

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра екології та біомоніторингу

Стан похідних ялинників в контексті зміни клімату
(на прикладі Долішньошепітського лісництва)

Дипломна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконав:

Студент II курсу, групи 603
спеціальності 101 Екологія

Богдан ФОТЮК

Науковий керівник:

к.б.н., доцент Галина МОСКАЛИК

Рецензент:

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри № 9

від «07» грудня 2023 р.

зав. кафедри проф. Марія ФЕДОРЯК

Чернівці–2023

АНОТАЦІЯ

Фотюк Б.Д. Стан похідних ялиників в контексті зміни клімату (на прикладі Долішньошепітського лісництва). *Дипломна робота другого (магістерського) рівня вищої освіти*. Спеціальність 101 Екологія. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. Чернівці, 2023.

У роботі відмічено, що кліматичні зміни в Україні відображають загальну тенденцію глобального потепління – помірний клімат поступово трансформується у середземноморський. У Чернівецькій області 10,4 % площі під похідними ялиниками. Природні ялиники області переважають у вологій ялицевій сусмечині, а штучні – у вологій буково-ялицевій смечині. Стан похідних ялиників погіршився через збільшення температури, зменшення кількості опадів, зростання суми активних температур, переважання монокультури ялини європейської, збільшення генерації різних шкідників ялини.

Ключові слова: похідні ялиники, типологічна структура, зміна клімату.

ABSTRACT

Fotyuk B.D. The state of derived fir trees in the context of climate change (on the example of the Dolishnoshepit Forestry). *Thesis of the second (master's) level of higher education*. Specialty 101 Ecology. Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University. Chernivtsi, 2023.

It is noted in the work that climatic changes in Ukraine reflect the general trend of global warming - the temperate climate is gradually transforming into a Mediterranean one. In the Chernivtsi region, 10.4% of the area is under native fir trees. Natural fir trees in the region are dominated by moist fir-spruce, while artificial ones are dominated by moist beech-fir spruce. The state of derived spruce trees has worsened due to an increase in temperature, a decrease in the amount of precipitation, an increase in the sum of active temperatures, the predominance of the European spruce monoculture, and an increase in the generation of various spruce pests.

Key words: derived Christmas trees, typological structure, climate change.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Богдан ФОТЮК

Зміст

ВСТУП	2
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	3
1.1. Типологічна структура ялинових лісів Українських Карпат	3
1.2. Проблеми похідних ялинників Українських Карпат	6
1.3. Особливості ведення лісового господарства в похідних ялинниках Українських Карпат	13
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	17
2.1. Матеріал дослідження	17
2.2. Методи дослідження	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	20
3.1. Кліматичні зміни в Україні в умовах глобального потепління	20
3.2. Порівняння природних і похідних ялинників Чернівецької області	26
3.3. Стан похідних ялинників в умовах зміни клімату на прикладі Долішньошепівського лісництва	29
ВИСНОВКИ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	36
ДОДАТКИ	41

ВСТУП

Фітоценотична структура гірських лісів Українських Карпат докорінно змінена. Це спричинило порушення стабільності і виконання гірськими лісами різних функцій. Наймасштабніші зміни відбулись у формації ялицевих лісів (Парпан, 2016). Всихання ялинників, яке розпочалося на початку 90-х років ХХ ст. – це одна із основних сучасних проблем лісового господарства. У лісовому фонді Українських Карпат на насадження ялини європейської (*Picea abies* (L.) H. Karst) припадає 47 %.

Відмічають, що зараз всиханням охоплено 35 тис. га ялинників із запасом деревини 14 млн м³ (Парпан та ін., 2014). Середній розмір збитків від всихання ялини у лісах Українських Карпат може сягати 7 тис. грн з 1 га за рік (Shparyk, 2017).

Зважаючи на багатофункціональну роль карпатських лісів, особливо гірських, вивчення цього явища, його кількісна оцінка в різних лісорослинних умовах та розробка заходів для запобігання, важливі з наукової та практичної точки зору. Особливо у часі зміни клімату Землі ця проблема актуальна, оскільки вважають, що ключова причина цієї проблеми – це кліматичні зміни.

З огляду на вище наведене тема дослідження актуальна.

Мета роботи: проаналізувати стан похідних ялинових деревостанів в контексті зміни клімату.

Для досягнення мети перед нами стояли наступні **завдання:**

1. З'ясувати кліматичні зміни в Україні в умовах глобального потепління;
2. Порівняти природні та похідні ялинники Чернівецької області;
3. Проаналізувати стан похідних ялинників в умовах зміни клімату на прикладі Долішньошепітського лісництва.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Типологічна структура ялинових лісів Українських Карпат

Інформація щодо поширення ялини європейської в Українських Карпатах представлена у багатьох працях науковців та практиків (Байцар, 1999; Лавний, Матусевич, 2022).

Кліматичні зміни вплинули на стан і продуктивність лісових екосистем, зокрема й на ялинові монокультури в гірських умовах, які створені упродовж XIX і першої половини XX ст. в Європі, в т.ч. і в Карпатах для швидкого отримання стиглої деревини.

Згідно з нормативно-законодавчим актом України «Порядок ведення лісовпорядкування» (Про затвердження..., 2021) лісогосподарські заходи потрібно здійснювати з урахуванням лісотипологічної структури. Відповідно до типів лісу визначають «оптимальну структуру корінного деревостану, призначають рубки головного користування та рубки формування і оздоровлення лісів, встановлюють обсяги лісовідновлення та лісорозведення» тощо. Разом з тим наукових, ґрунтовних досліджень про стан і продуктивність ялинових деревостанів у модальних для Українських Карпат типах лісу недостатньо. У науковій літературі відсутній аналіз приналежності ялинових деревостанів до типів лісу, які переважають та їхньої продуктивності.

Вивчення типологічної структури карпатських лісів науковці розглядають як окремий напрям дослідження. На думку (Лавний, Матусевич, 2022) найповніше лісотипологічна діагностика деревостанів Українських Карпат викладена Герушинським З. Ю (1996). Ним визначено та описано 78 типів лісу, ялина європейська виступає типотвірним видом у 15 типах лісу.

Дослідженнями (Лавний, Матусевич, 2022) детально описано типологічну структуру і продуктивність ялинових лісів Українських Карпат. З'ясовано, що загальна площа ялинових деревостанів станом на 01.01.2018 р. становить **532585 га**. Серед адміністративних областей ялинові лісостани є

найпоширенішими в Івано-Франківській обл. – це 48,4 % від загальної площі (258011 га). Серед дере переважають середньо вікові деревостани – це 44,9 % від їхньої загальної площі. У Закарпатській обл. ялинові деревостани мають найвищий середній вік і запас – 75 років і 396 м³/га відповідно, а у Львівській обл. (52 роки і 257 м³/га) – найменший (рис. 1.1).

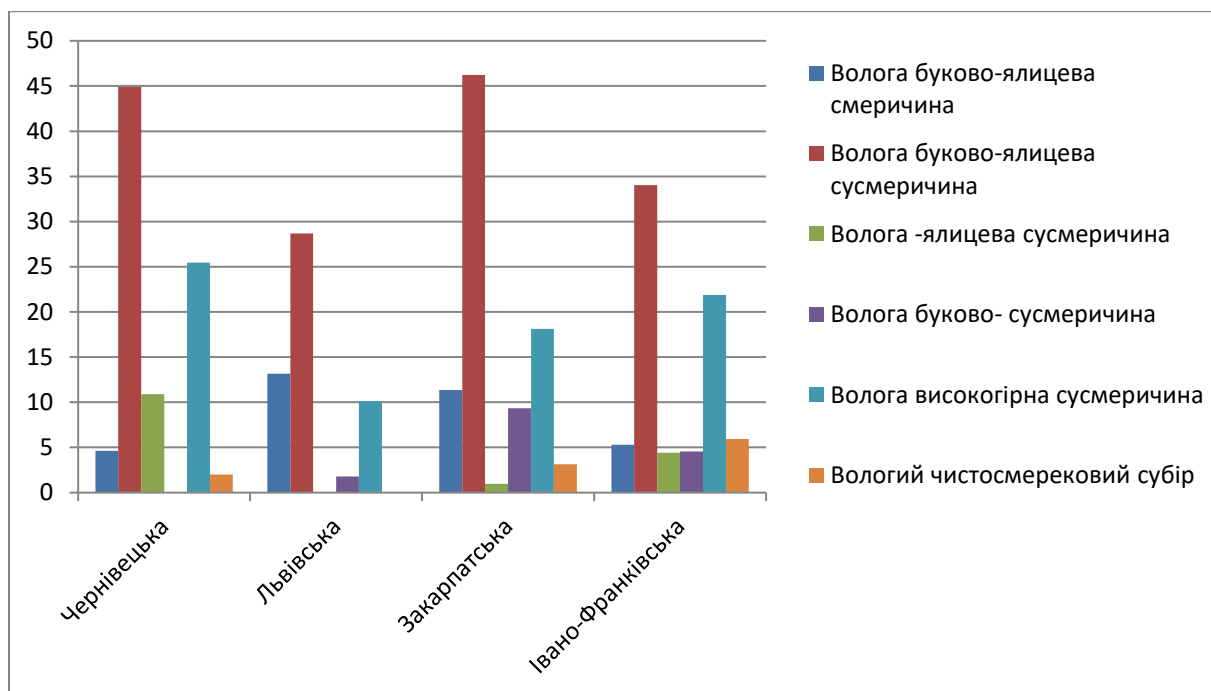


Рис. 1.1. Частка ялинових деревостанів за переважаючими типами лісу в розрізі адміністративних областей (площа, %, за Лавний, Матусевич, 2022)

Науковцями відмічено, що в межах лісового фонду Івано-Франківської області найбільша типологічна різноманітність ялинових лісів. Тут ялина європейська, як характерна типологічна домішка або як головний типотвірний вид, представлена 29 типами лісу. Це найбільша кількість порівняно з іншими областями України. Найпоширеніший тип лісу – волога буково-ялицева сусмеричина, частка якої серед ялинових деревостанів становить: у Львівській обл. – 29 %, Івано-Франківській – 34 %, Чернівецькій – 45 %, Закарпатській – 46 %. Крім того відмічено, що для вологих суборів переважаючі класи бонітету – II-III, вологих сугрудів – I-Ia, вологих грудів – I-Ib.

Важливо розрізняти поняття приросту і зміни запасу. Адже «загальний приріст – це величина, на яку змінюється запас деревостану з віком; зміна

запасу – величина, на яку змінюється значення запасу частини деревостану, що росте» (Миронюк, 2017).

Дослідники (Лавний, Матусевич, 2022) з'ясували, що найпродуктивніші лісостани вологої буково-ялицевої смеречини характеризуються середньою зміною запасу – 10,6–12,2 м³/га за рік. Для середньо продуктивних деревостанів вологої буково-ялицевої сушмеречини середня зміна запасу становить 5,8–10,2 м³/га за рік, для низько продуктивних деревостанів вологого чисто смерекового субору – 1,7–5,0 м³/га за рік. Визначено, що у віці стиглості найпродуктивніші ялинові деревостани досягають запасів близько 1000 м³/га. На думку авторів, складання єдиного кадастру типів лісу для Українських Карпат – це актуальне завдання у зв'язку з кліматичними змінами. Автори вважають, що слід наводити діагностичну характеристику кожного з них, щоб уніфікувати їх визначення і назви всіма лісовпорядними експедиціями України.

Матусевич О. Б. у науковій статті (Матусевич, 2022) відмічає, що «теоретичні підходи, закладені у лісівничо-екологічній типології, забезпечують можливість глибокого аналізу насаджень панівних деревних видів, оцінювання змін деревної рослинності під впливом лісогосподарських заходів і кліматичних змін, а також прогнозу росту деревостанів за окремими таксаційними ознаками. Поєднання едатопу з кліматопом надає лісівничо-екологічній класифікації вагомішого екологічного змісту, робить її гнучкішою у застосуванні для оцінювання динаміки ареалів порід, вивчення структурно-функціональної організації корінних і похідних деревостанів, призначення господарських заходів». З огляду на це встановлення таксаційної характеристики деревостанів у панівних типах лісу окремого регіону дає змогу отримувати інформацію про особливості структурно-функціональної організації природних лісових екосистем, про оптимальні таксаційні показники в межах панівних типів лісу. Останні відомості можуть бути покладені в основу теоретичного обґрунтування деяких лісівничих заходів.

Отже, відповідно до лісотипологічної структури лісів Українських Карпат загальна площа ялинових деревостанів станом на 01.01.2018 р. становить

532585 га. Ялина європейська формує чисті і змішані за складом деревостани у таких найпоширеніших типах лісу: волога буково-ялицева смеречина, волога буково-ялицева суслеречина, волога ялицева суслеречина, волога букова суслеречина, волога високогірна суслеречина і вологий чистосмерековий субір. Ялина європейська, як характерна типологічна домішка або як головний типотвірний вид представлена лісами на території Івано-Франківської, Закарпатської, Львівської і Чернівецької областей.

