

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

ТВЕРДИЙ ВІТАЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

**ОЦІНКА СТУПЕНЯ ВИКОРИСТАННЯ ТИПОЛОГІЧНОГО
ПОТЕНЦІАЛУ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ
ТЕЛЬЧІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «КОЛКІВСЬКЕ ЛІСОВЕ
ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ» В УМОВАХ В₃**

Спеціальність: 205 «Лісове господарство»
Освітньо-професійна програма «Лісове господарство»
Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:
ВОЙТЮК ВАСИЛЬ ПЕТРОВИЧ,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № _____

Засідання кафедри лісового та
садово-паркового господарства

від _____

Завідувач кафедри

доц. В. В. Андрєєва _____

Луцьк 2023

Твердий В. М. Оцінка ступеня використання типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної Тельчівського лісництва філії «Колківське лісове господарство» ДП «Ліси України» в умовах ВЗ. Луцьк, 2023. 50 с.

Анотація

Складність природи та різноманітність лісів зумовлюють необхідність їх розподілу на більш або менш однорідні категорії, тобто типи лісу. Такий розподіл необхідний для практики лісового господарства, пізнання законів життя лісу і має загальнонаукове зацікавлення.

Сучасне лісове господарство висуває великі вимоги до лісової типології, яка покликана дати природно-історичні засади для проектування та здійснення лісівничих, лісокультурних та лісомеліоративних заходів. Це покладає на неї велику відповідальність за ефективність вирішення найважливіших народногосподарських завдань, що стоять перед лісівництвом. Від розвитку лісової типології, від швидкості впровадження у практику її досягнень значною мірою буде залежати і загальний розвиток нашого лісового господарства.

У першому розділі наводяться загальне поняття про лісову типологію та дослідження продуктивності деревостанів в Україні.

Другий розділ містить характеристику об'єкта дослідження, а також основні положення методики досліджень та природно-кліматичні умови регіону досліджень.

Третій розділ містить аналіз лісорослинних умов Тельчівського лісництва та визначення типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної в умовах вологого субору Тельчівського лісництва.

Четвертий розділ висвітлює стан охорони праці та пожежної безпеки у філії «Колківське лісове господарство».

Робота виконана на 50 сторінках друкованого тексту, містить 14 таблиць, проілюстрована 7 рисунками. Загальні висновки з проведених досліджень наведені в кінці роботи, перед списком використаної літератури (34 джерел).

Ключові слова: типологічний потенціал, насадження сосни.

Tverdyi V. M. Assessment of the degree of utilization of the typological potential of the pine plantations in Forestry Telchivske of branch of State Enterprise Forests of Ukraine «Kolkivske lisove hospodarstvo» in conditions of B₃. Lutsk. 2023. 50 p.

Summary

The complexity of nature and the diversity of forests make it necessary to divide them into more or less homogeneous categories, i.e. forest types. Such a distribution is necessary for the practice of forestry, knowledge of the laws of forest life and is of general scientific interest.

Modern forestry makes great demands on forest typology, which is designed to provide natural and historical foundations for the design and implementation of afforestation, silvicultural and forest improvement measures. This places great responsibility on it for the effectiveness of solving the most important national economic tasks facing forestry. The general development of our forestry will largely depend on the development of forest typology and the speed of implementation of its achievements in practice.

In the first chapter, the general concept of forest typology and the study of the productivity of stands in Ukraine are given.

The second section contains the characteristics of the research object, as well as the main provisions of the research methodology and the natural and climatic conditions of the research region.

The third section contains an analysis of forest vegetation conditions of the Telchiv Forest Service and determination of the typological potential of Scots pine plantations in the wet conditions of in Forestry Telchivske.

The fourth section highlights the state of labor protection and fire safety in the of branch of State Enterprise Forests of Ukraine «Kolkivske lisove hospodarstvo».

The work is done on the 50 pages of the printed text, contains 14 tables, illustrated with 7 figures. General conclusions from the conducted research are given at the end of the work, before the list of used literature (34 sources).

