

ЗМІСТ

ВСТУП	2
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД КУЛЬТУР СОСЕН.....	4
1.1. Сосни: ботанічна характеристика та поширення	4
1.2. Географічні культури та їхнє значення	8
1.3. Історія дослідження сосен в Українських Карпатах	13
РОЗДІЛ 2. ГЕОГРАФІЧНИЙ РОЗПОДІЛ СОСЕН В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ	18
2.1. Основні ареали росту та географічні особливості сосен	18
2.2. Вплив природних та антропогенних факторів на розподіл.....	22
2.3. Визначення та характеристика географічних культур.....	27
2.4. Стан та динаміка розвитку сосен в географічних культурах	32
РОЗДІЛ 3. ЗНАЧЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОСЕН В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ.....	38
3.1. Екологічне значення	38
3.2. Господарське використання.....	43
3.3. Спеціалізовані заходи з охорони та відновлення	47
ВИСНОВОК.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

ВСТУП

Актуальність дослідження. Географічні культури сосен в Українських Карпатах - це цікавий та актуальний об'єкт дослідження, який поєднує в собі як природничий, так і географічний аспекти. Сосни, як вид рослин, грають важливу роль в екосистемах Карпат, а також мають значуще господарське та культурне значення для населення цього регіону.

Українські Карпати - це особливий куточок природи, багатий на унікальні природні об'єкти та ландшафти. Сосни, як одні з найпоширеніших деревних видів у цьому регіоні, впливають на формування лісових комплексів, впроваджуються в традиційне господарство та культуру місцевого населення. Вивчення географічних культур сосен в Карпатах дозволить краще зрозуміти взаємозв'язок природи та суспільства в цьому регіоні.

Українські Карпати – це мальовничий гірський масив, розташований у Західній Україні. Регіон відомий своєю природною красою, різноманітною флорою і фауною, а також багатою культурною спадщиною. Культури сосни є важливим компонентом екосистеми регіону і є предметом значних досліджень. У Карпатах поширені різноманітні види сосни, у тому числі сосна чорна, яка є об'єктом досліджень у різних ґрунтово-кліматичних умовах західного регіону України.

Значення соснових культур в Українських Карпатах важко переоцінити. Ці ліси забезпечують життєво важливі екосистемні послуги, включаючи поглинання вуглецю, стабілізацію ґрунту та регулювання води. Крім того, ці ліси є цінним джерелом деревини та недеревних лісових продуктів, підтримуючи місцеву економіку та створюючи можливості для працевлаштування жителів регіону. Тому вивчення соснових культур має вирішальне значення для розуміння екологічної та економічної динаміки регіону.

Метою даного дослідження є докладне вивчення географічних особливостей поширення сосен, їх біологічних та екологічних особливостей

у Карпатах, а також аналіз впливу людської діяльності на ці дерева та роль їх у культурі і традиціях місцевого населення.

Об'єкт дослідження: географічні культури сосен.

Предмет дослідження: особливості поширення, біологічні та екологічні характеристики сосен у природних та господарських умовах Українських Карпат.

Завдання дослідження:

- Провести аналіз літературних джерел та попередніх досліджень щодо географічних культур сосен в Українських Карпатах.
- Вивчити біологічні особливості сосни, які впливають на її поширення та адаптацію до гірського середовища.
- Визначити екологічні фактори, що впливають на здоров'я та розповсюдження сосен в Карпатах.
- Проаналізувати вплив людської діяльності (лісозаготівля, забудова, зміна природних умов) на географічні культури сосен.
- Вивчити роль сосни у культурі, традиціях та господарстві місцевого населення Українських Карпат.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД КУЛЬТУР СОСЕН

1.1. Сосни: ботанічна характеристика та поширення

Сосни — вид хвойних вічнозелених дерев, що належать до родини соснових. Оскільки у світі існує понад 130 видів сосен, вони є одними з найбільш поширених і економічно важливих видів дерев. Сосни відомі своїм прямим стовбуром, голчастим листям і конусоподібними плодами. Вони зустрічаються в різних екосистемах, від помірних до тропічних регіонів, і можуть вирости до 80 метрів у висоту.

Сосни відіграють вирішальну роль у різних екосистемах, забезпечуючи середовище існування та їжу для широкого кола диких тварин. Вони також використовуються для різних цілей, включаючи виробництво деревини, паперу та смоли. Соснові ліси є одними з найважливіших типів лісів у світі, охоплюючи великі площі землі та вносячи значний внесок в економіку.

Сосни мають кілька унікальних характеристик, які відрізняють їх від інших порід дерев. Наприклад, вони добре адаптуються до різних ґрунтово-кліматичних умов, що робить їх придатними для вирощування в різних регіонах. Вони також мають відмінну кореневу систему, яка дозволяє їм ефективно поглинати воду та поживні речовини з ґрунту. Крім того, сосни відомі своїми цілющими властивостями, багато видів сосни використовуються в традиційній медицині для лікування різних захворювань. Загалом унікальні характеристики та широке розповсюдження соснових дерев роблять їх важливою частиною багатьох екосистем і цінним ресурсом для використання людиною.

Для сосни характерні голчасті листя та шишки. Листя, яке зазвичай називають хвоєю, може зберігатися на гілках кілька років, а деякі види зберігають його до 15 років. Шишки, які є репродуктивними структурами дерева, можна використовувати для розрізнення підродів у межах роду *Pinus*. Шишки *Pinus subg. Pinus*, також відомий як група жовтих або твердих

соснових сосен, як правило, більші та більш деревні, ніж представники інших підродів.

Кора і деревина сосен також мають відмінні характеристики. Соснова кора часто червонувато-коричнева та луската, тоді як деревина відома своєю міцністю та довговічністю. Деревина *Pinus subg.* Сосна, як правило, твердіша, ніж представники інших підродів, тому вона добре підходить для будівництва та інших промислових застосувань. Хвоя і шишки деяких видів сосни також можуть використовуватися в лікувальних цілях.

Сосни пристосувалися до різноманітних середовищ і мають унікальну кореневу систему, яка допомагає їм процвітати. Коренева система сосен завершує своє формування до 40 років, після чого продовжує подовжуватися і потовщуватися. Деякі види, наприклад сибірська сосна, можуть жити до 800-850 років і досягати висоти 35-45 метрів. Сосни зустрічаються в багатьох частинах світу, причому сосна звичайна є одним із найпоширеніших видів. Великі запаси соснового лісу свідчать про його велике народногосподарське значення. Інші види сосен включають дворогу сосну, яка має тверді, вигнуті голки та блискучі жовтуваті шишки, а також різні інші види сосен. Унікальні ботанічні характеристики та широке поширення сосен роблять їх важливою та цікавою групою дерев.

Сосни зустрічаються в різних регіонах світу, їх рідний ареал охоплює від північної півкулі до тропіків. Сорт *Pinus mugo Pumilio*, також відомий як швейцарська гірська сосна, є хвойним вічнозеленим чагарником, який походить з Альп, тоді як сосна звичайна є одним із найстаріших і найпоширеніших дерев на Землі. Лише в Україні налічується 17 видів сосни, з яких найбільше поширена сосна звичайна. Широке поширення та значні запаси соснового лісу свідчать про його велике народногосподарське значення [19,с.43].

Сосни поширені по всьому світу в різних регіонах, включаючи Північну Америку, Європу, Азію та Африку. Вони процвітають у різноманітних умовах навколишнього середовища, від сухих і посушливих

ландшафтів до вологого та дощового клімату. Однак на поширення соснових дерев часто впливають різні фактори, включаючи температуру, опади, ґрунтові умови та висоту. Наприклад, у північному передгір'ї Криму поширені переважно дубові ліси та чагарники, а ближче до вершин — звивисті ліси та рідколісся з вільхи, ялівцю, сосни шиловидної.

Значну роль у поширенні сосен відіграє також діяльність людини. Знищення лісів, урбанізація та зміни у землекористуванні можуть вплинути на природне поширення сосен і змінити середовище їх існування. Зміна клімату є ще одним фактором, який може вплинути на поширення соснових дерев, з підвищенням температури та зміною режиму опадів, що потенційно може призвести до зміни ареалу. Розуміння факторів, які впливають на поширення сосни, має вирішальне значення для ефективних зусиль щодо збереження та практики сталого управління.

Сосни відіграють вирішальну роль у лісових екосистемах, надаючи численні екологічні переваги. Одним із найбільш значних вкладів сосен є їхня здатність виживати та процвітати у пожежонебезпечних середовищах. Ця адаптація робить їх критичним компонентом багатьох лісових екосистем, оскільки вони допомагають підтримувати здорові лісові умови, зменшуючи ризик катастрофічних лісових пожеж. Крім того, сосни є важливим середовищем існування для широкого кола видів дикої природи, включаючи птахів, ссавців і комах. Таким чином, збереження здорових популяцій сосни має важливе значення для підтримки здорових лісових екосистем і підтримки біорізноманіття.

Сосни також відіграють важливу роль у збереженні ґрунту, допомагаючи запобігти ерозії ґрунту та підтримувати його родючість. Стрижневий корінь сосен може проникати глибоко в землю, стабілізуючи ґрунт і запобігаючи ерозії на крутих схилах. Крім того, хвоя та інша органічна речовина, яку викидають сосни, є природним джерелом поживних речовин для ґрунту, підтримуючи ріст інших рослин і сприяючи загальному

здоров'ю ґрунту. Сприяючи збереженню ґрунту та родючості, сосни сприяють довгостроковому здоров'ю та стійкості лісових екосистем.

Сосни мають широкий ареал поширення, різні види процвітають у різноманітних середовищах. Їх адаптивність і стійкість роблять їх важливим ресурсом для національної економіки, забезпечуючи деревину, балансову деревину та інші лісові продукти. Однак важливо збалансувати економічні інтереси та зусилля щодо збереження, оскільки деякі види сосен знаходяться під загрозою зникнення. Визнаючи екологічну важливість сосен і впроваджуючи методи сталого управління, ми можемо забезпечити збереження здоров'я та життєздатності лісових екосистем для майбутніх поколінь [3,с.155].

Сосни високо цінуються за виробництво та заготівлю деревини. Деревина сосни широко використовується в будівництві завдяки своїй міцності, довговічності та стійкості до гниття. Деревина також використовується для меблів, підлоги та декоративних цілей. На додаток до своєї економічної цінності, соснова деревина також є важливим джерелом палива, що забезпечує тепло та енергію для будинків і підприємств.

Сосни також широко використовуються в паперовій промисловості. Довгі волокна деревини сосни роблять її ідеальним матеріалом для виробництва високоякісної паперової продукції, зокрема газетного паперу, журналів і книг. Целюлозно-паперова промисловість вносить значний внесок у світову економіку, а сосни відіграють вирішальну роль у задоволенні попиту на паперову продукцію в усьому світі.

Було виявлено, що сосни мають лікувальні властивості та використовуються в традиційній медицині. Відвар хвої використовується для лікування респіраторних захворювань, а соснові бруньки – за їх антибактеріальну та протизапальну дію. Було виявлено, що екстракт соснової кори має антиоксидантні властивості та може допомогти зменшити запалення та покращити кровообіг. Ці лікувальні властивості соснових дерев

роблять їх важливим природним ресурсом для фармацевтичної промисловості.

На завершення можна сказати, що сосни мають значну економічну цінність і широко поширені по всьому світу. Виробництво та заготівля деревини, використання в паперовій промисловості та лікувальні властивості роблять їх важливим природним ресурсом. Однак важливо збалансувати економічні переваги сосен з їх екологічним значенням і забезпечити стійкі методи управління, щоб забезпечити їхнє довготривале виживання.

1.2. Географічні культури та їхнє значення

Сосни — це група хвойних дерев родини соснових. Вони відомі своєю вічнозеленою хвоєю, колір якої варіюється від синьо-зеленого до жовто-зеленого, і характерними шишками. Сосни широко поширені в усьому світі, і значні запаси соснової деревини свідчать про їх велике національне економічне значення. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) — високе дерево, яке займає майже третину лісів України, переважно на Поліссі. За зовнішнім виглядом сосни можуть відрізнятися за розміром, від карликової сосни до високих дерев, які можуть досягати 40 метрів у висоту.

Сосни мають широке географічне поширення, різні види пристосовані до різних кліматичних умов та екосистем. В Україні, наприклад, сосни зустрічаються в зоні широколистяних лісів, зокрема в Західноукраїнському регіоні. Діяльність зі створення та вивчення географічних культур лісових деревних рослин, у тому числі сосни, має в Україні давню історію, яка налічує понад 100 років. Ці культури включають посадковий матеріал, вирощений із насіння, завезеного з різних регіонів України, завдяки чому утворюється різноманітний асортимент сортів сосни.