1.2. Проблеми похідних ялиників Українських Карпат

Деревостани, де переважає ялина, але їхні породні характеристики не відповідають типовому складу для цього типу лісу називають *похідними ялиниками*. Існують дві основні категорії таких похідних ялиників: перша – це деревостани з переважанням ялини у складі дубових, ялицевих і букових лісових типів, а друга – це чисті ялинові деревостани в ялицево-смерекових, буково-смерекових і буково-ялицево-смерекових лісових типах (Парпан та ін., 2014).

Похідні ялиники Українських Карпат займають близько половини загальної площі ялинових лісів регіону. Особливість та спільна ознака цього типу лісів незалежно від субформації (ялицево-буково-ялинових, буково-ялицево-смерекових, букових чи дубових) – це чітко виражена однарусна структура, висока продуктивність в молодому віці (IaI6 бонітету), низька стійкість до хвороб і шкідників, вітровалу, а також порівняно із природними ялиновими лісами, більш низький вік природної стиглості, крім того, флористичний склад трав'яного покриву майже незмінний з домінуванням кислиці у більшості фітоценозфі (Турис, Шанта, 2013).

Показники площ всихання ялиників дещо різняться, але в цілому вони коливаються від 35,6 до 92 тис. га і становить 4–8 % від площі ялинових лісів

(661 тис. га), з яких 105–122,2 тис. га (28 %) є похідними, штучними насадженнями.

Відповідно до повідомленням (Слободян, 2012) у межах Карпатського регіону найбільша площа похідних ялиників зафіксована на території Івано-Франківської, Закарпатської, Львівської та Чернівецької областей (табл. 1.1). Розподіл їх за областями нерівномірний: майже половина зростає в Івано-Франківській, третя частина – в Закарпатській областях, найменше – у Чернівецькій області. Якщо проаналізувати за категоріями лісів, то ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення складають 28 %, захисні – 33 %, рекреаційно-оздоровчі – 4 % і найбільша частка – експлуатаційні ліси – 35 %.

Таблиця 1.1

Площа похідних ялиників по областях (за Слободян, 2012)

Назва області	Площа похідних ялиників		
	частка від усіх похідних ялиників, %	тис. га	частка від ялиників області, %
Івано-Франківська	55,3	96,5	31,9
Закарпатська	18,3	31,9	18,5
Львівська	16,0	27,9	31,1
Чернівецька	10,4	18,2	25,1
Разом	100,0	174,5	27,4

Згідно даних (Шпарик, 2017) найбільші площі ялинових лісів зосереджені у Державних підприємствах Івано-Франківської області: «Осмолодське ЛГ» (44 тис. га) та «Вигодське ЛГ» (42 тис. га); Чернівецької області – «Путильське ЛГ» (38 тис. га), серед установ ПЗФ – в Карпатському національному природному парку (27 тис. га) (Івано-Франківська область) та в Національному природному парку «Синевир» (19 тис. га) (Закарпатська область).

Історія засадження Українських Карпат ялиною почалася ще у XIX столітті і продовжувалася майже до 60-70-х років XX століття. Цьому сприяло

кілька причин. Так у 1868-1885 рр. сильні вітри повалили багато дерев, треба було поновити посадки, далі із середини XIX – початку XX ст. стрімко зростає попит на будівельну та балансову деревину (а ялина цінувалася більше ніж бук та ялиця) і знову роблять посадки з ялини, а на початку XX ст. почалася інтенсивна лісоексплуатація (вирубка лісу перевищувала розрахункову лісосіку більше як у 1,5 рази), тому треба поновлювати ліс і це робили за рахунок ялинових деревостанів.

За даними Голубця М. А. (Голубець, 1971): «значні площі похідних ялинників створені на місці букових та ялицевих лісів у Бескидах (ця територія зараз входить до складу НПП «Сколівські Бескиди», та частково до складу Сколівського військового лісгоспу); на місці букових та ялицевих лісів північно-східного передгір'я Карпат (від Старого Самбора до Берегомета); в поясі букових лісів – на Закарпатті; в поясі дубових лісів – на Прикарпатті; в поясі дубових лісів Полісся і Лісостепу».

Аналіз літератури показав кілька проблем похідних ялинників Українських Карпат. Найбільш часто описано **проблему всихання**.

Причини масового всихання ялинових деревостанів описані у низці наукових праць (Крамарець, Криницький, 2009; Дебринюк, 2011; Парпан та ін., 2013; Шпарик, Криницький, Дебринюк, 2020 та ін.).

Масове всихання ялинників розпочалося в 2004-2005 роках у Львівській області (Шпарик, 2010). Пізніше воно поширилося на всі області регіону. За даними (Ткачук, 2022) з посиланням на (Про санітарний стан..., 2018) у 2010 році найбільші площі всихання зареєстровані в Івано-Франківській та Закарпатській областях (разом – це 92 тис. га). В 2017 році Держлісагентство наводить цифри – 36 тис. га, а в 2018 – 26 тис. га, тобто відмічається чітка тенденція до зменшення об'ємів всихання. Що зумовлено, на думку автора, зміною головної породи (переважно – з ялини на бук) в лісах Українських Карпат (рис. 1.2). У 2018 році всихання ялинників спостерігалось у Львівській області на площі 14,6 тис. га, в Івано-Франківській – 10,4, в Закарпатській – 6,5, а у Чернівецькій – 4,1 тис. га, це разом 35,6 тисяч гектарів ялинників. На 2020

рік ситуація покращилася і становить 15 тисяч гектарів. Найбільша площа всихання спостерігається у Закарпатській області – 8,5 тис. га, Івано-Франківській – 3,2 тис. га, Чернівецькій – 2,1 тис. га а найменша у Львівській області – 853 га.

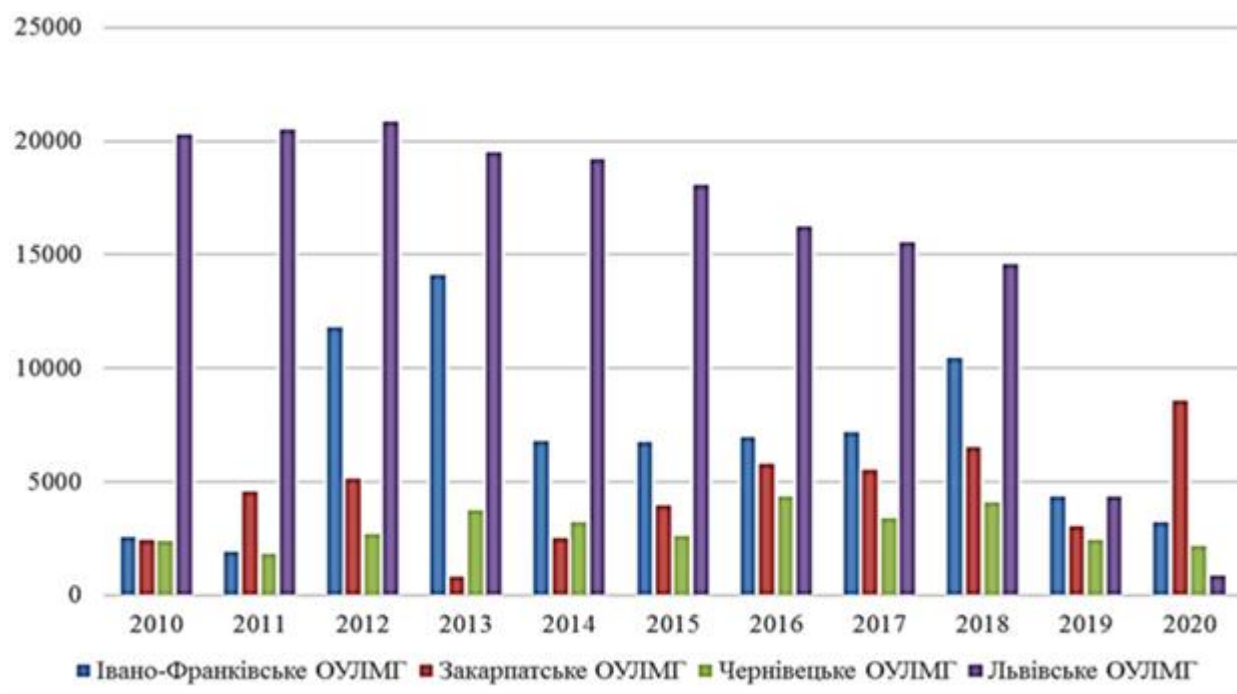


Рис. 1.2. Динаміка всихання ялинових насаджень в Українських Карпатах (за Ткачук, 2021)

За останні десять років спостерігається усихання похідних ялинників, яке стосується площі в 19,3 тисяч гектарів і об'єму деревини в 5,8 мільйонів кубічних метрів. Також важливо відзначити, що корінні ялинники також втрачають життєздатність на площі 15,8 тисяч гектарів і об'ємом деревини в 8,4 мільйона кубічних метрів (Парпан та ін., 2013; Шпарик та ін., 2013).

Науковці виділяють кілька причин усихання похідних ялинників:

- ялина вирощувалася в лісах, які їй не властиві (наприклад, букові, ялицеві, дубові);
- зміни кліматичних умов, які для ялини виявилися критичними, зокрема, недостатня кількість опадів протягом ростового сезону та глобальне потепління;
- зміни лісорослинних умов через техногенне забруднення;

•старіння ялиників і поширення хвороб та шкідників в слабких ялинових лісостанах, а також пошкодження ялиників вітром і снігом (Криницький, 2005; Крамарець, 2008; Hlasny, 2010).

Відомо, що природні ялинові ліси пристосовані до зростання в умовах холоднуватої і помірно холодної кліматичної зони із «сумою активних температур від 1000 до 1600 °С, загальною тривалістю вегетаційного періоду не більше ніж 136 днів з сумою опадів до 1500 мм в рік. Ґрунти кислі, дуже щебенисті у верхній смузі ялинового пояса – середньоглибокі і неглибокі, в нижній – глибокі буроземні» (Байцар, 1999).

Натомість, наразі спостерігається тенденція до підвищення суми активних температур. Так, згідно інформації від метеостанції Карпатського біосферного заповідника, після 2004 року і до 2017 року відзначилася зростаюча температура – на 18 °С або приблизно 20 % (рис. 1.3). Також помітно значне зменшення кількості опадів – з 1200 до 600 мм. Це має важливе значення для ялиників, оскільки ці дерева, в основному, залежать від атмосферного зволоження.

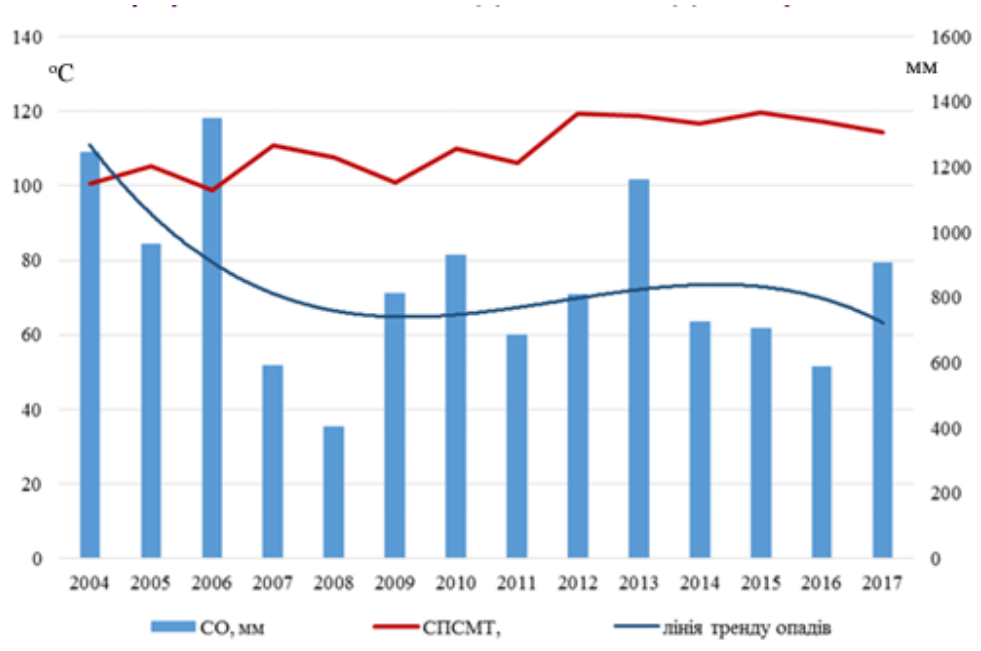


Рис. 1.3. Динаміка температури та опадів на метеопосту Уголька в КБЗ (СО – сума опадів, СПСМТ – сума плюсових середньомісячних температур за рік, за Шпарик, 2017)

На основі цих даних зроблено висновок, що ялини тепер ростуть в теплій кліматичній зоні, яка раніше була властива лише грабовим лісам (Шпарик, 2017).

