крім того, зміни в розподілі атмосферних опадів та тривалості вегетаційного періоду можуть також впливати на розширення лісового покриву вище на гірських схилах.

Ці зміни в динаміці лісового покриву на гіпсометричні рівні пов'язані з кліматичними змінами та впливом людської діяльності, і вони мають важливі наслідки для екосистем гірських регіонів. Вивчення цих процесів та їх впливу на біорізноманіття та функціонування екосистем є важливим завданням для збереження та управління гірськими лісовими екосистемами [13].

Згідно з дослідженнями, які проводились низкою науковців починаючи з середини 19 ст. на території України природний ареал *P. sembra* обмежений Горганським, Чорногірським та Покутсько-Буковинським масивами Карпат [39]. Існує також думка, що Покутсько-Буковинський масив *P. sembra* є лише продовженням Горганського і його виокремлення є недоцільним [36].

На основі опублікованих даних різних авторів, схема контуру природного поширення *Pinus sembra* (кедрова сосна) охоплює місцезнаходження, які були документовані у попередні роки. Проте, існує можливість, що деякі деревостани з участю *P. sembra* або окремі її особини, які були виявлені за межами цих гірських масивів, є результатом створення лісових культур або дендрологічних колекцій. Це може пояснити наявність кедрової сосни у місцях, які не входять до її природного поширення.

Також стосовно окремих популяцій кедрової сосни в межах природного поширення існують різні точки зору щодо їх походження. Це може бути пов'язано з генетичною різноманітністю та історією поширення цього виду в регіоні.

Враховуючи ці факти, важливо проводити детальні дослідження та збирати додаткові дані для з'ясування походження окремих популяцій кедрової сосни та розробки стратегій збереження та управління цим видом [36].

Орографічні особливості української частини Східних Карпат є визначальним чинником поширення тут сосни кедрової європейської – від витоків Свічі на заході до Чорного Черемошу (г. Великий Погар) на сході [36, 37].

В Карпатах *Pinus cembra* (кедрова сосна) зазвичай не утворює чистих деревостанів, а входить до складу угруповань ялини звичайної на верхній межі лісового поясу. У цих угрупованнях кедрова сосна часто утворює невеликі, розріджені групи серед масиву ялини. Розмір і щільність таких груп залежить від рельєфу, експозиції схилу, напрямку вітрів, характеру та стабільності ґрунтового покриву.

Ці фактори впливають на розміщення і розподіл кедрової сосни в угрупованнях ялини. Наприклад, на схилах, які відкриті для вітрів, групи кедрової сосни можуть бути більш розрідженими, оскільки вітер може впливати на розповсюдження насіння та розвиток молодих рослин. Крім того, характер та стабільність ґрунтового покриву також можуть впливати на здатність кедрової сосни до утворення більших і щільніших груп.

Висотний діапазон поширення природних деревостанів з участю *P. cembra* в Україні переважно (91%) обмежується висотами 1100–1500 м н.р.м. Окремі екземпляри чи групи з кількох особин підіймаються у субальпійський пояс у криволісся сосни гірської до висоти 1700 м н.р.м. [10].

Щодо нижньої межі поширення різними авторами подаються відмінні дані. В. Шафер вказує на насадження природнього походження *P. cembra* на висоті 850 м н.р.м. на стрімкій кам'янистій частині західного схилу г. Кінь Грофецький (Горган) (Szafer, 1914).

Натомість О. Сіренко вказує висоту 750 м н.р.м. в урочищі Бредулець Надвірнянського ДЛГ (сучасне ДП «Надвірнянське лісове господарство»). 14 найбільших локалітетів площею від 70 до 400 га зосереджено на північно-

західній межі поширення виду в Українських Карпатах. На південній та південно-східній межі поширення розташовані порівняно малі за площею локалітети і відмічено найбільшу кількість зниклих місцезнаходжень (Сіренко, 2005; 2008).

Матеріали щодо наявності *P. sembra* в Покутсько-буковинських Карпатах датуються головню початком минулого століття [39, 36]. На тепер насадження сосни кедрової європейської у цьому масиві наводяться для околиць гірського хребта Чорний Діл у верхів'ї Білого Черемошу (НПП Черемоський) і околиць г. Лисина Космацька на території НПП "Туцульщина" (<https://nnph.if.ua>). Насадження *P. sembra* на розташованій неподалік г. Грегит вказуються як штучно створені, хоча С.Вердак [39] вважав їх природними за походженням. Можливо йдеться про різні оселища.

Згідно з літературними джерелами початку 20 століття, інвентаризація локалітетів, що згадуються, є необхідною. Дослідження, проведені на початку поточного століття, підтверджують поступове зменшення природних деревостанів з участю *Pinus sembra* (кедрова сосна) [10]. Зазначається, що протягом другої половини 20 століття в Українських Карпатах було втрачено приблизно третину їх загальної площі, а загроза подальшого зникнення деяких локалітетів є реальною.

Однак, вже у першій третині минулого століття стан популяції *Pinus sembra* розглядався як незадовільний. Це свідчить про те, що зниження кількості та площі локалітетів з кедровою сосною тривало протягом довгого періоду.

Для збереження кедрової сосни та її локалітетів в Карпатах необхідно проводити подальші дослідження, моніторинг та розробляти заходи з охорони та відновлення цього виду. Зокрема у Чорногорі головну загрозу становило інтенсивне полонинське вівчарство і селективне вирубування дорослих особин сосни кедрової [37].

У Горгіанах стан *Pinus sembra* (кедрова сосна) протягом усього спостережного періоду оцінювався як значно кращий у порівнянні з іншими

регіонами. Це пояснюється як природними, так і антропогенними факторами, такими як орографія території, кліматичні умови, характер землеволодіння та способи господарювання на полонинах.

Орографія та клімат Горганів створюють сприятливі умови для росту та розповсюдження кедрової сосни. Кедрові сосни зазвичай ростуть на високих гірських схилах, де є достатня кількість сонячного світла та вологи. Крім того, характер землеволодіння і способи господарювання на полонинах також впливають на стан популяцій кедрової сосни. Збереження полонинського господарства та традиційних форм використання землі сприяло збереженню кедрових сосен.

Окрім цього, верхня кліматична межа лісу, де поширена кедрова сосна, у Горганах є значно більш збереженою порівняно з іншими регіонами, зокрема Чорногорою. Це може бути пов'язано зі сприятливими кліматичними умовами, більш низькими антропогенним впливом та іншими факторами, що сприяють збереженню кедрових сосен.

