МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

КОНДРАТОВЕЦЬ АНТОНІНА ВАСИЛІВНА

Оцінка ступеня використання типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної в умовах свіжого субору Колківського лісництва філії «Колківське лісове господарство»

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Освітньо-професійна програма «Лісове господарство»

Робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник :
АНДРЕЄВА ВАЛЕНТИНА ВІКТОРІВНА,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № __

засідання кафедри лісового та

садово-паркового господарства

від_____2024 р.

Завідувач кафедри

доц. В. Андреєва

ЛУЦЬК – 2024

Кондратовець А. В. Оцінка ступеня використання типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної в умовах свіжого субору Колківського лісництва філії «Колківське лісове господарство». Луцьк, 2024.

Одним з найважливіших завдань сучасного розвитку лісового господарства є своєчасне та якісне відтворення лісів, збереження їх ресурсного, соціального, екологічного та біологічного розмаїття. Вирішення поставлених завдань можливе на основі впровадження науково-обґрунтованих систем ведення лісового господарства, розроблених на засадах невичерпного та раціонального лісокористування, покращення якісного складу насаджень та підвищення їх продуктивності.

Перший розділ презентує загальні концепції та дослідження, що стосуються продуктивності соснових деревостанів в Україні.

У другому розділі викладено опис об'єкта дослідження, включаючи його характеристику, і основні принципи та методи, що використовувалися в дослідженнях. Крім того, висвілені природно-кліматичні умови регіону, де проводилися дослідження.

Третій розділ становить розгляд лісорослинних умов Колківського лісництва та визначення типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної в умовах свіжого субору Колківського лісництва.

В четвертому розділі описано матеріально-грошову оцінку лісосіки.

П’ятий розділ містить в собі техніку безпеки при проведенні лісовпорядних робіт.

Робота виконана на 53 сторінках друкованого тексту, містить 9 таблиць, проілюстрована 5 рисунками. Загальні висновки з проведених досліджень наведені в кінці роботи, перед списком використаної літератури (50 джерел).

Ключові слова: типологічний потенціал, стиглі насадження сосни.

Kondratovets A. Assessment of the degree of utilization of the typological potential of the pine plantations in fresh subir conditions in Forestry Kolkivske of branch of State Enterpise Forests of Ukraine «Kolkivske lisove hospodarstvo». Lutsk, 2024

One of the most important tasks of modern forestry development is the timely and high-quality reproduction of forests, the preservation of their resource, social, ecological and biological diversity. The solution of the tasks is possible on the basis of the implementation of scientifically based forestry management systems, developed on the principles of inexhaustible and rational forest use, improving the qualitative composition of stands and increasing their productivity.

The first section presents general concepts and research related to the productivity of pine stands in Ukraine.

The second section describes the object of the study, including its characteristics, and the main principles and methods used in the studies. In addition, the natural and climatic conditions of the region where the studies were conducted are outlined.

The third section is a review of the forest vegetation conditions of the Kolky Forestry and the determination of the typological potential of Scots pine plantations in the conditions of the fresh sub-population of the Kolky Forestry.

The fourth section describes the material and monetary assessment of the logging operation.

The fifth section contains safety precautions when conducting forest management work.

Conclusions based on the results of the work are given before the list of used literature. The master’s thesis is completed on 53pages of printed text, contains 9 tables and 5 illustrations.

Key words: typological potential, mature pine plantations.

ЗМІСТ

ВСТУП ……5

Розділ 1. Огляд літературних джерел ..……..……...….....8

Розділ 2. Матеріали та методи дослідження ……..….....20

2.1. Природно-кліматичні умови філії «Колківське лісове господарство» ……20

2.2. Методика та умови проведення досліджень ……28

Розділ 3. Результати дослідження та їх обговорення.....30

3.1. Аналіз лісорослинних умов Колківського лісництва ……..30

3.2. Визначення типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної в умовах свіжого субору Колківського лісництва ……..……...32

Розділ 4. Економічна оцінка ……40

Розділ 5. Охорона праці ……42

Висновки …….....….....46

Список використаних джерел …….…...48

ВСТУП

Ліси України відіграють роль стабілізатора клімату та гідрологічного режиму, захищають та відновлюють родючість ґрунтів, перешкоджають розповсюдженню промислових та аварійних викидів, є чудовим місцем відпочинку для людей, джерелом деревини та інших продуктів.

Протягом п'яти століть вони були інтенсивно освоєні людиною, що призвело до зменшення їх площі в 2-4 рази. Високопродуктивні природні деревостани поступово експлуатували в господарських цілях, залишаючи малоцінні та штучні посадки. Це в свою чергу може привести до збіднiння видового складу лісової флори та фауни. І як наслідок цим діям неминучими є водні та грунтові ерозії, безповоротна втрата родючих грунтів, обміління великих та пересихання багатьох дрібних річок, масової появи пісків, катастрофічних повеней у гірських та посух у степових та лісостепових регіонах, та різкого зростання дефіциту деревини.

Одним з найважливіших завдань сучасного розвитку лісового господарства є своєчасне та якісне відтворення лісів, збереження їх ресурсного, соціального, екологічного та біологічного розмаїття. Вирішення поставлених завдань можливе на основі впровадження науково-обґрунтованих систем ведення лісового господарства, розроблених на засадах невичерпного та раціонального лісокористування, покращення якісного складу насаджень та підвищення їх продуктивності.

Підвищення продуктивності лісових насаджень – одне з найважливіших завдань лісового господарства. У стратегічному плані розвитку лісогосподарської галузі наголошується на необхідності формування високопродуктивних насаджень шляхом застосування усіх навичок, здобутих при неодноразових дослідженнях проведених для визначення стану і розвитку лісових культур [32].

Однак вирощування стійких високопродуктивних насаджень має базуватися на знанні закономірностей їх зростання, оскільки тільки

спрямоване втручання людини в життя лісу може забезпечити вирощування потрібних деревостанів. Особливо актуально це для штучних насаджень (Жуков, Бузикін, 1977), що відрізняються від деревостоїв, що природно формуються, цілим рядом особливостей росту, обумовлених їх походженням.

Продуктивність деревостанів сосни висвітлюється в багатьох працях, зокрема продуктивність сосни досліджувалась на Поліссі, в лісостепу та інших куточках України такими фахівцями як: Лавриненко Д.Д[19], Литвак П.В.[20], Бузун В.А.[1], Каганяк Ю.Й.[12], Копій Л.І[16], Ловинська В. М., Петренко Д. (2015) [23], Ловинська, В. М., Ситник, С. А.[45], Ловинська, В. М. П Поліщук В.В (2014)[22], Д. П. Придка[41], П. П. Михайленко.[28], М. М.Маурер В. М., Бровко Ф. М., Пінчук А. П., Кичилюк О. В[24], Копій Л.І., Мелещук О.О[17].

Сучасна лісогосподарська наука і практика має великий досвід з вирощування лісових насаджень, у тому числі з проведенням рубок догляду. Однак низка питань формування продуктивних і стійких насаджень залишається дискусійною і потребує подальшого вивчення, звідки випливає актуальність роботи [44] .

Мета дослідження – визначення потенційної продуктивності деревостанів сосни звичайної в умовах свіжого субору.

Відповідно до мети роботи ми визначили перелік наступних завдань:

1. За матеріалами лісовпорядкування проаналізувати типи лісорослинних умов (трофотопи та гігротопи) Колківського лісництва.
2. Відібрати стиглі соснові насадження, які зростають в найбільш поширеному типі лісорослинних умов на території Колківського лісництва.
3. Провести аналіз відібраних деревостанів за походженням, бонітетом, повнотою.
4. Зробити типологічний аналіз продуктивності соснових насаджень та дати оцінку ступеня використання типологічного потенціалу стиглих насаджень сосни звичайної свіжого субору Колківського лісництва.

Об`єкт дослідження – продуктивність деревостанів сосни звичайної.

Предмет дослідження – лісівничо-таксаційна характеристика насаджень сосни звичайної Колківського лісництва ДП «Колківське лісове господарство».

Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше в регіоні досліджено отримання ступеня використання типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної у свіжому суборі.

Практичне значення роботи полягає у використанні результатів дослідження при плануванні в перспективі лісогосподарських заходів, спрямованих на підвищення продуктивності та стійкості соснових лісів у Колківському лісництві.

Результати роботи були апробовані на всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасний стан, проблеми, перспективи та завдання відтворення лісів в умовах антропоцену» з нагоди 100-річчя від дня народження доктора біологічних наук, професора, академіка ЛАН України, заслуженого діяча науки і техніки України, фундатора вітчизняної школи лісокультурників М.І. Гордієнка (4 квітня 2024 року), м. Київ.

РОЗДІЛ 1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Лісогосподарська діяльність істотно впливає на формування та динаміку лісів. Зміни, що відбуваються у формаційній та віковій структурі лісового фонду, у складі деревостанів тісно пов'язані з господарським впливом на ліси, переліком та якістю проведення різних лісогосподарських заходів. Усі ліси нашої країни піддані тією чи іншою мірою господарському впливу. При цьому найбільше ефективне ведення лісового господарства з лісівничої, екологічної та економічної позицій неможливе без використання передових, науково обґрунтованих заходів з лісовирощування та лісокористування. Об'єктами ведення такого господарства є насамперед досвідчені лісогосподарські установи у структурі Державного агентства лісових ресурсів України.

Інтенсифікація лісового господарства, перехід до ведення його за принципами стійкості призводить до різноспрямованих сукцесій, які вібуваються у породному складі насаджень. Зміна деревних порід – це динамічний біологічний процес. Зміну порід найчастіше викликає господарська діяльність людини. Фактично в сучасних умовах ведення інтенсивного лісового господарства, коли всі ліси є об'єктом уваги людини, переважна частина змін породного складу лісів обумовлена діяльністю людини.

В Україні велика увага приділяється проблемі відновлення лісових ресурсів та підвищення продуктивності лісів, зокрема сосни звичайної, яка займає більше 33% лісової площі країни [5]. Однак, продуктивність соснових деревостанів у різних регіонах України неоднакова, тому проводяться дослідження для визначення чинників, що мають безпосередній влив на інтенсивність росту сосни у насадженнях та його стан. Сосну звичайну вирощують на більш багатих грунтах, змішуючи з іншими головними або супутніми породами, тому що на бідних і сухих землях соснові культури дають менші результати. Неодноразово проведенні дослідження говорять про те, що при змішуванні декількох порід, зокрема тих, що відбивають світло з

тіневитривалими, можна отримати кращі за таксаційними характеристиками деревостани. Багато науковців, зокрема П. М. Мегалінський [25,26], С. Б. Ковалевський [15], Ведмідь М. М. [2], Данькевич С.М.[6], Мелещук О. О[27], Сірук Ю. В[46], Пороша С. І., Пастернак В. П.[36] та інші займалися вивченням природного відновленням лісів, а зокрема і сосни.