На думку автора (Шпарик, 2017), зміна абіотичних (кліматичних) факторів, а саме: потепління та зменшення кількості опадів стало першопричиною масового всихання ялини в Українських Карпатах. Це пояснює чому першими почали всихати ялинники на низьких висотах над рівнем моря, на кам'янистих ґрунтах та на південних крутих схилах, де і так був поганий для ялини гідрологічний режим.

Відмічено (Кліматогенні зміни..., 2016) що, особливість ялини – це поверхнева коренева система (30–40 см), тому ці дерева дуже чутливі до пересихання ґрунту. А особливо тоненькі кореневі волоски, які відмирають, а це відбивається на поглинанні поживних речовин і вологи. Крім того така коренева система стає більш чутливою до збудників хвороб.

Додатковим негативом є те, що для штучного вирощування ялини використовували насіння не місцевих дерев, а завозили з інших регіонів, тому вони мають нижчу адаптованість до місцевих умов. Схема взаємозв'язків між чинниками, що спричиняють деградацію екосистем ялинових лісів представлена на рис. 1.4.

У монографії (Кліматогенні зміни..., 2016) виділено чутливість ялини до пересихання ґрунту, яка пов'язана з тим, що під ялинниками ґрунти щебенисті, менше потужні, кисліші, тому легко реагують на пересихання.

Відмічено (Шпарик, 2017), що в ялинниках серед пошкоджень живих дерев переважають: сухі сучки та зламані вершини, а серед пошкоджень мертвих дерев описано наявність короїдів, кореневої губки і зламаних вершин. Автор робить висновок, що хвороби та шкідники похідних ялинників не виступають основними причинами масового всихання дерев, тому що «діючих» отворів комах в корі ялини живих дерев практично немає. Тобто хвороби та шкідники атакують дерево після того як воно починає всихати від дії інших факторів (зокрема абіотичних). Шкідники виступають додатковим фактором

всихання і за великої їх кількості (поблизу осередків всихання) можуть прискорити всихання сусідніх ділянок лісу.



Рис. 1.4. Схема взаємозв'язків між чинниками, що спричиняють деградацію екосистем ялинових лісів (Кліматогенні зміни..., 2016)

Наслідком всихання ялини в Українських Карпатах є зміна порід – на місці ялинових формуються мішані ялиново-ялицево-букові ліси залежно від типу лісу (природного району).

Серед екологічних наслідків всихання ялинників Українських Карпат відмічають, що динаміка фіторізноманіття ялинників в переважній більшості спрямована на збільшенням кількості видів рослин, тобто є позитивною. Важливим фактором є депонування карбону, за цим показником відмічено, що динаміка запасу депонованого вуглецю ялинників, що всихають, неоднозначна і

«детермінується проведенням та інтенсивністю санітарних рубок». Крім того відмічено, що продукування кисню ялинниками в процесі всихання в переважній більшості зменшується, що логічно, оскільки зумовлене зменшенням кількості дерев.

Серед економічних наслідків всихання ялинників Українських Карпат відмічають середній розмір збитків, який складає 7 тисяч гривень з одного гектару в рік.

Серед соціальні наслідки всихання ялини встановлено позитивні за кількістю робочих місць, оскільки додаткові об'єми заготовленої при санітарних рубках деревини дозволять підприємствам лісового господарства регіону забезпечити роботою нових працівників. Однак, вже в найближчі 3-5 років, внаслідок зменшення повноти ялинників, які всихають, та відповідних втрат приросту, підприємства можуть мати збитки від 7,9 до 16,2 тис. грн. на 1 га, що призведе до відповідного зменшення зайнятості від 100 до 200 осіб, а в наступні 100 років через спрощення структури та зміни головної породи додатковий надлишок робочої сили складатиме 4-9 осіб. Розраховано, наприклад, втрати рекреаційної ємності всихаючі ялинники через 10 років за підприємствами складуть від 1300 в ДП «Вигодське ЛГ» до 2500 осіб за рік в ДП «Рахівське лісове дослідне господарство».

Отже, похідні ялинники Українських Карпат займають близько половини загальної площі ялинових лісів регіону. Масове всихання ялинників розпочалося в 2004-2005 роках у Львівській області. Першопричиною цього стало потепління та зменшення кількості опадів. Шкідники виступають додатковим фактором всихання.

1.3. Особливості ведення лісового господарства в похідних ялинниках Українських Карпат

У зв'язку з формуванням значної кількості похідних ялинників можна відзначити низку наукових праць з обґрунтуванням теоретичних і практичних

засад ведення господарства в них (Парпан та ін., 2013, 2014; Криницький та ін., 2014).

В літературі відмічають, що правильне ведення лісового господарства в похідних ялинниках разом з іншими заходами може уповільнити негативні процеси і забезпечити додатковий час для переформування ялинових лісів на більш стабільні та близькі до природи екосистеми.

Науковці акцентують увагу на комплексному підході у вирішенні проблеми. Це ряд заходів, які спрямовані на відтворення корінних деревостанів, на збереження продуктивних функцій, а також важливої ролі в розвитку сільських територій і «зеленої» економіки. Крім того застосування ощадливих методів заготівлі і використання деревини, як екологічно безпечної та поновлюваної сировини (Шпарик, 2006; Шпарик, 2013; Парпан та ін., 2013).

Перш за все, відмічають про націленість лісогосподарських заходів на *відновлення пошкоджених ялинових деревостанів та їх заміну новими* більш різновидовими та складнішими за структурою лісовими угрупованнями. Тобто слід максимально наблизити ялинові деревостани до складу корінних, відповідно до типу лісу: ялиці, бука, дуба, та їх супутників – осики, черешні, берези, які позитивно впливають на лісові ґрунти, а модрина та псевдотсуга – стійкі до посухи та шкідників (Парпан та ін., 2014).

Серед обов'язкових заходів лісового господарства виділяють *правильне (вчасне та ефективно) здійснення різних типів рубок*, а саме: санітарних рубок, рубок догляду і головного користування та лісовідновних рубок, рубок переформування деревостанів. Ці заходи дозволять перетворити одновікові чисті у різновікові мішані багаторярусні деревостани та сприятиме природному поновленню корінних деревостанів (Шпарик, 2006, 2013; Парпан та ін., 2013).

Важливе значення серед лісогосподарських робіт має *система заходів, які націлені на захист похідних ялинників від хвороб і шкідників*. Ця система включає: моніторинг та систематичний нагляд за появою, розвитком і поширенням шкідників, патогенних організмів, за впливом абіотичних та антропогенних факторів, які призводять до ослаблення лісостанів. Спочатку

рекомендують виявити наявність хвороб та шкідників. Далі здійснити обстеження пошкоджених насаджень та облік осередків усихання і чисельності шкідників. Потім зробити прогноз щодо поширення небезпечних хвороб і масових розмножень шкідників. Повідомлення лісової охорони – це основне джерело оперативного отримання інформації про всихання ялиників. Оскільки саме лісова охорона виявляє ділянки із патологічними процесами і регламентується правилами «Рекомендаціями з локалізації осередків стовбурових шкідників та коренових гнилей в ялинових насадженнях Українських Карпат» (Санітарні правила..., 1995)

Лісовідновлення – це обов’язкова умова, яка орієнтована на природний шлях залісення зрубів похідних ялиників. Таке поновлення можливе за умови їх відповідного забезпечення природним поновленням головних лісоутворювальних порід. «У більшості ж випадків обійтися без лісокультурного втручання неможливо, оскільки ще під наметом ялиників формується їх молоде покоління, що і визначатиме в майбутньому небажаний породний склад деревостану» (Бродович та ін., 2008).

Технологія лісозаготівлі – це важлива і обов’язкова передумова ефективного лісогосподарювання в похідних ялиниках. Це створення розвиненої мережі лісових автодоріг, застосування природозберігаючих технологічних процесів і сучасних систем машин під час лісозаготівлі. Технологічна схема розробки лісосік залежить від лісорослинних умов, стрімкості схилів, потужності ґрунтів, способів рубок і обсягів ліквідної деревини. Мережа шляхів первинного транспортування деревини (трелювальних волоків, трас канатних установок) у межах лісосіки повинна враховувати умови, які необхідні для забезпечення мінімального пошкодження дерев, підросту і ґрунту (Парпан та ін., 2013).

Правильна організація технологічних процесів в лісозаготівлі дозволить забезпечити безперешкодний доступ та переміщення лісових машин, підвищити продуктивність робіт через скорочення середніх відстаней перевезення, і також зменшити потребу у будівництві трелювальних волоків,

які не лише впливають на ландшафт, але й сприяють розвитку ерозійних процесів (Парпан та ін., 2013).

На думку науковців (Дебринюк, 2011) варто серед лісогосподарських заходів «насамперед зосередитися на питаннях селекції ялини європейської, стійкі та продуктивні аборигенні форми якої можна культивувати на схилах північної експозиції у складі мішаних ялиново-буково-ялицевих деревостанів. Потрібно утриматися від проведення рубань високої інтенсивності, внаслідок чого різко знижується повнота ялинових насаджень».

Підсумовуючи огляд літератури, відмітимо, що пріоритетним завданням лісового господарства на площах, які зайняті похідними ялинниками в Українських Карпатах є відтворення і формування корінних мішаних деревостанів з домінуванням бука, ялиці або дуба відповідно до типу лісу, ялина – лише як домішки (до 30%). Проте використання різних лісогосподарських заходів може лише уповільнити негативні процеси в похідних ялинниках і не можуть повністю зупинити критичне ослаблення та розпад існуючих ялинових монокультур.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал дослідження

Основою для дослідження слугували лісовпорядні матеріали Долішньошепітського лісництва, загальною площею 4116,2 га, яке входить до складу філії «Берегометське ЛМГ» ДП «Ліси України». Розташоване на території Вишницького адміністративного району. Територія лісництва відноситься до гірсько-лісової зони Українських Карпат (рис. 2.1).

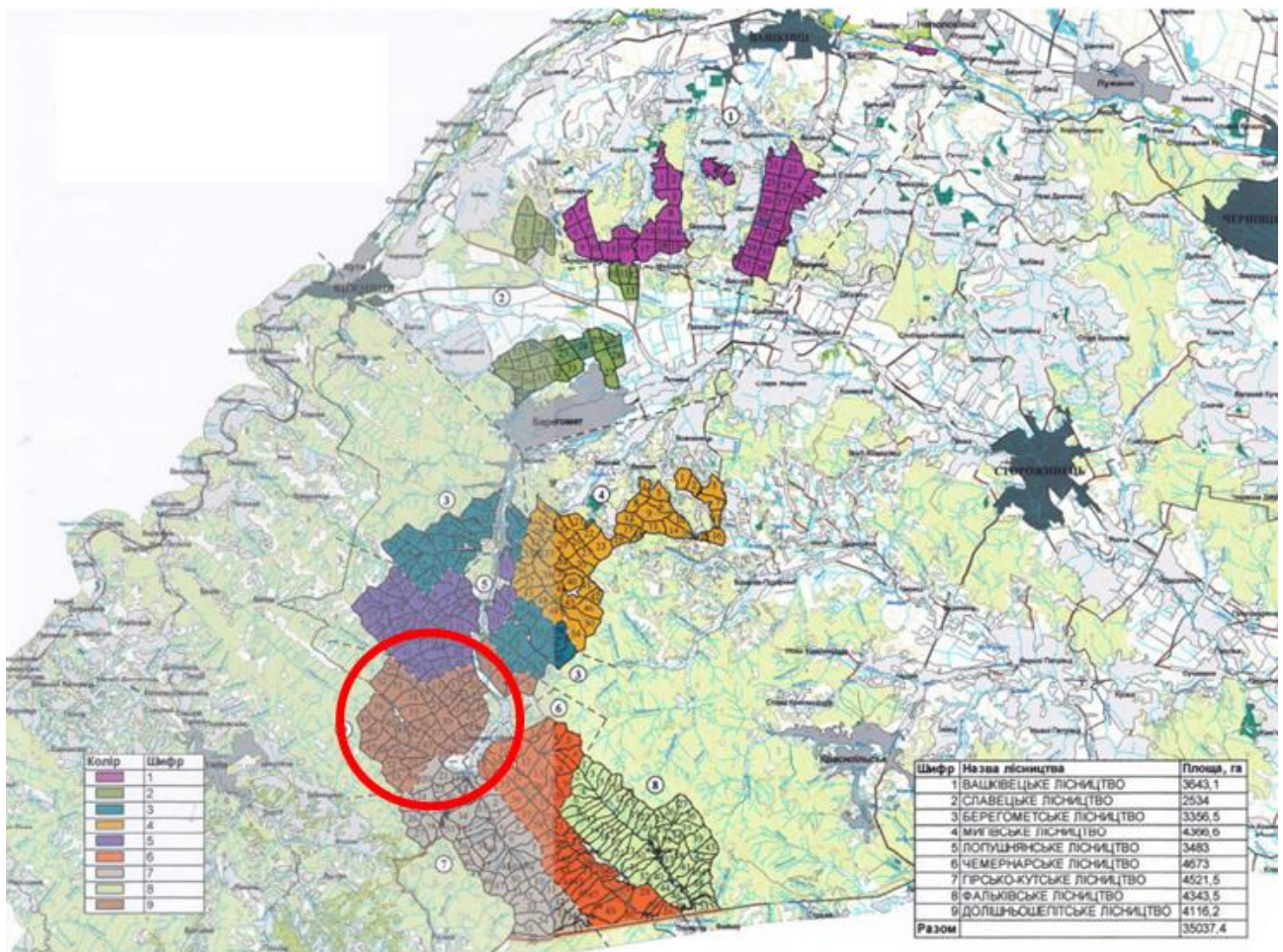


Рис. 2.1. Карта-схема поділу території на лісництва ДП «Берегометське ЛМГ» Червоним виділено Долішньошепітське лісництво (4116,2 га)

Клімат характеризується елементами гірського і лісостепоного та перехідним від помірно теплого до континентального. Середньорічна температура повітря $+4,6^{\circ}\text{C}$, абсолютний максимум $+34^{\circ}\text{C}$ (3 серпня), абсолютний мінімум -32°C (2 лютого). Середня кількість опадів на рік 979 мм

на рік. Тривалість вегетаційного періоду 180 днів. Пізні весняні заморозки 18 травня. Перші осінні заморозки 14 вересня. Середня дата замерзання рік 21 грудня. Товщина снігового покриву сягає 24 см, з'являється на кінець листопада, а час сходження – початок квітня. Переважаючі вітри північно-західних румбів. Критичні кліматичні фактори, які негативно впливають на ріст деревних порід – це ранні осінні та пізні весняні заморозки, максимальні зниження температури в зимовий період та сильні вітри.