Дослідження визначили відстані та вектори поширення насіння *Pinus cembra* (кедрова сосна) за межі материнського ядра популяції, а також вивчали швидкість колонізації нових територій. Результати досліджень свідчать про те, що характер популяційного ареалу та демографічна структура кедрової сосни в кожному окремому випадку є результатом впливу різних факторів, включаючи антропогенні та екологічні чинники, а також збільшену внутрішньо- та міжвидову конкуренцію.

Невеликі порушення, спричинені антропогенними та екологічними факторами, можуть впливати на поширення кедрової сосни та формування її популяційного ареалу. Також внутрішньо- та міжвидова конкуренція можуть впливати на демографічну структуру популяцій кедрової сосни.

Ці дослідження допомагають зрозуміти, як різні фактори впливають на поширення та структуру популяцій кедрової сосни. Враховуючи ці результати, можна розробити ефективні заходи з охорони та управління цим видом для

збереження його популяцій та їх природного ареалу. Це цілком узгоджується з результатами досліджень, проведених в Альпах у Італії [29].

Ялина звичайна має колонізаційну стратегію, яка дозволяє їй швидше захоплювати вільний простір і формувати монодомінантні ценози в умовах, коли відсутні порушення. На відміну від неї, *Pinus cembra* (кедрова сосна) з її специфічними особливостями поширення насіння обмежується лише поодинокими особинами або невеликими групами.

Кедрова сосна виявляє істотні переваги у порівнянні з іншими деревними породами у екстремальних екологічних умовах, таких як стрімкі скелясті схили, вищі гіпсометричні рівні з низькими температурами та сильними вітрами у зимовий період, а також місця сходження снігових лавин. Ці умови можуть бути непридатними для багатьох інших видів дерев, але кедрова сосна виявляє адаптації, які дозволяють їй вижити та рости в таких екстремальних середовищах.

Натомість вплив фізикохімічних параметрів ґрунту на поширення, особливості розвитку, базальну площу популяції є низьким [40].

Аналіз вікової структури і динаміки поширення *Pinus cembra* (кедрова сосна) за межі історично збереженого локалітету (ядра популяції) може дати важливу інформацію про стан популяції в сучасних умовах.

За умов відсутності самовільних рубок, обмеженого випасу, відновних сукцесій та змін клімату, можна стверджувати, що динаміка популяції кедрової сосни в Чорногірському масиві має сталі позитивні тенденції. Це означає, що кедрова сосна успішно розмножується, зберігається та розширює свої популяції.

Аналіз вікової структури може показати, як різні вікові групи особин представлені в популяції. Якщо спостерігається наявність молодих ростків та молодих дерев, це свідчить про успішну регенерацію популяції. Динаміка поширення може бути визначена за змінами у розмірі популяції та її розподілі на різних територіях.

Протягом останніх кількох десятиріч років спостерігається етапне збільшення площі популяції та чисельності репродуктивної фракції *Pinus cembra* (кедрова сосна). Особливо активно кедрова сосна розширює межі своєї популяції на вищі гіпсометричні рівні.

Популяція виходить за контури збереженого на стрімких і важкодоступних схилах північно-західної експозиції популяційного ядра. Вона поширюється на схили різних експозицій прилеглих відрогів гор Бербенескул, Мунчел та Шпиці вздовж потоків Кізя та Мрея.

Це свідчить про успішну адаптацію кедрової сосни до нових умов та її здатність розширювати свої ареали. Розширення популяції на вищі гіпсометричні рівні може бути пов'язане зі змінами клімату або іншими факторами, які створюють сприятливі умови для росту та поширення кедрової сосни на висотах.

За спостереженнями А. Сьродоня, до першої половини 20 століття окремі дорослі особини *Pinus cembra* (кедрова сосна) зустрічались на схилі південно-західної експозиції відрогів гори Шпиці в горловині кару в Гаджині до висоти 1447 м над рівнем моря. Проте зараз на цій висоті не залишилося жодного екземпляру кедрової сосни віком понад 35-40 років.

Таке зникнення кедрової сосни на цій висоті може бути пов'язане з істотним зниженням пасторального навантаження. Зменшення пасторального тиску може сприяти поверненню кедрової сосни на втрачені ділянки та поширенню її популяції.

Також, паралельно з поверненням кедрової сосни, спостерігалось поновлення ялиці, що стримувало активне поширення кедрової сосни за межі кам'янистих осипищ і грєготів. Це свідчить про конкуренцію між двома видами і вплив одного на поширення іншого.

В екологічно більш сприятливих умовах *Pinus cembra* (кедрова сосна) поступається *Pinus abies* (ялина звичайна), і її участь у деревостані звичайно не перевищує 2-5 відсотків. Це свідчить про те, що ялина звичайна має переваги в таких умовах і може конкурувати з кедровою сосною.

Проте, просування лісового поясу на вищі гіпсометричні рівні для кедрової сосни має позитивні наслідки лише на тих площах, де умови для ялини звичайної є критичними. Це означає, що на ділянках, де ялина звичайна має обмежені можливості для росту, кедрова сосна може займати вакантний екологічний нішу та поширюватися на нові території.

Таким чином, в умовах, де умови для ялини звичайної є менш сприятливими, просування кедрової сосни на вищі гіпсометричні рівні може мати позитивний вплив, забезпечуючи зміну деревостану та збільшення різноманітності видів на цих територіях.

Циклічність плодоношення кедрової сосни впливає на вікову структуру її популяції, зумовлюючи нерівномірність населення на усій площі оселища. Популяція масово поповнюється з інтервалами у кілька років, зазвичай 5-7 років, що відображається у розподілі вікових груп.

Відмінності в віковій структурі залежать від екологоценотичних особливостей рослинного покриву в межах ядра популяції та периферійних зон оселища, а також від регулярності плодоношення та ефективності поширення насіння. Наприклад, в межах оселища можна виділити фрагменти з виразним домінуванням особин віком близько 30 років, які можна віднести до групи молодих генеративних особин. Одночасно, частка молодих прегенеративних особин може не перевищувати 15%.

Це свідчить про різні етапи розвитку популяції кедрової сосни, де молоді генеративні особини забезпечують поповнення популяції через розповсюдження насіння, а прегенеративні особини забезпечують наступну генерацію.

На відкритих галявинах, які зазнають помірного випасу і де колонізація кедрової сосни перебуває на початковій стадії, спостерігається високий відсоток молодих особин у віковому спектрі, який може досягати 80-93%. Це свідчить про інтенсивну регенерацію та успішну поселення нових поколінь кедрової сосни на цих ділянках.