Key words: typological potential, pine plantation.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	7
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	21
2.1. Природно-кліматичні умови філії «Колківське лісове господарство» .	21
2.2. Методика та умови проведення досліджень	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	27
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЛІСОВИХ ДІЛЯНОК	38
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	41
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46

ВСТУП

Продуктивність лісів суттєво залежить від різноманітних факторів, включаючи типи лісорослинних умов, вік та структуру деревостану, а також вплив кліматичних факторів. Урахування біологічних особливостей деревних порід, впровадження наближених до природи лісівничих заходів, та проведення доглядових рубок з урахуванням біології дерев сприяють підвищенню продуктивності лісів. Диференціація заходів з відновлення лісів та адаптація до зміни кліматичних умов також визначають ефективність господарювання.

Сучасне лісове господарство висуває великі вимоги до лісової типології, яка покликана дати природно-історичні засади для проектування та здійснення лісівничих, лісокультурних та лісомеліоративних заходів. Це покладає на неї велику відповідальність за ефективність вирішення найважливіших народногосподарських завдань, що стоять перед лісівництвом. Недотримання наукових засад і принципів лісової типології нерідко призводить до формування низькопродуктивних похідних деревостанів, зниження стійкості лісових насаджень до дії негативних абіотичних та біотичних чинників.

Важливим є використання інтродукованих видів деревних рослин, а також врахування можливостей лісової селекції для отримання швидкорослих та декоративних форм. Також необхідно звертати увагу на використання різних видів садивного матеріалу та ефективність рубок догляду за лісом для забезпечення оптимальної структури та розвитку деревостанів.

Врахування цих аспектів у лісогосподарській практиці може сприяти покращенню продуктивності лісів та забезпеченню їхньої біологічної стійкості в умовах зміни клімату та інших негативних факторів.

У зв'язку з цим актуальним завданням сьогодення є кваліфікована об'єктивна лісівнича оцінка насаджень типів лісу на підставі визначення фактичної і потенційної (максимальної) продуктивності деревостанів у розрізі

вікових груп для обґрунтування заходів щодо раціонального ведення лісового господарства.

Метою роботи було дати оцінку ступеня використання типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної в умовах вологого субору Тельчівського лісництва філії «Колківське лісове господарство».

Відповідно до мети роботи ми визначили перелік наступних **завдань**:

1. За матеріалами лісовпорядкування проаналізувати типи лісорослинних умов Тельчівського лісництва.

2. Відібрати соснові насадження, які зростають в типових для території Тельчівського лісництва умовах вологого субору (В₃).

3. Зробити типологічний аналіз продуктивності соснових насаджень та дати оцінку ступеня використання типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної вологого субору Тельчівського лісництва.

Об'єкт дослідження – продуктивність деревостанів сосни звичайної.

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

Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше в регіоні досліджено ступінь використання типологічного потенціалу насаджень сосни звичайної в умовах вологого субору.

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

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Вирішення питань забезпечення своєчасного якісного відновлення лісів та підвищення їх продуктивності має базуватися на подальшому вдосконаленні способів відтворення лісових ресурсів та породного складу культур з урахуванням типів лісу лісорослинних зон.

Згідно з науковими основами динамічної типології, в процесі розвитку типу лісу можна виділити етапи, що передують утворенню лісу, етапи, що формують тип лісу, етапи сформованого типу лісу, можливі наступні етапи. Якщо згідно з В. Н. Сукачовим тип лісу – це конкретні ділянки лісу (біогеоценози) однорідні за зовнішніми ознаками, а також внутрішнім і зовнішнім процесам, що протікають за період життя насадження від його виникнення до змін, що відбуваються, або відмирання, що вимагають однорідних господарських впливів, то тип лісу – поняття синтетичне, комплексне, тобто біогеоценотичне, або екосистемне, що охоплює в одне ціле всі компоненти лісу з його середовищем у просторі та в часі.