Продуктивність соснових деревостанів залежить від методів обробітку ґрунту, лісорослинних умов, схем змішування культур, режиму зволоження ґрунту, тепла, росту і розвитку трав'яної рослинності, особливостей проведення доглядових рубань та інших питань[4]. Усі ці фактори істотно впливають на розвиток даної культури є взаємопов`язаними і невід`ємними складовими для отримання максимально плідних результатів. Зокрема, як властивості грунту становлять значний вплив на ефективність розвитку соснових деревостанів, так і дані культури впливають на його якісний склад.

За В.Р.Вільямсом грунт являється пухким поверхневим горизонтом суші, здатним продукувати врожай рослин. Для виявлення природної родючості лісових земель важливим інструментом є оцінка природного потенціалу лісорослинних умов. Цей підхід дозволяє об’єктивно оцінити потенційні можливості лісорослинних умов та виявити недопрацювання в господарському використанні земель лісового фонду. Аналіз лісорослинних умов дозволяє встановити порівняльну цінність різних типів умов місцезростання. Порівняння фактичного стану лісового фонду з природним потенціалом кожного типу лісорослинних умов та визначення рівня використання природного потенціалу допомагає виявити варіанти та можливості для підвищення продуктивності лісових угідь.

Один з ключових показників оцінки продуктивності лісових насаджень є - середній запас деревини на гектарі. Це значення залежить від різноманітних факторів, включаючи тип лісорослинних умов.

Завдяки своєму широкому екологічному діапазону зростання, сосна звичайна є однією з найбільш розповсюджених порід в Україні, що дозволяє їй рости в практично будь-яких лісорослинних умовах, включаючи бори,

субори, сугруди та навіть груди. У другій половині XIX ст. з метою вирішення практичних проблем лісового господарства з'явилася неохідність освоєння лісової типології. Перші типологи, такі як Н.К. Генко, І.І. Гуторович, П.П. Серебренников, Д.М. Кравчинський та Є.В. Алексєєв, спочатку були звичайними лісівниками, які на практиці вивчали усі тонкощі типології лісу. Поступово, завдяки науковій діяльності таких вчених, як Г.Ф. Морозов, А.А. Крюденер, Є.В. Алексєєв, Г.М. Висоцький, П.С. Погребняк та Д.В. Воробйов, лісова типологія стала самостійним науковим напрямом і є теоретичною основою вітчизняного лісівництва. Зокрема, академік П.С. Погребняк (1900-1976 рр.) відзначається серед українських вчених як основоположник української лісотипологічної школи, яка стимулювала розвиток аналогічних типологічних напрямків поза межами нашої країни [34]. П.С. Погребняк зробив метод екологічної ординації та класифікаційну схему типів лісорослинних умов і типів лісу, підґрунтям яких стали ретельне вивчення лісів Полісся і Лісостепу України та науковий доробок відомих дослідників Г.Ф. Морозова, А.А. Крюденера та Є.В. Алексєєва. Екологічні принципи класифікації було вперше апробовано у 1929 році на Другому Міжнародному лісовому конгресі в Стокгольмі..

Згідно екологічного підходу П.С. Погребняка та Д.В. Воробйова, основними таксономічними одиницями лісівничо-екологічної типології є тип лісорослинних умов, тип лісу та тип деревостану. Тип лісорослинних умов визначається як сукупність земельних ділянок, які покриті або не покриті лісом та мають подібні грунтово-гідрологічні умови та приблизно однаковий лісорослинний ефект. Цей тип включає в себе різні категорії, такі як тип умов місцезростання, тип лісової ділянки, тип едафічних умов тощо.

Для досягнення високої продуктивності деревостану необхідно проводити планові рубки догляду, які є важливим, необхідним та складним процесом в лісогосподарському комплексі заходів. Успішність таких рубок залежить від їх правильності та своєчасності, оскільки вони визначають просторове розміщення та стан дерев[43]. Якщо рубки догляду проводяться

правильно та вчасно, то можна досягти зміни просторової структури деревостану, яка виникає як в результаті проведення рубок, так і через конкуренцію між деревами.

Нині відомо понад 100 класифікацій дерев, у яких використовуються просторово конкурентні показники. Грунтуючись на роботах А. А. Вайса (2008), В. А. Усольцева (2010), А. Н. Колобова (2011) та інших, була розроблена класифікація дерев за просторово-конкурентними показниками.

В її основу покладена наступна робоча гіпотеза: основний вплив на дерево надають дерева-конкуренти. Деревом-конкурентом є дерево з-поміж сусідніх, що має з аналізованим деревом перетин площ зростання (коло навколо стовбура дерева з радіусом, рівним середньому радіусу горизонтальної проекції крони).

Спочатку проводилася оцінка кожного зв'язку дерева з його деревами конкурентами. Якщо висота дерева вища, ніж дерева-конкурента, їх зв'язку надається значення «+1»; якщо його висота нижче висоти дерева-конкурента, зв'язок набуває значення «-1»; якщо висоти дорівнюють, зв'язок має значення «0». Після визначення значень зв'язків із усіма деревами-конкурентами за значенням їхньої суми встановлювався клас конкуренції дерева. При сумі, що має значення від +2 і більше, дерево відносилося до класу «домінуючі» (його висота є вищою від середньої висоти дерев-конкурентів); якщо сума зв'язків має значення в межах від -1 до +1 включно, то дерево відноситься до класу "середні" (висота дерева дорівнює середній висоті дерев-конкурентів); якщо сума зв'язків має значення від –2 і менше, дерево належить до класу «пригноблених» (його висота нижче середньої висоти дерев-конкурентів).

З аналізу радіального приросту було проведено візуально графічний аналіз запропонованої класифікації, який, показавши розбіжності у динаміці радіального приросту трьох класів конкуренції, підтвердив її правомірність.

Подальший аналіз виконувався з урахуванням приналежності дерев до класів конкуренції. Дослідження відсоткового співвідношення дерев різних класів конкуренції виявило таку закономірність: відсоток домінуючих та

пригноблених дерев знижується з віком, а кількість дерев середнього класу конкуренції збільшується від 82,9 % у 30 років до 90,1 % у 65 років.

Для визначення впливу дерев-конкурентів на динаміку таксаційних та просторових показників дерев для кожної пробної площі розраховувалися: площа зростання, середня висота стовбура дерев-конкурентів, середній діаметр стовбура дерев-конкурентів, середня відстань до дерев-конкурентів, сума площ конкуренції, відношення суми площі конкуренції до площі зростання дерева.

В результаті аналізу таксаційних показників дерев різних класів конкуренції виявлено такі закономірності: обсяг стовбура домінуючих дерев більше на 37,5–52,1 %, ніж у дерев середнього класу конкуренції, середній діаметр стовбурів більше на 11,6–15,4 %, висота - На 4,6-11,8%. Пригнічені дерева мають таксаційні показники нижчі, ніж дерева середнього класу конкуренції за обсягом ствола на 4,2–30,8%, діаметром ствола – на 4,7–11,9%, висотою стовбура – на 5,1–11,8%.

Одним із головних кількісних показників просторової структури деревостанів є середня відстань до дерев-конкурентів. Значення цього показника за десятиліттям розраховане на розрізі класів конкуренції. З віком воно збільшується для всіх класів.

Одне з основних питань методології полягає у виборі критерію для визначення продуктивності деревостанів. Деякі дослідники пропонують використовувати середній приріст деревини за запасом як критерій, що відображає вплив різних природних та господарських чинників. Інші вчені рекомендують використовувати продуктивність лісових насаджень-еталонів як критерій потенційної продуктивності. Проте, через рідкість еталонних насаджень і нездатність використовувати їх для керування лісовим господарством, використання середньозваженого показника середнього приросту (Δм) групи насаджень високої продуктивності, який відображає відношення між фактичною та потенційною продуктивністю, є добрим критерієм потенційної продуктивності насаджень. О. С. Мигунова рекомендує

використовувати середню продуктивність типових високопродуктивних корінних деревостанів типу лісу як основу для визначення середньозваженого показника.

Середній ріст запасу стовбурової деревини (Δм) може використовуватися як надійний критерій фактичної продуктивності деревостанів[1313]. Група деревостанів з найвищим показником (Δм) є прикладом для визначення потенційного рівня продуктивності для даного типу лісу. Цей показник (Δм) широко використовується у лісовому господарстві через його простоту. Ю.М. Дебринюк визначив фактичну та потенційну продуктивність Українського Розточчя - району, який проходить через територію України на північному заході від м. Львова приблизно на 60 км, що продовжується в Польщі.[7] Цей район є місцем проходження Головного європейського вододілу між басейнами річок Дністер, Західний Буг та Сян.

Для визначення фактичної продуктивності на основі показника середнього зростання деревини (Δм, м/га), деревостани були розділені на шість груп залежно від продуктивності - дуже висока (I), висока (II), середня (III), нижче середньої (IV), низька (V) і дуже низька (VI). Проте, для спрощення розрахунків, було більш раціонально об'єднати шість груп продуктивності в три - високу (I та II), середню (III та IV) та низьку (V та VI), оскільки розбіжність в отриманих показниках продуктивності за першим та другим варіантами незначна - не більше 1%.

Методика, яку запропоновано, ґрунтується на розроблених положеннях, які враховують основні аспекти та досягнення інших авторів, що працювали з цією проблемою. За допомогою цих положень було складено реєстр усіх насаджень, що зростають у Українському Розточчі, проаналізовано їх зростання та продуктивність.

Для поділу деревостанів на групи зростання використовувалась методика, яка базується на параболі другого порядку, що враховує дані про вік та продуктивність деревостанів. Ця методика дозволила розчленувати всю

генеральну сукупність даних на певну кількість груп на основі середнього приросту в межах кожного 20-річного періоду.

Поділ насаджень за групами продуктивності було здійснено на основі стандартного відхилення (δ) від середнього значення. Для цього була побудована сигмальна монотипова шкала з градацією в одну δ та розподілом на відповідні діапазони, кожен з яких визначає групу деревостоїв певної продуктивності. Ця методика є найбільш обґрунтованою, оскільки вона базується на властивостях нормального розподілу та загальної властивості кривих з точками перегину. Ця властивість відображає межі якісної зміни процесу, що робить її доречною для використання.