Площа вкритих лісовою рослинністю ділянок 3701,5 га, загальний запас 1080,86 тис. м³, середня зміна запасу дерево стану 16,40 тис. м³, середній вік 65 років, середній клас бонітету 1,0, середня повнота 0,68, середній запас 292 м³/га, середня зміна запасу 4,5 м³/га, поточна зміна запасу 4,2 м³/га (Сайт філії...).

Для проведення дослідження на території Долішньошепітського лісництва у різних типах лісу закладено по дві дослідні ділянки, на яких проводилися спостереження, кожна площею 0,025 га. Характеристика типів лісу наведена у таблиці 2.1. Для аналізу обрано ділянку у кварталі 1 (виділ 2), що на висоті 1090 м над р.м. (табл. 2.1). Екологічні умови вирощування лісу на цій ділянці найпоширеніші для району та за типологією лісорослинних умов класифіковані як С3 – ял (волога високогірна сусмеречина). Друга ділянка закладена у кварталі 5 на виділі 6 (1054 м н.р.м) в умовах ДЗ-бкяцЯл (волога буково-ялицева смєречина). Деревостан належить до складних за вертикальною будовою та складом порід екосистем. У першому ярусі в породному складі переважає ялиця біла, потім бук лісовий, поодинокі домішки смєреки, дуба.

Таблиця 2.1

Характеристика дослідних ділянок, обраних для аналізу

Номер ділянки	Індекс типу лісу	Склад деревостану	К-ть ярусів, шт.	Висота н.р.м., м	Крутизна схилу, °	Експозиція схилу
Ділянка 1	С3-Ял	Ял	2	1090	38	ПнЗ
Ділянка 2	ДЗ-бкяцЯл	Ял,Бк,Яц,Б,Г,Яв	3	1054	28	З

2.2. Методи дослідження

У роботі використані методи лісівничих досліджень, зокрема закладки пробних площ і визначення біометричних показників деревостанів. Аналізували дані за методиками, що застосовуються в лісовій таксації та лісовпорядкуванні.

До уваги брали такі таксаційні ознаки: вік, середній діаметр, середня висота, відносна повнота насадження (Лісотаксаційний довідник, 2013).

Назви типів лісів наведено за Герушинським З. Ю. (Герушинський, 1996). У роботі використовували прийняті у лісівничо-екологічній типології правила типологічної номенклатури запропоновані Воробйовим Д. В. (1953), а також рекомендації Остапенко Б. Ф. (1978) щодо індексації типів лісу. Назва типу лісу відображає чотири показники: трофотоп (багатство ґрунту), гігротоп (зволоження ґрунту), типоутворювальну породу та характерну кліматичну домішку. Використані індекси типів лісорослинних умов відображають трофотоп і позначаються літерами латинського алфавіту: А (бори), В (субори), С (сугруди), D (груди), а для гігротопів використовують арабські цифри 0 (дуже сухі), 1 (сухі), 2 (свіжі), 3 (вологі), 4 (сирі), 5 (мокрі) (Олійник, Вітер, 2011).

Визначали суми активних та ефективних температур (Польовий та ін., 2004). *Сума активних температур* – це сума середніх добових температур, вищих за біологічний мінімум, визначають за формулою:

$$\Sigma \text{ такт} = t_{\text{сер}} \cdot n$$

де $\Sigma \text{ такт}$ – сума активних температур повітря за період, °С, $t_{\text{сер}}$ – середня за період активна температура повітря, °С, n – кількість днів у періоді.

Сума ефективних температур – це сума середніх добових температур повітря, зменшених на величину біологічного мінімуму, визначають за формулою:

$$\Sigma t_{\text{еф}} = (t_{\text{сер}} - B) \cdot n$$

де $\Sigma t_{\text{еф}}$ – сума ефективних температур повітря за період, °С, $t_{\text{сер}}$ – середня за період активна температура повітря, °С, B – біологічний мінімум, °С, n – кількість днів у періоді.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Кліматичні зміни в Україні в рамках глобального потепління

Глобальне потепління полягає в зростанні температури та появі аномальних погодних явищ, таких як: танення льодовиків, підвищення рівня світового океану, зміна популяції та ареалів проживання тварин тощо. Зміну клімату спричиняють природні й антропогенні фактори. Природні – це геометрія та орбітальна варіабельність сонячної системи, сонячні спалахи й шторми, сонячний вітер тощо (Посудін, 2010). Антропогенні фактори пов'язані, із забрудненням навколишнього середовища (збільшення вмісту вуглекислого газу (CO_2), закису азоту (N_2O), метану (CH_4), галогенопохідних вуглеводнів і озону (O_3)). У Звіті Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (2007 р.) стверджується, що найбільшою причиною зафіксованих кліматичних змін є збільшення викидів парникових газів унаслідок діяльності людини (Зміна клімату...).

На рис. 3.1 показано зміни глобальної температури поверхні, 2020 рік відмічають як найспекотніший рік за всю історію спостережень з 1880 року (NASA/GISS).

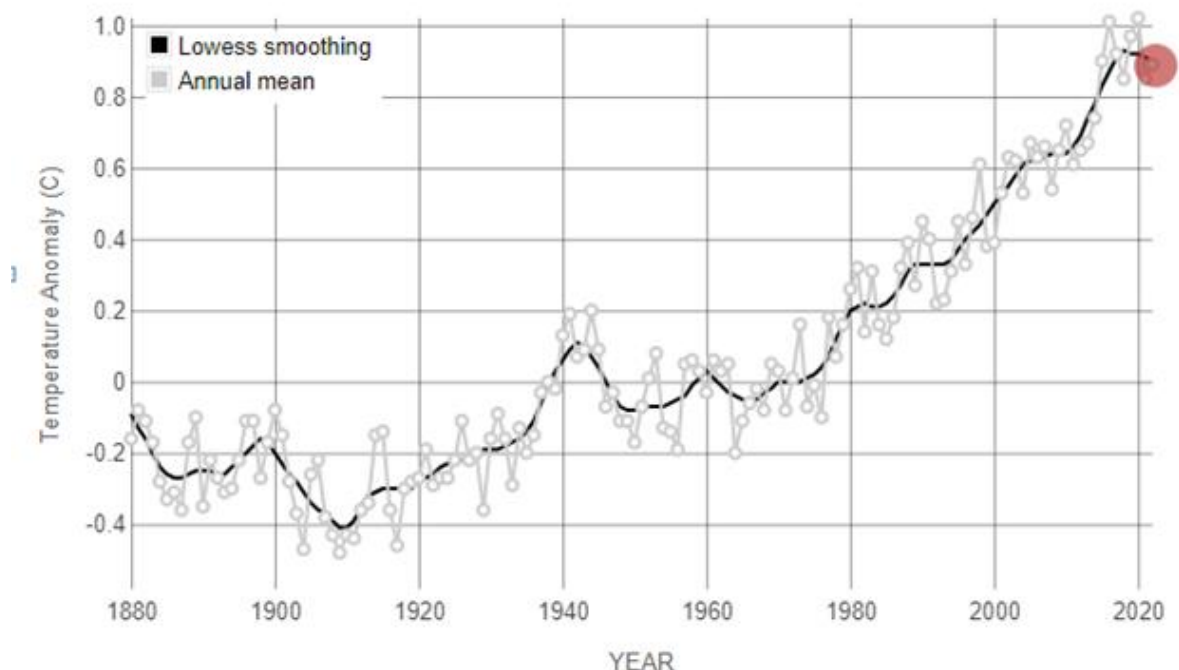


Рис. 3.1. Глобальний індекс температури суша-океан (за даними інституту космічних досліджень імені Голларда NASA (GISS))

За даними дослідницького проекту Global Carbon Project, у 2019 р. в атмосферу людство викинуло 37 млрд тонн вуглекислого газу (Newburger..., 2019). Викиди збільшуються останні роки стрімко і вже досягли рекордного рівня (рис. 3.2). За рахунок людської діяльності зараз частка CO₂ становить 150 % від його значення в 1750 році.

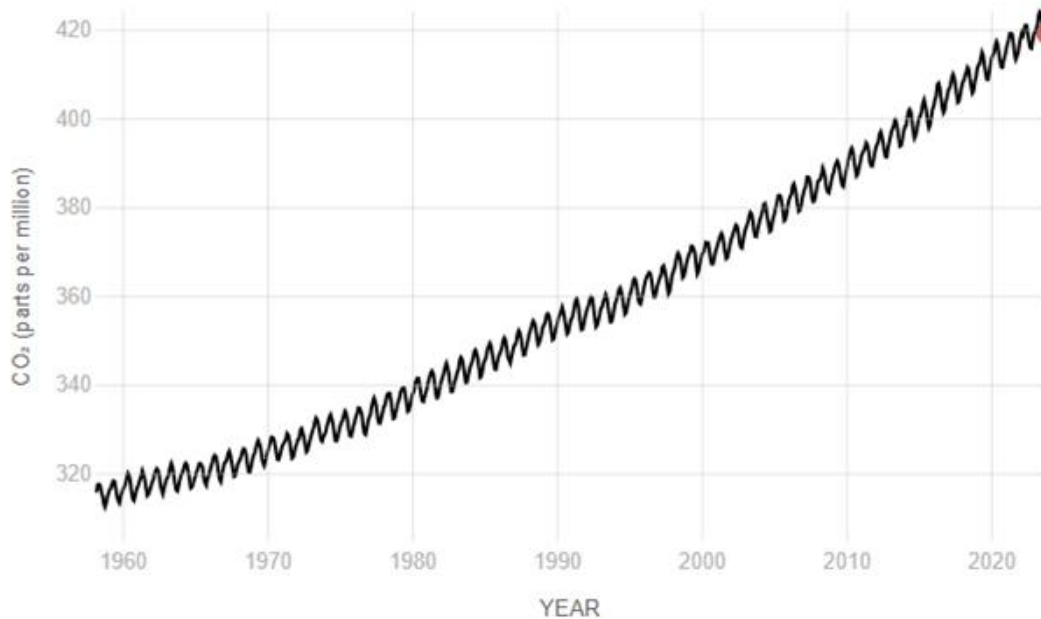


Рис. 3.2. Зміни концентрації вуглекислого газу (за даними NASA/GISS)

Протягом останніх 100 років у різних регіонах Європи середня температура повітря зросла на 0,4–1,5 °C, причому тенденція до потепління є найвиразнішою у горах (Lenoir et al. 2008). Така ситуація стосується і середньої температури повітря (зокрема, протягом вегетаційного сезону), і температури ґрунту на його поверхні і на глибині 10 см, і тривалості існування снігового покриву, що впливає на проростання насіння, приживлення проростків і життєдіяльність рослин.

Метеорологи відмічають, що температура в Україні зростає щороку на 1,1 °C, з 2007 року середньорічна температура вища за норму на 1,5–2 °C. Зараз температура зросла до +9 °C, а раніше була +7,8 °C, тобто клімат був помірно холодним (рис. 3.3).