Тією чи іншою мірою теоретичні розробки різних типологічно напрямів використані лісотипологами в різних країнах. Збільшення продуктивності на лісотипологічній основі домагаються лісівники Болгарії, Польщі. У Чехії вчені-лісотипологи надають перевагу практиці лісового господарства. У Фінляндії широко і користується класифікація А. К. Каяндера, розробки Ю. Ільвесала і д. У Швеції використовують типологічні системи, що сформувалися під впливом робіт А. К. Каяндера і Г. Ф. Морозова [20].

В основу американської типології покладено принцип опису переважаючого типу для мети господарської діяльності. З цієї причини в окремих зонах виділено 10-12 типів з переважаючої деревної породи та вологості умов місцезростання. Кожен тип лісу має власний постійний номер. У справах загальної площі конкретного типу насадження розподіляють за питомими та іншими найбільш важливими для господарства показниками. Таким чином, лісова типологія в США представляється, як правило,

господарською економічною класифікацією переважаючих насаджень. Кожна пов'язана з лісовим господарством дисципліна вважає своєю класифікацією і може висувати свої доводи застосування цієї класифікації. Термінологія, однак, недостатньо чітка, а визначення часто різняться залежно від того, хто ними використовується.

Служба лісу в США класифікує насадження відповідно до переважного типу лісового покриву для практичних цілей. Класифікація заснована на об'єднанні видів, які найкращою кількістю представлений у насадженні. Часто в назві типи лісу мають другі видові найменування рослин там, де домінують кілька видів. Класифікація типів лісу була опублікована об'єднанням американських лісівників і використовується у всій країні для навчання та наукових досліджень. Оцінюючи загалом теоретичні розробки з лісової типології у зарубіжній практиці, слід підкреслити їх деяку господарську спрямованість, тоді як вітчизняні типологічні розробки відзначаються глибиною теорії. Лісова вітчизняна типологія високо оцінена на світових лісових конгресах в Індії, в Аргентині і на інших міжнародних форумах. Наведені відомості про лісову типологію та класифікації відображають бажання авторів лісотипологів на різних рівнях досліджень виділити особливості в методиці типу лісу та його практичному використанні. Якщо раніше тип лісу розглядався як сукупність насаджень, об'єднаних спільністю умов місцезростання та потребують однакових лісгосподарських заходів для їх формування або як тип біогеоценозу, то тепер уже тип лісу розглядається як динамічна система на біогеоценозному (екосистемному) рівні. Безпосередньо в лісовій типології поглиблений аналіз особливостей, властивих лісу як біологічній системі. Ці рекомендації не зближують лісотипологів з практиками-лісоводами, а ще більше поглиблюють роз'єднаність і ускладнюють порозуміння між лісотипологічною теорією та практикою лісового господарства. У практиці лісоустрою типи лісу використовуються найчастіше лише при описі лісових насаджень, рідше при проектуванні лісгосподарських заходів та при організації лісового господарства.

Нині по-новому вирішується проблема лісовідновлення. Лісове насінництво переводиться на селекційно-генетичну основу, широкий розмах приймає створення лісових культур з використанням великомірних саджанців та посадкового матеріалу із закритою кореневою системою. Для боротьби з лісовими пожежами застосовуються новіші протипожежні засоби, а для захисту лісів від хвороб використовуються біологічні методи боротьби. Удосконалюються планування та управління із застосуванням економіко-математичних методів, впроваджується галузева автоматизована система управління [20].

Настав час впритул зосередити увагу на питання типології та організації на її основі лісового господарства. Це диктується необхідністю переведення лісового господарства на новий якісний ступінь, бо жодне лісівницьке поняття не синтезує в собі такої величезної природної інформації про лісорослинну систему, яку дає поняття про тип лісу. І ніщо інше не може стати основою для організації лісового господарства. Однак поки що тип лісу лише враховують. Це особливо видно при аналізі сучасного методу організації господарства, який є основою організаційно-господарської діяльності уже майже 100 років.