Розподіл підросту кедрової сосни на таких галявинах може бути нерівномірним, відбуватись кластерами або окремими особинами. Щільність підросту може коливатись в межах від 0 до 4 (7) особин на 0,1 га. Це означає, що на деяких ділянках може бути більш щільна концентрація молодих особин, тоді як на інших ділянках їх може бути незначно або зовсім не бути.

Так, вікова структура популяції кедрової сосни залежить від наявності вільних ніш для підросту під час масового плодоношення, вибору місця закладки запасів насіння та чисельності самої популяції. Ці фактори впливають на поточний стан і напрямок розвитку популяції кедрової сосни. Будь-які зміни у цих факторах можуть призвести до істотних змін у функціонуванні всієї популяції.

В Чорногірському масиві на сьогоднішній день можна виділити два популяційні материнські ядра на стрімких скелястих схилах північної експозиції вздовж правих берегів потоків Мрея (Гаджина) і Кізій. Площа цих ядер становить приблизно 10,0 га і 4,5 га відповідно. Ці ядра є основними зонами поселення кедрової сосни, де відбувається активна регенерація та розвиток.

З урахуванням колонізації прилеглих територій розміри оселищ кедрової сосни на даному етапі досягають приблизно 21,0 і 25,0 га відповідно. Загальна чисельність популяції може оцінюватись у кілька тисяч особин.

Швидкість приросту території оселища залежить від наявності вільних площ, доступних для освоєння кедром. Вікова структура популяції кедрової сосни на таких ділянках включає особини різного віку, від старих генеративних до молодих (віком 3-5 років). Молоді особини переважно зустрічаються на відкритих ділянках з домінуванням чагарничків і мохів у рослинному покриві.

Це свідчить про активну регенерацію та поселення кедрової сосни на відкритих ділянках, де вона має більше можливостей для росту та розвитку. Такі ділянки забезпечують вільний доступ до світла, води та інших ресурсів, що сприяє успішному росту молодих особин.

Зафіксовано малу кількість сіянців кедрової сосни в зімкнутому криволіссі сосни гірської та деревостанах ялини звичайної. Основою формування популяції кедрової сосни є збережені материнські осередки, які мають специфічну просторову і демографічну структуру, динаміку та перспективи. Після зменшення пасторального навантаження, вторинні після лісові луки стали активно заселятись кедром. Радіус поширення насіння визначається орнітохорією (розповсюдженням насіння за допомогою птахів) та наявністю вільних ніш для поселення.

Максимальний вік сосни кедрової, ялини звичайної і сосни гірської на реколонізованих лісових ділянках подібний. Це може свідчити про одночасність інвазії цих видів на звільнені від випасу площі. Хоча ялина і сосна гірська мають перевагу у поширенні насіння, але вони все ж виявляються на реколонізованих ділянках одночасно з сосною кедровою.

На пробній площі в периферійній частині популяції, на колишніх вторинних луках і греготах, щільність особин або кластерів сосни кедрової становить 17,8 на гектар. Це означає, що на цій ділянці є велика концентрація молодих особин кедрової сосни, які вирости разом з однієї закладки насіння. Це свідчить про успішну регенерацію та поселення кедрової сосни на цій території.

Кількість особин у 30-річних кластерах кедрової сосни коливається від 2 до 4, з домінуванням 1-2 особин. Найжиттєздатніші особини знаходяться у нижній частині кластеру, мають стовбура діаметром 16-20 см і висоту приблизно 6 метрів. Ці особини можна класифікувати як молоді генеративні.

Урожайність кедрової сосни у середньому становить 25 плодів на особину у родючий рік. Крони дерев щільні і без механічних пошкоджень, але мають асиметрію, спричинену несприятливим вітровим режимом взимку.

Вільний простір між групами кедрової сосни активніше заселяється підростом ялини, сосни гірської та ялівця сибірського. Однак, підріст кедрової сосни у деревостанах, які активно заповнюються іншими видами дерев та чагарників, практично відсутній.

Pinus cembra має обмежений період для колонізації - до моменту наявності вільних просторових ніш. Після цього вид здатний утримувати свої ценотичні позиції, але чисельність і щільність популяції залишаються стабільними. У несприятливих умовах для ялини звичайної *Pinus cembra* має перспективи розширення меж оселища і збільшення чисельності та щільності популяції.

На площах, де триває пасторальне навантаження, підріст *Pinus cembra* трапляється спорадично у недоступних або мало привабливих для худоби місцях і на периферії вторинних лук. Зокрема, це можуть бути зарості сосни гірської, морени та стрімкі схили. В таких умовах переважають віргінільні особини, а молоді генеративні – рідко зустрічаються.

Активний випас є істотним стримуючим чинником для розселення *Pinus cembra*, незважаючи на періодичне потрапляння насіння на такі ділянки. Окремі особини кедрової сосни можуть бути пошкоджені тваринами, що може обмежувати їх розповсюдження.

Загалом, припинення випасу чи послаблення його є передумовою для збільшення розмірів популяцій *Pinus cembra* за рахунок вторинних лісових угруповань після лук. На таких ділянках кедрова сосна має можливість розповсюджуватись активніше, оскільки випас обмежує конкуренцію з іншими рослинами і забезпечує вільний простір для поселення.

На ділянках з екстремальним сніговим і вітровим режимом, де перетинаються лісовий і пояс криволісся, *Pinus cembra* має переваги перед іншими деревними породами. Це дозволяє виду успішно розмножуватись і займати такі умови, де інші дерева можуть бути менш пристосованими.

Заповідання та кліматичні зміни сприяють розширенню меж популяції *Pinus cembra* на вищі гіпсометричні рівні. В цих умовах конкуренцію щодо темпів реколонізації складає виключно сосна гірська. Збільшення тривалості вегетаційного періоду, спричинене глобальними кліматичними змінами, може сприяти збільшенню урожаю насіння *Pinus cembra*. Це створює передумови для

збільшення чисельності популяцій і розширення площ окремих оселищ, в тому числі за рахунок їх просування на вищі гіпсометричні рівні.

З іншого боку, внаслідок підвищення середньої річної температури повітря активізація росту конкурентних видів – сосни гірської та ялини звичайної може мати негативні наслідки для насінневого поновлення і розвитку підросту *P. sembra*. Відомо, що характер рослинного покриву впливає на ефективність насінневого поновлення і поширення *P. sembra* [30]. Тобто, збільшення конкуренції з деревними видами (ялиною, сосною гірською) і, що не менш істотно, з чагарниками і трав'яними видами часто нівелює переваги від глобального потепління чи зменшення пасторального навантаження [32].