Сосни відіграють важливу роль у різних екосистемах, забезпечуючи середовище проживання та ресурси для широкого кола видів. В Україні на вирубках соснових і дубово-соснових лісів сформувалися вторинні березові ліси, серед яких підлісок горобина, крушина, барбарис, ліщина. Вивчено

географічні культури сосни за їх функціональним значенням, віковою структурою та продуктивністю, в тому числі досліджено 50-річні посіви дуба звичайного. Сосни також відіграють значну роль у ширшій промисловості, їх деревина використовується для будівництва, виробництва паперу та палива. Крім того, дослідження показали, що сосни можна використовувати для дендрохронологічних досліджень, будуючи локальні кільцева хронології сосни кримської.

На закінчення можна сказати, що сосни мають широке географічне поширення, економічно важливі та відіграють значну роль у різних екосистемах. Їх пристосовуваність до різних кліматичних умов і екосистем, а також різноманітність різновидів роблять їх цінним і універсальним видом.

Північна Америка є домом для різноманітних місцевих видів сосен, кожен із яких має свої унікальні характеристики та значення. Найпоширенішими видами є сосна східна біла, сосна пондероза, сосна Лоджпол та сосна Джека. Ці дерева можна зустріти по всьому континенту, від східного узбережжя до Скелястих гір і далі. Місцеві сосни Північної Америки відіграють вирішальну роль в екології регіону, забезпечуючи середовище існування дикої природи та сприяючи загальному здоров'ю екосистеми.

Вирощування та збирання соснових дерев також були невід'ємною частиною культури Північної Америки протягом століть. Сосни зазвичай використовуються для виробництва пиломатеріалів, паперових виробів та інших необхідних матеріалів, що робить їх цінним ресурсом для багатьох галузей промисловості. Насадження сосни зустрічаються по всьому континенту, особливо в західних областях України поширені ліси сосни веймутової. Вирощування та збирання соснових дерев створили економічні можливості для багатьох громад, а також сприяли загальному процвітання регіону [18,с.405].

Сосни мають важливе культурне та символічне значення в північноамериканській культурі. Їх часто асоціюють із силою, стійкістю та

довголіттям, що робить їх популярним вибором для увічнення важливих подій і людей. Сосни також часто використовуються для святкових прикрас, таких як різдвяні ялинки, ще більше підкреслюючи їхнє культурне значення. Крім того, корінні громади використовували сосни в традиційній медицині, ще більше підкреслюючи їхнє культурне значення. Географічні культури соснових дерев у Північній Америці відіграли вирішальну роль у формуванні історії, культури та ідентичності регіону.

Європа є домом для різноманітних місцевих видів сосни, причому рід *Pine* поділяється на два підроди на основі кількості фіброваскулярних пучків у хвої. Ф. Правдінім виділив п'ять підвидів або географічних рас сосни, ареал її поширення охоплює всю помірну зону Євразії. Серед найпоширеніших місцевих видів сосни в Європі є сосна звичайна, сосна гірська та сосна швейцарська. Ці види пристосувалися до унікальних екологічних умов відповідних регіонів і відіграють значну роль у культурному та економічному ландшафті Європи.

Вирощування та збирання сосен у Європі мають давню історію, деревина та смола з цих дерев використовуються для широкого спектру цілей, включаючи будівництво, виробництво паперу та застосування в медицині. Соснові ліси також мають важливе значення через їхню екологічну цінність, забезпечуючи середовище проживання різноманітних видів рослин і тварин. Останніми роками практика сталого лісового господарства набуває все більшого значення в Європі, оскільки докладаються зусилля, щоб збалансувати економічні вигоди від вирощування сосни з необхідністю захисту та збереження цих цінних екосистем.

Сосни мають значну культурну та символічну цінність у європейській культурі, з довгою історією використання в мистецтві, літературі та фольклорі. У багатьох європейських країнах сосни асоціюються з Різдвом і зазвичай використовуються як різдвяні ялинки. Соснові ліси також важливі через їхню рекреаційну цінність, надаючи можливості для походів, кемпінгу та інших заходів на природі. В Україні діяльність зі створення та вивчення

географічних культур лісових деревних рослин, у тому числі сосни, має понад 100-річну історію. Сосни стали невід'ємною частиною культурної та природної спадщини Європи, представляючи як економічну, так і екологічну цінність цих важливих екосистем [2].

Азія є домом для великої кількості місцевих видів сосни, включаючи японську чорну сосну, корейську червону сосну та китайську білу сосну. Ці види добре пристосовані до унікальних кліматичних та екологічних умов регіону, а деякі види навіть здатні процвітати в суворій гірській місцевості. Різноманітність видів сосни в Азії сприяло вирощуванню та збиранню соснових дерев для різноманітних цілей, включаючи виробництво деревини, паперу та традиційних ліків. Вирощування та збирання соснових дерев були важливим аспектом азіатської культури протягом століть, багато традиційних практик використовуються й сьогодні.

Вирощування та збирання соснових дерев в Азії часто має культурне значення. У Японії, наприклад, сосни є символом довголіття та стійкості, у багатьох традиційних садах зберігаються ретельно обрізані сосни. У Кореї сосни шанують за їх здатність витримувати суворі зимові умови, а хвою часто використовують у традиційній медицині для лікування респіраторних захворювань. У Китаї сосни асоціюються з мудрістю та довголіттям, у багатьох стародавніх храмах і святилищах височіють сосни. Вирощування та збирання соснових дерев в Азії — це не лише практична діяльність, але й культурна, з багатьма традиціями та ритуалами, пов'язаними з цим процесом.

Значення сосен в азіатській культурі виходить за рамки їх практичного та культурного використання. Сосни часто сприймаються як символ природної краси, і століттями їх славлять у мистецтві та літературі. Суворі краса соснових лісів надихала поетів і художників упродовж усієї історії, у багатьох відомих роботах центральною темою є сосни. Крім того, не можна не помітити роль сосен в екосистемі, оскільки вони здатні стабілізувати ґрунт і забезпечувати середовище існування для широкого кола диких тварин.

Культурне та екологічне значення соснових дерев в Азії підкреслює важливість збереження цих лісів для майбутніх поколінь [29].

В Австралії та Південній Америці мешкають різноманітні місцеві види сосен, кожен із яких має свої унікальні характеристики та культурне значення. В Австралії найпоширенішими видами сосен є сосна Хуп, сосна Бунья та сосна острова Норфолк. Ці дерева зазвичай зустрічаються в субтропічних і тропічних регіонах, причому сосна Хуп є найпоширенішим видом. У Південній Америці сосна араукарія є видатним видом, який зустрічається в помірних регіонах Бразилії, Аргентини та Чилі. Сосна араукарія також відома як «дерево головоломки мавпи» завдяки своїм колючим гілкам, що робить її унікальним і впізнаваним видом у регіоні.

Вирощування та збирання соснових дерев в Австралії та Південній Америці відіграли значну роль у місцевій економіці та промисловості. В Австралії плантації сосни займають понад 2 мільйони гектарів, причому більшість плантацій розташована в Квінсленді та Новому Південному Уельсі. Ці плантації в основному використовуються для виробництва деревини, а соснова деревина є популярним матеріалом для будівництва та виготовлення меблів. У Південній Америці сосну араукарію вирощують заради її горіхів, які є традиційним джерелом їжі для корінних громад регіону. Збір цих горіхів став важливою економічною діяльністю, і горіхи експортуються в інші країни.

Сосни мають культурне значення як в австралійській, так і в південноамериканській культурах. В Австралії корінні громади вважають сосну Бунья священним деревом, а її горіхи є традиційним джерелом їжі та символом спільноти та культурної самобутності. Сосна острова Норфолк також є популярним декоративним деревом, яке часто використовують у ландшафтному дизайні та різдвяних прикрасах. У Південній Америці сосна араукарія протягом століть була важливим культурним символом для корінних громад. Унікальна форма дерева та гострі гілки були включені в традиційне мистецтво та ремесла, а його горіхи є основним джерелом їжі для

багатьох громад. Сосна араукарія також використовувалася як символ національної ідентичності, з'являючись на прапорах кількох країн Південної Америки, включаючи Бразилію та Парагвай.

1.3. Історія дослідження сосен в Українських Карпатах

Вивчення соснових дерев Українських Карпат є актуальною темою як для дослідників, так і для екологів. Сосни відіграють життєво важливу роль у лісовій екосистемі, забезпечуючи середовище існування дикої природи, стабілізуючи ґрунт і поглинаючи вуглекислий газ з атмосфери. Розуміння історії та сучасного стану популяцій сосни в Українських Карпатах має важливе значення для ефективного управління та збереження лісів. Попередні дослідження пролили світло на розподіл, таксономію та екологію сосен у регіоні, забезпечивши основу для майбутніх досліджень.

Українські Карпати – це гірський масив, розташований у Західній Україні, що простягається на території 13 країн Європи. Регіон характеризується різноманітністю структурних елементів, включаючи складчасті флішеві утворення та вулканічні породи, які створюють унікальну флору та фауну цього регіону. В Українських Карпатах поширені різноманітні породи дерев, зокрема сосни, які особливо добре пристосовані до кліматичних та ґрунтових умов регіону. Розташування та особливості Українських Карпат роблять їх ідеальним місцем для вивчення екології та поширення сосни [32,с,348].

Дослідження соснових дерев в Українських Карпатах мають давню історію, вчені вивчали флору та рослинність регіону протягом багатьох поколінь. Попередні дослідження були зосереджені на різноманітних темах, включаючи таксономію та екологію сосен, а також їхнє економічне та культурне значення. Це дослідження дало цінну інформацію про історію та поточний стан популяцій сосен у регіоні, а також інформувало про заходи щодо управління та збереження лісів. Незважаючи на велику кількість попередніх досліджень, про сосни в Українських Карпатах ще багато чого

можна дізнатися, і майбутні дослідження, безсумнівно, сприятимуть нашому розумінню цього важливого виду в лісовій екосистемі.

Вивчення сосни в Українських Карпатах бере свій початок з початку 20 ст., перші зареєстровані дослідження провів український ботанік Іван Лепьохін. Роботи Лепьохіна були зосереджені на флорі та рослинності регіону, включаючи поширення та характеристики різних порід сосни. У цей час було створено Карпатський національний природний парк, який забезпечив охоронну територію для подальших досліджень та зусиль щодо збереження. Ці ранні дослідження заклали основу для майбутніх досліджень соснових дерев в Українських Карпатах, надаючи цінну інформацію про екологію та біорізноманіття регіону.

Дослідження сосен в Українських Карпатах тривали протягом радянської епохи, особливо в лісовому господарстві. Радянські вчені провели широкі дослідження росту, поширення та господарського значення сосни в регіоні, сприяючи розвитку лісового господарства. Одним із визначних досліджень, проведених у цей час, був комплексний аналіз популяцій сосни європейської в Українських Карпатах, який встановив сучасне географічне поширення виду. Незважаючи на акцент на економічному розвитку, ці дослідження також надали важливу екологічну інформацію та допомогли інформувати зусилля щодо збереження [28].

Протягом багатьох років дослідження соснових дерев в Українських Карпатах привели до численних ключових висновків і внесків. Дослідження вивчили вплив зміни клімату на соснові ліси, виявили нові види та підвиди сосен у регіоні та дослідили використання хвої та шишок у традиційній медицині. Крім того, дослідження пролили світло на історію регіону, вивчаючи геологічну та палеонтологічну історію Карпат. Сьогодні дослідження сосни в Українських Карпатах продовжуються, зосереджуючись на збереженні унікальної екології та біорізноманіття регіону.

Удосконалення технологій і методів значно вплинули на останні дослідження сосен в Українських Карпатах. Технологія дистанційного

зондування дозволила точніше та ефективніше збирати дані, дозволяючи дослідникам вивчати більші території та збирати детальнішу інформацію про лісову екосистему. Крім того, сучасні статистичні методи допомогли проаналізувати та інтерпретувати дані, забезпечивши більш повне розуміння складних взаємозв'язків між соснами та їх середовищем. Ці досягнення відкрили нові шляхи для досліджень, дозволяючи вченим досліджувати раніше незвідані території та глибше розуміти світ природи.

Сучасний стан досліджень сосни в Українських Карпатах різноманітний і багатогранний. Дослідники досліджують різні аспекти екології соснових дерев, включаючи динаміку популяції, моделі росту та взаємодію з іншими видами в лісовій екосистемі. Існує також зростаючий інтерес до збереження та управління сосновими лісами, оскільки ці екосистеми надають цінні екосистемні послуги, такі як поглинання вуглецю та середовище існування дикої природи. Стан досліджень сосни в Українських Карпатах постійно розвивається, з кожним роком з'являються нові дослідження та знахідки [19,с.43].