Є ряд інших причин, що пояснюють необхідність вдосконалення організації лісового господарства на основі лісової типології. До них відноситься суб'єктивність при розрахунках обсягів проміжного користування лісом, а також поступових і вибіркового рубок.

У результаті різних причин сучасні природні насадження іноді не відповідають вимогам окремих видів рубок догляду, сформульованим ще Г. Ф. Морозовим для ідеальних насаджень. У природних молодняках види рубок догляду не завжди досягають лісогосподарської мети, а отже, вони потребують перегляду та вдосконалення [20].

Види рубок догляду у складних насадженнях дрібних виділів втрачають своє лісівницьке значення, а дробність виділів стає гальмом у запровадження передової технології з урахуванням комплексної механізації. Механізація трудомістких процесів на дрібних розрізнених об'єктах утруднена і часто стає

неможливою через неорганізовану територію. Використання машин у дрібних виділах ускладнюється. Насправді на тому самому ґрунті межують або виділи з загущеними деревотанами (об'єкти рубок догляду), або виділи з низькопродуктивними насадженнями (об'єкти реконструкції), або виділи з насадженнями, в яких спостерігається змішання малоцінних деревних порід.

Згідно з В. Н. Сукачовим, тип лісу – це об'єднання ділянок лісу (тобто окремих лісових біогеоценозів), однорідних за складом деревних порід, іншим ярусам рослинності та фауні, мікробному населенню, кліматичним, ґрунтовим та гідрологічним умовам, взаємовідносинам між рослинами ями та середовищем, по внутрішньо біогеоценотичному та міжбіогеоценотичному обміну речовиною та енергією, по відновлювальним процесам та напрямку змін у них. Ця однорідність властивостей компонентів біогеоценозів та властивостей біогеоценозів загалом об'єднуються в один тип, вимагає за однакових економічних умов застосування та однорідних лісогосподарських заходів. Тип лісу, що розглядається як тип лісового біогеоценозу, має найбільше практичне значення. Поняття, сформульоване В. Н. Сукачовим включає найбільш повно не тільки внутрішню однорідність типу лісу і однаковість процесів, що відбуваються в ньому, але і внутрішньо біогеоценотичний і міжбіогеоценотичний обмін речовин і енергії.

Спроба знайти однорідність по тваринному світу і мікроорганізмам у загущених і рідкісних деревостоях молодих і старих, а в межах останніх зріджених і нормальних не призведе до бажаного результату. У ґрунтах зріджених сосняків можна зустріти велику кількість личинок травневого хруща, а в ґрунтах перегущених молодняків їх може не бути. У більш рідких сосняках лишайникових охоче розмножуються шкідливі комахи. У зріджені сосняки спрямовуються граки, шпаки, поселяються в дуплах дерев, проводять весь літній період часу, винищуючи комах у величезних кількостях [20].

Використання типологічного потенціалу в умовах сухої діброви досягає 95% через 20 років і 80% через 100 років. У свіжій діброві аналогічна тенденція спостерігається на рівні 80% через 20 років і 60% через 100 років. З цього

впливає, що лісорослинний потенціал дубових насаджень використовується лише на рівні 40-80%. Це обумовлено формуванням низькопродуктивних похідних деревостанів на значних площах [10].

В умовах свіжого дубово-соснового субору існують значні резерви для підвищення використання лісорослинного потенціалу. Це можливо завдяки реалізації реконструктивних рубок у малоцінних молодняках та похідних деревостанах. Площа фонду реконструкції становить 73,7 га, включаючи малоцінні види, такі як березняки, осичники, білоакаційники, тополевики і інші. Своєчасні доглядові рубання, такі як освітлення та прочищення, у молодняках грають важливу роль у регулюванні складу корінних деревостанів. Для насаджень старшого віку рекомендується використовувати рубки переформування з метою заміни похідних деревостанів на корінні. Особливу увагу слід звертати на видалення малоцінних, низькопродуктивних та низькоповнотних видів, таких як березняки, осичники, вільшаники, білоакаційники та інші [18].