Встановлено, що у молодому віці для сосни кедрової оптимальними для розвитку є відкриті ділянки з раннім таненням снігу. Натомість, тривалий сніговий збільшує смертність сіянців [26]. Водночас, комплексний вплив змін у тривалості залягання снігового покриву, його потужності, фізичних параметрів та кількості атмосферних опадів на смертність підросту виду не є достатньо вивченими [28]. З іншого боку, збільшення частоти сходження снігових лавин, що спостерігається натеper в Карпатах, може загрожувати існуванню популяцій на лавинонебезпечних схилах.

Згідно з дослідженнями Ф.-К. Гольтмейера і Г. Бролля, *Pinus sembra* є стійким до сходження лавин лише у молодому віці. Дорослі дерева втрачають еластичність стовбура, що пояснює їх відсутність на ділянках зсувів потужних снігових мас. Материнські популяції *Pinus sembra* в Чорногорі збереглися на схилах, де не спостерігається сходження снігових лавин. Не було виявлено дорослих екземплярів, пошкоджених або знищених сходженням снігових мас. Однак, було зафіксовано декілька випадків пошкодження крони внаслідок намерзання снігу.

Молода фракція популяції *Pinus sembra* також стикається з загрозою на новозаселених ділянках з несприятливим вітровим режимом, де формуються крони специфічної асиметричної форми, що може призводити до обламування стовбура або гілок. У таких умовах розвитку сіянців *Pinus sembra* також

впливає характер рослинного покриву. Крім того, преференції кедрівки (*Nucifraga caryocatactes*) щодо формування запасів насіння сосни кедрової у певних типах рослинних угруповань також впливають на поширення *Pinus sembra*. Освоєння нових площ, зокрема підняття популяції сосни кедрової вгору по вертикальному профілю на верхній межі лісового та субальпійського поясів, головним чином залежить від активності кедрівки як представника орнітофауни.

У Чорногірському масиві Карпат, сучасні межі популяції *Pinus sembra* почали формуватися завдяки *Nucifraga caryocatactes* протягом останніх 25-35 років, і цей процес ще триває. Протягом цього періоду оселища в масиві розширились на відстань до 0,5 км від материнського ядра. Основний вектор розповсюдження спрямований на відкриті чагарничкові та лучні угруповання, які формуються на колишніх пасовищах.

У складі популяції на новозаселених територіях переважають одновікові групи (кластери) з 3-14 особинами, віком від 5 до 30 років. Таке розміщення дерев зумовлене особливостями створення кедрівкою запасів насіння *Pinus sembra*, коли в одному місці закладається кільканадцять насінин. Групи наймолодших особин переважно зустрічаються на галявинах з моховим покривом або домінуванням чорниці, брусниці та лохини, і практично відсутні в угрупованнях з переважанням щільнокущових злаків.

У субальпійському поясі на ділянках з суцільним покривом сосни гірської та в зімкнутих деревостанах ялини звичайної та кедрової сосни європейської на верхній межі лісового поясу підріст *P. sembra* практично відсутній. Це підтверджує думку окремих авторів, що *N. caryocatactes* під час створення запасів надає перевагу відкритим чагарничковим чи трав'яним ценозам на опуклих схилах [31]. На субальпійському поясі окремі групи особин *Pinus sembra* віком 25-30 років і старше розташовані на ділянках з зімкнутим покривом *P. mugo*. Ймовірно, у період формування цих груп дерев проективне вкриття сосни гірської ще не було повністю замкненим, що сприяло поширенню *Pinus sembra*.

Дійсно, кедрівка (*Nucifraga caryocatactes*) може становити певну загрозу для відновлення *Pinus cembra*. Фрагментація та зменшення площі ізольованих популяцій сосни кедрової, обмежена кількість генеративних особин і нерегулярне плодоношення у кедрівки створюють високу щільність популяції, що стає обмежувачим чинником. У невеликих популяціях *Pinus cembra*, де ресурс обмежений, більшість насіння може бути спожита кедрівками та вивірками (*Sciurus vulgaris* L.). Це може призвести до зниження успішності розмноження та обмеження відновлення популяцій сосни кедрової.

Відтак, відсоток насіння, яке потрапляє у ґрунт, є дуже малим. Наприклад, у межах пробної площі на контакті верхньої межі лісового і субальпійського поясів на відрогах г. Менчул у Чорногірському масиві кедрівкою на протязі серпня 2019 р. з дерев був елімінований весь урожай шишок. Яка частка насіння потрапила у ґрунт і могла б поповнити популяцію сосни кедрової не відомо. Подібні дані щодо загрози урожаю насіння наводяться також для окремих малих популяцій *P. cembra* в Румунії [27]. Водночас, при збільшенні чисельності та площі популяції сосни кедрової ймовірність такої загрози знижується.

За сучасних тенденцій розширення площі оселища та збільшення чисельності *Pinus cembra* в Чорногорі, негативний вплив кедрівки буде зменшуватися, що сприятиме збереженню поточного позитивного тренду у демографічних процесах сосни кедрової. На сьогоднішній день два материнські осередки у Чорногірському масиві розділені і функціонують незалежно один від одного. Однак, їх вікова та просторова структура є дуже подібною. Оскільки простір між цими осередками вже заповнений або вже освоєний сосною гірською, в найближчій перспективі ці оселища залишатимуться відокремленими одне від одного.

Сосна гірська (*Pinus mugo*) має переваги щодо швидкості поширення та витривалості в умовах високогір'я, що гальмує поширення *Pinus cembra*. Перспективи природного розширення *Pinus cembra* зберігаються головним чином на післялісових луках та колишніх пасовищах. Щоб стимулювати

відновлення популяційного ареалу *Pinus cembra* в Чорногорі, можна проводити штучне висаджування насіння або стримувати розростання сосни гірської.

На даний момент між материнськими осередками *Pinus cembra* ще існують невеликі площі, які можуть бути успішно заселені сосною кедровою. Це створює можливості для подальшого розширення популяцій *Pinus cembra* у Чорногорі.

Збільшення щільності популяції в межах материнських оселищ лімітується поширенням відсутністю достатньої кількості відкритих ділянок з трав'яним чи чагарничковим рослинним покривом привабливих для кедрівки.

РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ДЕРЕВ СОСНИ КЕДРОВОЇ (*PINUS CEMBRA L.*) У ВЕРХІВ'І БАСЕЙНУ РІКИ ЛІМНИЦІ У КАРПАТАХ

У свіжих оліготрофних умовах кам'янистих розсипів Горган сосна кедрова росте дуже повільно, й у віці 200-300 років висота дерев сягає лише 17 ± 2 м, діаметр стовбурів на висоті 1,3 м – 40 ± 10 см, а їх об'єм – від 0,5 до 2,2 м³. Середній приріст у висоту становить 8 ± 4 см·рік-1 з максимумами поточного приросту в окремі роки до 20- 40 см·рік-1. Середній приріст за діаметром становить 1,5 мм·рік-1 з максимумами поточного приросту до 5 мм·рік-1, а середній приріст за об'ємом – лише $0,004 \pm 0,003$ м³ ·рік-1.

Найвищі значення поточного приросту за об'ємом, від 0,005 до 0,015 м³ ·рік-1, спостерігалися у віці дерев понад 150 років. Стовбурних гнилей у досліджених дерев не виявлено. Сосна кедрова європейська в Українських Карпатах належить до рідкісних видів, що зникають, а тому внесена до Червоної книги України, оскільки потребує абсолютної охорони. Найбільші масиви лісів з її участю (сумарна площа до 5 тис. га) збереглися у верхньому лісовому поясі найвищих хребтів у межах висот 1000-1700 м.

Зазвичай, ці спорадично поширені ділянки смерекового лісу з різною участю сосни кедрової є незначними за площею. Це пояснюється значними вирубками лісів, які відбулися протягом останніх двох століть. Більшість таких ділянок зосереджені у Горганах, де тільки на землях державних лісових підприємств вони представлені на площі 3,5 тис. га, з яких майже 29 га є деревостанами з часткою сосни кедрової від 40 до 50%.

Значні площі лісів з участю сосни кедрової в Українських Карпатах охороняються у природному заповіднику "Горгани", площа якого становить лише 5,3 тис. га. У межах заповідника смерекові ліси з домішкою сосни кедрової (*Pineto cembrae* – *Piceeta*) займають 539 га, а з значною участю сосни кедрової (*Piceeto-Pineta cembrae*) - 81 га. Залишки пралісів з участю сосни кедрової також охороняються в кількох інших заповідних об'єктах.

Проте, найбільші осередки лісів з участю сосни кедрової в Українських Карпатах зосереджені у верхів'ї річки Лімниці в межах Державного підприємства "Осмолодське лісове господарство". Вони охороняються, зокрема, на землях ландшафтних заказників "Грофа" (512 га) та "Яйківський" (169 га). Це дозволяє зберегти ці важливі екосистеми з участю сосни кедрової в Карпатах.

У 1999 році було запропоновано створити новий ландшафтний заказник загальнодержавного значення "Бистрець" з площею 2695 га, в межах якого ліси з домішкою сосни кедрової займали б 1185 га. Незважаючи на це, досі не було створено цей заказник.

Значне поширення сосни кедрової в Горганах пояснюється холодним континентальним кліматом та наявністю оліготрофних і олігомезотрофних ґрунтів, переважно вологих суборів. Ці особливості сприяють розповсюдженню сосни кедрової в цьому регіоні. Багато вчених вивчали особливості лісів з участю сосни кедрової в Карпатах і досліджували їх значення для екосистем та біорізноманіття.

Проте досі низка лісознавчих аспектів стосовно біології, екології, онтогенезу, еколого-ценотичної стратегії виду залишаються не висвітленими. Це особливо стосується біометричних показників вікових дерев та особливостей ходу росту їх.

Для проведення досліджень було вибрано три великі всохлі дерева, які росли на ділянці 6 кв. 23 Бистрецького лісництва Державного підприємства "Осмолодське лісове господарство". Ця ділянка знаходиться на південно-західному схилі гори Ігровище з крутизною 20-30 градусів. Висота над рівнем моря становить 1250 метрів.

Згідно з лісовпорядкуванням, тип лісу на даній ділянці визначається як вологий кедрово-ялиновий субір. Місцеві едафотопічні умови характеризуються наявністю дрібних, рідше брилуватих, кам'янистих розсипів з дрібноземом. Ґрунти слабо насичені вологою, кислі, з доволі глибоким заляганням дзеркала ґрунтових вод. Згідно з європейською класифікацією, ці

грунти відповідають категорії "Rankers" - початкові слабовиражені некарбонатні кам'янисто-щебенисті ґрунти на кам'янистих розсипах, які ми пропонуємо називати "ранк'єри" в українській транскрипції.

Сучасний деревостан на ділянці є ялиновим березняком, віком 60 років, але виглядає як молодняк, оскільки висота дерев досягає 15 метрів, а середній діаметр стовбурів становить 16 см. У складі цього деревостану зустрічаються окремі екземпляри сосни кедрової, висота яких досягає 3-6 метрів. Під час обстеження в 1999 році було виявлено також окремі вищі дерева сосни кедрової, що сягали 15-20 метрів.

Проте, пізніше на цій ділянці сталася низова пожежа, про що свідчать фрагментарні обвуглені частини стовбурів біля кореневої шийки. Ця пожежа призвела до всихання дерев сосни кедрової. Це показує, що пожежі можуть мати серйозний вплив на розповсюдження та життєздатність сосни кедрової в даному деревостані.

Крім сосни кедрової, на ділянці також зустрічаються всохлі дерева, які були звалені вітром через плоску поверхневу кореневу систему. У складі деревостану також трапляються береза темнокора, бук, верба козяча, горобина, осика та ялиця. У підрості достатньо рясно представлена ялина, а також часто можна зустріти молоді екземпляри сосни кедрової, берези, горобини, верби козячої, осики та інших видів. Кущі також ростуть спорадично, зокрема ялівець сибірський, вовче лико, верба вушката (*Salix aurita*). Це свідчить про різноманітність рослинного складу на даній ділянці і важливість збереження цих видів для біорізноманіття.

Чагарнички на даній ділянці поширені великими парцелями, де особливо рясно представлена чорниця. Брусниця також формує чисельну домішку. Зрідка можна зустріти ожину сизу та лохину. Трав'яний покрив слабо розвинений, але доволі багатий за видовим складом. Загальний фон утворює *Calamagrostis arundinacea*, а домішку часто становить *Dryopteris austriaca*. Інші рідкісні види, які можна зустріти, включають *Athyrium filix-femina*, *Gentiana asclepiadea*, *Homogyne alpina*, *Luzula sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Solidago*

virgaurea та інші. Моховий покрив на ділянці є досить рясним. Найпоширеніші види мохів включають *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichastrum formosum*, *Sphagnum girgensohnii*, *Polytrichum juniperinum* та інші. Це свідчить про різноманітність рослинного та мохового складу на даній ділянці і важливість збереження цих видів для збереження екосистеми.