Ключові висновки та внески останніх досліджень сосни в Українських Карпатах пролили світло на різні аспекти цих лісів. Наприклад, дослідження показали, що локальне зростання рідкісних видів рослин вимагає моніторингу та сучасних підходів для підтримки їх популяцій. Інші дослідження підкреслюють важливість сталого лісового господарства та необхідність захисту стародавніх і пралісів. Загалом нещодавні дослідження соснових дерев в Українських Карпатах зробили значний внесок у наше розуміння лісової екології та управління лісами, відкриваючи шлях для майбутніх досліджень та зусиль щодо збереження.

Сосни відіграють значну роль у біорізноманітті та екосистемах Українських Карпат. Вони є важливим компонентом лісових екосистем регіону, забезпечуючи середовище проживання та їжу для широкого кола видів[20]. Соснові ліси також є важливими поглиначами вуглецю, допомагаючи пом'якшити наслідки зміни клімату. Крім того, унікальна

генетична мінливість популяцій сосни в регіоні є предметом наукових досліджень, причому дослідження зосереджуються на генетичній мінливості природних популяцій бука лісового та реліктових острівних популяцій сосни звичайної. Загалом, збереження соснових дерев в Українських Карпатах має вирішальне значення для збереження екологічної рівноваги та біорізноманіття регіону [15,с.247].

Незважаючи на екологічне значення соснових дерев в Українських Карпатах, ці популяції стикаються з кількома загрозами. Однією з найбільш серйозних загроз є вирубка лісів, яка може бути наслідком вирубки, розвитку інфраструктури та стихійних лих. Крім того, кліматичні зміни впливають на регіон, що призводить до зміни температури та режиму опадів, що може вплинути на здоров'я лісу та розподіл видів. Ці загрози підкреслюють нагальну потребу природоохоронних зусиль для захисту унікальних популяцій сосни в Українських Карпатах.

Зусилля щодо збереження соснових дерев в Українських Карпатах зосереджено на кількох ключових стратегіях. Вони включають створення охоронних територій, таких як національні парки та природні заповідники, для збереження природних середовищ існування та екосистем. Крім того, докладалися зусилля для сприяння сталим методам управління лісами, таким як вибіркова рубка та лісовідновлення, щоб підтримувати здоров'я лісів і запобігати вирубці. Нарешті, дослідницькі та освітні ініціативи були реалізовані для підвищення обізнаності громадськості про екологічне значення сосен і необхідність зусиль щодо їх збереження. Ці зусилля мають вирішальне значення для забезпечення збереження популяцій соснових дерев в Українських Карпатах для майбутніх поколінь.

Сосни протягом століть були невід'ємною частиною культурної спадщини Українських Карпат. Традиційні народні іграшки, наприклад знамениті гуцульські свистульки, часто виготовляють із соснового дерева. Деревина також використовується в традиційних техніках покрівлі та предметах інтер'єру. Крім того, сосни відігравали значну роль у

традиційному скотарстві, про що свідчить дослідження Глушка «Історія народної культури українців». Традиційне використання сосни демонструє її культурне значення та підкреслює її важливість у повсякденному житті жителів Українських Карпат [6,с.190].

Сосни також були джерелом натхнення для художників і письменників протягом всієї історії. В українській літературі та мистецтві сосна часто зображується як символ сили, стійкості, краси. Про «величні сосни» писала відома українська поетеса Леся Українка у вірші «Лісова пісня», а художник Іван Труш зобразив у своїх картинах красу карпатських соснових лісів. Ці художні зображення сосен ще більше підкреслюють їхнє культурне значення та глибокий зв'язок між людьми Українських Карпат та їхнім природним оточенням.

У наш час сосни продовжують мати культурне значення в Українських Карпатах. Дослідження популяцій сосни європейської в регіоні було проведено з метою встановлення їх поточного географічного розподілу та кращого розуміння їхнього екологічного значення. Соснові ліси також визначені як важливі природні, історичні та культурні об'єкти та охороняються як частина цінної природної та культурної спадщини регіону. Ці природоохоронні екосистеми мають важливе наукове значення для вивчення історії та сучасної динаміки природного відновлення у верхній межі лісу. Незмінне культурне значення соснових дерев в Українських Карпатах свідчить про важливість збереження та захисту цього цінного природного ресурсу для майбутніх поколінь.

РОЗДІЛ 2. ГЕОГРАФІЧНИЙ РОЗПОДІЛ СОСЕН В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

2.1. Основні ареали росту та географічні особливості сосен

Українські Карпати — це гірський масив, розташований у Західній Україні, частина більшої гірської системи Східних Карпат. Регіон відомий своїми різноманітними та унікальними лісами, включаючи важливі соснові ліси, які ростуть по всій території. Карпатський національний парк, розташований в межах Українських Карпат, є популярною рекреаційною територією та домом для різноманітної флори та фауни. Географічні особливості регіону, включаючи його високу висоту та помірний клімат, роблять його ідеальним місцем існування для широкого кола видів рослин і тварин.

Соснові ліси є важливою частиною екосистеми Українських Карпат, забезпечуючи середовище проживання різноманітних диких тварин і відіграючи вирішальну роль у підтримці екологічної рівноваги регіону. Історія соснових лісів у цьому регіоні сягає століть, а свідчення про використання та управління цими лісами людиною свідчать ще в середні віки. Сьогодні соснові ліси в Українських Карпатах все ще активно управляються та вирубуються заради деревини, але також зростає визнання важливості збереження цих лісів через їхню екологічну цінність.

Основні райони зростання соснових лісів в Українських Карпатах знаходяться в північно-східній частині природного ареалу сосни гірської. Іншими важливими лісоутворюючими хвойними породами області є ялиця біла, яка займає друге місце за площею серед хвойних порід області. Розподіл цих лісів та їхнє географічне розташування були покладені в основу різноманітних схем лісового районування в Українських Карпатах. Українські Карпати є важливою лісовою територією країни, яка покриває значну частину регіону «пухнастим зеленим килимом».

На географічні особливості соснових лісів Українських Карпат значною мірою впливають висота над рівнем моря та клімат. Із збільшенням висоти клімат змінюється від вологого до еугумідного, що призводить до зміщення зон рослинності. Чорна сосна, наприклад, росте на висоті 120-250 метрів над рівнем моря, а гірська – на висоті до 1600 метрів над рівнем моря. Ця зміна висоти та клімату призводить до різної інтенсивності росту та різної висоти та щільності крони [10].

Іншим важливим фактором, який впливає на ріст і поширення соснових лісів в Українських Карпатах є склад ґрунтів. Для нормального росту сосни чорної значну роль відіграє механічний склад ґрунтів, ступінь їх прогрівання та аерації. У деяких випадках соснові ліси є чудовими індикаторами типових ґрунтів у цих умовах. В інших випадках соснові ліси зустрічаються на багатих ґрунтах лісостепових лісів під зімкнутим пологом сосни.

Рельєф і схил також відіграють значну роль у зростанні та поширенні соснових лісів в Українських Карпатах. Зімкнуті насадження сосни чорної зустрічаються на висотах від 300 до 800 метрів над рівнем моря, утворюючи пояс високопродуктивних, біологічно стійких насаджень. Меандрові ліси сосни гірської зустрічаються в північно-східній частині природного ареалу сосни гірської і зустрічаються в Чивчинському та інших областях. Характерними морфологічними ознаками всіх субрегіонів материкової частини Українських Карпат є незначний нахил поверхні на південь у бік Чорного та Азовського морів.

Загалом географічні особливості Українських Карпат відіграють вирішальну роль у визначенні росту та поширення соснових лісів у регіоні. Розуміння цих факторів може допомогти інформувати зусилля щодо збереження та сприяти сталим методам управління лісами [5,с.115].

В Українських Карпатах поширені різноманітні соснові ліси, головні осередки зростання яких розташовані в північно-східних і східних районах гірського масиву. Східні Карпати, до складу яких входить значна частина Українських Карпат, є одним із основних районів зростання соснових лісів.

Цей регіон характеризується різноманітністю еколого-географічних особливостей, включаючи верхню межу лісів. У Східних Карпатах також росте багато інших порід дерев, зокрема бук і ялина.

Просуваючись на захід, Центральні Карпати є ще одним важливим районом зростання соснових лісів. Цей регіон розташований у центральному секторі Карпатської дуги і з'єднує Східні та Південні Карпати. Центральні Карпати характеризуються низкою географічних особливостей, включаючи швидкі річки та мальовничі гори. Соснові ліси в цьому регіоні переважно природні, з деякими ділянками штучного зростання.

Іншим важливим районом зростання соснових лісів є Західні Карпати, розташовані в західній частині гірського масиву. Цей регіон характеризується низкою еколого-географічних особливостей, включаючи низькорослі сибірський ялівець і рододендрон. Над заростями сосни гірської та вільхи зеленої ростуть ці низькорослі види. Незважаючи на те, що Західні Карпати є єдиним місцем існування деяких унікальних видів дерев в Україні, у минулому Західні Карпати потерпали від хижацької вирубки. Проте докладаються зусилля для збереження та захисту природної краси та біорізноманіття цього регіону [1].

У соснових лісах Східних Карпат переважають декілька видів дерев, зокрема сосна звичайна та гірська. Ці ліси зазвичай знаходяться на нижчих висотах, ніж сибірський ялівець і східнокарпатський рододендрон. Розподіл деревних порід в Українських Карпатах є основою для схем лісового районування регіону. У той час як лісова зона в Карпатах різноманітна, поширені тайгові ліси з ялини, сосни та ялиці. Площа соснових лісів в Українських Карпатах була широко досліджена, з моделюванням, проведеним для розуміння росту соснових насаджень у регіоні.

Вікова структура соснових лісів Східних Карпат змінюється залежно від місця розташування та способів господарювання. У деяких районах соснові ліси відносно молоді через минулі лісозаготівельні роботи, тоді як в інших районах можна знайти більш старі насадження сосни. Практика

управління лісами в Українських Карпатах з часом розвивалася, зосереджуючись на сталому управлінні та захисті лісів регіону. Ці зусилля включали сприяння співпраці між регіональними та місцевими органами влади в Карпатах.

Останніми роками стан соснових лісів у Східних Карпатах викликає занепокоєння через зниження біологічної стійкості лісів регіону. Тим не менш, було докладено зусиль для покращення здоров'я лісів за допомогою сталої практики управління та заходів захисту. Верхню межу лісу в Українських Карпатах утворюють декілька основних порід, серед яких ялина європейська, бук лісовий, сосна європейська, клен гостролистий, явір, горобина. Розуміючи характеристики соснових лісів у Східних Карпатах, зацікавлені сторони можуть працювати разом, щоб забезпечити довгострокове здоров'я та сталість цих важливих екосистем [9,с.17].

Центральні та Західні Карпати є домом для різноманітних порід дерев, причому склад основних лісоутворюючих порід є важливим фактором як з біологічної та екологічної точки зору, так і з точки зору технології та побутових цінностей. Соснові ліси є одним із домінуючих типів лісу в регіоні, і порівняння породного складу дерев між різними районами виявляє значні відмінності. Якщо в Західних Карпатах найпоширенішою породою є ялина, то в Центральних Карпатах більш поширена сосна. Цю варіацію видового складу можна пояснити відмінностями в кліматі, ґрунті та рельєфі.

Вікова структура соснових лісів Українських Карпат є ще одним важливим фактором, який слід враховувати. Дослідження показали, що ріст окремих видів дерев змінюється залежно від орографічних характеристик місцевості, а також їх екологічних особливостей. Соснові ліси в регіоні, як правило, характеризуються поєднанням молодих і дорослих дерев, вік деяких насаджень перевищує сто років. Проте основні насадження сосни були вирубані хижацьким способом, що призвело до погіршення загального стану та структури цих лісів. Практики сталого господарювання мають вирішальне

значення для довгострокового здоров'я та виживання соснових лісів в Українських Карпатах.

Здоров'я лісу та практика управління тісно пов'язані, причому методи сталого управління є важливими для підтримки здоров'я лісових екосистем. В Українських Карпатах створено інституції для сприяння сталому управлінню та охороні лісів регіону. Це включає моделювання росту букових насаджень та врахування природних характеристик лісу, а також визначення верхньої межі різних порід дерев. Впроваджуючи ефективні практики господарювання, можна зберегти здоров'я та життєздатність соснових лісів Українських Карпат, забезпечивши їх виживання для наступних поколінь.