Значний вплив на продуктивність соснових деревостанів становить глибина залягання грунтових вод. Підтвердженням цього є проведення дослідження в природоохоронному науково-дослідному об`єкті Коростенського району, що на Житомирщині. Де проводились дослідження в репрезентативних лісових умовах А1-2 та В1-2, і було закладено по 5 пробних площ. Розмір кожної пробної площі був розрахований таким чином, щоб в ній було присутніх не менше 200 дерев основного елемента лісу - сосни звичайної. Для молодих насаджень пробні площі мали розмір не менше 0,5 га. На кожній пробній площі проводилась GPS-прив'язка до квартальної сітки. Для визначення продуктивності та стійкості до шкідників та хвороб сосни звичайної перелік дерев проводили по елементах лісу в межах кожного ярусу залежно від ступеня товщини та категорії продуктивності. Вимірювали запас та приріст деревини на 1 га. Для вивчення залягання ґрунтових вод у різних пробних ділянках було встановлено гідрологічні споруди, а їх моніторинг проводився відповідно до методик визначення рівня залягання грунтових вод в умовах зони Центрального Полісся України в лісокористуваннях природоохоронних науково-дослідних відділень Коростенського району. Для визначення продуктивності деревостанів сосни звичайної в умовах лісового покриву типу А1-2, В1-2 в Поліському природному заповіднику, було здійснено відбір приростових кернів деревини зі стовбурів дерев буром

Преслера на висоті 1,3 м над поверхнею ґрунту, залежно від гідрологічного режиму ґрунтів. Шляхом вимірювання приростів річних кілець на обраних зразках дерев, було визначено ступінь приросту та продуктивність деревостану сосни звичайної. У ході досліджень у лісових умовах А1-2 природоохоронного науково-дослідного відділення Поліського природного заповідника, встановлено, що у територіях з рівнем грунтових вод на глибині 70-80 см від поверхні, деревостани сосни віком 65-70 років не мали проблем з водним режимом та демонстрували хороші прирости. У той же час, деревостани, де рівень залягання грунтових вод складав 1 м 18 см і менше, спостерігалося зниження річного приросту річних кілець та продуктивності деревини за запасом. В результаті проведених досліджень у пробних площах, де рівень ґрунтових вод знаходився в зоні досяжності ризосфери кореневої системи сосни звичайної, було встановлено, що річні кільця деревини збільшувались на 2,60 – 3,34 мм, що сприяло формуванню достатнього запасу деревини до 358 м3/га. Крім того, дослідження показали, що в цих деревостанах не спостерігалися хвороби та пошкодження шкідниками з високими річними приростами.

У рамках досліджень в другому природоохоронному науково-дослідному відділенні Поліського природного заповідника було встановлено, що сосна звичайна, що росте в домінуючих лісорослинних умовах В1-2, є досить чутливою до зниження рівня ґрунтових вод. У віці 65-70 років такі дерева мають низькі річні прирости та малий запас деревини. Два природоохоронні науково-дослідних відділення провели дослідження та встановили, що існує залежність між рівнем залягання ґрунтових вод і ростом продуктивності деревостанів сосни звичайної. Відмічено, що при рівні ґрунтових вод у межах 0,6-0,8 м, можна отримати до 358-520 м3/га товарної деревини. У той же час, на ділянках з рівнем ґрунтових вод від 1,18 до 1,24 м спостерігається ослаблення соснового деревостану.

Дослідження, проведені в природоохоронних науково-дослідних відділеннях, показали, що продуктивність деревостанів сосни звичайної

залежить від рівня залягання ґрунтових вод і досягає в межах 358-520 м3/га товарної деревини при рівні ґрунтових вод 0,6-0,8 м. Однак, на досліджуваних ділянках, де рівень ґрунтових вод знизив свої позначки до 1,18-1,24 м, спостерігається зниження продуктивності соснового деревостану.

Ще одним з основних факторів, що визначають продуктивність, товарність та життєздатність штучних лісових насаджень (лісових культур), а також економічну ефективність процесу їх вирощування є вихідна густота посадки. Питання про її оптимізацію, що має велике практичне значення і давно обговорюється в літературі (Рубцов В.І., Рубцов В.В., 1975; Шинкаренко, Юодвалькіс, Озолінчюс, 1987; 1992; Сухов, 1993), і не втратило своєї актуальності до наших днів, що пояснюється багатогранністю проблеми та відмінністю підходів дослідників до її вирішення. Плантації з інтенсивним управлінням є значними фінансовими вкладеннями, які вимагають детального планування та прогнозування для забезпечення адекватного повернення (Бузикін та ін., 2002; Усольцев, Маленко, 2008, 2014; Собачкін та ін., 2009; Пшенікова; 2009; Глазунов, 2014). Важливими проблемами у правильному управлінні плантацією є початкова густота посадки, а також контроль, час та інтенсивність догляду за ними та оптимальний період вирощування (Рогозін, Разін, 2015; Демаков та ін., 2016).

Нині дослідниками визнано, що безвідносного оптимуму вихідної густоти лісових культур немає. Він визначається поставленою метою, якою може виступати або отримання деревини потрібної якості та у необхідній кількості в мінімально короткі терміни, або збільшення комплексної продуктивності з урахуванням усіх біологічних компонентів лісових екосистем, або підвищення стійкості та довговічності насаджень, їх середотворчих та середоохоронних функцій, а також привабливості для відпочинку людей. Важливе значення має економічна складова[10]. Так, нижча густота посадки вигідніша при виробництві лісопильної деревини, тоді як більш висока щільність може бути вигіднішою для виробництва біомаси.

Результати досліджень за поділом деревостанів на 3 групи з різною густотою показали, що в соснових насадженнях на ґрунтах, типових для сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), має залишатися близько 550 дерев на гектар у деревостоях, що у 5-й віковій клас. Така кількість дерев означає стабільність у збереженні деревини, і це також призводить до збільшення її вартості. Більша кількість дерев на гектар не збільшує загальний обсяг деревини, а швидше призводить до зниження вартості товарної деревини (Bembenek et al., 2014). Висока густота може викликати надмірну конкуренцію за природні ресурси та незбалансований вертикальний приріст, провідні дерева будуть більш сприйнятливими до вітрів (Chirici et al., 2015; Dupont et al., 2015).

Добре відомо, що здоров'я та механічна стійкість дерев тісно пов'язані з густотою насаджень [11]. Marchi та ін. (2017) пропонують використовувати модельний підхід при регулюванні густоти та виборі стабільних дерев у плантаціях сосни чорної (Pinus nigra J.) на основі залежності кількості живих сучків та співвідношення діаметра та висоти (HD).

Дослідження соснових насаджень у Чехії підтвердило суттєвий негативний вплив метеорологічної посухи на приріст діаметра сосняків, що вивчаються в період останніх 30 років. У той самий час спостерігався значний позитивний вплив більш високих весняних температур повітря річний приріст діаметра домінуючих дерев. При цьому вплив густоти насаджень на співвідношення між зростанням діаметра та кліматичними характеристиками не був значним (Novak et al., 2010).

Таким чином, домогтися того, щоб лісові культури виконували одночасно всі функції максимум, ні теоретично, ні практично неможливо, тому при створенні культур необхідно заздалегідь точно визначити цільове призначення майбутніх насаджень[35]. Оптимальна густота насаджень повинна диференціюватися при цьому за природно-кліматичними зонами, а в межах останніх – за едафічними умовами.

Вихідна густота культур дуже впливає також на характер розподілу дерев по сходах їх товщини: у міру її збільшення відбувається зниження меж

варіювання їх діаметра, зміщення його середньої величини у бік низьких значень і зростання ексцесу, що особливо різко проявляється у варіанті з найгустішою посадкою. Диференціація деревостою відбувається при будь-якій густоті посадки, оскільки в ценопопуляціях присутні особини, що істотно різняться як за енергією зростання, так і за конкурентоспроможністю. При вільному стоянні дерев у варіанті з найнижчою густотою посадки повністю розкривається їхній життєвий потенціал, який у загущеному деревостої проявляється набагато слабше. Вихідна густота культур впливає не тільки на параметри середнього дерева в ценопопуляції, а й на панівних особин істотно знижуючи їх розміри, і навіть потенціал зростання. Вихідна густота культур сосни, як показали дослідження, визначає не тільки параметри дерев, але й продуктивність деревостою, яка неухильно зростає в міру її збільшення, досягаючи гранично можливих значень для цих лісорослинних умов у варіанті досвіду з найгустішою посадкою. Процес зрідження деревостою протікає в культурах повільніше, ніж це потрібно для його нормального розвитку, і його поточна густота збільшується прямо пропорційно до початкової. В результаті цього варіант з вихідною густотою, за запасом і абсолютно сухою масою стовбурів, масою коріння та хвої, перевищує варіант із густотою за зімкнутістю полога 40-річного деревостою в в декілька разів. У густих культурах, незважаючи на це, ефективність роботи асиміляційного апарату (Демаков та ін., 2016; Демаков, Нурєєва, 2018), нижча, ніж у рідкісних, у результаті чого він робить меншу кількість маси стовбурової деревини. Зі збільшенням вихідної густоти культур відбувається також зростання навантаження на коріння, якому стає все важче забезпечувати вологою та поживними речовинами крону дерев, що призводить до їх ослаблення та зниження посухостійкості. Дерева ж у рідше розташованих культурах найефективніше використовують сонячну енергію та депонують вуглекислоту. Остаточне рішення щодо вибору оптимального варіанта вихідної густоти культур можна зробити лише на основі оцінки товарної структури та таксової ціни деревостою. Сумарний запас великої та середньої

деревини у 40-річних культурах найбільш високий, з густотою 1 тис. екз./га, а таксова ціна деревостою – з густотою 3 тис. екз./га .Запаси ж дрібної, дров'яної та неліквідної деревини максимальні у варіанті з найвищою густотою.

Розділ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Природно-кліматичні умови філії «Колківське лісове господарство»

Філія „Колківське лісове господарство” розташоване у північно-східній частині Волинської області на території Луцького і Камінь-Каширського (бувші Ківерцівський і Маневицький) адміністративних районів Волинської області. Загальна площа лісгоспу – 29546,3 гектарів.

ДП „Колківський лісгосп” був організований у 1961 році згідно постанови Головного управління лісового господарства № 344 від 27.10.1961 року.

Площа Колківського лісництва становить – 4302,2 гектари, з яких 3748,8 гектарів становить площа вкрита лісами.

За поділом лісової рослинності лісогосподарська карта належить до мішаних лісів Західного Полісся України. Лісорослинна зона: Прип'ятське соснове хвойно-лісове болото (сосна); Ковельсько-Сарненська зона за геоботанічною зоною поділяється на Ковельсько-Маневицьку геоботанічну зону. Відповідно до лісогосподарського районування (за Генсирук С.А.) територія лісгоспу віднесена до Поліського лісництва.

Територія Колківського лісництва знаходиться на Волино-Подільській платформі, яка є окраїною Східно-Європейської платформи. Фундамент платформи складається з кристалічних порід протерозойського віку, таких як граніти, гранодіорити, граносієніти, біотитово-амфіболітові сланці тощо. Ці породи були зім'яті в складки та розбиті на окремі блоки системою крупних розломів, що призвело до їх підняття або опускання в різних районах області.

Галицько-Волинська западина відокремлює Волинську область від схилу Українського кристалічного щита, який розташований за межами області. Система тектонічних розломів на цій території складна, і найважливішим серед них є Володимир-Волинський розлом. Цей розлом складається з трьох окремих розривних порушень і має ширину 4-6 км,

амплітуда якого змінюється від 300-500 до 2200 м. На північ від цього розлому кристалічний фундамент піднятий.