Загалом, склад фітоценозу можна узагальнити як вторинний кедрово-ялиновий березняк чорницево-дікрановий, що росте в умовах свіжих гірських каменистих суборів - ранк'єрів. Ці угруповання належать до порядку VACCINIO-PICEETALIA союзу *Piceion abietis*. На рівні асоціацій вони не визначені, але, враховуючи їх поширення на значних площах у Горганах, можна запропонувати назву асоціації *Pineto cembra - Betuletum pendulis* або *Betulo- Pinetum cembrae*. Це допоможе більш конкретно ідентифікувати цей фітоценоз і вивчати його особливості та екологічну роль в екосистемі.

В дослідженнях застосовували загальноприйняті у лісовій таксації методи аналізу ходу росту стовбура дерева у висоту, за діаметром та об'ємом. Для цього були виконані поперечні зрізи стовбурів на різних висотах - на кореневій шийці, висоті 1,0 м, 1,3 м і далі кожні 2 м. Зрізи були зроблені у зручних місцях і зазначена висота кожного зрізу над кореневою шийкою.

Для визначення об'єму стовбурів використовували формулу Смоляна, яка базується на сумі об'ємів окремих відтинків стовбура. Це вимагало вимірювання довжини відрізка стовбура та визначення середніх радіусів нижнього і верхнього зрізів. Таким чином, об'єм стовбурів було встановлено шляхом розрахунку фігур зрізаного конуса.

Всі зрізи цих модельних дерев зберігаються у колекції Прикарпатського лісогосподарського коледжу, що дозволяє подальше вивчення цих зразків і використання їх для подальших досліджень.

Ці дерева, які досягли віку понад 200 років, не були фізіологічно старими, що підтверджується відсутністю пошкоджень деревини стовбуровими гнилями. У цьому віці, коли поточний приріст дерев у висоту майже

припиняється і стабілізується на рівні 2-5 см на рік, а поточний приріст за діаметром становить близько 1,5 мм на рік, приріст за об'ємом досягає максимальних значень на рівні 0,01 м³ на рік. Таким чином, саме у цьому віці у дерев сосни кедрової максимальні асиміляційна та транспіраційна функції. Це може свідчити про оптимальну фізіологічну активність цих дерев у віці понад 200 років.

За умови такого приросту, є підстави вважати, що вік екологічної стиглості деревостанів з участю сосни кедрової у таких лісорослинних умовах настає у віці понад 200-250 років. Зважаючи на те, що діаметр окремих екземплярів сосни кедрової може досягати понад 1 метра, можна припустити, що їх вік за такого приросту може сягати навіть 500 років. Тому можна припускати, що ліси з участю сосни кедрової будуть екологічно стиглими і віком 500 років. Однак, при створенні лісових культур з цієї породи в таких лісорослинних умовах досягнення технічної (комерційної) стиглості можна очікувати лише у віці 250 років. Це важливо враховувати при плануванні лісового господарства та використанні ресурсів сосни кедрової.

Отже, у свіжих оліготрофних умовах кам'янистих розсіпів Горганів сосна кедрова росте дуже повільно і у віці 200-300 років висота дерев сягає лише 17 ± 2 м, діаметр стовбурів на висоті 1,3 м – 40 ± 10 см, а їх об'єм – від 0,5 до 2,2 м³. Старі видові числа для таких стовбурів визначено в інтервалі 0,46-0,54. Середній приріст у висоту становить 8 ± 4 см·рік⁻¹ з екстремальними максимумами поточного приросту в окремі роки – 20-40 см·рік⁻¹. Середній приріст за діаметром становить 1,5 мм·рік⁻¹ з максимумами поточного приросту в окремих роках до 5 мм·рік⁻¹, а середній приріст за об'ємом – лише $0,004 \pm 0,003$ м³ ·рік⁻¹. Найвищі значення поточного приросту за об'ємом, від 0,005 до 0,01 м³ ·рік⁻¹, спостерігалися у віці дерев понад 150 років. Стовбурних гнилей у досліджених дерев не виявлено.

ВИСНОВКИ

Отже, в ході виконання роботи:

1) описано фізико-географічні та кліматичні умови території досліджень. Українські Карпати є фізико-географічною провінцією Альпійсько-Карпатської гірської країни, яка тягнеться смугою через території 13 країн Європи: від південного сходу Франції до західних частин України. На крайньому заході України розташована частина Східних Карпат, які називають Українськими, або Лісистими Карпатами. Протяжність гір сягає 270 км, ширина – 100–110 км. Окрім власне гір, до складу гірської провінції Українських Карпат входять Передкарпатська височина та Закарпатська низовина. Разом з горами вони становлять близько 6 % площі України, а самі гори – 4 %. Українські Карпати на сході межують із зоною широколистих лісів. Їхньою межею є долини річок Дністер і Прут.

2) дано характеристику об'єкта досліджень. Сосна кедрова європейська, або сосна європейська, або кедр європейський (*Pinus cembra* L.) — хвойне вічнозелене дерево родини соснових. Максимальна тривалість життя — 1000 років, висота — до 25 м, діаметр стовбура — до 1,5 м. Занесена до Червоної книги України. В Україні сосна кедрова європейська трапляється лише в Карпатах — в Закарпатській та Івано-Франківській областях, а також у Любовецькому лісництві Малинського району Житомирської області. Рoste частково разом з модриною, мова йде про кілька десятків дерев, раніше було більше.

3) досліджено поширення та регресивні зміни ареалу сосни кедрової європейської в Українських Карпатах. Природні деревостани з участю сосни кедрової європейської переважно (91%) розміщені в межах висот 1100–1500. Найнижчим локалітетом є урочище Бредулець (Надвірнянський держліс госп (ДЛГ), Зеленське лісництво, кв. 5, вид. 9) – 750 м, найвищим – хребет Кедруватий Погорілка (Карпатський національний природний парк (КНПА),