2.2. Вплив природних та антропогенних факторів на розподіл

Українські Карпати – це гірський масив, розташований на заході України, площею понад 24 000 квадратних кілометрів. Цей регіон відомий своєю різноманітною флорою та фауною, включаючи різноманітні види дерев, як-от ялина, ялиця та сосна. Зокрема, сосни є важливою складовою лісового покриву Українських Карпат. Ці дерева забезпечують численні екологічні та економічні переваги, включаючи стабілізацію ґрунту, регулювання потоку води та підтримку місцевої лісової промисловості. На природне поширення сосни в регіоні впливають різноманітні фактори, зокрема клімат, рельєф і ґрунтові умови.

Метою даного дослідження є дослідження впливу як природних, так і антропогенних факторів на поширення сосни в Українських Карпатах. Антропогенні фактори стосуються діяльності людини, такої як рубка, випас худоби та зміни землекористування, які можуть впливати на природне середовище. Дослідження показали, що антропогенні фактори можуть мати значний вплив на розподіл і здоров'я лісових екосистем у регіоні. Розуміння відносного впливу цих факторів є важливим для розробки ефективних стратегій управління та збереження лісового покриву в Українських Карпатах.

Останні дослідження підкреслили важливість вивчення поширення сосни в Українських Карпатах. Це дослідження показало, що розподіл соснових дерев у регіоні нерівномірний, з відмінностями у темпах росту та щільності, що спостерігаються на різних висотах і типах ґрунтів. Крім того, дослідження показали, що на поширення соснових дерев можуть впливати антропогенні фактори, такі як зміни у землекористуванні та методах управління лісами. Досліджуючи складну взаємодію між природними та антропогенними факторами, дослідники можуть отримати глибше розуміння факторів, що впливають на поширення соснових дерев в Українських Карпатах, і розробити ефективні стратегії управління та збереження цих цінних лісових екосистем [13].

Важливими природними факторами, що впливають на поширення сосни в Українських Карпатах, є клімат і температура. Сосни пристосовані до різноманітних кліматичних умов, але на їхній ріст і виживання впливають коливання температури. Українські Карпати мають помірний клімат з холодною зимою та м'яким літом. Сосни віддають перевагу більш низьким температурам і часто зустрічаються на висотах, де температура нижча. На розподіл соснових дерев також впливає режим опадів, оскільки їм потрібна достатня вологість для росту та виживання.

Особливості ґрунту є ще одним природним фактором, який відіграє вирішальну роль у розповсюдженні сосни в Українських Карпатах. Сосни пристосовані до росту на бідних поживними речовинами ґрунтах і можуть переносити кислі умови. Вони часто ростуть на кам'янистих, добре дренованих ґрунтах з низькою родючістю. Навпаки, ґрунти з високим вмістом поживних речовин і перезволожені умови не підходять для росту сосни. Тип і текстура ґрунту також впливають на доступність води та поживних речовин, що може вплинути на ріст і виживання сосен.

Ще одним природним фактором, який впливає на поширення соснових дерев в Українських Карпатах, є висота над рівнем моря. Сосни часто ростуть на великих висотах, де температура нижча й випадає більше опадів.

Діапазон висот соснових дерев в Українських Карпатах становить від 500 до 2000 метрів над рівнем моря. Зі збільшенням висоти умови навколишнього середовища стають більш екстремальними, з нижчими температурами, сильнішими вітрами та більшим впливом сонячної радіації. Сосни пристосовані до таких суворих умов і можуть виживати там, де інші види дерев не можуть. Однак на більшій висоті швидкість росту сосен зменшується, і дерева стають низькорослими та скручуються через суворі умови навколишнього середовища [33].

Підсумовуючи, на поширення сосни в Українських Карпатах впливає сукупність природних факторів, включаючи клімат і температуру, характеристики ґрунту та висоту над рівнем моря. Розуміння цих факторів має вирішальне значення для ефективного управління лісами та зусиль щодо їх збереження. Крім того, на поширення сосни можуть впливати антропогенні фактори, такі як витоптування, викопування та пошкодження органів рослин. Тому при вивченні поширення сосни в Українських Карпатах необхідно враховувати як природні, так і антропогенні фактори.

На поширення сосни в Українських Карпатах впливають різноманітні антропогенні чинники, в тому числі й методи ведення лісового господарства. Впровадження нестійких практик лісового господарства, таких як суцільні рубки та монокультурні насадження, може мати значний вплив на поширення соснових дерев. Ці дії можуть призвести до втрати середовища існування та порушити природну екосистему, що призведе до зменшення популяції сосен. Вкрай важливо впроваджувати практику сталого лісівництва, яка надає пріоритет збереженню природних екосистем і збереженню біорізноманіття, щоб забезпечити подальше поширення соснових дерев у регіоні.

Значний вплив на поширення сосни в Українських Карпатах також можуть мати поселення та землекористування. Розширення населених пунктів і використання сільськогосподарських угідь може призвести до вирубки лісів і фрагментації природних середовищ існування, що може

негативно вплинути на поширення соснових дерев. Крім того, перетворення природних лісів на сільськогосподарські угіддя або міські території може призвести до деградації ґрунту та ерозії, що може додатково вплинути на поширення соснових дерев. Важливо враховувати довгостроковий вплив населених пунктів і землекористування на навколишнє природне середовище та впроваджувати методи сталого землекористування, щоб пом'якшити їх вплив на поширення соснових дерев.

Індустріалізація та забруднення також є суттєвими антропогенними факторами, які можуть впливати на поширення соснових дерев в Українських Карпатах. Промислова діяльність, така як видобуток корисних копалин і виробництво, може призвести до забруднення ґрунту та води, що може мати шкідливий вплив на ріст і виживання сосен. Забруднення повітря також може призвести до кислотних дощів, які можуть пошкодити листя та хвою соснових дерев, ще більше впливаючи на їх поширення. Вкрай важливо контролювати та регулювати промислову діяльність, щоб пом'якшити її вплив на природне середовище та забезпечити подальше поширення соснових дерев у регіоні [26,с.7].

Для вивчення поширення сосни в Українських Карпатах використовувалися різні методи, зокрема збір та аналіз даних. Дослідники зібрали дані про розташування та чисельність соснових дерев у регіоні, а також інформацію про природні та антропогенні фактори, які можуть вплинути на їх поширення. Потім дані були проаналізовані, щоб виявити закономірності та тенденції у розподілі сосен у регіоні. Цей процес передбачав використання статистичних методів для виявлення кореляції між розподілом соснових дерев і різними змінними навколишнього середовища, такими як тип ґрунту, висота над рівнем моря та опади.

Картографічний та просторовий аналіз також використовувався для вивчення поширення соснових дерев в Українських Карпатах. Дослідники використовували геоінформаційні системи (ГІС), щоб створити детальні карти регіону, які потім використовували для аналізу просторового розподілу

сосен. Цей процес передбачав використання різноманітних методів просторового аналізу, таких як інтерполяція та кластеризація, для визначення областей з високою та низькою щільністю соснових дерев. Ці карти та аналіз дали цінну інформацію про фактори, які впливають на поширення соснових дерев у регіоні, включаючи природні фактори, такі як рельєф і клімат, а також антропогенні фактори, такі як землекористування та методи управління лісами.

Статистичне моделювання використовувалося також для вивчення поширення сосни в Українських Карпатах. Дослідники використовували різні статистичні моделі, такі як регресійний аналіз і дерева рішень, щоб визначити найважливіші фактори, які впливають на поширення сосен у регіоні. Ці моделі дозволили дослідникам робити прогнози щодо розподілу соснових дерев у різних частинах регіону на основі різних змінних навколишнього середовища. Поєднавши ці моделі з польовими спостереженнями та картографуванням ГІС, дослідники змогли виробити всебічне розуміння складних взаємозв'язків між природними та антропогенними факторами та поширенням соснових дерев в Українських Карпатах [30].

Дослідження поширення сосни в Українських Карпатах підкреслило відносну важливість як природних, так і антропогенних факторів у формуванні лісової екосистеми. Такі природні фактори, як клімат і ґрунтові умови, відіграють значну роль у визначенні поширення соснових дерев, оскільки живі організми дуже чутливі до змін навколишнього середовища. Проте вплив господарської діяльності людини, включаючи урбанізацію та методи управління лісами, також мав значний вплив на лісові екосистеми. У дослідженні наголошується на необхідності враховувати як природні, так і антропогенні чинники при управлінні та збереженні лісових екосистем.

Наслідки цього дослідження для управління та збереження лісів є значними. Нерівномірний розподіл лісів в Українських Карпатах значною мірою зумовлений впливом господарської діяльності людини, зокрема рубок,

урбанізації та ведення сільського господарства. Щоб зберегти екосистемне різноманіття лісів і забезпечити стає управління лісами, вкрай важливо визначити пріоритети методів управління, які базуються на підході, наближеному до природи. Це передбачає створення полезахисних лісових смуг для захисту ріллі та сільськогосподарських культур від шкідливих природних та антропогенних факторів. Крім того, дослідження підкреслює необхідність розгляду впливу заготівлі деревини на старі ліси та екологічні наслідки перетворення природних лісів.

Дослідження також визначає напрямки для подальших досліджень і вивчення. Вплив антропогенних факторів, таких як вито́птування та перекопування, на лісові екосистеми Українських Карпат потребує подальших досліджень. Крім того, необхідні подальші дослідження для розуміння особливостей природного заліснення суцільних зрубів та екотипів сосни української звичайної в географічних культурах. Продовжуючи вивчати складну взаємодію між природними та антропогенними факторами в лісових екосистемах, ми можемо покращити наше розуміння поширення та управління лісовими екосистемами в Українських Карпатах.

2.3. Визначення та характеристика географічних культур

Географічні культури сосни відносяться до популяцій соснових дерев, які виявляють чіткі морфологічні та генетичні характеристики на основі їхнього географічного розташування. Українські Карпати, гірський хребет, розташований на заході України, є батьківщиною кількох таких культур сосни. *Pinus nigra*, дуже варіабельний вид дерев із кількома географічними різновидами, зазвичай зустрічається в регіоні. Вивчення та збереження цих географічних соснових культур має важливе значення для розуміння адаптації лісових видів до різних кліматичних умов.

Українські Карпати є унікальним і різноманітним регіоном, який має багату історію географічного дослідження та розвитку культури сосни. Регіон є єдиним середовищем існування деяких видів дерев в Україні,

зокрема сосни звичайної, яка була майже повністю знищена внаслідок вирубки. Українські Карпати є частиною більшої гірської системи Східних Карпат і поділяються на два підхребти: Зовнішні Східні Карпати та Внутрішні Східні Карпати. У регіоні розташовано кілька національних природних парків, метою яких є збереження гірських і долинно-річкових ландшафтів, а також унікальної флори і фауни цієї території.

Вивчення географічних культур сосни в Українських Карпатах може дати цінну інформацію про екологію регіону, а також про адаптацію та еволюцію видів лісу в різних кліматичних умовах. Українські Карпати, будучи середньовисотним гірським масивом, становлять унікальний набір екологічних проблем для лісових видів. Вивчаючи генетичні та морфологічні характеристики популяцій сосни в регіоні, дослідники можуть отримати краще розуміння факторів, які сприяють їхньому виживанню та успіху в цьому середовищі. Ці знання можуть стати основою природоохоронних зусиль і допомогти зберегти унікальне біорізноманіття Українських Карпат для майбутніх поколінь.

Культура сосни Східних Карпат розташована в центральному секторі Карпатської дуги, що з'єднує Західні та Південні Карпати. Клімат області характеризується чотирма кліматичними поясами, причому помірний пояс розташований на висоті 500-1000 метрів над рівнем моря. Територія також є найвищою частиною Українських Карпат. Унікальний клімат і рельєф регіону сприяють характерній рослинності та флорі, що зустрічається в культурі сосни Східних Карпат [25,с.47].

Культура сосни Східних Карпат є домом для різноманітної рослинності та флори. Регіон відомий своїми реліктовими насадженнями сосни звичайної, один із двох реліктових насаджень знаходиться на Закарпатті. Флора Українських Карпат нараховує близько 400 видів гвоздики, багато з яких мають лікувальні властивості. Прадавній український ліс – це багатий і чарівний світ, що дарує восени на кожній галявині запашні ягоди та гриби. Флора і рослинність культури сосни Східних Карпат мають велике значення

для раціонального природокористування, тому визначення їх кількісних і якісних характеристик є важливим.

Культура сосни Східних Карпат також є домом для багатої та різноманітної фауни та дикої природи. Типовими представниками є кабан, вовк, ведмідь, лисиця, козуля, заєць, олень. Гірські болота Закарпаття області є унікальними витворами природи, які є притулком для рідкісних видів і рослинних угруповань Українських Карпат. Тваринний і тваринний світ культури сосни Східних Карпат робить внесок у загальне біорізноманіття регіону, що робить його важливою територією для збереження зусиль.