Продуктивність соснових деревостанів залежить від сприятливого поєднання різних чинників, таких як метод обробітку ґрунту, лісорослинні умови, схеми змішування культур, режим зволоження ґрунту, теплові умови, ріст і розвиток трав'яної рослинності, особливості проведення доглядових рубань та інші аспекти [22].

Сучасна типологічна структура лісів Криму охоплює 13 едатопів, з сухим та свіжим сугрудів у переважанні (58,2%), де формуються основні типи лісу. Виділено та проаналізовано типи лісу, які утворені типоутворювальними породами, такими як дуб пухнастий і скельний, сосна кримська, гачкувата, Станкевича, бук кримський та ялина висока.

Стан і продуктивність лісів Криму в цілому є незадовільними, що в значній мірі пояснюється нераціональним господарюванням у минулому. З огляду на обмежену кількість природних деревостанів у гірському Криму, важливо забезпечити їх збереження [24].

Насадження сосни гачкуватої виявляються найпродуктивнішими в умовах B_1 , B_2 та C_1 , C_2 , які ідеально відповідають природному середовищу цієї видової породи. Ці насадження вимагають особливої уваги через велику екологічну цінність сосни гачкуватої, яка зростає у верхньому гірсько-лісовому поясі та залишилась на обмеженій площі.

Узагальнено, формація сосни гачкуватої (*Pineta hamatae*) входить до списку особливо цінних синтаксонів Криму, що вимагають постійного моніторингу та особливого захисту. Ці ліси, розташовані на північній межі ареалу, є меншостійкими до антропогенного впливу (випасання худоби, рубання, рекреаційна діяльність, пожежі) і характеризуються низькою конкурентоспроможністю, їх площа постійно зменшується.

З урахуванням цього, рекомендується введення режиму заповідності для цих лісів та заборона будь-якого господарського використання [25].

Сосна звичайна вирізняється високою фізіологічною активністю кореневої системи. Хоча їх маса є відносно невеликою, це сприяє інтенсивному росту надземних органів рослини. Очевидно, важливу роль в цьому відіграє здатність сосни в утворенні симбіозу з мікоризоутворюючими грибами. Мікориза значно підвищує ефективність функціонування кореневої системи, сприяючи збільшенню поглиблення ресурсів з ґрунту.

Крім того, для нагромадження органічної маси важливу роль відіграють пластидні пігменти, які участь у фотосинтезі та інших біологічних процесах. Ці аспекти взаємодії кореневої системи та фізіологічних характеристик сосни сприяють її здатності ефективно рости та адаптуватися до різних умов середовища [6].

Апробація методу типологічного аналізу на прикладі Кузьмінського лісництва ДП «Чернівецький лісгосп» виявила 11 генетичних резерватів, що відкрило можливість нового погляду на типологічний еталон цього методу. Виявлення комплексу важливих чинників, які визначають еталонність насаджень, генетичної складової, підкреслює потребу у новому тлумаченні

типологічного еталону та його перейменуванні. Запропоновано вживати термін «генетико-популяційно-екологічний еталон».

Метод типологічного аналізу можна використовувати як об'єктивний засіб отримання інформації про лісівничо-таксаційні характеристики лісових насаджень, які претендують на статус об'єктів генофонду. Рівень генетико-екологічного потенціалу та його використання може сигналізувати про ступінь збереження генетичних ресурсів лісових порід. Вивчення потенціалу домінуючих типів лісу виявило значний резерв для підвищення продуктивності букових і дубових деревостанів (збільшення доходу від реалізації додаткового приросту деревини) [3].

Отже, дослідження показало, що насадження віком до 50 та понад 90 років використовують свій типологічний потенціал менше, ніж на 70%. Водночас, у віковому проміжку від 51 до 90 років цей показник значно зростає, знаходячись у діапазоні від 77,9% до 87,4%. У цілому, середній показник використання типологічного потенціалу в даному регіоні становить лише 75,6%, що свідчить про значні можливості для підвищення продуктивності деревостанів у цьому типі лісу [9].