Бистрицьке лісництво, кв. 6, вид. 1) – 1700 м н. р. м. Найбільшими за площею локалітетами сосни кедрової європейської є такі: Осмолодський ДЛГ: хребет Матахів (Бистрицьке лісництво, кв. 1, 2, 3, 6, 7) – 383 га; г. Яйко Перегінське (Мшанське лісництво, кв. 26, 27, 28, 29, 35) – 343 га; г. Горга та хребет Горган (Бистрицьке лісництво, кв. 19, 28, 32, 35, Дарівське лісництво, кв. 1, 2, 6, 7, 9, 10, 15, 16) – 338 га; гори Великий та Малий Канюсяк (Осмолдське лісництво, кв. 34, 35, 37, 38) – 249 га; г. Лопушна (Бистрицьке лісництво, кв. 31, 36, 37, 41) – 231 га; г. Верхній Менчилик та хребет Аршиця (Мшанське лісництво, кв. 2, 3, 5, 6, 7) – 168 га; гори Грофа та Кінь (Менчільське лісництво, кв. 8, 9, 13, 22) – 148 га; гори Паренке та Грофа (Менчільське лісництво, кв. 22, Осмолдське лісництво, кв. 36, Довго Полянське лісництво, кв. 10, 12, 21) – 124 га; урочище "Зелена Яворина" (Менчільське лісництво, кв. 24, 26, Піскавське лісництво, кв. 24) – 121 га; г. Мала Буревка (Бистрицьке лісництво, кв. 23, 25, 27) – 112 га; г. Середня (Гриньківське лісництво, кв. 39, 44, 47) – 63 га; гори Заплата та Дальня (Осмолдський ДЛГ, Гриньківське лісництво, кв. 33, 38, 39, Солотвинський ДЛГ, Гутянське лісництво, кв. 45, 46) – 126 га; Солотвинський ДЛГ: хребет Верхній Пасічний (Гутянське лісництво, кв. 43, 44) – 72 га; Природний заповідник "Горгани": гори Джурджі та Козій Горган (Черниківське лісництво, кв. 18, 19, 20, 21, 22, 23) – 134 га.

4) досліджено особливості поширення і відновлення сосни кедрової європейської у Чорногірському масиві Українських Карпат. Цікаві відомості про втрати природних деревостанів кедрової сосни (*P. sembra*) внаслідок різних факторів в Українських Карпатах протягом минулого століття. Ці втрати були спричинені різними причинами, такими як неконтрольована лісозаготівля, інтенсивний полонинний випас, традиції місцевого населення та особливості землеволодіння в регіоні. Найбільші втрати спостерігалися в найменшому за площею осередку кедрової сосни в Чорногорі. Це свідчить про особливу вразливість цього місцезнаходження. Дослідження показали, що зміни демографічних параметрів кедрової сосни, які спричинені втратами та деградацією лісів, можуть мати наслідки в контексті кліматичних змін.

5) досліджено особливості поширення і відновлення сосни кедрової європейської у верхів'ї басейну ріки Лімниця. найбільші осередки лісів з участю сосни кедрової в Українських Карпатах зосереджені у верхів'ї річки Лімниці в межах Державного підприємства "Осмолодське лісове господарство". Вони охороняються, зокрема, на землях ландшафтних заказників "Грофа" (512 га) та "Яйківський" (169 га). Це дозволяє зберегти ці важливі екосистеми з участю сосни кедрової в Карпатах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Байцар Андрій. Типи верхньої межі лісу в Українських Карпатах та їх охорона // Вісник Львів. ун-ту серія географ. Вип. 40. Частина I. — Львів, 2012, с. 101–107.
2. Байцар Андрій. Еколого-географічні та біоенергетичні особливості Верхньої межі лісу в Українських Карпатах // Експериментальна екологія. Методи, теорія, практика. Вісник Західного центру екології. Випуск 2. Львів 1999, с. 45-51.
3. Білонога В.М. Особливості поширення і відновлення PINUS CEMBRA L. У Чорногоському масиві Укряїнських Карпат // Наукові записки Державного природознавчого музею. Випуск 38 (Львів, 2022) Proceedings of the State Natural History Museum. Issue 38 (Lviv, 2022). - С. 43-52.
4. Бойчук І.І. Історія Осмолодської пущі / І.І. Бойчук, М.І. Гайдукевич, В.І. Парпан, Л.М. Петрова, П.Р. Третьак. — Львів : Вид-во Наук. тов. ім. Шевченка, 1998. — 146 с.
5. Генсірук С. А., Ліси України. Наук. тов. ім. Шевченка, УкрДЛТУ. - Львів, 2002. 495 с.
6. Герушинский З.Ю. Определитель типов леса Украинских Карпат : практ. рекоменд. / З.Ю. Герушинский. — Львов, 1988. — 164 с.
7. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат / З.Ю. Герушинський. — Львів : Вид-во "Піраміда", 1996. — 208 с.
8. Калинович Наталія. Історія розвитку флори та рослинності Українських Карпат / Наталія Калинович // Праці НТШ. — Т.ХІ. Екологічний зб. — Сер.: 3. Екологічні проблеми Карпатського регіону. — Львів, 2003. — С. 18-28.
9. Клімук Ю.В. Природний заповідник "Горгани". Рослинний світ : монографія / Ю.В. Клімук, У.Д. Міскевич, Д.М. Якушенко, І.І. Чорней, В.В. Буджак. — К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2006. — 400 с.

- 10.Комендар В.І., Скунець П.М., Гнатюк М.Ю.Зелені перлини Карпат. – Ужгород: Карпати, 1985.- 88с
- 11.Криницький Г.Т. До питання ценотичної стійкості сосни кедрової європейської в Українських Карпатах / Г.Т. Криницький, Р.Ф. Кузів, Д.А. Кіщенко // Наукові праці НаУКМА (Миколаїв. філ.). – Сер.: Екологічна. – 2001. – Т. 11 – С. 46-51.
- 12.Криницький Григорій. Стан лісів Українських Карпат, екологічні проблеми та перспективи / Григорій Криницький, Платон Третяк // Праці НТШ. – Т. XI. Екологічний зб. – Сер.: 3. Екологічні проблеми Карпатського регіону. – Львів, 2003. – С. 54-65.
- 13.Кияк В., Кобів Ю., Жилияєв Г., Білонога В., Дмитрах Р., Микітчак Т., Решетило О., Кобів В., Нестерук Ю., Штупун В., Гинда Л. 2018. Зміни структури популяцій рідкісних видів високогір'я Українських Карпат і проблеми їх збереження. За ред. В. Кияка. Львів : Видво ННВК «АТБ». 280 с.
- 14.Пацура І.М. Малопоширені лісові природні комплекси карпатської частини басейну Дністра : дис. ... канд. с.-г. наук. – Львів, 2003. – 308 с.
- 15.Пацура І.М. Поширення популяцій сосни кедрової (*Pinus cembra* L.) за межами природно-заповідного фонду Осмолодського ДЛГ / І.М. Пацура // Національні природні парки: Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.11 1. Лісове та садово-паркове господарство 61 проблеми становлення та розвитку : матер. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 20-річчю Карпатського національного природного парку (м. Яремче, 14-17 вересня 2000 р.). – Яремче, 2000. – С. 214-216.
- 16.Природа Українських Карпат / Голубець М. А., Гаврусевич А. Н. Загайкевич І. К. - Київ: Наукова думка, 1988. 208 с.
- 17.Сабан Я.А. Экология горных лесов : монография / Я.А. Сабан. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 168 с.