Культура сосни середньокарпатської розташована в центральному секторі Українських Карпат, з'єднуючи Західні та Південні Карпати. На клімат Карпат впливає їхнє географічне положення та значна висота над рівнем моря. У регіоні помірний клімат із холодною зимою та м'яким літом. Середньокарпатська культура сосни характеризується помірним кліматом із середньою температурою 7-8°C і середньорічною кількістю опадів 900-1000 мм.

Серед рослинності соснової культури Середніх Карпат переважають соснові ліси, які займають більшу частину території. Ці ліси є домом для різноманітної флори, включаючи близько 400 видів конюшини, багато з яких мають лікувальні властивості. У цій місцевості також є унікальні рослинні угруповання, такі як гірські болота, які є місцем проживання рідкісних видів. Флора і рослинність культури сосни Середніх Карпат мають велике значення для природокористування і є предметом значних досліджень [17,с.115].

Фауна культури сосни Середніх Карпат різноманітна, типовими представниками є кабан, вовк, ведмідь, лисиця, козуля, олень. Тут також мешкає велика різноманітність видів птахів, у тому числі філін, чорний лелека та рябчик. Прадавній український ліс також є домом для різноманітної дикої природи, включаючи рибу в річках і озерах, ягоди і гриби на луках. Культура сосни в Центральних Карпатах пропонує широкі можливості для

рекреаційних заходів, таких як походи, кемпінги та спостереження за дикою природою.

Підсумовуючи, центральнокарпатська соснова культура є унікальним та різноманітним регіоном Українських Карпат, який характеризується помірним кліматом, сосновими лісами, різноманітною флорою та фауною та багатими рекреаційними можливостями. Розуміння особливостей цього регіону має важливе значення для ефективного природокористування та використання його природних ресурсів.

Культура сосни Західних Карпат розташована в центральному секторі Карпатської дуги, що з'єднує Західні та Південні Карпати. Клімат регіону переважно помірний, у Косівському районі виділяють чотири кліматичні зони. Територія характеризується високим рельєфом, тут розташована найвища частина Українських Карпат. У рослинності культури сосни Західних Карпат переважають сосни, які підлягають ретельній охороні. Флора регіону різноманітна, близько 400 видів конюшини характеризуються певними лікувальними властивостями. Гірські болота Закарпаття також є унікальними витворами природи, що є притулком для рідкісних видів і рослинних угруповань. Розуміння розташування та клімату, а також рослинності та флори є важливим для характеристики культури сосни Західних Карпат.

Тваринний світ культури сосни Західних Карпат багатий і різноманітний. Типовими представниками тваринного світу регіону є кабан, вовк, ведмідь, лисиця, козуля, заєць, олень. У прадавньому українському лісі також водиться різноманітна риба в річках та озерах, а також пахучі ягоди та гриби на кожній галявині. Взаємодія флори і фауни регіону є важливим аспектом культури сосни Західних Карпат [22].

Важливим аспектом культури сосни Західних Карпат є рекреація, оскільки регіон забезпечує різноманітні рекреаційні ресурси. Розуміння особливостей регіону, в тому числі природних умов і ресурсів, є важливим для формування системи знань про Українські Карпати. Характеризуючи

соснову культуру Західних Карпат з точки зору її розташування та клімату, рослинності та флори, фауни та дикої природи, люди можуть отримати глибшу оцінку регіону та його значення в ширшому контексті Українських Карпат.

Українські Карпати є домом для трьох різних географічних культур сосни, кожна з яких має своє унікальне розташування та клімат. Східні Карпати розташовані у східній частині Українських Карпат і характеризуються континентальним кліматом з холодною зимою та теплим літом. Середні Карпати, розташовані в центральній частині області, мають більш помірний клімат, з більш м'якою зимою та прохолоднішим літом. Нарешті, Західні Карпати, розташовані в західній частині Українських Карпат, мають морський клімат з м'якою зимою та прохолодним літом. Ці відмінності в кліматі мають значний вплив на рослинність і дику природу в кожному регіоні.

Рослинність і флора кожної географічної культури сосни в Українських Карпатах також істотно відрізняються. У Східних Карпатах змішані хвойні та листяні ліси, серед яких найбільш поширені ялина, ялиця та бук. Середні Карпати характеризуються поєднанням широколистяних і хвойних лісів, серед яких переважають бук, ялиця та смерека. Нарешті, Західні Карпати є домом для суміші листяних і хвойних лісів, серед яких найчастіше зустрічаються бук, ялиця та смерека. Кожен регіон також має своє унікальне поєднання кущів, трав та інших рослин.

Тваринний і тваринний світ у кожній географічній культурі сосни в Українських Карпатах також різний. У Східних Карпатах мешкає різноманітна дика природа, зокрема бурі ведмеді, рисі, вовки та різні види птахів. Середні Карпати відомі своїм багатим біорізноманіттям із поєднанням великих ссавців, таких як олень і кабан, і дрібніших видів, таких як гризуни та птахи. Нарешті, Західні Карпати є домом для різноманітних диких тварин, включаючи оленів, кабанів та різноманітні види птахів. Кожен регіон також

має своє унікальне поєднання амфібій, плазунів і комах, що вносить свій внесок у загальне біорізноманіття Українських Карпат.

2.4. Стан та динаміка розвитку сосен в географічних культурах

Українські Карпати — це гірський масив на заході України, який простягнувся з північного сходу на південний захід на 280 кілометрів. Регіон характеризується різноманітним ландшафтом, включаючи ліси, луки та річки, а також є домом для різноманітної флори та фауни. Особливо важливою породою в регіоні є сосни, з великими площами чистих ялинових лісів. Ці ліси характеризуються інтенсивним ростом і продуктивністю, але також вразливі до пошкодження шкідниками, гербіцидами та іншими факторами навколишнього середовища. Значення сосен в екології Українських Карпат важко переоцінити, оскільки вони відіграють вирішальну роль у збереженні біорізноманіття регіону та підтримці життєдіяльності місцевих громад [12,с.20].

Окрім екологічного значення, сосни мають також багате історичне та культурне значення в регіоні. Століттями сосни використовували для різноманітних цілей, у тому числі як джерело деревини, смоли та лікарських засобів. Ліси Українських Карпат управлялися та використовувалися місцевими громадами протягом багатьох поколінь, а традиційні методи управління лісами використовуються й сьогодні. Культурне значення сосен також відображено у фольклорі, мистецтві та літературі регіону, де сосни часто символізують силу, стійкість і довголіття. Таким чином, сосни стали невід'ємною частиною культурної самобутності Українських Карпат, глибоко вкоренившись у соціальній та економічній тканині регіону.

Стан і динаміка розвитку сосни в географічних культурах Українських Карпат викликає неабиякий інтерес як дослідників, так і екологів. На розвиток сосен у регіоні впливає низка факторів, зокрема клімат, якість ґрунту та діяльність людини. Розуміння цієї динаміки має вирішальне значення для ефективного управління лісами та зусиль щодо збереження, а

також для забезпечення збереження екологічної та культурної значущості сосен у регіоні. Вивчаючи стан і динаміку розвитку сосни в Українських Карпатах, дослідники можуть отримати цінну інформацію про складні взаємозв'язки між людиною та природним середовищем, а також працювати над сталими та справедливими рішеннями для майбутнього регіону.

Клімат і погодні умови відіграють значну роль у зростанні та розвитку сосни в Українських Карпатах. У регіоні панує континентальний клімат, який характеризується холодною зимою та теплим літом із значними коливаннями температури та кількості опадів протягом року. Ці коливання можуть вплинути на ріст і виживання сосен, при цьому екстремальні погодні явища, такі як посухи та шторми, мають особливо згубний вплив. Крім того, зміни в кліматичних моделях через глобальне потепління можуть ще більше загострити ці проблеми, підкреслюючи важливість моніторингу та пом'якшення наслідків зміни клімату для лісових екосистем [11,с.87].

Склад і якість ґрунту також відіграють вирішальну роль у зростанні та розвитку сосен в Українських Карпатах. Ґрунти області переважно гірські, з різним ступенем вмісту органічних речовин і забезпеченості поживними речовинами. Вуглезахисна здатність (СРС) мінеральної матриці ґрунту, пилу та глинистих фракцій є важливим фактором якості ґрунту, оскільки впливає на структуру ґрунту, водоутримувальну здатність та доступність поживних речовин. Ерозія та деградація ґрунту внаслідок діяльності людини, такої як вирубка лісів і сільське господарство, можуть додатково вплинути на якість ґрунту та, як наслідок, на ріст і виживання сосен.

Діяльність людини та її вплив на ріст сосни є ще одним важливим фактором, який слід враховувати. Історично соснові меандрові ліси в Українських Карпатах зазнали значних змін внаслідок антропогенної діяльності, зокрема вирубки та знищення меандрових лісів. Ці дії можуть призвести до ерозії ґрунту, втрати середовища проживання та зміни мікроклімату, що може негативно вплинути на ріст і виживання сосни. Проте нещодавні зусилля щодо захисту та відновлення лісових екосистем показали

перспективність пом'якшення цих наслідків, підкреслюючи важливість практики сталого землекористування для підтримки здорових популяцій сосни.

Покриття соснових лісів Українських Карпат з часом зазнало значних змін, значною мірою внаслідок діяльності людини. Згідно з дослідженням, проведеним у 2020 році, покриття соснових лісів в області становило 15,9%, що менше, ніж у попередньому вимірі. Ці зміни в охопленні можуть мати значний вплив на екосистему та біорізноманіття регіону. Розуміння динаміки цих змін має вирішальне значення для ефективного управління та збереження лісів. Аналізуючи історичні дані та спостерігаючи за поточними тенденціями, дослідники можуть отримати уявлення про фактори, які впливають на динаміку соснових лісів.

На динаміку соснових лісів в Українських Карпатах суттєво вплинула діяльність людини, така як рубка, випас худоби та урбанізація. Ця діяльність призвела до знищення меандрових лісів і фрагментації середовищ існування, що може призвести до втрати біорізноманіття та екосистемних послуг. Методи управління лісами, такі як лісовідновлення та заходи щодо збереження, можуть допомогти пом'якшити ці негативні впливи та сприяти сталому розвитку соснових лісів. Розуміючи вплив людської діяльності на динаміку соснових лісів, дослідники та політики можуть розробити ефективні стратегії для сприяння сталим методам управління лісами [4,с.219].

Значну роль у динаміці соснових лісів Українських Карпат відіграють також такі природні фактори, як зміна клімату та стихійні лиха. Зміни температури та режиму опадів можуть вплинути на ріст і виживання сосен, тоді як стихійні лиха, такі як лісові пожежі та шторми, можуть завдати значної шкоди лісовим екосистемам. Розуміння взаємодії між природними та людськими факторами має вирішальне значення для розробки ефективних стратегій управління лісами, які сприяють сталому розвитку соснових лісів. Інтегруючи ці фактори в плани управління лісами, дослідники та політики

можуть сприяти довгостроковому здоров'ю та стійкості соснових лісів в Українських Карпатах.

Українські Карпати є домом для різноманітних географічних культур, кожна зі своїми унікальними екологічними умовами та культурними практиками. Ці культури визначаються їхніми чіткими ландшафтами, рослинністю та поселеннями людей, а їхній зв'язок із сосновими лісами змінюється залежно від конкретної культури. Так, у Північно-Східному регіоні України 25 років досліджується розвиток насаджень ялини в географічних культурах. Ці дослідження пролили світло на зв'язок між місцевою культурою та ростом і розвитком цих лісів.

Сосна протягом століть була важливим ресурсом для місцевих культур в Українських Карпатах. Традиційне використання сосни включає деревину для будівництва, смолу для медичних цілей і горіхи для їжі. Ці звичаї сформували спосіб управління та вирощування соснових лісів у регіоні, при цьому багато культурних звичаїв впливають на ріст і розвиток цих лісів. Так, досліджено стан і продуктивність соснових культур за різних умов, зокрема вплив початкової густоти посівів на ріст сосни.

Природно-географічне районування Українських Карпат широко досліджено з метою оптимізації природокористування в регіоні. Ці дослідження підкреслили важливість практики сталого управління для підтримки екологічної цілісності регіону, а також задоволення потреб місцевих громад. Культурні практики, що впливають на ріст і розвиток сосни, необхідно враховувати при розробці цих стратегій управління, оскільки вони є важливою частиною культурної спадщини регіону. Розуміючи взаємозв'язок між географічними культурами та сосновими лісами, можна розробити методи сталого управління, які врівноважують збереження навколишнього середовища та збереження культури [7,с.264].