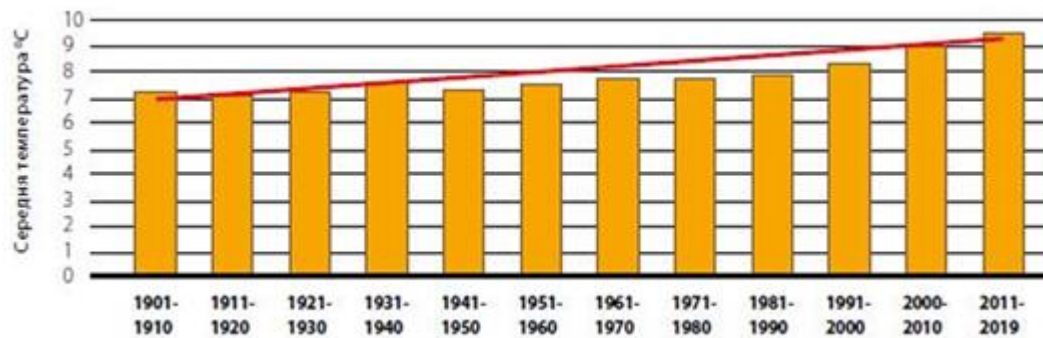


Рис. 3.3. Середня річна температура в Україні (Як змінюється клімат...)

У південних областях прогнозується зростання середньорічної температури на 20 % на фоні зниження кількості опадів. Тобто Південь перетвориться на пустелю.

На Півночі спостерігається метеорологічне явище – «хвилі тепла». Це коли над територією на кілька днів встановлюється аномально висока температура повітря. Наприклад, якщо раніше на Поліссі протягом року лише 10 днів було із температурою $+30^{\circ}\text{C}$, то з 2010 по 2020 рр. кількість таких днів зросла у 3 рази.

Прогнозують, що температурні аномалії призведуть до ряду змін у сільському господарстві. За чотири роки (2006 – 2010 рр.) сума активних температур збільшилась на 632°C по Україні. Це сприятиме скороченню безморозного періоду (час, коли середньодобова температура повітря вища 0°C), тому раніше наступить період активного росту культур (час, коли середньодобова температура повітря становить вище 10 градусів).

За даними моніторингу meteo.farm (рис. 3.4) сума активних та ефективних температур по Україні відрізнялась по областях.

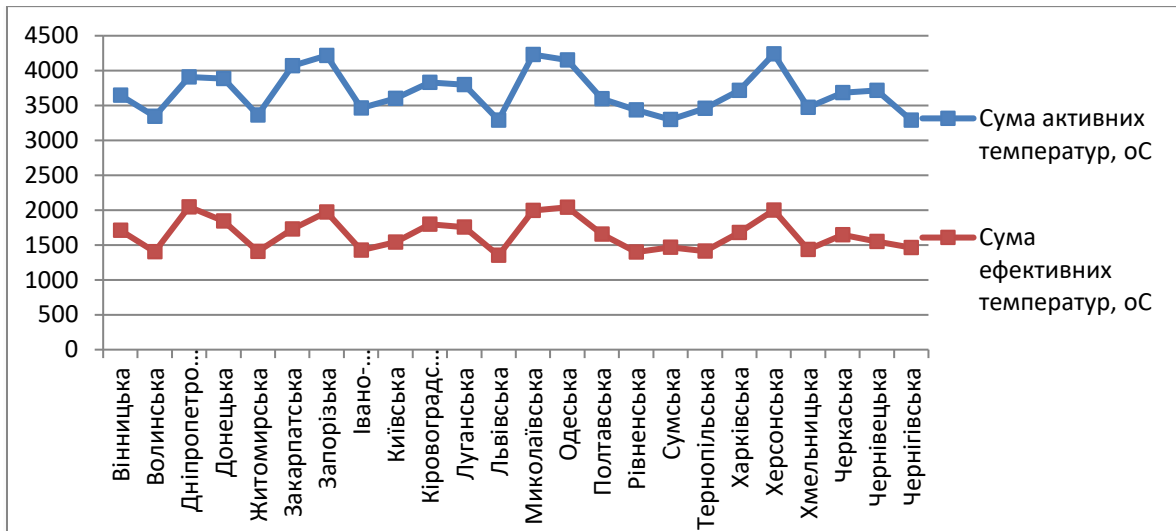


Рис. 3.4. Сума активних та ефективних температур по Україні (станом на 2019, за даними моніторингу meteo.farm)

Показники коливалися від 3290 (Львівська область) до 4239 (Херсонська) та від 1350 (Львівська) до 2047 (Дніпропетровська) відповідно. Найвищі показники суми активних температур у: Херсонській, Миколаївській, Одеській, Запорізькій та Закарпатській областях. А найвищі значення суми ефективних температур у Дніпропетровській, Херсонській, Миколаївській, Одеській та Запорізькій областях. Тобто високі значення суми активних температур не завжди корелюють із високими значеннями ефективних температур.

Клімат Українських Карпат описаний у (Кліматогенні зміни..., 2016; Лещин, 2017). Відмічають перехід від зими до весни у Закарпатті – у третій половині лютого, а у Прикарпатті – на початку березня, у горах весна з’являється на початку квітня (рис. 3.5).

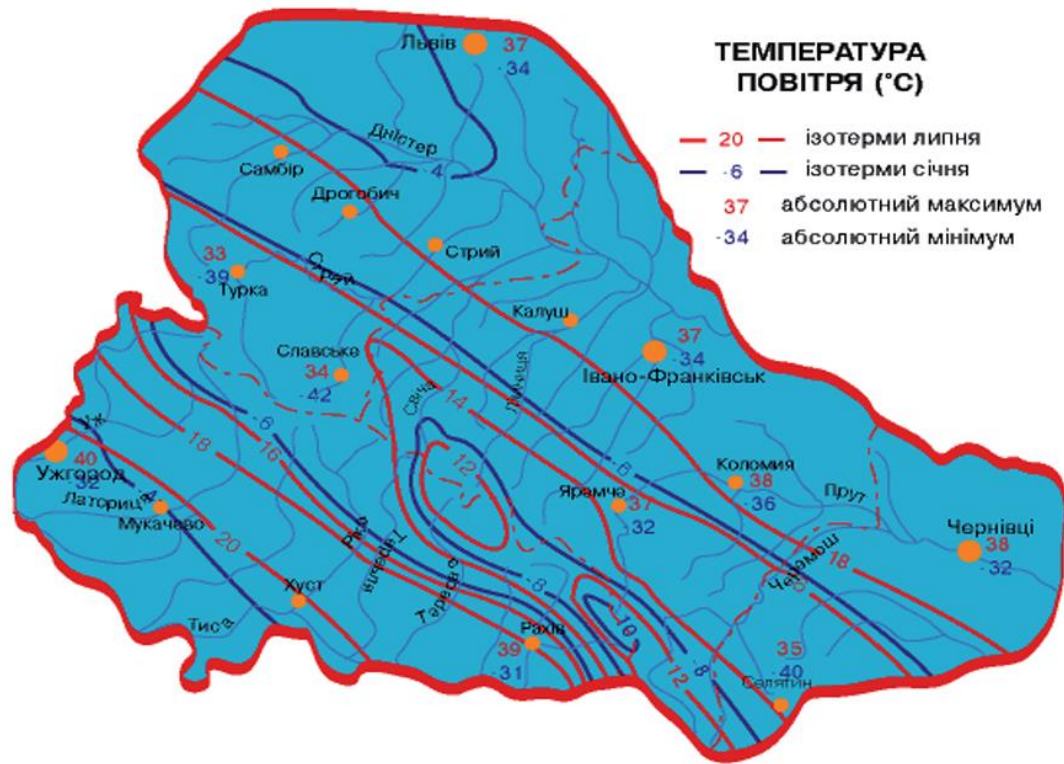


Рис. 3.5. Розподіл липневих та січневих ізоTERM у Карпатах (цит. по Лещишин, 2017 за: Воропай, Куниця, 1966)

Сума активних температур та період активної вегетації мають важливе значення для розвитку рослинності. Так, на Закарпатті рослинність активно росте протягом 185 днів до середини жовтня і отримує 3300-2800° тепла. На Прикарпатті рослинність активна протягом 165 днів – до 10-11 жовтня, а сума активних температура становить 2800-2200°. Для нижнього та середнього ярусів гір цей період менший (від 80 до 125 днів), а сума температур до 1000°.

Протягом року вологість у Карпатах становить близько 80 %, а взимку від 80 до 89 % (рис. 3.6). Влітку вона зменшується до 77 %. Весняне повітря найсухіше, але його вологість становить 55 % і не нижче на Закарпатті та 60 % на Прикарпатті. Щорічна кількість опадів становить 600 мм на рівнинах і до 1600 мм на вершинах гір. Вологість поглинається повітряними масами, що надходять із Середземного моря та Атлантики.

Залежно від співвідношення температури та вологості в горах виділяють кілька основних кліматичних зон: високогір'я: найвища вологість і найнижча

температура повітря; середньогір'я: помірно холодна температура, високий рівень вологості; прикарпаття: помірно теплий клімат, середній рівень вологості; низькогір'я: високий рівень вологості й помірна температура повітря; закарпаття: помірна вологість, теплий клімат.

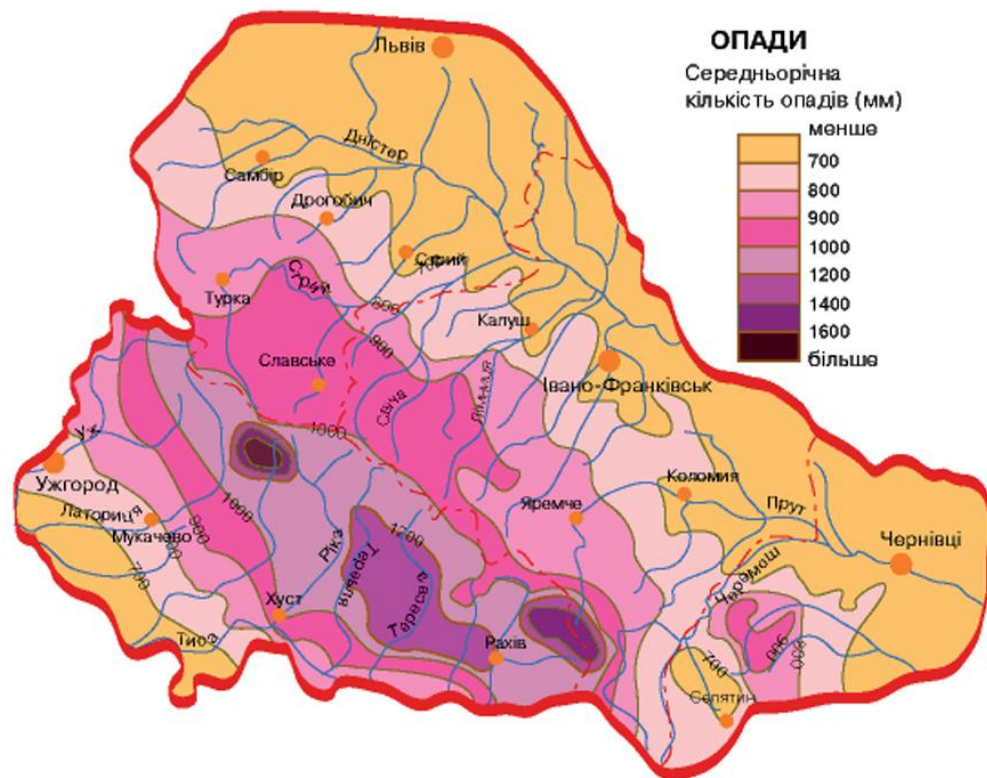


Рис. 3.6. Розподіл середньорічної кількості опадів у Карпатах (цит. по Лецишин, 2017 за: Воропай, Куниця, 1966)

Показник лісистості суттєво впливає на водорегуляційні процеси (Дідух, 2009). Показано, що «при слабких (5 мм) опадах крони дерев їх не пропускають зовсім, а що вони сильніші, то більше води потрапляє на поверхню землі. Крона ялини залежно від віку затримує 42–70 % опадів (у середньому – 58 %), бука – 13–21 %. При слабкому дощі крона затримує до 50 % опадів, при сильному – до 20–30 %. Крім того відомо, що трав'янисті рослини здатні затримувати вологу, що дорівнює їхній вазі, лишайники – втричі більшу, а мохи – у 3–30 разів більшу, що в цілому могло б становити 7–10 % від кількості опадів, а в лісах із моховим покривом – і ще більше». Тому водоохоронна функція «лісу» на

вирубках порушена. Адже опади не затримуються кронами молодих посадок, трав'яно-моховий покрив порушено, підстилка швидко мінералізується. А дороги, прокладені для трелювання лісу, прокладені потужними лісовозами і по цих рівчачках (іноді до метра) стікає вода прямо у водотоки.