Давня долина річки Стир-Словечно, що знаходиться в Колківському районі, заповнена алювіальними відкладами, флювіогляціальними відкладами та органічними рештками. На території обох геоморфологічних районів вкриті крейдою четвертинні (антропогенні) відклади, особливо там, де ґрунти піщані та рельєф хвилястий з перезволоженими пониженнями. Ці форми рельєфу можна спостерігати в південній частині Маневицького та Черевахівського лісництв вздовж правого берега річки Стахід. Такий рельєф можна знайти й в інших лісництвах.

Клімат даної місцевості характеризується помірно вологим літом і м'якою хмарною зимою, та у зв`язку з порушенням екології на планеті, погодні умови є дуже нестабільними, і характеризуються напливом неочікуваних стихійних явищ, посухами та зливами, а також значними змінами температури повітря в різні пори року, включаючи хвилі холоду влітку[14,42,49]. Інформація про сучасний клімат тепер є невід`ємно актуальною не тільки серед фахівців, але й необхідною для звичайної людини задля вчасного та вдалого вміння дбати про господарський простір. Особлива увага приділяється дослідженню динаміки температури повітря, кількості опадів та циркуляції атмосфери. Ці параметри не тільки впливають на глобальне потепління, але й визначають напрями розвитку сільського господарства[47-48].

Радіаційний та світловий режим у Волинській області, а зокрема і в Колківському лісництві визначається на метеостанції Ковель. За даними актинометричних показників період з позитивним радіаційним балансом сягає від 8 до 9 місяців. Прихід кількості сонячної радіації міняється впродовж року і характеризується багаторічним режимом. Необхідним покажчиком радіаційного та світлового режиму є загальна сонячна радіація. Вона встановлюється сумуючи між собою розсіяну та пряму радіацію. Найвищий показник сонячної радіації випливає в перших двох місяцях літа, а добова амплітуда прямої сонячної радіації в протяжності на південь зменшується.

Плин розсіяної сонячної радіації залежить від зміни прозорості атмосфери та альбедо підстильної поверхні. У період від весни до літа спостерігається збільшення кількості розсіяної сонячної радіації, яка досягає свого піку при найбільшій висоті Сонця, складаючи 49% від річної суми. Уже восени спостерігається зниження кількості розсіяної сонячної радіації, а взимку це значення становить лише 10-13% від річної суми, що є найменшим показником.

У загальній сумі радіації протягом року розсіяна радіація складає 53%, і це є майже найвища позначка в Україні. Протягом року спостерігається збільшення суми розсіяної радіації від зими до літа в 3-4 рази що стосується і добових значень, сума розсіяної сонячної радіації яких, також є нестабільною. Альбедо, яке є чинником розподілу сонячної радіації на фоні загальної однорідності, максимальне в зимовий період (50-60%). Починаючи з періоду вегетації рослин у теплий період року, середнє значення альбедо становить 19%. Мінімальні значення альбедо спостерігаються близько полудня в добовому ході.

Улітку спостерігаються найвищі значення сумарної радіації, особливо в червні-липні, коли сумарна сонячна радіація може бути в 10-11 разів вища, ніж взимку. Восени, зі зміною висоти Сонця, спостерігається зменшення сумарної сонячної радіації, а найменші значення спостерігаються в грудні-місяці. З лютого до березня спостерігається значний ріст сумарної радіації, який може збільшуватися на 56%. Річний хід сумарної радіації на вертикальну поверхню збігається з річним ходом прямої сонячної радіації.

Дані фотосинтетично-активної радіації (ФАР) є важливими для розвитку лісівництва, оскільки безпосередньо впливають на вегетацію рослин та продуктивність врожаю. В період вегетаційний, коли температура повітря сягає вище +5°С, середнє значення фотосинтетично-активної радіації становить 1700 МДЖ/м², але в окремі роки це значення може опускатися до 1350 МДж/м². Загально широтним відповідають саме такі показники, так як

лише в такому разі забезпечують енергетичну потребу росту, розвитку і формування хорошого врожаю культур лісової рослинності.

Атмосферний тиск має своє місце у формуванні клімату. Саме від його розподілу визначається перебіг погодних умов. В районі розташування Колківського лісництва розподілення атмосферного тиску є дуже змінним, також він є нерівномірним. Найвищі показники атмосферного тиску впродовж року спостерігаються в зимовий час, а найбільш низькі значення маємо у літній період. Високі значення атмосферного тиску за останні 10 років, в ході одного року спостерігається в двох періодах – осінню в місяці жовтні, та зимою в січні. При цьому осінні показники в рази можуть перевищувати зимові, у свою чергу це свідчить про критичне потепління зим, та погіршення стану екології на планеті. Попри те що атмосферний тиск протягом доби при звичних умовах змінюється мало, амплітуда якого не майже не перевищує 1гПа. Та добові зміни могтимуть перекриватися неперіодичними змінами тиску в декілька разів. А з 1995 року виявилось, що при проходженні циклонів значення тиску в межах діб значно зросли. Ці дані дають підстави стверджувати, що це є наслідком глобального потепління. Яке змушує хвилюватися як науковців так і лікарів, адже все частіше спостерігається погіршення стану здоров`я людей через атмосферні коливання. На флору дані зміни теж мають вагомий негативний вплив.

Циркуляція атмосфери є важливим фактором, що має значний вплив на формування погоди та клімату. На території області провідним циркуляційним чинником є західний переніс повітряних мас, який є результатом формування помірних широт. Повітря, що приходить із північного заходу, заходу та південного заходу, містить велику кількість вологи з Атлантичного океану. Проте, напрям переміщення повітряних мас змінюється протягом року через активність Ісландського мінімуму, Арктичного й Сибірського максимуму взимку та Азорського максимуму влітку. Останнім часом, даний район страждає від сильних коливань вітру. Що призвело до хвиль значного тепла та холоду.

Напрямки вітрів залежать від таких факторів, як переміщення повітряних мас характеристики природи підстильної поверхні, типу циркуляції атмосфери, та значень баричного поля. В даному районі вісь рози вітрів орієнтується із заходу на схід. В зимовий період поширені західні та південно-західні вітри, у літній період фактично така ж сама картина. На півдні району на його вищих територіях можна спостерігати максимальну швидкість вітру, яка може досягати 35 м/с або більше. У літній період при стаціонарному розташуванні антициклонів тривалий час, можуть виникати смерчі, які могтимуть завдати значних збитків інфраструктурі. Останнім часом середня швидкість вітру в липні-місяці зменшилася на 10% до 2 м/с, а такі зміни спостерігаються зі зміною баричного поля.

Головним метеорологічним показником є термічний режим, який залежить від кількості сонячної радіації та відмінностей підстильної поверхні. Температура повітря впливає на розвиток природних процесів та явищ, а також визначає характер та режим погоди. У зв'язку зі зміною клімату особливу увагу приділяють вивченню температури повітря. Влітку радіаційні умови та відмінності підстильної поверхні є провідними чинниками у формуванні термічного поля над територією області, а взимку - циркуляція атмосфери в помірних широтах.

Однією з основних характеристик термічного режиму є середня місячна температура повітря. Незначні просторові відмінності термічного режиму характеризують місцевість, де знаходиться Колківське лісництво, що пояснюється рівнинністю території та наявністю багатьох поверхневих водойм. У січні найнижча середньомісячна температура повітря сягає -4,2°С, а в лютому за весь період спостережень найнижчі значення середньомісячної температури повітря становлять -3,4°С. Грудень є найтеплішим місяцем зими на території даного району, а середня місячна температура повітря складає -2,0°С. Загальна тенденція показує нам, що зимою середньомісячна температура повітря знижується в напрямку на східну та північно-східну частину району (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Середня місячна температура повітря, С

Місяці/МС	Одиниця вимірювання	Значення
I	-4,2	градус
II	-3,4	градус
II	0,7	градус
IV	7,8	градус
V	13,8	градус
VI	17,0	градус
VII	18,6	градус
VIII	17,7	градус
IX	12,9	градус
X	7,4	градус
XI	2,4	градус
XII	-2,0	градус
Рік	7,4	градус

В літній період хід температури повітря є найстійкішим, але з тим самим саме в цей час зафіксовано зміну температури повітря від години на годину, яка є найшвидшою. Зазвичай, найнижчу температуру повітря влітку спостерігають о 3-5 годині ранку, а швидке зростання температури стається до 12 години дня. Листопад-лютий характеризується найменшою середньодобовою амплітудою температури через похмуру погоду. На початку весни середня добова амплітуда зростає до 8°С. Максимальні показники добової амплітуди спостерігається від квітня до вересня. У жовтні зменшення добової амплітуди пов'язане зі запасом тепла в грунті та ефективним випромінюванням. При значному випромінюванні та незначній вітровій силі, через адвекцію холодного повітря в задній частині циклонів внаслідок

радіаційного охолодження можуть виникнути заморозки. Вони можуть бути помічені в повітрі та на поверхні землі.

У цілому, на території області є хороший температурний режим для розвитку сільського та лісового господарства, а також для популярних видів відпочинку та туризму.

У середньому на території району річна кількість опадів становить 601 мм. Однак, за окремі аналізовані періоди з початку 1986 року цей показник зазнав змін. Зокрема, з 1986 по 2005 роки середня кількість опадів складала 609 мм. Район має континентальний клімат, з найбільшим обсягом опадів (70%) у теплу пору року. Зимою середньомісячний обсяг опадів становить від 39,1 мм в грудні до 32 мм у лютому. У тривалішому періоді найбільше опадів у весняний період випадає у травні (середньо 59,5 мм). Улітку середньомісячний обсяг опадів на всіх метеостанціях перевищує 60 мм. В середньому на рік у червні випадає приблизно 74 мм опадів, в липні - 83 мм, в серпні - 65 мм. Восени середньомісячний обсяг опадів зменшується до 54-41 мм. Липень являється більш зволоженим місяцем поміж усіх в році. Березень та лютий характеризується найменшим показником опадів за рік. При настанні теплих умов спостерігається зменшення суми опадів.

Протягом холодного періоду на території Колківського лісництва зазвичай випадає сніг, але перший сніг практично не залишається на землі до зими і тане. Сніговий покрив зазвичай утворюється в останній декаді листопада і зникає від третьої декади лютого до першої декади березня. Тривалість збереження снігу на землі залежить від регіону і може становити від 70 до 86 днів. Максимальна висота снігового покриву може досягати від 37 до 50 см в залежності від року. Середня висота снігу зазвичай становить від 7 до 12 см.

У цілому територія Колківського лісництва отримує достатньо вологи, для грунту. Та попри це значна водопроникність за гранулометричним складом грунтів та рельєф можуть викликати недостачу води у грунті, а з тим

культур у 85% випадків можлива помірна атмосферна засуха, що наступає в поєднанні з грунтовою.