Збереження соснових лісів в Українських Карпатах є важливою проблемою для екологічної стійкості регіону. Були докладені зусилля для захисту та управління цими лісами, включаючи створення охоронних

територій, таких як національні парки та природні заповідники. Ці природоохоронні заходи спрямовані на збереження унікального біорізноманіття регіону та підтримання екологічного балансу лісових екосистем. Крім того, для забезпечення довгострокової життєздатності соснових лісів були впроваджені практики сталого управління лісами, такі як вибіркова рубка та лісовідновлення. Незважаючи на ці зусилля, залишаються проблеми щодо ефективного збереження та управління сосновими лісами в регіоні.

Одним із найбільш серйозних викликів для збереження та управління сосновими лісами в Українських Карпатах є вплив діяльності людини. Лісові насадження часто виснажуються через надмірні рубки, що призводить до втрати біорізноманіття та зниження природних захисних функцій лісів. Крім того, зміна клімату та природні катаклізми, такі як лісові пожежі та спалахи комах, становлять серйозну загрозу для здоров'я та стійкості соснових лісів. Ці виклики вимагають багатогранного підходу до сталого управління, який враховує екологічні, економічні та соціальні чинники.

Для досягнення сталого управління сосновими лісами в Українських Карпатах можна реалізувати ряд стратегій. Ці стратегії включають:

- Заохочення використання стійких практик лісового господарства, таких як вибіркова рубка та лісовідновлення, для забезпечення довгострокової життєздатності лісів.
- Сприяння створенню природоохоронних територій та програм збереження для збереження унікального біорізноманіття регіону та підтримки екологічного балансу лісових екосистем.
- Розробка та впровадження ефективних планів моніторингу та управління для усунення впливу діяльності людини на ліси.
- Підвищення обізнаності та освіти громадськості щодо важливості збереження соснового лісу та практик сталого управління лісами.

Впроваджуючи ці стратегії, можна забезпечити довготривале здоров'я та стійкість соснових лісів в Українських Карпатах. Завдяки ефективному збереженню та управлінню регіон може й надалі отримувати користь від екологічної, економічної та соціальної цінності цих лісів для наступних поколінь.

РОЗДІЛ 3. ЗНАЧЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОСЕН В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

3.1. Екологічне значення

Українські Карпати, розташовані на заході України, є регіоном великого екологічного значення. Третина лісових масивів України розташована в Українських Карпатах, що робить їх важливою територією для збереження біорізноманіття. Збереження біорізноманіття Карпат є актуальною проблемою, яка потребує структурних змін в економіці регіону для посилення рекреаційної цінності території для населення. Екологія регіону є складною, і різні фактори, включаючи геоморфологію, відіграють вирішальну роль у збереженні його екосистеми [16,с.132].

Сосни є однією з найважливіших порід дерев в Українських Карпатах, відіграючи важливу роль в екосистемі регіону. Соснові ліси займають значну частину території регіону та сприяють збереженню біорізноманіття. Сосни є середовищем існування різноманітної флори та фауни, включно з видами, що знаходяться під загрозою зникнення, такими як карпатський бурий ведмідь та європейська рись. Соснові ліси також відіграють вирішальну роль у підтримці стабільності ґрунтів та запобіганні ерозії ґрунтів, що є важливим для екології регіону.

Соснові ліси в Українських Карпатах стикаються з різними загрозами, включаючи антропогенну діяльність, таку як вирубка лісів та зміна клімату. Ці загрози можуть мати згубний вплив на екосистему регіону, що призведе до деградації ґрунтів, втрати біорізноманіття та інших екологічних проблем. Тому вкрай необхідно вживати заходів щодо охорони та збереження соснових лісів та екосистеми регіону. Цього можна досягти шляхом впровадження суворих заходів щодо охорони екосистем пралісів. Зберігаючи екологічну цілісність Українських Карпат, ми можемо забезпечити безперервне надання екологічних послуг, таких як чисте повітря та вода, а також збереження біорізноманіття для майбутніх поколінь.

Сосни відіграють вирішальну роль у стабілізації ґрунту та боротьбі з ерозією в Українських Карпатах. Коріння сосен допомагає утримувати ґрунт на місці, запобігаючи його змиву під час сильних опадів чи інших екологічних негараздів. Крім того, хвоя та інші рослинні залишки, які падають із сосен, створюють природний шар мульчі, який додатково захищає ґрунт від ерозії. Ці функції особливо важливі в гірських регіонах, таких як Карпати, де ерозія може бути серйозною проблемою. Стабілізуючи ґрунт, сосни сприяють збереженню верхнього шару ґрунту та запобігають забрудненню повітря та води стоком опадів [23].

Сосни також відіграють важливу роль у поглинанні вуглецю та виробництві кисню. Завдяки процесу фотосинтезу сосни поглинають вуглекислий газ з атмосфери та перетворюють його на органічну речовину, зберігаючи вуглець у своїй біомасі та в ґрунті. Цей процес допомагає пом'якшити наслідки зміни клімату шляхом зменшення кількості вуглекислого газу в атмосфері. Крім того, сосни виділяють кисень як побічний продукт фотосинтезу, сприяючи покращенню якості повітря та здоров'ю людини. В Українських Карпатах, де ліси займають значну частину ландшафту, функції поглинання вуглецю та виробництва кисню соснами є особливо важливими для підтримки здоров'я та стійкості екосистем.

Соснові ліси забезпечують важливе середовище проживання різноманітних видів дикої природи та підтримують біорізноманіття в Українських Карпатах. Щільні крони соснових дерев забезпечують укриття та місця для гніздування птахів і дрібних ссавців, тоді як рослинність підліску та лісова підстилка підтримують різноманітних комах та інших безхребетних. Крім того, соснові ліси часто містять різноманітні види рослин, що сприяє загальному біорізноманіттю в регіоні. Зберігаючи та охороняючи соснові ліси в Українських Карпатах, ми можемо допомогти підтримувати здорові екосистеми та підтримувати виживання широкого кола видів дикої природи.

Популяція сосни в Українських Карпатах стикається з численними загрозами внаслідок діяльності людини, такої як рубка та забудова. Ця діяльність призводить до вирубки лісів, що може мати серйозні екологічні наслідки. Втрата лісів може порушити природне середовище існування багатьох видів, у тому числі сосен, що призведе до зменшення їх популяції. Крім того, вирубка лісів також може вплинути на кругообіг води, ерозію ґрунту та зміну клімату, ще більше посилюючи загрози для популяції сосни. Важливо визнати важливість збереження лісів і роль, яку вони відіграють у підтримці екологічної рівноваги.

Ще однією значною загрозою для популяції сосни в Українських Карпатах є зміна клімату. Зміни температури та режиму опадів можуть серйозно вплинути на екосистему. Зміна клімату може призвести до змін у часі сезонних подій, таких як цвітіння та плодоношення, що може порушити природні цикли багатьох видів. Крім того, зміна клімату також може збільшити частоту та інтенсивність стихійних лих, таких як пожежі та нашествия шкідників. Ці катастрофи можуть серйозно вплинути на популяцію сосни та загрожувати її виживанню. Вкрай важливо вжити заходів для пом'якшення наслідків зміни клімату та захисту популяції сосни в Українських Карпатах.

Стихійні лиха, такі як пожежі та нашествия шкідників, також є значною загрозою для популяції сосни в Українських Карпатах. Пожежі можуть знищити великі площі лісу, що призведе до втрати середовища проживання багатьох видів, у тому числі сосен. Нашестя шкідників також може серйозно вплинути на популяцію сосни, що призведе до зменшення їх чисельності. Для захисту популяції сосни необхідно вживати заходів щодо запобігання та боротьби з цими лихами. Ці заходи можуть включати стратегії запобігання та боротьби з пожежами, методи боротьби зі шкідниками та розробку систем раннього попередження для виявлення потенційних загроз. Усуваючи ці загрози, ми можемо допомогти забезпечити виживання популяції сосни в Українських Карпатах та зберегти екологічний баланс регіону [21].

Заповідні території та національні парки відіграють вирішальну роль у збереженні популяції сосни в Українських Карпатах. Ці території є безпечним притулком для сосен, захищаючи їх від вирубки лісів та іншої діяльності людини, яка може завдати шкоди їхньому середовищу існування. Наразі близько 25% території України офіційно охороняється, включаючи національні парки та інші категорії заповідних територій. Проте все ще існує потреба у розширенні існуючих національних парків у регіоні, щоб включити більше соснових лісів та забезпечити їх довгострокову охорону. Таким чином ми можемо зберегти екологічну значимість сосен в Українських Карпатах і зберегти біорізноманіття регіону.

Лісовідновлення та відновлення середовища існування є іншими важливими природоохоронними заходами, які можуть допомогти захистити популяцію сосни в Українських Карпатах. Лісовідновлення передбачає висаджування нових дерев у районах, де ліси були знищені або деградовані, тоді як відновлення середовища проживання зосереджується на відновленні природних умов деградованих екосистем. Ці зусилля можуть допомогти збільшити популяцію сосен і відновити їх природне середовище існування, забезпечивши безпечне та здорове середовище для їх процвітання. Співпрацюючи з місцевими громадами та організаціями, ми можемо впроваджувати ефективні програми лісовідновлення та відновлення середовища існування, які приносять користь як навколишньому середовищу, так і людям, які від нього залежать.

Залучення громади та освіта також є важливими компонентами природоохоронних зусиль для захисту популяції сосни в Українських Карпатах. Залучаючи місцеві громади до природоохоронних ініціатив, ми можемо підвищити обізнаність про екологічну важливість сосен і необхідність їх захисту. Цього можна досягти за допомогою освітніх програм, просвітницьких кампаній і громадських природоохоронних проектів. Розширюючи можливості місцевих громад брати активну роль у збереженні, ми можемо створити відчуття власності та відповідальності за

навколишнє середовище, що призведе до більш стійких та ефективних методів збереження. Завдяки цим зусиллям ми можемо забезпечити довготривале виживання популяції сосни в Українських Карпатах та зберегти екологічну цілісність регіону [34,с.5-6].

Подальше збереження сосен в Українських Карпатах є надзвичайно важливим для збереження біорізноманіття регіону. Як одна з домінуючих деревних порід у регіоні, сосни забезпечують важливе середовище існування для різноманітних видів рослин і тварин, у тому числі рідкісних та зникаючих видів. Тому важливо вживати суворих заходів для захисту цих екосистем і запобігання подальшій деградації. Роблячи це, ми можемо забезпечити подальше виживання цих життєво важливих екосистем і видів, які від них залежать.

Окрім екологічної важливості, соснові ліси Українських Карпат також мають потенціал сприяння екотуризму та сталому розвитку. Екотуризм визначено як багатообіцяючий підхід до досягнення стійкості у землекористуванні, а унікальні та різноманітні екосистеми регіону надають широкі можливості для розвитку екотуризму. Пропагуючи практику відповідального та сталого туризму, ми можемо створити економічні можливості, зберігаючи природну красу та екологічну цілісність регіону.

Нарешті, важливо визнати глобальне значення сосен в екосистемі. Сосни є одним із найбільш поширених видів дерев у всьому світі та відіграють вирішальну роль у світових лісах. Вони надають низку екосистемних послуг, включаючи поглинання вуглецю, стабілізацію ґрунту та регулювання водних ресурсів. Таким чином, збереження та стале управління сосновими лісами в Українських Карпатах може сприяти глобальним зусиллям щодо подолання зміни клімату та збереження світових лісів. Таким чином, надзвичайно важливо продовжувати віддавати пріоритет збереженню та сталому управлінню соснами в регіоні, визнаючи їхню важливість як на місцевому, так і на глобальному рівнях.

3.2. Господарське використання

Сосни поширені в Українських Карпатах і є важливою частиною екосистеми регіону. Породи соснових дерев, що зустрічаються в регіоні, включають сосну Бенкса, тверду сосну та чорну сосну. Сосни відомі своєю легкою і м'якою деревиною, яка широко використовується в будівництві і як паливо. Кореневі системи сосен добре пристосовані до гірської місцевості регіону, що дозволяє їм процвітати в іноді суворих умовах.

Господарське значення сосни в Українських Карпатах значне. Соснові ліси є цінним ресурсом, що забезпечує деревину для будівництва та інших цілей, а також недеревну продукцію лісу, наприклад горіхи. За еколого-господарським значенням ліси України поділяють на першу та другу групи, причому соснові ліси часто відносять до першої групи. За матеріалами таксації та основним цільовим призначенням лісів складається перспективний план лісовпорядкування з метою забезпечення раціонального використання лісових ресурсів.