Отже, помірний клімат України поступово трансформується у середземноморський. Температурні аномалії спричинені, в першу чергу, збільшенням викидів вуглекислого газу, призвели до збільшення суми активних температур на 632 °С по Україні, що відбивається на розвитку рослин.

3.2. Порівняння природних і похідних ялинників Чернівецької області

В Українських Карпатах налічується 661 тис. га всіх ялинників, а похідних – 184,3 тис. га або 28 % (Рішення..., 2010). Відповідно до повідомлення (Слободян, 2012) найбільша площа похідних ялинників зафіксована на території Івано-Франківської (55,3 % від усіх похідних ялинників), Закарпатської (18,3 %), Львівської (16,0 %) та Чернівецької областей (10,4 %) (рис. 3.7).

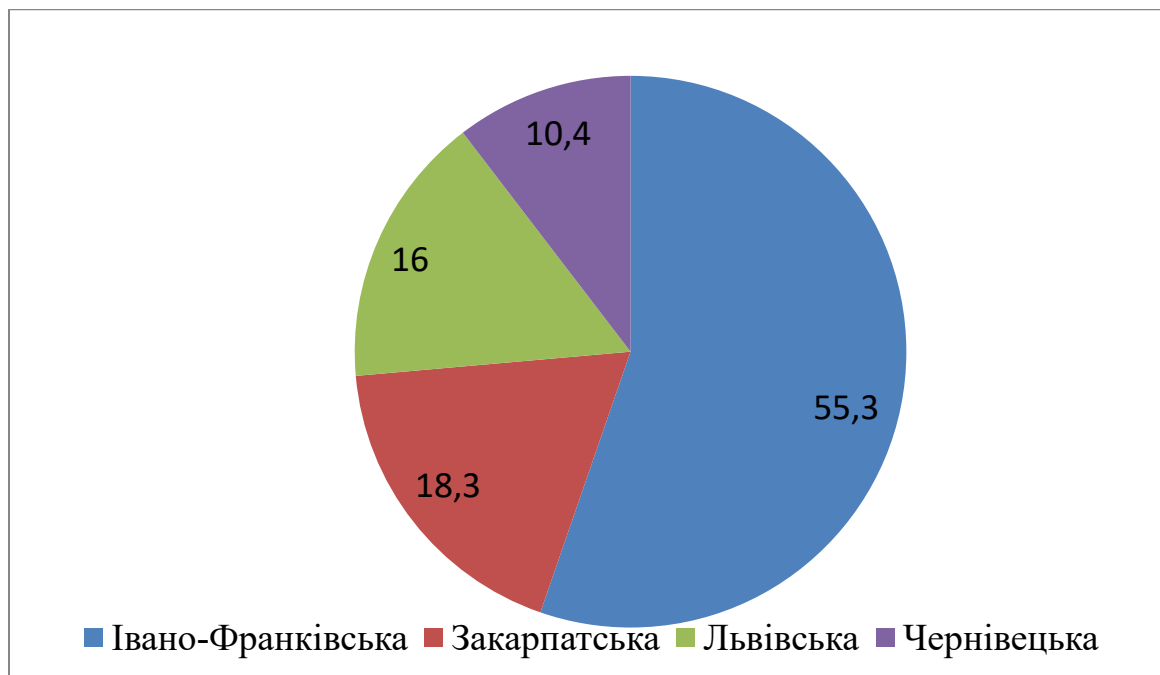


Рис. 3.7. Частка площі похідних ялинників у межах областей
(за Слободян, 2012)

Відповідно до досліджень (Матусевич, 2022) у Чернівецькій області виділено шість типів лісів, в яких зростають ялини (табл. 3.1). Спадний рейтинговий ряд площі ялинових деревостанів за типами лісів має вигляд: С₃-бкяцЯл → С₃-Ял → С₃-яцЯл → D₃-бкяцЯл → В₃-Ял → С₃-бкЯл.

Таблиця 3.1

Розподіл площ ялинових деревостанів за типами лісу в Чернівецькій області, га (Матусевич, 2022)

Індекс типу лісу	Назва типу лісу	Площа, га
В ₃ -Ял	вологий чистосмерековий субір	1272,4
С ₃ -Ял	волога високогірна суслеречина	16091,6
С ₃ -бкЯл	волога букова суслеречина	16,7
С ₃ -яцЯл	волога ялицева суслеречина	6901,3
С ₃ -бкяцЯл	волога буково-ялицева суслеречина	28396,4
D ₃ -бкяцЯл	волога буково-ялицева смеречина	2928,2
Всього		55606,6

Ялинові ліси займають площі у трьох категоріях лісів: захисні, експлуатаційні та природоохоронного призначення (табл. 3.2).

Науковцем відмічено, що найбільша частка експлуатаційних лісів характерна для вологої буково-ялицевої смеречини (61,8 %), а ліси природоохоронного призначення найпоширеніші у вологому чистосмерековому суборі (82,3 %).

Таблиця 3.2

Розподіл площ ялинових деревостанів за типами лісу і категоріями лісів у Чернівецькій області, % (Матусевич, 2022)

Індекс типу лісу	В ₃ -Ял	С ₃ -Ял	С ₃ -яцЯл	С ₃ -бкяцЯл	D ₃ -бкяцЯл
Захисні ліси	0	1,3	1,3	1,0	0,3
Експлуатаційні ліси	4,0	20,1	25,3	57,2	61,8
Ліси природоохоронного призначення	82,3	67,6	45,5	13,6	11,8

Аналіз за типами лісу та групами віку показав, що майже у всіх типах лісу переважають середньовікові деревостани (табл. 3.3). Тільки в умовах вологої буково-ялицевої смеречини більшу частку становлять молодняки (34,27 %).

Таблиця 3.3

Розподіл площ ялинових деревостанів за типами лісу і групами віку у Чернівецькій області, % (Матусевич, 2022)

Індекс типу лісу	Вз-Ял	Сз-Ял	Сз-яцЯл	Сз-бкяцЯл	Дз-бкяцЯл
Молодняки	13,45	20,57	17,45	34,27	39,46
Середньовікові	78,95	66,00	67,44	32,68	45,28
Пристигаючі	7,55	13,36	15,11	17,45	14,78
Стиглі	0,00	0,00	0,00	14,91	0,00
Перестійні	0,05	0,07	0,00	0,70	0,48

Відмічено, що чисті ялинові насадження вологих суборів і сугрудів виконують переважно захисні функції і належать до протиерозійних лісів. Натомість ялинові деревостани вологої буково-ялицевої смеречини переважають в експлуатаційних лісах, саме тому в цьому типі лісу зафіксована найвища частка дерев штучного походження, які висаджені на зрубках після рубок головного користування.

Аналіз особливостей розподілу ялинових насаджень за їх походженням (табл. 3.4) показав, що найбільша частка лісів, поновлених природним шляхом, наявна в умовах вологої ялицевої суслеречини (46,9 %). Найменша частка деревостанів природного походження представлена в умовах вологої буково-ялицевої смеречини – 29,5 %. Щодо похідних ялиників відмічено максимальну частку у волого-буково-ялицевій смеречині (70,5 %), а мінімальну – в умовах вологої ялицевої суслеречини (53,1 %).

Таблиця 3.4

Розподіл площ ялинових деревостанів за походженням в межах типів лісу в Чернівецькій області, % (Матусевич, 2022)

Індекс типу лісу	Вз-Ял	Сз-Ял	Сз-яцЯл	Сз-бкяцЯл	Дз-бкяцЯл
Природне	31,6	40,7	46,9	44,1	29,5
Штучне	68,4	59,3	53,1	55,9	70,5

Так, якщо спадний рейтинговий ряд за часткою ялинових деревостанів природного походження має такий вигляд: $C_3\text{-яцЯл} \rightarrow C_3\text{-бкяцЯл} \rightarrow C_3\text{-Ял} \rightarrow B_3\text{-Ял} \rightarrow D_3\text{-бкяцЯл}$, то для похідних ялинових деревостанів дещо інший: $D_3\text{-бкяцЯл} \rightarrow B_3\text{-Ял} \rightarrow C_3\text{-Ял} \rightarrow C_3\text{-бкяцЯл} \rightarrow C_3\text{-яцЯл}$. Відмічено взаємно обернену залежність: велика площа природних ялинових деревостанів та найменша площа штучних насаджень і навпаки.

Спостерігається тенденція збільшення площ штучних насаджень у багатших за трофністю та змішаних за складом похідних ялинників вологій буковоялицевої смеречини (800–900 м н.р.м). Відомо, що похідним ялинникам притаманний особливий тип росту деревостанів, вони більш інтенсивно накопичують запаси до середнього віку 50–60 років, після чого прирости значно сповільнюються. Цей факт важливий під час ведення господарства в експлуатаційних лісах.

Відповідно до повідомлення (Слободян, 2012) з 72,4 тис. га насаджень ялини Чернівецького ОУЛМГ 18,2 тис. га (25 %) зайняті під похідними. Це площі у ДП «Сторожинецьке ЛГ» (8409 га) і ДП «Берегометське ЛМГ» (8002 га). В основному це тип лісу ялиці (понад 10 тис. га) і за групами віку переважають молодняки (50,3 %).

Отже, площа ялинників Чернівецької області природного походження найбільше представлена у вологій ялицевій суслеречині, а штучні – у вологій буково-ялицевій смеречині. Тобто спільним для них є гігоморфа – волога, а різним – тип лісорослинних умов, останні зростають на найбільш родючих ґрунтах.

3.3. Стан похідних ялинників в умовах зміни клімату

Ялина європейська в умовах Українських Карпат – одна з головних лісоутворювальних порід, яка швидко росте (Костриба та ін., 2008). Природні ялинові ліси пристосовані до зростання в умовах холоднуватої і помірно холодної кліматичної зони. Оптимум її поширення лежить у межах 850–1100 м н. р. м, при сумі активних температур 1000–1600 °С, тривалості вегетаційного

періоду не більше ніж 136 днів, річній кількості опадів >1500 мм. Ґрунти кислі, дуже щербисті у верхній смузі ялинового пояса – середньоглибокі і неглибокі, в нижній – глибокі буроземні. Деревя цих місць характеризуються високою продуктивністю, швидким ростом і низькою пошкоджуваністю серцевинною гниллю. У природних ялинових деревостанах ця порода досягає максимальної висоти 45 – 50 м і може мати діаметр на висоті грудей до 1,5 м (Голубець, 1971; Байцар, 1999; Кліматогенні зміни..., 2016). Порівняння умов зростання ялини та необхідного оптимуму представлені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Порівняння умов зростання ялини та необхідного оптимуму

Умови зростання <i>Picea</i> sp.	Висота н.р.м., м	Сума активних температур, °С	Тривалість вегетаційного періоду, дні	Річна кількість опадів, мм
Оптимум зростання (Кліматогенні зміни..., 2016)	850-1100	1000-1600	136	>1500
Основні метеорологічні елементи Карпат*	670-1100	1000	125-80/180	979

Примітка: * – джерело Клімат. Характеристика основних метеорологічних елементів <http://www.karpaty.com.ua/?chapter=5&item=163>

Проте тенденція лісорозведення останнім часом призвела до висаджування дерев ялини на місці ялицево-букових лісів. Тому 28 % (122,2 тис. га) лісів із переважанням у складі ялини є похідними і займають нетипові для них лісорослинні умови. Похідні ялинники, які виростають на висоті 650 – 700 м н. р.м. на місці корінних букових лісів, недовговічні, у віці 50 – 60 років їх приріст за висотою різко зменшується але характеризуються високою продуктивністю (Іа – Ів класи бонітету) (Костриба та ін., 2008).

Деревостан ділянки 1 – це волога високогірна сушмерчина (С₃–Ял). Зосереджені на висоті 1090 м н.р.м (табл. 3.6). Це ліси штучного походження. За складом порід – це чисті ялинові ліси з незначною домішкою берези та клена-явора. Середня відносна повнота становить 0,92, клас бонітету II, середній діаметр 33,5 см, середня висота 23,2 м, запас деревостанів – 394,9 м³/га сухостою 7,6 %.

Деревостан ділянки 2 – це волога буково-ялицева смеречина (ДЗ–бкяцЯл). Поширені на висоті 1054 м н.р.м. У складі деревостанів головна порода середнього віку 46 років, характерною типологічною домішкою є бук, ялиця, ясен та в'яз. Для дерев характерні такі середні таксаційні показники: клас бонітету I, відносна повнота 0,84, середня висота 28,7 м, середній діаметр 38,7 см, запас 685,5 м³/га, сухостою 16,6 %.