Вологість повітря залежить від циркуляції атмосфери, температури повітря та ґрунту. Зміни вологості повітря в сучасних кліматичних умовах пов'язані з загальним потеплінням, абсолютна вологість залежить від температури повітря, найвищі значення спостерігаються влітку. Відносна вологість повітря змінюється від 65% весною до 83% восени, з найнижчими значеннями відносної вологості весною і найвищими восени. Дні з відносною вологістю 30% і менше вважаються сухими, і найменше їх спостерігають зимою. Середня кількість таких днів змінюється від семи до дев'яти в різні роки. Найбільша кількість днів із відносною вологістю 30% і менше спостерігається в третій декаді квітня й першій декаді травня на деяких територіях. Середня відносна вологість повітря зменшилась на 1-2% за рік з 1975 року до 2015 року, але в січні спостерігається підвищення відносної вологості повітря на 1%. У квітні-травні середнє багаторічне значення відносної вологості повітря становить 67-71%, що є найменшим середнім значенням протягом року.

Щодо ґрунтів, то територія Колківського лісництва характеризується , зональними та гідроморфними ґрунтами, які пов'язані з низинним рельєфом та поширенням піщаних та супіщаних відкладів. До цих ґрунтів належать дерново-підзолисті, дернові, лучні та болотні ґрунти та торфовища. Дерново-карбонатні ґрунти утворилися на місцях виходів на денну поверхню крейди та мергелів. В заплавах річок переважають болотні ґрунти, а на підвищеннях зустрічаються дерново-підзолисті ґрунти, зокрема піщаного та глинисто-піщаного механічного складу. Низини та узбережжя карстових озер вкриті торфовими або торфово-болотними ґрунтами.

На території Маневицького району, де знаходиться Колківське лісництво, є багато водних джерел, зокрема річки, озера та ставки. Деякі з річок починають свій біг на території району, тоді як інші мають свої джерела за його межами. Усі річки належать до рівнинного типу та характеризуються

повільними швидкостями руху води (0,1-0,2 м/с). Найбільша річка, що розташована поблизу даної території - це Стир, загальна довжина якої становить 483 кілометри, а на окрузі району - 47 кілометрів. З 21 річки, які протікають у районі, природному середовищі залишилися лише Стир та Стохід. Інші річки були каналізовані під час проведення меліоративних робіт у другій половині XX століття та тепер є частинами меліоративних систем. Маневицький район багатий на озера, кількість яких досягає 22. Найбільшим з них є озеро Охнич, яке має площу 38 гектарів, а найглибшим - озеро Іванівське, яке має глибину до 28 метрів. Найбільш унікальним гідрологічним об'єктом не тільки Маневицького району, а й усього Волинського Полісся є "Оконські джерела" - місце виходу на поверхню землі чистої артезіанської води з середньорічною температурою 80 градусів за Цельсієм [50] .

Характеристика лісового фонду

ліси Колківського лісництва" віднесені до наступних категорій лісу:

- ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення
- рекреаційно-оздоровчі ліси
- захисні ліси
- експлуатаційні ліси

Переважаючі деревостани:

- хвойні –гектарів (78%);
- м'яколистяні –гектарів (17%);

твердолистяні –гектарів (5%).

2.2. Методика та умови проведення досліджень

Дослідження даної роботи ґрунтуються на методиках лісівничо-екологічної типології, розроблених Є. В. Алексєєвим, П. С. Погребняком та Д. В. Воробйовим. В основі лежать такі класифікаційні одиниці лісової типології, як тип лісорослинних умов, тип лісу та тип деревостану.

Тип лісорослинних умов (включаючи екологічні типи місцезростання та лісової ділянки) описує грунтово-гідрологічні умови, що впливають на

лісорослинний ефект, на земельних ділянках з лісовим та нелісовим покриттям.

Тип лісу є основною класифікаційною одиницею лісової екологічної типології, використовуваною у лісовому господарстві. Це однорідна за умовами місцезростання ділянка лісу, що має близькі кліматичні та ґрунтові умови і потенційно високу продуктивність.

Тип деревостану є найдрібнішою класифікаційною одиницею лісової екологічної типології. Він описує лісові насадження, які однорідні за складом деревного ярусу та умовами зростання.

У Колківському лісництві ми проаналізували усі типи лісорослинних умов, де зростають стиглі деревостани. Для аналізу використовували джерела експериментальних даних ДП «Колківське ЛГ», також ознайомилися із стиглими сосновими насадженнями та їх лісівничо-таксаційними показниками.

При аналізі важливими ми використовували такі показники як загальна площа, запас на 1 гектар, запас для нормального насадження при повноті (1,0), середня висота, середній діаметр, вік, клас бонітету, повнота.

До корінних ми віднесли деревостани природного та штучного походження, склад та продуктивність яких близькі до складу і продуктивності збережених, або раніше описаних, природних лісів цього типу лісу. У вологому дубово-сосновому суборі корінними деревостанами є у першому ярусі сосна з домішкою берези, другий ярус дуб з сосною першого або другого бонітету, береза першого бонітету з дубом III-V бонітету. Похідними деревостанами в цих умовах є сосняки, дубняки IV бонітету, березняки, вербняки, з вербою сизою [31].

Ступінь використання типологічного потенціалу – виражається у відсотках відношення фактичного і потенційного запасу певної вікової групи [3].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Аналіз лісорослинних умов Колківського лісництва

Провівши сортування таксаційних даних Колківського лісництва ми спостерігаємо, що переважаючою породою є сосна звичайна, оскільки дані умови є найбільш сприятливі для цієї породи, яка займає 2503,9 га, що в процентному відношенні сягає 67% супутньою є вільха чорна, що становить 700,8 га в незначних площах є береза повисла, дуб звичайний та інші культури (табл.3.1, рис. 3.1).

Таблиця 3.1

Розподіл за головними породами

Порода	Площа га	Відсоток
Сосна звичайна	2503,9	67%
Береза повисла	282,8	7%
Вільха чорна	700,8	18%
Дуб звичайний	139,4	4%
Ялина європейська	13,5	0%
Інші культури	108,4	3%

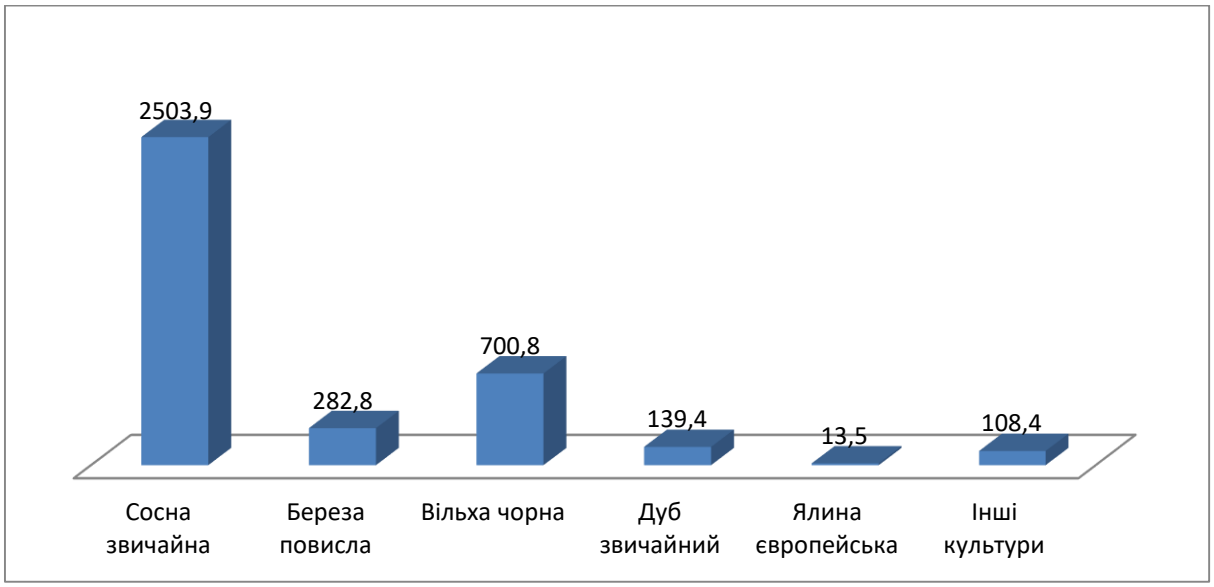

Рис. 3.1. Розподіл насаджень за головними породами у, га

Провівши розподіл соснових насаджень за походженням спостерігаємо, що, на лісовідновлення припадає 64%, а на природне походження 32%, лісорозведення становить лише близько 1%, незімкнуті культури сягають 4%. Аби забезпечити стале лісокористування необхідно першочергово підтримувати лісовідновлення на місцях, де вже проводились рубки, виникали пожежі та інші зовнішні фактори. Але у зв`язку з погіршенням екології та все більших потреб людства в лісових ресурсах, потрібно проводити лісорозведення на досі не заліснених ділянках, та збільшувати частку продуктивних деревостанів.

Таблиця 3.2

За походженням	Площа	%
Лісовідновлення	820,9	64
Лісорозведення	1,6	0
Незімкнуті	48,6	4
Природне походження	416	32
Разом	1287,1	100

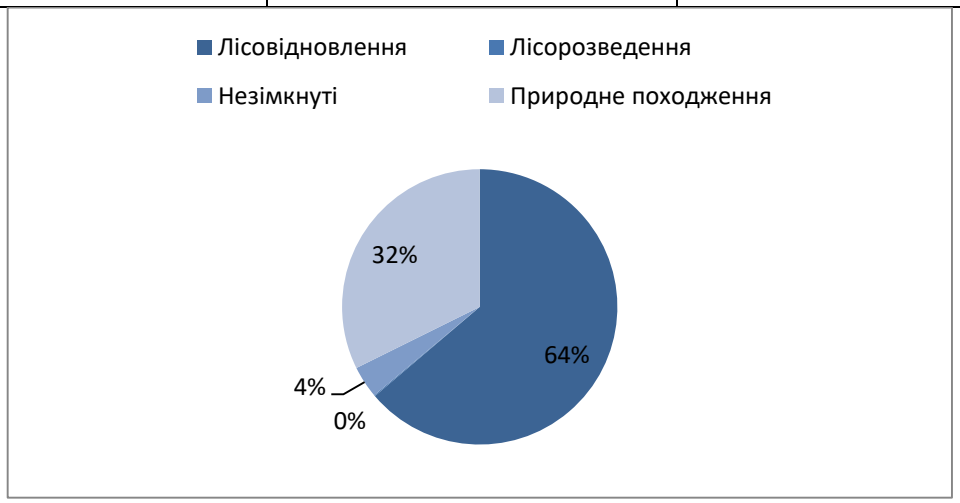

Рис. 3.2. Розподіл насаджень сосни звичайної за походженням

3.2. Визначення типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної в умовах свіжого субору Колківського лісництва

Провівши розподіл соснових насаджень за віком бачимо, що найбільша кількість площі припадає на пристигаючі деревостани. Це говорить про правильне ведення лісового господарства в Колківському лісництві попередніми спеціалістами. Бачимо, що на території даної місцевості є деревостани які перейшли межу стиглого віку, що говорить про хороші кліматичні та грунтові умови, завдяки яким можна вирощувати максимально продуктивні насадження.