Досліджено ріст і розвиток соснових насаджень в Українських Карпатах з визначеними особливостями по лісництвах. Окрім економічного значення, ліси також мають важливе екологічне значення, забезпечуючи середовище існування для широкого кола видів рослин і тварин. Ліси Українських Карпат також є важливою частиною культурної спадщини регіону з традиційним використанням, включаючи бджільництво та збір лікарських трав. Стале управління сосновими лісами в Українських Карпатах має вирішальне значення для забезпечення подальших економічних, екологічних і культурних переваг, які вони надають.

Соснові дерева широко використовуються в целюлозно-паперовій промисловості, з деревини виготовляють ДСП, ДВП та інші матеріали. В Українських Карпатах целюлозно-паперова промисловість має потенціал для розвитку таким чином, щоб позитивно впливати на довкілля. Застосовуючи методи сталого лісового господарства та впроваджуючи екологічно чисті

методи виробництва, галузь може підтримувати економічне зростання, одночасно захищаючи природні ресурси регіону. Використання соснових дерев у целюлозно-паперовій промисловості є лише одним із прикладів того, як економічне використання лісових ресурсів можна збалансувати зі збереженням навколишнього середовища.

Також сосни мають цінність у будівництві, де вони використовуються як основний будівельний матеріал. В Українських Карпатах сосни є звичайним явищем у житловому та промисловому будівництві, причому деревина цінується за міцність та довговічність. Особливе значення в охороні родючих земель на півдні України відіграло насадження сосни кримської. Крім того, деревина вільхи часто використовується для імітації більш цінних порід, таких як горіх, в меблевій промисловості. Використання соснових дерев у будівництві та виробництві меблів забезпечує економічну вигоду, а також підтримує практику сталого лісового господарства [31].

Нарешті, сосни використовуються в меблевій промисловості, причому деревина цінується за легкість, м'якість і універсальність. Крім деревини вільхи, в меблевій промисловості широко використовуються інші породи: волоський горіх, червоний і чорний. Економічне використання сосен у меблевій промисловості підтримує місцеву економіку, а також сприяє сталим методам лісового господарства. Крім того, молоді пагони та соснові шишки використовуються в косметичній промисловості та медицині, що підкреслює різноманітність використання цього цінного ресурсу. Господарське використання соснових дерев в Українських Карпатах сприяє сталому розвитку та збереженню природних ресурсів.

Соснові дерева використовувалися в традиційній медицині протягом століть, а відвар із соснових бруньок зазвичай використовувався для різних захворювань. В Українських Карпатах сосна гірська відома під назвами жреп, лелич, ориш або косодеревина, і є важливою частиною традиційної медицини регіону. Бруньки сосни застосовували при мікроінфарктах, міо- та ревматичних кардитах, туберкульозі легень. Смола соснових дерев також

використовувалася через її антисептичні властивості, причому більше смоли вказує на меншу небезпеку від ворогів.

Сучасна медицина виявила, що сосни мають ряд переваг для здоров'я. Було показано, що екстракти соснової кори та хвої мають протизапальні та антиоксидантні властивості, що робить їх ефективними при лікуванні таких станів, як артрит і хвороби серця. Також було виявлено, що екстракт соснової кори покращує когнітивні функції та зменшує симптоми СДУГ. Крім того, ефірну олію сосни використовували в ароматерапії через її заспокійливий ефект і ефект зниження стресу. Використання соснових дерев у сучасній медицині підкреслює незмінну важливість цих дерев для зміцнення здоров'я та благополуччя [27].

Господарське використання сосни в Українських Карпатах виходить за межі її лікувальних властивостей. Управління лісовими ресурсами області здійснюється через перспективний план лісовпорядкування на основі таксаційного та основного цільового призначення лісів. Сосни є цінним джерелом деревини, яка використовується для будівництва, виробництва меблів та паперу. Крім того, в Українських Карпатах є значні запаси арніки лікарської, яка використовується в народній медицині та має господарське значення. Економічне використання соснових дерев у регіоні підкреслює важливість практики сталого управління лісами для забезпечення постійної доступності цих ресурсів.

Сосни в Українських Карпатах створюють чудові можливості для екотуризму та відпочинку, зокрема для піших прогулянок та кемпінгу. Гірська місцевість і густі соснові ліси створюють мальовничі та спокійні місця для любителів активного відпочинку. Українські Карпати характеризуються багатою рослинністю та мальовничими ландшафтами, що робить їх привабливими для туристів. Регіон пропонує ряд пішохідних стежок через соснові ліси, а також можливості для кемпінгу у спеціально відведених місцях. Ці заходи не тільки дають можливість відвідувачам

насолоджуватися природною красою місцевості, але й сприяють місцевій економіці через збільшення туризму.

Значну роль у зимовому туризмі відіграють також сосни в Українських Карпатах. Регіон відомий своїми гірськолижними курортами та зимовими видами спорту, а соснові ліси є мальовничим фоном для цих видів діяльності. В Українських Карпатах діє єдиний в Україні музей екології гір та історії природокористування, розташований у природно-географічному регіоні Карпат. Крім того, регіон пропонує можливості для прогулянок на снігоступах і бігових лиж через соснові ліси, забезпечуючи відвідувачам унікальні зимові враження.

Сосни в Українських Карпатах також відіграють вирішальну природоохоронну роль. Значним видом в регіоні є сосна гірська, відома як жреп, лелич, ориш або косодеревина. Уряд України вжив заходів для захисту сосни європейської шляхом науково-дослідної роботи та виробництва. Також діють нормативно-правові норми щодо використання, відтворення та охорони лісів, які розвивають і доповнюють Лісовий кодекс України. Використання комплексних еколого-географічних досліджень з використанням ГІС і дистанційного зондування Землі було досліджено для допомоги в природоохоронних зусиллях. Заохочуючи практику сталого туризму та зусилля щодо збереження, економічне використання соснових дерев в Українських Карпатах може мати позитивний вплив на місцеве довкілля та економіку [24,с.146].

Збалансоване лісове господарство має важливе значення для довгострокової охорони та використання соснових дерев в Українських Карпатах. Карпатська конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат, ратифікована Законом України у 2011 році, підкреслює важливість сталого управління лісами в цьому регіоні. Це включає в себе такі практики, як вибіркова рубка, лісовідновлення та захист біорізноманіття, які можуть допомогти зберегти здорові популяції сосен і забезпечити збереження їх екологічних функцій. Стале управління лісами також може сприяти

економічним перевагам соснових дерев, оскільки дозволяє відповідально використовувати лісові ресурси, зберігаючи їхню екологічну цілісність.

Економічні можливості та проблеми сосни в Українських Карпатах значні. Сосни є цінним ресурсом для лісової промисловості, забезпечуючи деревину для будівництва, меблів та паперових виробів. Однак надмірна експлуатація соснових лісів може призвести до погіршення навколишнього середовища, втрати біорізноманіття та зменшення економічних можливостей у довгостроковій перспективі. Крім того, економічні вигоди від соснових дерев повинні бути збалансовані з необхідністю збереження навколишнього середовища та практики сталого управління лісами. Це вимагає ретельного планування та співпраці між зацікавленими сторонами, включаючи державні установи, лісову промисловість та місцеві громади.

Майбутні перспективи та рекомендації щодо господарського використання соснових дерев в Українських Карпатах залежать від впровадження практик сталого лісогосподарювання. Це включає сприяння відповідальному лісокористуванню, підтримку зусиль з лісовідновлення та інвестування в дослідження та розробки для підвищення економічної цінності соснових дерев. Уряд України встановив правила використання лісових ресурсів, у тому числі право громадян на загальне користування лісами. Крім того, створення заповідних територій, таких як Карпатський національний природний парк, може допомогти зберегти унікальні екосистеми регіону та сприяти сталому використанню лісових ресурсів. Збалансовуючи економічні можливості та зусилля щодо збереження навколишнього середовища, Українські Карпати можуть продовжувати користуватися цінним ресурсом соснових дерев, зберігаючи їх екологічні функції для майбутніх поколінь.

3.3. Спеціалізовані заходи з охорони та відновлення

Сосни є невід'ємним компонентом Українських Карпат із значним екологічним та економічним значенням. Екологічно сосни є критичним

середовищем існування для багатьох видів рослин і тварин, у тому числі рідкісних і зникаючих. Вони також відіграють важливу роль у підтримці стабільності ґрунту, запобіганні ерозії та регулюванні водних циклів. Економічно сосни є цінним джерелом деревини, смоли та інших лісових продуктів, сприяючи місцевій економіці та створюючи можливості для працевлаштування. Екологічне та економічне значення соснових дерев підкреслює необхідність проведення спеціалізованих заходів щодо їх охорони та відновлення в Українських Карпатах.

Незважаючи на свою значимість, популяції сосни в Українських Карпатах стикаються з численними загрозами. Серед них вирубка лісів, незаконна вирубка, зміна клімату та поширення шкідників і хвороб. Ці загрози не лише впливають на здоров'я та життєздатність сосен, але й мають ширші екологічні та економічні наслідки, такі як деградація ґрунту, втрата біорізноманіття та зниження продуктивності лісів. Щоб протистояти цим загрозам, необхідні спеціалізовані заходи для захисту та відновлення популяцій соснових дерев, включаючи лісонасадження, відновлення лісів та боротьбу зі шкідниками та хворобами.

Одним із підходів до відновлення популяцій сосни в Українських Карпатах є природні методи відновлення. Так, Національним лісотехнічним університетом України розроблено методику природного відновлення перестиглих та відмираючих дерев сосни, яка передбачає створення сприятливих умов для відновлення нових дерев. Крім того, сучасні підходи до оцінки вуглецевої захисної здатності мінеральної матриці ґрунту можуть допомогти визначити найбільш ефективні стратегії відновлення та збереження. Впроваджуючи спеціалізовані заходи щодо захисту та відновлення соснових дерев в Українських Карпатах, ми можемо забезпечити подальшу екологічну та економічну користь цих життєво важливих лісових ресурсів [20].

Одним із найважливіших заходів щодо охорони соснових дерев в Українських Карпатах є створення заповідних територій. Ці території

призначені спеціально з метою збереження природних ландшафтів і видів від надмірних змін внаслідок господарської діяльності людини. Важливу роль у збереженні унікальної флори та фауни Українських Карпат відіграє створення заповідних територій, таких як національні парки та заповідники. Обмежуючи діяльність людини в цих районах, сосни та інші види можуть процвітати без збоїв, сприяючи загальному здоров'ю екосистеми.

Реалізація природоохоронних програм є ще одним критичним заходом для охорони соснових дерев в Українських Карпатах. Ці програми передбачають низку науково-практичних заходів, спрямованих на збереження унікальних видів та екосистем. Такі заходи можуть включати відновлення середовища існування, лісовідновлення та впровадження захисних заходів для запобігання поширенню шкідників і хвороб. Реалізація програм збереження може допомогти забезпечити довгострокове виживання сосни в регіоні, а також інших важливих видів.

Моніторинг і контроль за діяльністю людини в Українських Карпатах також необхідний для охорони соснових дерев. Людська діяльність, така як лісозаготівля, туризм і розвиток інфраструктури, може мати значний вплив на здоров'я та виживання сосен та інших видів. Впроваджуючи ефективні заходи моніторингу та контролю, такі як регулярні інспекції, оцінки впливу на навколишнє середовище та правоохоронні органи, можна мінімізувати негативний вплив людської діяльності. Це може допомогти гарантувати, що сосни та інші породи можуть продовжувати процвітати в Українських Карпатах протягом наступних поколінь.

Одним із ключових заходів відновлення популяцій сосни в Українських Карпатах є лісовідновлення. Це передбачає висаджування нових дерев у районах, де популяції сосни були виснажені або пошкоджені внаслідок стихійних лих або діяльності людини. Зусилля з відновлення лісів можуть допомогти відновити біорізноманіття лісу, покращити якість ґрунту та створити середовище існування для диких тварин. Крім того, лісовідновлення може допомогти пом'якшити наслідки зміни клімату

шляхом поглинання вуглекислого газу з атмосфери. Впроваджуючи програми лісовідновлення, популяції сосни в Українських Карпатах можна відновити та зберегти для майбутніх поколінь.

Іншим важливим заходом для відновлення популяцій сосни є відновлення пошкоджених екосистем. Це включає реабілітацію територій, які були деградовані внаслідок вирубки лісів, забруднення або іншої діяльності людини. Зусилля з відновлення можуть допомогти підвищити родючість ґрунту, збільшити утримання води та сприяти біорізноманіттю. Відновлюючи пошкоджені екосистеми, можна захистити та покращити природні середовища існування сосен, що забезпечить стале зростання та розвиток популяцій сосен.