Таблиця 3.6

Характеристика деревостану, досліджених типів лісу

Номер ділянки	Індекс типу лісу	Склад деревостану	К-ть ярусів, шт.	Вік, років	Середні		Відносна повнота	Бонітет	Запас деревини	
					висота стовбура, м	діаметр стовбура, см			всього м ³ /га	Сухостою, %
Ділянка 1	СЗ-Ял	Ял	2	153	23,2	33,5	0,92	II	3394,9	7,6
Ділянка 2	ДЗ-бкяцЯл	Ял,Бк,Яц,Б,Г,Яв	3	46	28,7	38,7	0,84	I	685,5	16,6

Результати аналізу стану дерев на дослідженій ділянці 1 представлені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Результати аналізу стану дерев на дослідженій ділянці 1 (СЗ-Ял)

Стан дерева/типи пошкоджень	Породи			
	ялина європейська		інші породи	
	к-ть, шт	%	к-ть, шт	%
Дерево повністю сухе	2	13,3	0	0,0
Висохла частина дерева (зазвичай вершини)	3	20,0	0	0,0
Відьмові мітли	1	6,7	0	0,0
Нарости на стовбурі	1	6,7	0	0,0
Механічні ушкодження стовбура/гілок	1	6,7	1	50,0
Дерево без ушкоджень	7	46,7	1	50,0
Усього	15	100	2	100

Відмічено, що серед дерев ялини (всього 15 шт.) 53,3 % мали різні ушкодження. Зокрема 13,3 % – повністю всохли, 20 % – висохла вершина дерева, по 6,7 % – відьмові мітли, нарости, механічні ушкодження тощо. Лише

46,7 % дерев росли без ушкоджень. Серед інших порід виявлено березу та клен-явір, який мав незначні механічні пошкодження.

Результати аналізу стану дерев на дослідженій ділянці 2 (D₃-бкяцЯл) (табл. 3.8) показали, що із 12 дерев ялини європейської мали ушкодження – 5 (41, 7%): повністю всохле дерево, у 2-х висохла вершина, були відьмові мітли і механічні ушкодження. Щодо інших порід – це ялиця біла – одне дерево повністю всохло інше частково – це 50%, бук лісовий – у одного висохла гілка і механічні ушкодження в іншого – це 66,6 %.

Таблиця 3.8

Результати аналізу стану дерев на дослідженій ділянці 2 (D₃-бкяцЯл)

Стан дерева/типи пошкоджень	Породи							
	ялина європейська		ялиця біла		бук лісовий		інші породи	
	к-ть, шт	%	к-ть, шт	%	к-ть, шт	%	к-ть, шт	%
Дерево повністю сухе	1	8,3	1	25,0	0	0,0	0	0,0
Висохла частина дерева (зазвичай вершини)	2	16,6	1	25,0	1	33,3	0	0,0
Відьмові мітли	1	8,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Нарости на стовбурі	0	0	0	0,0	0	0,0	1	50,0
Механічні ушкодження стовбура/гілок	1	8,3	0	0,0	1	33,3	1	50,0
Дерево без ушкоджень	7	58,3	2	50,0	1	33,3	0	0,0
Усього	12	100	4	100	3	100	2	100

Проаналізувавши дані слід відмітити, що на ступінь стійкості ялинових деревостанів безпосередній вплив мають орографічні умови поширення деревостанів: висота н.р.м., експозиція та крутизна схилу (Гринник, Пукман, 2009). Якщо врахувати, що весною переважають вітри північно-східних напрямків, а в інші пори року – південно-західних, тому для дерев на схилах цих експозицій є реальна загроза виникнення вітровалів. Середньовікові деревостани найбільш вразливі до руйнівної дії вітру та шкідників. Зі

зменшенням відносної повноти деревостанів зменшується кількість ослаблених дерев.

За результатами моніторингових досліджень, з дослідної ділянки 1 – випало 33,3 % дерев зі складу деревостану. Натомість з ділянки 2 – 24,9 %. Частка неушкоджених дерев становить 46,7 %, та 58,3 % відповідно. Тобто деревостани, які мають у складі кілька одиниці супутніх порід (ялиця, бук), характеризуються кращим санітарним станом. У нашому випадку це ділянка 2.

Отже, для характеристики ступеня вразливості деревостанів, здійснено аналіз ділянок із всиханням ялини європейської у деревостанах різних типів лісу. Переважна більшість ділянок із суцільним всиханням ялини знаходиться на висоті понад 1000 м н.р.м. Тому ці ділянки потребують першочергового втручання із лісогосподарськими заходами (санітарні рубання).

Нетипові, за метеорологічними характеристиками, останні роки, на наш розсуд, є одним з вирішальних чинників різкого погіршення санітарного стану ялинових деревостанів.

На обстежених деревах часто спостерігали наявні вогнища корневих гнилей. Відомо (Козловський та ін., 2013), що збудниками цієї хвороби є опеньок осінній (*Armillaria mellea* s. l.), коренева губка (*Heterobasidion parviporum* Niemelä & Korhonen (1998), *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. (1888)), трутовик північний (*Climacocystis borealis* (Fr.) Kotl. & Pouzar, (1958)) та інші види ксилотрофних грибів. Незадовільний стан похідних ялинових деревостанів у регіоні дослідження підтверджувався масовим розмноження стовбурових шкідників, серед яких короїд-типограф *Ips typographus* (Linnaeus, 1758). Короїд-типограф має широку екологічну валентність до цілого ряду екологічних чинників, тобто цей шкідник еврибіонт (Крамарець, 2011), ксилофаг, типовий вторинний шкідник ялини. Стовбурові шкідники – це невід’ємна частина життєдіяльності лісових екосистем. Проте останніми роками відмічають наявність комплексу сприятливих умов для спалаху їх масового розмноження. Серед таких факторів виділяють кліматичні зміни,

порушення правил лісозаготівлі та лісовідновлення, ослаблення насаджень шкідниками і хворобами.

Отже, похідні ялинники, які представлені монокультурою мають гірший санітарний стан, ніж мішані деревостани. Погіршення санітарного стану ялинників пов'язано з біотичними (монокультура та шкідники) та абіотичними (нетипові метеорологічні показники) чинниками. Серед основних тенденцій зміни клімату відмічають зменшення продуктивності лісів (здатності поглинати CO_2) через посуху; збільшення площі всихання ялинників – через нестачу опадів; збільшення масового поширення шкідників – через збільшення температури.

ВИСНОВКИ

1. З'ясовано, що кліматичні зміни в Україні відображають загальну тенденцію глобального потепління; помірний клімат поступово трансформується у середземноморський. Температурні аномалії спричинені, в першу чергу, збільшенням викидів вуглекислого газу, призвели по Україні до збільшення суми активних температур на 632 °С, що відбивається на розвитку рослин.
2. Чернівецька область входить до складу топ-4 областей з найбільшою площею похідних ялинників (у області 10,4 % від усіх похідних ялинників). Похідні ялинники домінують у ДП «Сторожинецьке ЛГ» (8409 га) і ДП «Берегометське ЛМГ» (8002 га) – це 18,2 тис. га (25 %) площі Чернівецького ОУЛМГ.
3. Площа ялинників Чернівецької області природного походження найбільше представлена у вологій ялицевій сушмеречині, а штучного – у вологій буково-ялицевій смеречині. Тобто спільним для них є гігморфа – волога, а різним – тип лісорослинних умов, останні зростають на найбільш родючих ґрунтах.
4. Відмічено комплекс екологічних факторів від яких залежить стан похідних ялинників. Зміни абіотичних чинників: збільшення температури, зменшення кількості опадів, зростання суми активних температур та біотичних чинників: переважання монокультури ялини європейської, збільшення генерації різних шкідників ялини – призвели до погіршення санітарного стану ялинових деревостанів на дослідній ділянці 1, де зафіксовано 33,3 % дерев з різним ступенем ушкоджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Байцар А. 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.
2. Бродович Р. І., Гербут Ф. Ф., Кацуляк Ю. Д., Гаврусевич А. М., Гудима В. М., Бродович Ю. Р. Рекомендації з відновлення та розведення смерекових лісів Карпат. *Збірник рекомендацій УкрНДІгірліс ім. П. С. Пастернака "Наукові засади ведення сталого лісового господарства в Карпатському регіоні"*. ІваноФранківськ, 2008. С. 24–26.
3. Герушинський З. Ю. Типологія лісів Українських Карпат : Навчальний посібник Львів : видавництво «Піраміда», 1996. 208с.
4. Голубець М. А. Темнохвойні ліси. *Рослинність УРСР. Ліси УРСР* Київ: Наукова думка, 1971. С. 84–136.
5. Гриник Г. Г. Аналіз впливу зміни кліматичних показників на санітарний стан ялинових деревостанів в Українських Карпатах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19.14. С. 271–285.
6. Дебринюк Ю. М. Всихання смерекових лісів: причини та наслідки. *Науковий вісник НЛТУУ*. 2011. Вип. 21.16. С. 32–38.
7. Дідух Я. Екологічні аспекти глобальних змін клімату : причини, наслідки, дії. *Вісн. НАН України*. 2009. № 2. С. 34–44.
8. Зміна клімату. Загальний огляд. URL : <https://www.amnesty.org.ua/zmina-klimatu/>.
9. Кліматогенні зміни рослинного світу Українських Карпат : монографія / Дідух Я. П., Чорней І. І., Буджак В. В. та ін ; наук.ред. Я. П. Дідух, І. І. Чорней. Чернівці : Друк Арт, 2016. 280 с.
10. Костриба М. В., Крамарець В. О., Гриник Г. Г., Буній В. Я., Новоринський П. С. Всихання ялинових лісостанів на Буковині. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків : УкрНДІЛГА, 2008. Вип. 114. С. 152–158.

11. Крамарець В. О., Криницький Г. Т. Оцінка стану та ймовірних загроз виживанню ялинових лісів Карпат у зв'язку із змінами клімату. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19.15. С. 38–50.
12. Крамарець В. О., Криницький Г. Т. Природне поновлення ялинових лісостанів заповідного урочища «Маківка». *Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць*. 2008. Вип. 6. С. 78–81.
13. Крамарець В. О. Похідні ялинові ліси Українських Карпат – сучасний стан та перспективи. *Еколого-економічні та соціальні проблеми, зумовлені неефективним і несталим веденням лісового господарства та незаконними лісозаготівлями в Україні: зб. матер. міжнар. наук.-практ. конф., 2-3 груд. 2010 р., м. Львів*. Львів: Товариство «Зелений Хрест», Ліга-Прес, 2011. С. 274–281.
14. Козловський М. П., Крамарець В. О., Целень Я. П. Сучасні тенденції та причини всихання лісостанів ялини європейської в Бескидському регіоні й шляхи покращення їхнього санітарного стану. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. 2013. Том 4(11), № 1. С. 167–180.
15. Криницький Г. Т. Критична ситуація у смерекових лісах. *Лісовий і мисливський журнал*. 2005. № 4. С. 17–19.
16. Лавний В. В., Матусевич О. Б. Типологічна структура і продуктивність ялинових лісів Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 2022. Вип. 24. С. 66–78.
17. Лещишин Ю. П. Кліматичні особливості Українських Карпат. URL : chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/21146/1/17_Leshtishin.pdf
18. Лісотаксаційний довідник / [за ред. С. М. Кашпора, А. А. Строчинського]. Київ. : Издательский дом Виниченко, 2013. 496 с.
19. Матусевич О. Б. Україна Лісівнича характеристика і таксаційна оцінка ялинових деревостанів північно-східного макросхилу Українських Карпат у панівних типах лісу. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2022. Т. 32, № 5. С. 28–35.

20. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України / За ред. В.Л. Мешкової. Харків : ТОВ Планета-Прінт , 2020. 92 с.
21. Миронюк В. В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Лісова таксація» / В. В. Миронюк, В. А. Свинчук, О. І. Лялін; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 99 с.
22. Парпан В. І. Криницький Г. Т., Коржов В. Л, Гульчак В. П., Слободян П. Я., Слободян Я. М., Шпарик Ю. С., Бродович Р. І., Парпан Т. В., Крамарець В. О. Рекомендації з ведення лісового господарства в похідних ялинниках Українських Карпат. Затв. Секцією організації управління лісовим господарством наук.-тех. ради Держлісагентства України (протокол № 1 від 27.02.2013 р). Івано-Франківськ: 2013. 29 с.
23. Парпан В. І., Шпарик Ю. С., Слободян П. Я., Парпан Т. В, Коржов В. Л., Бродович Р. І., Криницький Г. Т., Дебринюк Ю. М., Крамарець В. О., Чебан І. Д. Особливості ведення лісового господарства в похідних ялинниках Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць*. Львів : РВВ НЛТУ України. 2014. Вип. 12. С. 20–29.
24. Парпан Т. В. Біоекологічні засади підтримання стабільності гірських лісових екосистем Українських Карпат. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2016. 24(2). С. 371–377.
25. Посудін Ю. Україна і світ через призму глобальних змін клімату. Україна і світ : прагнення змін. Київ : [б. в.], 2010. С. 422–435.
26. Про затвердження Порядку ведення лісовпорядкування. Наказ від 15.11.2021, №749. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1644-21#Text>
27. Польовий А. М. Основи агрометеорології: Конспект лекцій. / Польовий А.М., Божко Л.Ю., Вольвач О.В. Одеса: Вид-во «ТЭС», 2004. 150 с.
28. Рішення виїзного засідання колегії Державного комітету лісового господарства від 26 серпня 2010 р. / гол. ред. М.Х. Шершун. Сколе, 2010. 4 с.
29. Сайт філії «Берегометське ЛМГ» ДП «Ліси України» URL : <http://blmg.com.ua/39-0>

30. Слободян П. Я. Проблеми похідних ялиників Українських Карпат. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.10. С. 45–50. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2012_22.10_10
31. Санітарні правила в лісах України № 555 від 27 липня 1995 року зі змінами згідно Постанови Кабінету Міністрів України №1224 від 09.12.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-%D0%BF#Text>
32. Ткачук О. М. Динаміка всихання ялиників регіону Українських Карпат. Сучасні виклики і актуальні проблеми лісівничої освіти, науки та виробництва: матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Біла Церква, 15 квітня 2021 р.). Біла Церква: БНАУ, 2021. С. 150—153.
33. Турис Е. В., Шанта О. І. Стан і перспективи утримання похідних смерекових насаджень на території НПП «Зачарований край» Вісник Ужгородського національного університету. Вип. 2. 2013. С.234–245.
34. Цурик Є. І. Про ріст похідних ялиників України та ведення господарства в них. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. № 8. 2010. С. 97–100.
35. Швиденко А., Лакида П., Щепашенко Д., Василишин Р., Марчук Ю. Вуглець, клімат та землеуправління в Україні: лісовий сектор: Монографія Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В.М., 2014. 283 с.
36. Шпарик Ю. С. Еколого-економічні наслідки всихання ялиників Українських Карпат. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2017. Вип. 131. С. 55–66. http://nbuv.gov.ua/UJRN/lisam_2017_131_9
37. Шпарик Ю. С., Криницький Г. Т., Дебринюк Ю. М. Тенденції динаміки типів лісорослинних умов і породного складу деревостанів Українських Карпат у зв'язку зі змінами клімату. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 2020, вип. 20. С. 82-92.
38. Шпарик Ю. С. Всихання ялиників на північно-східному мегахилі Карпат / Шпарик Ю.С., Парпан Т.В., Слободян П.Я., Савчин Т.І., Буній В.Я. *Науковий вісник НЛТУ України: збірник наук.-техн. праць*. 2013. Вип. 23.5. С. 141–147.

39. Шпарик Ю. С., Леснік В. В. Пропозиції до регіональної програми переформування похідних смеречників Українських Карпат. Зб. *«Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства»* Львів, 2006. С. 45–46.
40. Як змінюється клімат в Україні. [Електронний ресурс]. URL : <https://menr.gov.ua/news/35246.html>
41. Hlasny T. Sitkova Z. Spruce decline in the Beskids. Zvolen: National forest centrum, 2010. 181 p.
42. Shparyk, Yu. S. Economic results of spruce forests dechin in the Ukrainian Carpathians. Proceedings of the Forestry Akademy of Sciences of Ukraine, 2017. 15, 129–139. <https://doi.org/10.15421/411717>
43. Lenoir J., Gégout J. C., Marquet P. A., de Ruffray P., Brisse H. A significant upward shift in plant species optimum elevation during the 20th century. *Science*. 2008. Vol. 320. P. 1768–1771.

ДОДАТКИ

Безпека при польових дослідженнях

Перед виїздом в експедиції всіх співробітників навчають надавати першу невідкладну медичну допомогу при переломах, травмах, отруєннях, пораненнях, опіках, розтягненнях, вивихах, втраті свідомості.

1. Співробітники зобов'язані дотримуватись правил особистої гігієни й санітарії, підтримувати чистоту й порядок на робочих місцях.

2. Забороняється вихід на маршрут без спорядження, необхідного для відповідних природних умов.

3. Робочий інвентар необхідно утримувати в справному стані, а при його транспортуванні дотримуватись необхідних заходів безпеки. Забороняється користуватись несправним інвентарем.

4. Роботу в польових умовах проводити лише у світловий період доби.

5. При грозі забороняється знаходитись поблизу металевих предметів (ліній електропередач, матч, стовпів), поодиноких дерев, у водоймах, швидко рухатись.

6. Необхідно дотримуватись правил протипожежної безпеки, розпалювати вогнище лише у відведених для цього місцях.

7. Дотримання вимог техніки безпеки, дисципліна, вимогливість до себе та оточуючих – запорука успішної роботи в лабораторних та польових умовах.

При роботі в польових умовах необхідно:

- надійно захищати всі колючо-ріжучі поверхні, щоб не травмувати себе та оточуючих;
- їжу вживати лише в стаціонарних умовах (на дослідній станції, в наметовому таборі тощо), але ні в якому разі не під час польової роботи;
- мати портативну аптечку з усім необхідним для надання першої допомоги, взуття, яке не промокає, забороняється ходити босоніж;
- мати достатній запас питної води, забороняється пити воду з відкритих водоймищ;
- мати одяг, що відповідає сезону і погоді, на ноги взувати міцне та зручне взуття;

• при фіксуванні тварин дотримуватись правил роботи з леткими, легкозаймистими та отруйними речовинами.

У разі виявлення пожежі (ознак горіння) необхідно:

– не розводити багаття у лісі, окрім призначених для вогнищ місць (розводити вогнища дозволяється лише в безвітряну погоду та під постійним наглядом);

– не палити в лісі, не кидати недопалки на землю, особливо там, де суха підстилка;

– не залишати просочені бензином та іншими горючими речовинами ганчірки, не експлуатувати техніку та автомобілі з несправною паливною та іскрогасною системою;

– ні в якому разі не випалювати суху рослинність на землях лісового фонду, на землях природно-заповідного фонду, та на господарських землях, які знаходяться поруч із лісом;

– не використовувати в лісі піротехніки та інших вибухових і пожежонебезпечних речовин;

Під час наближення грози необхідно:

- на відкритому просторі краще присісти в суху яму чи траншею. Тіло повинно мати якнайменше точок дотику із землею, не можна лягати на землю, бо тим самим збільшується площа ураження розрядом;

- якщо гроза застала в лісі, необхідно сховатися на ділянці з низькорослими деревами. Не можна ховатися під високими деревами, особлива соснами, дубами тополями, краще знаходитися на відстані 30 м від окремого високого дерева.

- вірогідність попадання блискавки в конкретне дерево прямо пропорційна його висоті;

- під час грози не можна знаходитися на воді і у воді;

- якщо біля вас виникне кулеподібна блискавка, по можливості зберігайте спокій і не рухайтесь, не потрібно наближатися до неї, торкатися її чим-небудь, оскільки може відбутися вибух, не слід тікати від неї.

Додаток Б

Сума активних та ефективних температур по Україні (станом на 2019, за даними моніторингу meteo.farm)

№ за/п	Назва області	Сума активних температур, °C	Сума ефективних температур, °C
1.	Вінницька	3648	1708
2.	Волинська	3342	1402
3.	Дніпропетровська	3907	2047
4.	Донецька	3884	1844
5.	Житомирська	3360	1409
6.	Закарпатська	4068	1728
7.	Запорізька	4214	1974
8.	Івано-Франківська	3465	1425
9.	Київська	3599	1539
10.	Кіровоградська	3829	1799
11.	Луганська	3798	1758
12.	Львівська	3290	1350
13.	Миколаївська	4231	1994
14.	Одеська	4150	2040
15.	Полтавська	3595	1655
16.	Рівненська	3436	1396
17.	Сумська	3297	1467
18.	Тернопільська	3458	1414
19.	Харківська	3717	1677
20.	Херсонська	4239	1999
21.	Хмельницька	3472	1437
22.	Черкаська	3685	1645
23.	Чернівецька	3717	1550
24.	Чернігівська	3291	1461
			

Додаток В

Показники клімату в окремих пунктах спостереження
(станом на 2019, за даними моніторингу meteo.farm)

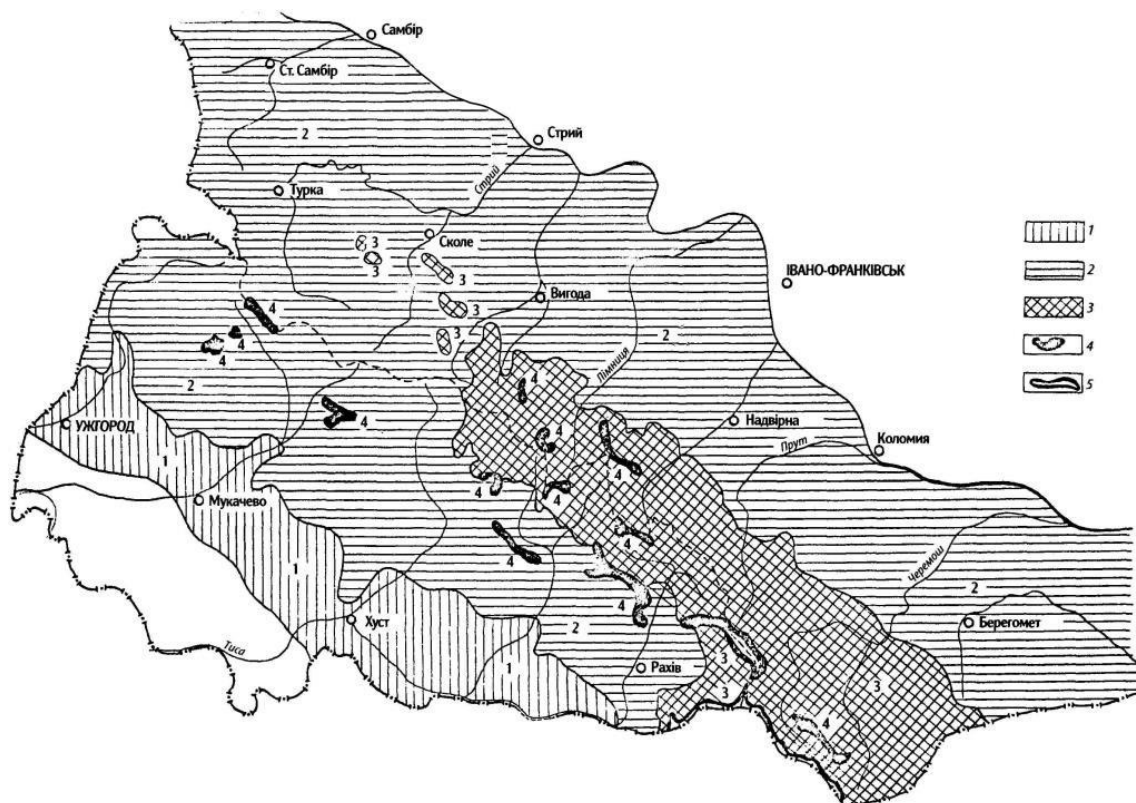
Пункт спостереження	Висота над рівнем моря	Середньорічне значення температури, T °ср.	Сума активних температур, T>10 °C	К-ть днів активної вегетації	Середньорічна к-ть опадів, Р
Говерла	2061	0,8	665	33	1416
Пожижевська	1430	2,8	1386	81	1418
Плай	1331	2,6	1499	89	1225
Новий Мізунь	764	7,1	2147	132	764
Селянин	762	6,2	2149	132	739
Ворохта	750	6,2	2163	133	781
Мислівка	690	5,4	2231	137	1188
Микуличин	600	6,3	2334	144	753
Славське	592	5,2	2343	145	1036
Турка	557	5,7	2383	148	509
Усть-Путила	529	7,2	2415	150	714
Долина	470	7,2	2482	154	874
Сколе	436	7,0	2521	157	750
Коломия	295	7,3	2682	167	699
Івано-Франківськ	260	7,6	2722	170	667
Чернівці	242	7,9	2743	171	652
Камянець-Подільський	217	7,8	2771	173	600
Турбат	1140	3,0	1717	103	1275
Синевирська Поляна	772	4,4	2137	131	1442
Бра дул	750	4,4	2163	133	1464
Ясиня	645	6,1	2282	141	898
Нижній Студений	615	5,5	2317	143	1066
Яремче	585	7,1	2351	145	963
Руська Мокра	584	5,7	2352	145	1507
Усть-Чорна	525	6,3	2419	150	1548
Рахів	430	7,3	2528	157	1212
Дубове	381	8,0	2584	161	1319
Великий Березний	210	8,2	2779	174	824
Свалява	203	9,0	2787	174	704
Хуст	164	8,8	2832	177	987
Мукачеве	125	9,6	2876	180	683
Виноградове	117	9,7	2885	181	748
Берегове	115	9,8	2888	181	666
Ужгород	113	9,3	2890	181	748

Вертикальна (висотна) поясність ландшафтів



Рис. 1. Картосхема удосконаленого фізико-географічного районування

Рослинні пояси Українських Карпат



1 – пояс передгірських дубових лісів; 2 – пояс букових лісів; 3 – пояс ялинових (смерекових) лісів; 4 – субальпійський пояс; 5 – альпійський пояс.