Таблиця 3.3

Розподіл за віком

Вік	Площа, га	%
1-10	78,1	6
11-20	34,1	3
21-30	34,1	3
31-40	23,7	2
41-50	104,1	8
51-60	156,2	12
61-70	660,1	51
71-80	117,3	9
81-90	73,1	6
91-100	6,3	0
Решта	-	-
Разом	1287,1	100
Усього	-	-

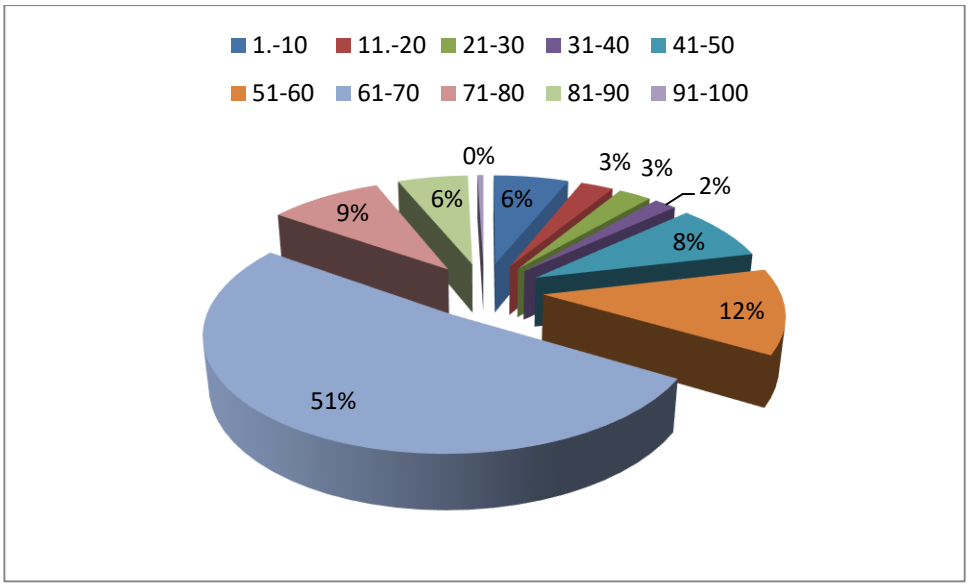

Рис 3.3. Розподіл соснових насаджень за віком

Умови свіжого субору посприяли утворенню високоповнотних деревостанів (0,8) сосни звичайної, які займають у процентному відношенні 55%, на середньоповнотні (0,6–0,7) культури припадає 13%. Площа стиглих деревостанів з повнотою від 0.9 до 1 становить 365,8. На повноту 0,5 припадає лише 1 деревостан. Незімкнуті культури, переважно у віці 1 року становлять 48,6 га.

За таблицями ходу росту виявляється продуктивність нормальних деревостанів (за повнотою 1,0) [31].

Таблиця 3.4

Розподіл культур за повнотою

Повнота	Площа га	Відсоток, %
0,5	0,9	0
0,6	22,3	2
0,7	147,9	11
0,8	701,6	55
0,9	347,8	27
1	18	1
Решта	48,6	4
Усього	1287,1	

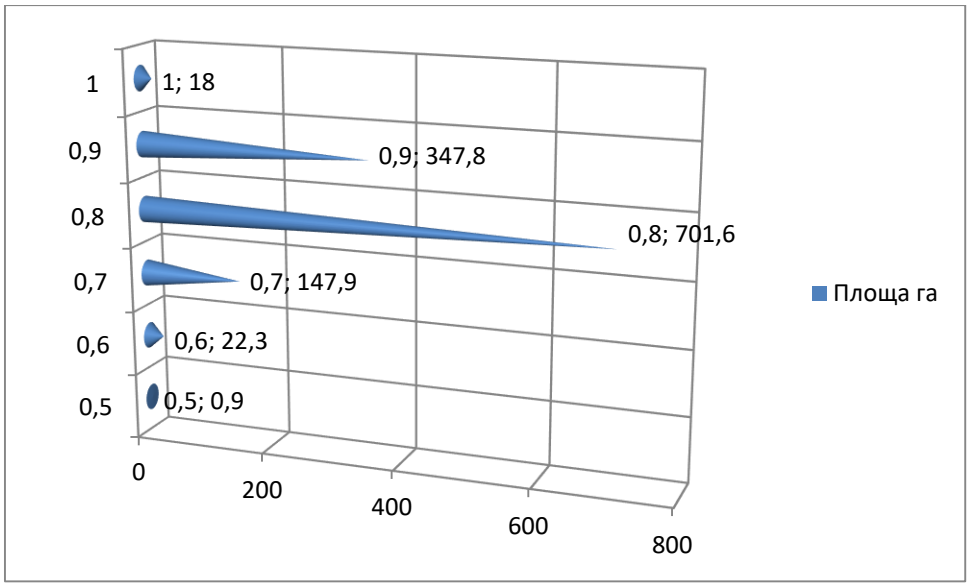

Рис. 3.4. Розподіл соснових насаджень за повнотою

Розподіл культур за бонітетом

Зробивши розподіл соснових насаджень за класами бонітету, можна впевнено говорити проте що насадження у Колківському лісництві є високопродуктивними так як основна площа припадає на I та II класи бонітету, у процентному значенні становить 65% для I класу бонітету і 25% - II класу.

Таблиця 3. 5

Бонітет	Площа, га	Відсоток, %
I	838,1	65
II	322,2	25
III	9,9	1
Ia	116,2	9
Ib	0,7	0
Усього	1287,1	100

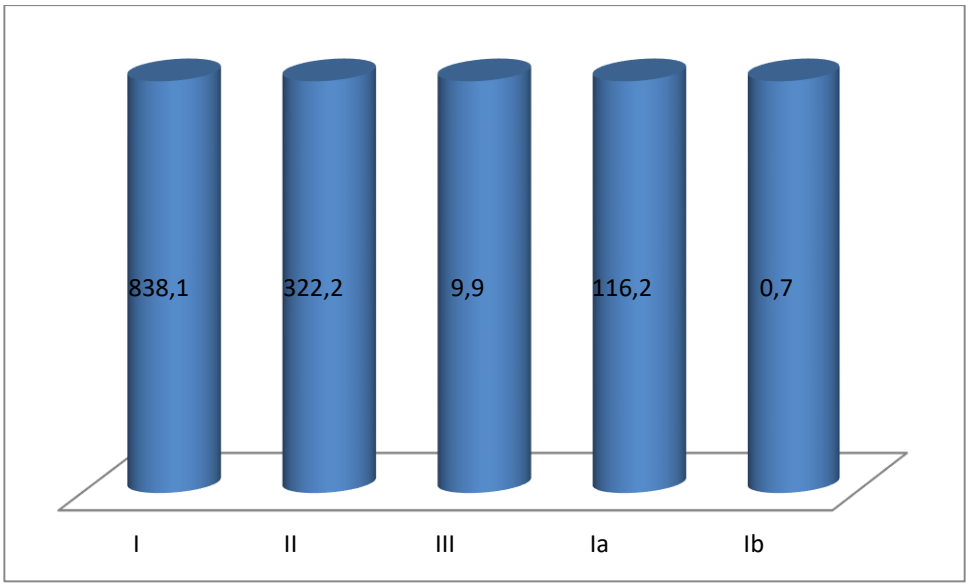

Рис.3. 5 Розподіл соснових насаджень за класами бонітету, га

Таблиця 3.6

Таксаційна характеристика деревостанів сосни звичайної

в умовах B_2 ДС

Вікові групи, роки	Кіль-кість діля-нок, шт.	Площа, га	Запас, $м^3$	Середні		Типологічний еталон				Потен-ційний запас, $м^3$	Використання типоло-гічного потенці-алу,%
				Запас, $м^3$/га	Приріст, $м^3$/га	Склад	Повно та	Приріст $м^3$/га	Запас, $м^3$/га		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
до 10	72	139,4	970	7	1,4	9С31БП	0,85	6,8	34	4740	20,4
11-20	87	83,1	3100	37	2,4	9С31БП	0,77	5,2	79	6565	47,2
21-30	8	12,7	1410	111	4,44	10С30ДЗ	0,78	6,7	168	2134	66
31-40	18	57,1	9210	161	4,6	10С3	0,77	7,4	259	14789	62,2
41-50	57	107,6	24540	228	5,06	10С30БП	0,86	7,2	327	35185	69,7
51-60	132	305,4	87820	287	5,2	10С3	0,87	8,2	451	137735	63,8

Закінчення табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
61-70	129	220,5	79620	361	5,55	10С3	0,89	7,3	480	105840	75,2
71-80	42	72,1	26860	372	4,9	10С3	0,8	6,3	474	34175	78,5
81-90	21	39,4	14060	357	4,2	10С3	0,86	5,4	461	18163	77,4
91-100	2	16,3	5270	323	3,4	10С3	0,71	4	380	6194	85
Всього	568	1053,6	252860	240						365520	69,1

Бачимо, що найбільший потенційний запас деревостанів сосни звичайної, спостерігається у віковій групі культур від 61 до 70 років, і становить 105840 $м^3 \cdot га^{-1}$. На вікову групу стиглих деревостанів припадає значно менший запас, який сягає 18163 $м^3 \cdot га^{-1.}$ Найнижчий запас припадає на чистий деревостан з незначною домішкою дуба звичайного у віці 21-30 років і має 2134 $м^3 \cdot га^{-1}$. Середній запас чистого деревостану складає 311 $м^3 \cdot га^{-1}$, а середній приріст – 4,6 $м^3 \cdot га^{-1}$.

Таблиця 3.7

Розподіл насаджень за повнотою

Вікові групи, років	Площа, га	Площа, га/%		
		Соснові насадження з повнотою		
		1.0-0.8	0.7-0.5	<0.4
до 10	78,1	24,5/1,9	5/0,38	48,6/3,77
11-20	34,1	29,6/2,29	4,5/0,34	-
21-30	34,1	18,7/1,45	15,4/1,19	-
31-40	23,7	13,9/1,07	9,8/0,76	-
41-50	104,1	95,3/7,40	8,8/0,68	-
51-60	156,2	137/10,64	19,2/1,49	-
61-70	660,1	620,9/48,24	39,2/3,04	-
71-80	117,3	95,7/7,43	21,6/1,67	-
81-90	73,1	29,6/2,29	43,5/3,37	-
91-100	6,3	2,2/0,48	4,1/0,31	-
Решта	-	-	-	-
Всього	-	1067,4/83,19	171,1-13,23	48,6/3,77
		1287,1/100		

Найнижчі показники середнього запасу припадають на змішані деревостани, а найвищі – на чисті. Це свідчить про значну продуктивність культур саме в деревостанах без домішок, які не потребують в свою чергу вагомих вкладів роботи та ресурсів по догляду зі сторони працівників.