Сприяння сталим методам управління лісами також має вирішальне значення для захисту та відновлення популяцій соснових дерев. Це передбачає впровадження практик, які збалансовують економічні, соціальні та екологічні міркування, забезпечуючи довгострокове здоров'я та життєздатність лісових екосистем. Практики сталого управління лісами можуть включати такі заходи, як вибіркова рубка, контрольоване спалювання та створення охоронних територій. Протокол про стале управління лісами до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, підписаний 27 травня 2011 року, забезпечує основу для сталого управління лісовими ресурсами в регіоні. Завдяки сприянню сталим методам управління лісами можна захистити популяції соснових дерев від подальшого виснаження та відновити їх природний стан [14,с.3-5].

Одним із найважливіших кроків у захисті рідкісних та зникаючих видів сосен в Українських Карпатах є ідентифікація та картування цих видів. Цей процес передбачає проведення масштабних обстежень регіону з метою виявлення та документування присутності рідкісних та зникаючих видів сосен. Після ідентифікації ці види можуть бути пріоритетними для захисту та збереження. Картування видів також має важливе значення для створення

охоронних територій, оскільки воно забезпечує чітке розуміння розподілу та концентрації цих видів.

Створення заповідних територій є ще одним важливим заходом для охорони рідкісних та зникаючих порід сосни. Охоронювані території можуть варіюватися від невеликих природних заповідників до великих національних парків, і вони служать безпечним притулком для цих видів. Ці території призначені для обмеження людської діяльності та забезпечення відповідного середовища існування для процвітання сосен. Вони також служать дослідницьким місцем для вчених, які вивчають види та розробляють спеціалізовані програми збереження. Створення охоронних територій є важливим кроком у забезпеченні довгострокового виживання цих видів.

Реалізація спеціалізованих природоохоронних програм є кінцевим заходом охорони та відновлення соснових дерев в Українських Карпатах. Ці програми передбачають низку заходів, включаючи відновлення середовища проживання, моніторинг видів та освіти громадськості. Відновлення середовища існування передбачає відновлення якості середовища існування, щоб переконатися, що вони можуть підтримувати ріст і виживання сосен. Моніторинг видів необхідний для відстеження тенденцій популяції видів та виявлення будь-яких загроз їх виживанню. Просвітницькі кампанії також мають вирішальне значення для підвищення обізнаності щодо важливості захисту цих видів і ролі, яку окремі особи можуть відігравати в їхніх зусиллях щодо збереження. Впроваджуючи ці спеціалізовані природоохоронні програми, можна забезпечити довгострокове виживання рідкісних та зникаючих порід сосни в Українських Карпатах [8,с.76-78].

Освітні та просвітницькі кампанії мають вирішальне значення для захисту та відновлення соснових дерев в Українських Карпатах. Ці кампанії можуть сприяти підвищенню обізнаності громадськості про важливість збереження навколишнього середовища та роль сосен у підтримці екологічної рівноваги. Інформуючи громадськість про загрози для соснових дерев та їх середовищ існування, ці кампанії можуть заохотити людей вжити

заходів для їх захисту. Львівська ОВА проводить постійну інформаційно-просвітницьку кампанію щодо підвищення обізнаності про важливість збереження довкілля в Карпатському регіоні. Такі кампанії також можуть допомогти людям зрозуміти переваги стійких практик і роль, яку вони можуть відігравати в захисті навколишнього середовища.

Ще одним важливим заходом для захисту та відновлення соснових дерев в Українських Карпатах є залучення місцевих громад до природоохоронної діяльності. Місцеві громади можуть надати цінну інформацію про проблеми, з якими стикається регіон, і запропонувати рішення для їх вирішення. Конкурс, організований Національним лісотехнічним університетом України, слугує підтримці місцевих ініціатив, сформульованих у формі конкретних заходів щодо охорони природи та місцевого розвитку. Цей конкурс заохочує місцеві громади брати активну роль у захисті навколишнього середовища та просуванні екологічних практик. Збереження самосійних лісів та організація діалогу для вирішення суперечливих питань між ДП «Ліси України» та місцевими громадами є одним із напрямків діяльності, які можуть допомогти залучити місцевих жителів до збереження довкілля Українських Карпат.

Просування практик сталого туризму є ще одним способом захисту та відновлення соснових дерев в Українських Карпатах. Практики сталого туризму можуть допомогти мінімізувати вплив туризму на навколишнє середовище та сприяти відповідальним подорожам. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони туризму» спрямований на сприяння розвитку сталого туризму для сприяння збереженню та популяризації природної та культурної спадщини. Пропагуючи практики сталого туризму, можна заохотити відвідувачів оцінити природну красу Карпатського регіону, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу. Це може допомогти запобігти знищенню соснових дерев та місць їх існування, сприяючи їх захисту та відновленню.

ВИСНОВОК

Картографування соснових лісів у Карпатах було важливим інструментом у розумінні просторового розподілу соснових культур у регіоні. Проведено комплексний геопросторовий аналіз первинних природних лісів Українських Карпат, визначено критерії та показники, що визначають розміщення соснових культур у регіоні. Картування соснових лісів також було корисним для виявлення територій, де соснові культури знаходяться під загрозою від різних антропогенних факторів. Дослідження території України показало, що зона широколистяних лісів займає західну частину України від Українських Карпат на схід до лінії Шепетівка – Хмельницький.

На поширення соснових культур в Українських Карпатах впливає кілька факторів. Ці фактори включають склад ґрунту, рельєф і клімат. Відомо, що соснові культури процвітають на добре дренованих ґрунтах із низьким вмістом поживних речовин. Крім того, соснові культури, як правило, ростуть в районах з великою кількістю опадів і низькими температурами. Відновлення соснових культур досліджено в умовах Прилуцького лісгоспу ДП, де створено соснові культури з шириною міжрядь 1,5-2,5 м і 0. Вивчення факторів, що впливають на поширення соснових культур, мало вирішальне значення для розуміння оптимальних умов росту та розвитку соснових культур в Українських Карпатах.

Культури сосни в Українських Карпатах мають багате історико-культурне значення. Сосни століттями використовувалися в регіоні для різноманітних цілей, включаючи будівництво, паливо та медичні цілі. У Карпатському регіоні існує давня традиція використання деревини сосни для будівництва зрубів та інших конструкцій, а смола з дерев сосни вже поколіннями використовується в лікувальних цілях. Крім того, сосни мають культурне значення в регіоні, оскільки традиційний фольклор і звичаї часто показують ці дерева помітно.

Значне й господарське використання сосни в Українських Карпатах. Деревина сосни є цінним ресурсом для лісової промисловості, а смола з дерев сосни використовується у виробництві різноманітних продуктів, включаючи папір, фарбу та лак. Крім того, горіхи, які збирають із соснових шишок, є цінним джерелом їжі та використовуються в традиційній кухні регіону. Економічне значення соснових культур у Карпатах виходить за межі місцевого регіону, соснова деревина та продукти експортуються в інші країни.

Соснові культури в Українських Карпатах також важливі для біорізноманіття та екосистемних послуг. Соснові ліси є середовищем проживання різноманітних видів рослин і тварин, у тому числі видів, що знаходяться під загрозою зникнення, таких як карпатський бурий ведмідь і рись. Крім того, соснові ліси сприяють регулюванню місцевого клімату, якості ґрунтів і водних ресурсів. Тому збереження та стале управління сосновими культурами в регіоні має вирішальне значення для підтримки екологічного здоров'я Карпатських гір та забезпечення безперервного надання екосистемних послуг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника. За ред. Ю. Шеляг-Сосонко. К, 1997
2. Гетьман В. Національні природні парки Українських Карпат: туристичні обрії та реалії. Зелені Карпати. м. Рахів. 2004. №12.
3. Дмитрук О.Ю. Екологічний туризм: сучасні концепції менеджменту і маркетингу: Навч. посібник. 2-е вид., перероб. і доп. К.: Альтпрес. 2004. 192 с. іл, с. 9-18, 103, 138-141, 155-160.
4. Дмитрук О.Ю. Екологічний туризм: Навч. посібник. К.: Альтпрес, 2009. 358 с.
5. Заповідні екосистеми Карпат. Стойко С., Гадач Е., Шимон Т., Михалик С. Львів: Світ, 1991. 248 С
6. Зінько Ю. Класифікація і територіальне планування природоохоронних геоморфологічних об'єктів. Вісник Львів. ун-ту Сер. геогр. 1999, вип. 21. С. 190-193.
7. Зінько Ю., Брусак В., Гнатюк Р., Кобзяк Р. Заповідні геоморфологічні об'єкти Українських Карпат: структура, особливості поширення та використання. Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Львів, 2004. С. 260-281.
8. Зінько Ю.В., Ковальчук І.П., Кравчук Я.С. Природоохоронна концепція в геоморфології. Фундаментальні географічні дослідження: стан, перспективи, напрямки. К.: Наука, 1999. С. 76-78.
9. Кравчинський Р. Л., Хільчевський В.К., Корчемлюк М. В., Стефурак О. М. Моніторинг природних водних джерел Карпатського національного природного парку: монографія. за ред. В. К. Хільчевського. І.-Ф.: Фоліант, 2019. 124 с.
10. Міллер Г.П. Льодовикові озера Чорногори. Вісник Львівського ун-ту, сер. географ., вип. 2, 2014.

- 11.Мельничук, І.В. "Екологічний стан гірських екосистем Українських Карпат." Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Географія," 48, 2018. 86-92.
- 12.Олійник Я.Б. Теоретичні основи туризмології : Навч. посібник. К.:Ніка-Центр, 2005.-316 с.
- 13.Морозюк О.Б. Вісник львівського університету. Серія географічна. 2013. Випуск 43. Ч. 1.67
- 14.Палієнко В.П., Барщевський М.Є., Бортник С.Ю., Палієнко Е.Т., Вахрушев Б.О., Кравчук Я.С., Гнатюк Р.М., Зінько Ю.В. Загальне геоморфологічне районування території України. Український географічний журнал, № 1, 2004. С. 3-11.
- 15.Петрова Л., Третяк П. Природно-заповідний фонд Українських Карпат. Екологічні проблеми Карпатського регіону.Праці НТШ.Т.X11. Львів,2013. С. 246-256.
- 16.Природа Українських Карпат. За ред. К.І. Геренчука. Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 2018. 265 с.
- 17.Природно-заповідний фонд України загальнодержавного значення: Довідник. Редкол.: В.Б. Леоненко та ін. К.: Наука, 1999. 240 с.
- 18.Приходько М.М. Управління природними ресурсами і природоохоронною діяльністю. Івано-Франківськ: Фоліант. 2004. 847 с
- 19.Руджак, О., & Яворська, І. "Гірський туризм в Карпатах: проблеми і перспективи." Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Фізичне виховання та спорт," 1(37), 2017. 43-46
- 20.Рудницький С. Основи морфології і геології Підкарпатської Русі і Закарпаття взагалі, ч. 1. Ужгород, 2015.
- 21.Рудько Г., Кравчук Я. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України. Львів, 2002.
- 22.Семенов, В.М. "Географія Українських Карпат." Київ: Видавництво "Либідь." 2020.

23. Чубатий, Р. "Карпати: культурна спадщина України." Видавництво "Світло." 2006.
24. Claps, P., Laio, F., & Viglione, A. "Assessment of the effects of land use changes on the hydrologic regime of a small alpine catchment." *Journal of Hydrology*, 379(1-2), 2009. 146-158.
25. Ivchenko A., Gerasimenko N. Geosites of the Ukrainian Carpatians-draft candidate list. Representative geosites of Central Europe. Polish geological institute. W. 2. Special Papers. Warszawa, 1999. S. 47-53.
26. Falkner, G., Proćków, M., & Duda, M. "Mollusques terrestres et dulcicoles des montagnes de l'Europe Centrale." *Folia Malacologica*, 9(1), 2011. 7-25.
27. Mikulíček, P., & Špulerová, J. "The Carpathians: Integrating Nature and Society Towards Sustainability." Springer. 2013
28. Mottershead, D. "The Geology of the Carpathian Region." World Scientific Publishing. 2012
29. Ochrona georóżnorodności w Polskich Karpatach. Warszawa, 2000
30. Paul R., Tietze E. Bericht über Untersuchungen in den Karpathen. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst.. 1876.
31. Pawłowski St. Ślady glacialne na Gorganach. Prace Tow. Nauk. Warszawa, 1926.
32. Pěčková, T., Hruška, J., & Kopačková, V. "Analysis of climatic conditions in the Carpathian Region during the last decades." *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 63(4), 2015. 347-355.
33. Swiderski B. Geomorfologia Czarnohory. Warszawa, 1938.
34. Wimbledon W.A.P. Geosites – an International of Geological Sciences initiative to conserve our geological heritage. Representative geosites of Central Europe. Polish geological institute. W. 2. Special Papers. Warszawa, 1999. S. 5-9.