- 18.Сіренко О.Г. Сосна кедрова європейська (*Pinus cembra* L.) в Україні: хорологія, структура популяцій та охорона : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. 03.00.05 – ботаніка. – Київ, 2008. – 21 с.
- 19.Сіренко О. Г. Поширення та регресивні зміни ареалу сосни кедрової європейської (*Pinus cembra* L.) в Українських Карпатах / О. Г. Сіренко // Інтродукція рослин. - 2005. - № 1. - С. 11-16. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/IR_2005_1_3.
- 20.Стойко С.М. Сосна кедрова (*Pinus cembra* L.) на верхній межі лісу у Горганах: хорологія, екологія, фенологія / С.М. Стойко, П.Р. Третяк, І.І. Бойчук, З.Д. Онишко // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 1999. – Вип. 9.9. – С. 173-179.
- 21.Третяк П. Природна гетерогенність лісового покриву карпатської частини басейну Дністра / П. Третяк // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. – Т. 12. Екологічний зб.: Екологічні проблеми Карпатського регіону. – Львів : НТШ, 2003. – С. 214-231.
- 22.Цурик Є.І. Таксація дерева та його частин / Є.І. Цурик. – Львів : Вид-во НЛТУ України, 2006. – 328 с. 15. Чернявський М.В. Природний заповідник "Горгани" / М.В. Чернявський, М.Б. Шпільчак. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – Івано-Франківськ : Вид-во "Фоліант", 2010. – 76 с.
- 23.Черневий Ю.І., Третяк П.Р., Савчин А.І. Особливості росту дерев сосни кедрової європейської (*PINUS CEMBRA* L.) у верхів'ї басейну ріки Лімниці у Карпатах // https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2011/21_11/54_Cze.pdf.
- 24.Сіренко О.Г. 2005. Поширення та регресивні зміни ареалу сосни кедрової європейської (*Pinus cembra* L.) в Українських Карпатах. Інтродукція рослин, № 1. С. 11–16.
- 25.Сіренко О.Г. 2008. Сосна кедрова європейська (*Pinus cembra* L. В Україні: хорологія, структура популяцій та охорона. Автореферат дисертації кандидата наук. Київ. 23 с.

- 26.Barbeito, I., Dawes, M.A., Rixen, C., Senn, J., Bebi, P. 2012. Factors driving mortality and growth at treeline: A 30-year experiment of 92 000 conifers. *Ecology*. 93(2). P. 389–401.
- 27.Blada I. 2008. *Pinus cembra* distribution in the Romanian Carpathians. *Annals of forest research*. 51. P. 115–132.
- 28.Boden S., Pyttel P., Eastaugh C.S. 2010. Impacts of climate change on the establishment, distribution, growth and mortality of Swiss stone pine (*Pinus cembra* L.). *iForest - Biogeosciences and Forestry*. Vol. 3 Issue 4. P. 82-85. DOI: 10.3832/ifor0537-003.
- 29.Giammarchi F., Vacchiano G., Bertagnolli A., Ventura M., Panzacchi P., Cherubini P., Tonon G. 2017. Effects of the lack of forest management on spatiotemporal dynamics of a subalpine *Pinus cembra* forest. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Vol. 32 Issue 2. P. 142 – 153.
- 30.Loranger H., Zotz G., Bader M.Y. 2017. Competitor or facilitator? The ambiguous role of alpine grassland for the early establishment of tree seedling at treeline. *Oikos*. Vol. 126 Issue 11. P. 1625-1636. DOI: <https://doi.org/10.1111/oik.04377>.
- 31.Heinze B., Holzer K. 2013. A review of research on *Pinus cembra* in Austria, with special reference to the conservation of genetic resources. 5th Symposium for Research in Protected Areas, Mittersill. P. 279 – 283. Holtmeier F.-K., Broll G. 2018.
- 32.Oberhuber, W., Bendler, U., Gamper, V., Geier, J., Hölzl, A., Kofler, W., Krismer, H., Waldböth, B., Wieser, G. 2020. Growth trends of coniferous species along elevational transects in the Central European Alps indicate decreasing sensitivity to climate warming. *Forests*. 11(2). No. 132. P. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.3390/f11020132>.
- 33.Risch A.C., Schütz M., Krüsi B.O., Kienast F., Wildi O., Bugmann H. 2004. Detecting successional changes in long-term empirical data from subalpine conifer forests. *Plant Ecology*. 172. P. 95-105. DOI: 10.1023/B:VEGE.0000026040.01175.7c

34. Sitko, I., Troll, M. 2008. Timberline changes in relation to summer farming in the Western Chornohora (Ukrainian Carpathians). *Mountain Research and Development*. 28(3). P. 263–271. DOI: <https://doi.org/10.1659/mrd.0963> 52.
35. Subalpine forest and treeline ecotone under the influence of disturbances: a review. *Journal of Environmental Protection*. 9. P. 815-845. DOI: 10.4236/jep.2018.97051.
36. Środoń A. 1937. Rozmieszczenie limby w polskich Karpatach i jej ochrona. *Ochrona Przyrody*. 17. P. 22–42.
37. Tołpa S. 1928. Z badań nad wysokogórskimi torfowiskami Czarnohory. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. Vol. 3. P. 221–245.
38. Tomback D.F., Holtmeier F.-K., Mattes H., Carsey K.S., Powell M.L. 1993. Tree Clusters and Growth Form Distribution in *Pinus cembra*, a Bird-dispersed Pine. *Arctic and Alpine Research*. 25. 4. P. 374–381.
39. Wierdak S. 1927. Nieco o rozsiedleniu limby w Karpatach Wschodnich. *Sylwan*. T. 45. P. 201–207. Wilczyński T. 1930. Roślinność pasma Czarnohory. *Krajobrazy Roślinne Polski*. Z. 17. P. 27–28.
40. Zięba A, Różański W., Szwagrzyk J. 2020. Structure of Dominance among Tree Species in Relic Swiss Stone Pine (*Pinus cembra* L.) Forests in Tatra Mountains. *Polish Journal of Ecology*. 68(2). P. 159–171.