Зробивши відповідні розрахунки бачимо, при повноті 0,8-1.0 найбільша площа соснових деревостанів припадає на вікову групу (61-70 р). Найменша кількість культур з даною повнотою спостерігається у 31-40 займає 13,9 га. За повнотою (0,7-0,5) найвищі показники бачимо у віці (81-90 р) де стиглі деревостани становлять 43,5 га. Також спостерігається незначна площа деревостанів, які є перестиглими з повнотою (0.7-0.5), що становить 6,3га.

У Колківському лісництві поширені чисті та змішані з переважанням сосни звичайної насадження (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Розподіл стиглих соснових насаджень у Колківському лісництві за складом у свіжому суборі

Склад деревостану	Площа, га	% за площею	Сумарний запас, $м^3$	% за запасом
Чисті насадження	917,2	71,3	123303	79,2
Змішані насадження	369,9	28,7	32420	20,8
Разом	1287,1	100	155723	100

Змішані насадження становлять 28,7% за площею та 20,8% від сумарного запасу, тоді як чисті деревостани займають площу 917,2 га (71,3%) із загальним запасом 123303 $м^3$ (79,2%).

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА

Під час оцінки лісосік здійснюється визначення загального запасу деревини, при цьому ліквідний запас стовбурів поділяється на ділову деревину та дров'яну. Ділова деревина класифікується за розмірами на крупну, середню та дрібну. Для кожної породи середній розряд висоти розраховується на основі середнього діаметру насадження та висоти. Грошова оцінка лісосіки виконується в цілому згідно з чинними нормативними документами.

Ділянка знаходиться у кв. 8, вид. 36, площею 0,9 га зі складом насаджень 10Сз, 1 бонітету, тип лісорослинних умов B_2ДС (свіжий дубово-сосновий субір). У віці 80 років середня висота становить 25,8 м, середній діаметр 38,4 см, повнота 0,73, розряд масових таблиць для сосни – 2, всього ліквіду на 1 га – 422 м^3, із них ділової деревини – 289 м^3. Сума рентної плати за заготівлю деревини становитиме 68012 грн.

Результати матеріально-грошової оцінки заготовленої деревини наводяться в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Матеріально-грошова оцінка заготовленої деревини при проведенні рубки головного користування кв. 8, вид. 36, пл. 0,9 га (з розрахунку на 1 га)

Діаметр на 1,3 м, см	Порода Сосна			Розряд масових таблиць – 2						
	Число стовбурів			Ділова				Дрова	Ліквід з крони	Всього ліквіду
	ділових	дров'яних	всього	крупної	середньої	дрібної	разом			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	1	0	1			0,04	0,04	0,02		0,06
16	3	1	4		0,14	0,26	0,40	0,19		0,60
20	10	3	13		1,81	0,57	2,38	1,05		3,43

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	23	8	31		8,09	0,92	9,01	4,00	0,31	13,32
28	41	14	55	2,05	20,50	0,82	23,37	9,98	0,55	33,90
32	55	18	73	19,85	22,61		42,47	18,20	1,47	62,14
36	57	19	76	36,22	20,37		56,60	23,77	2,26	82,63
40	45	15	60	42,34	14,41		56,76	23,72	2,40	82,88
44	29	10	39	36,38	8,37		44,76	18,67	1,93	65,35
48	15	5	20	24,49	3,98		28,46	11,89	1,22	41,58
52	7	2	9	13,65	1,7		15,32	6,38	0,74	22,43
56	3	0	3	6,16	0,5		6,70	2,78	0,35	9,83
60	1	0	1	2,43	0,1		2,58	1,07	0,15	3,80
Всього	288	96	385	183,58	102,65	2,62	288,85	121,72	11,38	421,94
Всього ліквіду				184	102	3	289	122	11	422
Ціна 1 $м^3$				266,03	171,35	66,08	-	7,2	46,26	-
Сума в грн.				48949	17478	198	66625	878	509	68012

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці та техніка безпеки в лісовому господарстві здійснюється на основі основних нормативно-правових актів: Закон України «Про охорону праці»(№ 2694-XII від 14.10.1992) [9], Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» [8], Постанова Кабінету Міністрів України № 1107 «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» (від 23.05.2001) [37], Постанова КМУ № 995 «Про затвердження Порядку розроблення інструкцій з охорони праці» (від 27.06.2003) [39], Постанова КМУ № 1697 «Про затвердження Положення про державний нагляд і контроль за дотриманням законодавства про охорону праці» (від 10.11.1993) [38], Наказ Міністерства праці та соціальної політики № 9 «Про затвердження Правил охорони праці для працівників лісового господарства» (від 10.02.2004) [30], Наказ Міністерства праці та соціальної політики № 229 «Про затвердження Типового положення про навчання з питань охорони праці» (від 17.02.1999) [29], Правила пожежної безпеки в лісах України (затверджені Наказом Держкомлісгоспу від 27.12.2004) [40].

Інструкції з охорони праці для працівників лісового господарства, затверджені роботодавцями на основі типових положень.

Плани організації робіт, інструктажів та евакуації працівників у разі виникнення небезпечних ситуацій у лісі.

Роботи в лісі, пов'язані з вимірюваннями та лісовпорядкуванням, є специфічними за своїми умовами, оскільки виконуються в природному середовищі, де існує безліч потенційних ризиків для здоров'я та безпеки працівників. Дотримання правил техніки безпеки є обов'язковим і спрямоване на зниження цих ризиків.

Організація робочого процесу.

1.1. Підготовка до роботи

Перед виходом у ліс необхідно провести інструктаж з техніки безпеки, підготувати необхідне обладнання та перевірити його справність.

1.2. Комплектування робочої групи

Роботи повинні виконуватися групою не менше двох осіб. Це забезпечить взаємодопомогу та можливість оперативного реагування на надзвичайні ситуації.

1.3. Вибір маршруту

Перед початком робіт слід ознайомитися з картою місцевості, визначити основні маршрути пересування, місця збору та потенційно небезпечні ділянки (обриви, ями, заболоченість).

2. Засоби індивідуального захисту

2.1. Одяг та взуття

Працівники повинні носити спеціальний одяг, який захищає від подряпин, укусів комах і несприятливих погодних умов:

Міцне взуття на товстій підошві для захисту від гострих предметів і слизької поверхні.

Захисний головний убір (каска, капелюх).

Рукавиці для роботи з інструментами.

2.2. Захист від комах

Рекомендується використовувати репеленти проти кліщів і комарів, а також обов’язково перевіряти одяг та тіло після роботи на наявність кліщів.

2.3. Аптечка першої допомоги

Кожна група повинна мати аптечку з базовими засобами для обробки ран, перев’язки та лікування укусів комах.

3. Безпека під час пересування в лісі

3.1. Маршрути пересування

Слід пересуватися лише визначеними стежками та дорогами.

Уникати переходу через заболочені ділянки, річки та круті схили.

Обережно долати завали з дерев і густий чагарник.

3.2. Рух у складних умовах

У дощову погоду варто бути обережними на слизьких ділянках, уникати підйомів і спусків. Під час буревію чи сильного вітру роботи слід припинити через ризик падіння дерев.

4. Робота з інструментами та обладнанням

4.1. Підготовка інструментів

Усі інструменти (мірні стрічки, рулетки, дерев'яні кілки, сокири, ножі) повинні бути справними.

Леза та ріжучі частини інструментів повинні бути закриті під час транспортування.

4.2. Правила використання

Інструменти слід використовувати за призначенням.

Забороняється залишати інструменти на землі чи в місцях, де вони можуть стати причиною травм.

Під час роботи з ріжучими інструментами тримайте їх у зоні видимості інших працівників.

5. Вимірювання дерев і лісових площ

5.1. Підхід до дерев

Перед вимірюванням діаметра чи висоти дерева слід оглянути дерево на наявність гнилих гілок, дупел, які можуть становити небезпеку.

5.2. Використання обладнання

Висотоміри слід використовувати тільки на стійкій поверхні.

Замірювання діаметра на рівні грудей (DBH) слід виконувати, стоячи обома ногами на землі, без використання нестійких опор.

5.3. Маркування дерев

Під час встановлення маркувальних елементів забороняється використовувати нестабільні драбини або опори.

6. Захист від природних небезпек

6.1. Дикі тварини

У разі зустрічі з дикими тваринами не слід наближатися до них або намагатися їх прогнати.

Уникайте роботи поблизу гнізд ос, бджіл чи мурашників.

6.2. Небезпечні рослини

Під час роботи в лісі уникайте контакту з отруйними рослинами.

У разі контакту з кропивою або іншими подразливими рослинами слід негайно промити уражене місце водою.

7. Дії в екстремальних ситуаціях

7.1. При травмуванні

Негайно надати першу допомогу та викликати допомогу, якщо травма серйозна.

7.2. Втрати орієнтації

У разі втрати орієнтації зупиніться, визначте місцезнаходження за допомогою навігаційних приладів або телефонуйте за допомогою.

7.3. Погодні небезпеки

Під час блискавки слід припинити роботу і відійти від високих дерев та металевих предметів.

8. Завершення робіт

8.1. Збір обладнання

Після завершення робіт необхідно зібрати інструменти, перевірити їх стан і привести робочу ділянку до ладу.

8.2. Звітність

Кожен учасник групи повинен доповісти керівнику про відсутність травм і завершення робіт.

ВИСНОВКИ

1. У Колківському лісництві філії «Колківське лісове господарство» субори складають більшу частину (34,0%) насаджень, сирі судіброви займають 438,2 га (11%), вологий субір – 736,6 га (20%) деревостанів. Насадження сухого бору охоплюють 480,5 га (13%), а у свіжі борові умови – 696,8 га (18,6%). Решта лісорослинних умов представлена іншими типами, але в незначних кількостях.

2. У Колківському лісництві встановлено середні показники стиглих деревостанів сосни звичайної, які проявляють такі характеристики в умовах свіжого субору: середній вік становить 84 роки, висота дерев досягає 24,9 м, діаметр стовбура складає 38 см. Класифікуються за I бонітетом, повнота становить 0,69, а запас деревини складає 360 м3·га$^{-1}$. Головними умовами для їхнього росту є відносно небагаті ґрунти, але з підвищенням лісорослинним ефектом .

3. Стиглі деревостани сосни звичайної в умовах бору ж у Колківському лісництві мають такі середні показниками: вік 84 років, висота 22,8 м, діаметр 34 см, бонітет II, повнота 0,62, запас 300 м^3·га$^{-1}$. Бачимо, що середні показники деревостанів сосни звичайної в умовах субору вищі, аніж в умовах бору.

4. Переважаючими гігротопами у суборах Колківського лісництва є свіжі (59,2% від площі суборів), на вологі припадає 33,9% суборів, на сирі – 5,5%, мокрі становлять –0,0%,на сухі-1,2%.

6. У Колківському лісництві 28,7% за площею та 20,8% від сумарного запасу становлять змішані насадження. а чисті деревостани займають площу 917,2 га (71,3%) із загальним запасом 123303 м^3 (79,2%). Соснові насадження, які складаються виключно з сосни, виявляються більш продуктивними в порівнянні з насадженнями, що становлять мішані схеми дерев. Однак, вони менш стійкі до впливу зовнішніх факторів навколишнього середовища.

7. У стиглому свіжому суборі використовується приблизно 69,1% потенціалу, що свідчить про ефективне лісогосподарське управління та

наявність можливостей для поліпшення продуктивності лісу. Особливо це можна досягти за допомогою збільшення кількості здорових, густих та екологічно стійких деревостанів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бузун В.А. Продуктивность сосновых насаждений в Украинском Полесье. Лесное хозяйство: межвуз. сб. научн. тр. 1980. № 1. 25-27 с.

2. Ведмідь М.М. Відновлення природних лісостанів Західного Полісся. М.М. Ведмідь, В.Д. Шкудор, В.О. Бузун. Житомир: Вид-во "Полісся", 2008. 304 с.

3. Герушинський З.Ю., Тереля І. П. Курсова робота з лісознавства (навчально-методичний порадник). Львів. 1997. 24 с.

4. Гордієнко М.І., Шаблій І.В., Шлапак В.П. Сосна звичайна: її особливості, створення культур, продуктивність. К.: Либідь, 1995. 224с.

5. Гордієнко М.І., Шлапак В.П., Гойчук А.Ф., Рибак В.О., Маурер В.М., Ковалевський С.Б., Гордієнко Н.М.. Культури сосни звичайної в Україні. К., Інститут аграрної економіки УААН. 2002. 872 с.

6. Данькевич С.М. Природне поновлення плюсового насадження сосни звичайної у заказнику "Лопатинський". *Науковий вісник НЛТУ України* : зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2008. Вип. 18.11 С. 39-43 с.

7. Дебринюк, Ю. М. Структура продуктивности древостоев Украинского Расточья . *Лесной журнал*. 1993. № 5–6. 22–25 с.

8. Закон України «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування». [Електронний ресурс]. Джерело : Офіційний портал Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14#Text

9. Закон України «Про охорону праці»(№ 2694-XII від 14.10.1992). [Електронний ресурс]. Джерело : Офіційний портал Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text

10. Каганяк Ю.Й. Адаптація системи прогнозу продуктивності соснових деревостанів до умов інтенсивного ведення лісового господарства. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2013. Вип. 11. – С. 151-15 с.

11. Каганяк Ю.Й. Теоретичні та експериментальні основи прогнозу продуктивності лісових насаджень та оптимізації лісокористування : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук :спец. 06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація». К, 2008. 35 с.

12. Каганяк Ю.Й. Адаптація системи прогнозу продуктивності соснових деревостанів до умов інтенсивного ведення лісового господарства. Наукові праці Лісівничої академіїнаук України. 2013. Вип. 11. – С. 151-156 с.

13. Калінін С.І. Лісові культури і захисне лісорозведення. – Львів: Світ, 1994. 296 с.

14. Клімат України. за ред. В. М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К. : Вид-во Раєвського, 2003. 245 с.

15. Ковалевський С.Б. Природне поновлення сосни звичайної у свіжих суборах при різній інтенсивності розростання трав'яних рослин. *Науковий вісник НАУ. – К.: НАУ*, 2004. Вип. 71. С. 166–170 с.

16. Копій Л.І. Дослідження структури основних лісотаксаційних показників соснових деревостанів свіжого дубового субору Західного Полісся. І. Копій, Ю.Й. Каганяк, О.О. Мелещук. *Науковий вісник НЛТУ України*: зб. наук.-техн. праць. 2008. Вип. 18.11. С. 115-122 с.

17. Копій Л.І., Мелещук О.О. Продуктивність, структура соснових деревостанів в умовах свіжого дубового субору Західного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*: зб. наук.- техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2007. Вип. 17.4. С. 65-69 с.

18. Кочерга М.М. Природне поновлення на зрубах Київського Полісся та особливості його використання для лісовідновлення. *Науковий вісник НАУ* : зб. наук. праць. Сер.: *Лісівництво*. К. : *Вид-во НАУ*. 1999. Вип. 20. – С. 69-80 с.

19. Лавриненко Д.Д. Наукові основи підвищення продуктивності лісів Полісся Української РСР. Д.Д. Лавриненко, В.В. Стопкань. К.: Вид-во УСГА, 1960. 196 с.

20. Литвак П.В. Особенности роста сосны обыкновенной в различных гигротопах Полесья УССР. Лесоводство и агролесомелиорация: респ. межвед. темат. науч. сб. К.: Изд-во "Урожай". 1968. Вып. 15. С. 104-110 с.

21. Лісовідновлення та лісорозведення: методичні рекомендації до лабораторних та розрахункових робіт. В.М. Маурер, Ф.М. Бровко, А.П. Пінчук та ін. http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream

22. Ловинська В.М. Поліщук В.В. Стан та продуктивність деревостанів *Pinus sylvestris* L. та *Robinia pseudoacacia* L. природного заповідника «Дніпровсько-Орільський». *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2014. Вип. 33. № 1. С. 191–196 с.

23. Ловинська В.М., Петренко Д.П,. Продуктивність природних та штучних соснових насаджень залежно від типів лісорослинних умов степового Придніпров'я України. Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження і раціональне використання: Міжнародна науково-практична конференція, 23–24 квітня 2015 року м. Київ, 2015. С. 43–45.

24. Маурер В. М., Бровко Ф. М., Пінчук А. П., Кичилюк О. В. Підвищення продуктивності лісів лісокультурними методами: навч. посіб. Київ: НУБіП України, 2010. 124 с.

25. Мегалінський П.М. Вплив насінних років і кількості опадів на появу підросту сосни в Боярському лісгоспі. Лісівництво та лісорозведення (Наукові праці лісогосподарського факультету). К.: УАСН 1960. Т. XVI. випуск 8. 164с.

26. Мегалінський П.М. Природне відновлення сосни. Результати наукових досліджень по лісових культурах у боярському дослідному лісгоспі. К.:УАСГН 1960. – Т.1. С.79-85 с.

27. Мелещук О.О. Особливості природного відновлення та формування корінних деревостанів у суборах Західного Полісся : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво». Львів, 2013. 19 с.

28. Михайленко М.М. Аналіз потенційних можливостей підвищення продуктивності соснових деревостанів у борових умовах. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів. 2008. С. 29–33 с.

29. Наказ Міністерства праці та соціальної політики № 229 «Про затвердження Типового положення про навчання з питань охорони праці» (від 17.02.1999). [Електронний ресурс]. Джерело : Офіційний портал Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text

30. Наказ Міністерства праці та соціальної політики № 9 «Про затвердження Правил охорони праці для працівників лісового господарства» (від 10.02.2004). [Електронний ресурс]. Джерело : Офіційний портал Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1084-05#Text

31. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. К.: Урожай, 1987. 557 с.

32. Остапенко Б.Ф., Ткач В.П. Лісова типологія. Навч. посібник. Ч. 2. Харків, 2002. 180 с.

33. Північно-західне міжрегіональне управління лісового та мисливського господарства. Опубл.02.04.2018 р. [Електронний ресурс]. Джерело: сайт Державного гентства лісових ресурсів України. https://nw.forest.gov.ua/?p=3173

34. Погребняк П.С. Лісорослинні умови Правобережного Полісся України. Труди з лісової досвідної справи на Україні. 1927, вип.7. Харків. 5-58 с.

35. Погребняк П.С. Общее лесоведство. М., 1963. 399 с.

36. Пороша С. І., Пастернак В. П. Природне лісовідновлення. Харків: Вид-во Харк. держ. аграр. ун-ту, 1997. 24 с.

37. Постанова Кабінету Міністрів України № 1107 «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» (від 23.05.2001). [Електронний ресурс]. Джерело : Офіційний портал Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07#Text

38. Постанова КМУ № 1697 «Про затвердження Положення про державний нагляд і контроль за дотриманням законодавства про охорону праці» (від 10.11.1993). [Електронний ресурс]. Джерело : Офіційний портал Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0973-10#Text

39. Постанова КМУ № 995 «Про затвердження Порядку розроблення інструкцій з охорони праці» (від 27.06.2003). [Електронний ресурс]. Джерело : Офіційний портал Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0226-98#Text

40. Правила пожежної безпеки в лісах України (затверджені Наказом Держкомлісгоспу від 27.12.2004). [Електронний ресурс]. Джерело : Офіційний портал Верховної Ради України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0328-05#Text

41. Придка П. П. Продуктивність деревостанів у суборах Стрaдчівського навчально-виробничого лісокомбінату. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2010. 42 с.

42. Природа Волинської області. За ред. К. Геренчука. Львів: Вища школа, 1975. 147 с.

43. Про затвердження Правил рубок, пов'язаних з веденням лісового господарства, та інших рубок Редакція від 12.05.2007р. [Еелектронний реурс]. Джерело: Верховна Рада України: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/535-96-%D0%BF#Text

44. Свириденко В.Є. Лісівництво: підручник. В.Є Свириденко, О.Г. Бабіч, Л.С. Киричок; за ред. проф. В.Є. Свириденка. Київ: Арістей, 2004. 544 с.

45. Ситник С. А., Ловинська В. М. Вікова структура та продуктивність деревостанів *Robinia pseudoacacia* L. та *Pinus sylvestris* L. рекреаційно-оздоровчих лісів Дніпровської області.. Ялта, 16.05.2014р. С. 155–156 с.

46. Сірук Ю.В. Типи зрубів та особливості лісовідновлення сосни звичайної у суборах Центрального Полісся : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 – «*Лісознавство і лісівництво*». Ю.В. Сірук. К. 2012. 20 с.

47. Тарасюк Н. А. Агрокліматичні ресурси Волинської області в умовах прояву глобального потепління. Н. А. Тарасюк, М. М. Мельнійчук, Ф. П. Тарасюк // Meteorologia i klimatologia w sluzbie rolnictwa i turystyki ; Зб. наук. пр. за матеріалами VII Міжнар. симпозіуму Польської Академії наук, Замость–Луцьк, 27–29 верес. 2012 р. Замость, 2012. С. 45–52 с.

48. Тарасюк Н. А. Регіональні прояви глобального потепління (за даними спостережень по метеостанції Луцьк). Н. А. Тарасюк, Ф. П. Тарасюк Географія та екологія: наука і освіта : матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. (з міжнар. участю), м. Умань, 10–11 квіт. 2014 р. відп. ред. О. В. Браславська. – Умань: ВПЦ «Візавві» (Видавець «Сочінський»), 2014. С. 330–333 с.

49. Тарасюк Ф. П., Тарасюк Н. А. Режим зволоження і хмарності північного сходу Волинського Полісся. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій* : Луцьк : Вежа, 2010. № 5. С. 39–46 с.

50. Фесюк. В.О., Пугач. С.О., Слащук. А.М. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого ровитку Волинської області: кол.моногр. Київ: ТОВ «ПІДПРИЄМСТВО «ВІ ЕН ЕЙ», 2016. 316с.