Збільшення чисельності дерев на одиницю площі може сприяти збільшенню загального запасу деревини, але при цьому показники росту можуть погіршуватися. Можливо, це пов'язано з більш жорсткою конкуренцією між деревами за ресурси, такі як світло, вода та поживні речовини. Такий феномен може бути важливим при розробці стратегій лісового господарювання і врахуванні екосистемних аспектів [19].

Ефективність лісових насаджень в багатому відношенні залежить від розподілу різноманітних компонентів лісу, визначеного ценотичними особливостями. Наприклад, у свіжих і вологих борах і сухих суборах, оптимальна або близька до неї частка берези у соснових культурах становить 17–25%, де один ряд берези повислої розташовується через 3–5 рядів сосни звичайної. Таке явище спостерігається й в дубово-соснових культурах, створених у свіжих та вологих суборах, сухих та свіжих сугрудах.

Причина полягає в тому, що при значній частці листяних порід у культурах сосни на одиниці площі буде мало, що може знизити продуктивність насаджень. З іншого боку, при невеликій участі листяних порід у складі культур сосни опад перших не значно вплине на розкладання органічного опаду. Це призводить до накопичення органічного опаду в насадженні, що може сприяти підвищенню хімічної родючості ґрунту.

Наприклад, у складі підстилки сосноберезових культур частка листя берези в 2–4% або листя дуба в 7% підсилює інтенсивність розкладання опаду, що прискорює кругообіг азоту і зольних елементів. В результаті цього підвищується хімічна родючість ґрунту, енергія росту деревних порід і продуктивність лісових насаджень [17].

У лісовому фонді ДП «Городоцьке ЛГ» площа, покрита лісовою рослинністю, складає 28,2 тис. га. З них насадження сосни звичайної займають 19,3 тис. га (68%), при цьому здорових соснових насаджень є 19,0 тис. га, а тих, які постраждали від кореневої губки, - 0,3 тис. га (99% та 1% відповідно від площі соснових насаджень підприємства). Коренева губка часто вражає високоповнотні соснові деревостани, що складають 58% від їхньої площі.

Основна частина соснових деревостанів, поразених кореневою губкою, зростає в умовах свіжого дубово-соснового субору (48%) і свіжого соснового бору (38%). Серед кореневою губкою поражених сосняків переважають деревостани I і II класів бонітету - 46% і 42% площі відповідно, при цьому 84% площі належать до середньовікових насаджень. Запас здорових модальних деревостанів в середньому перевищує запас уражених на 10–12%. Здорові сосняки загалом ефективніше використовують лісорослинний потенціал. Середньозважений показник використання лісорослинного потенціалу для здорових сосняків підприємства становить 73%, тоді як для тих, які постраждали від кореневої губки – 69% [16].

Введення екологічно збалансованих лісівничих заходів або рубок переформування слід розглядати з довгостроковою перспективою. Ці заходи передбачають вирубку частини деревостану, паралельно забезпечуючи догляд

за молодими насадженнями. У проведенні лісівничих робіт враховують біологію деревних порід та лісорослинні умови. Початок виконання робіт на ділянці розпочинається з вимітки окремих дерев чи їх біогруп. Вибірка дерев чи біогруп розпочинається з пошуку груп підросту, які, як правило, з'являються у відкритих зонах лісового покриву. Якщо таких груп не виявлено, то обирають для вирубки найбільші, ширококронні дерева чи їх біогрупи, створюючи прогалини в лісовому покриві, які сприятимуть появі та подальшому розвитку молодих дерев цільових порід [5].

Для відтворення та формування корінних грабово-дубово-соснових деревостанів з використанням природного насінневого поновлення використовується метод рівномірної поступової двоприйомної рубки. При проведенні цієї рубки або групово-вибіркової триприйомної рубки відбувається зміна порід, формується грабово-дубовий деревостан із додаванням сосни. У середньовіковому періоді такої системи має запас, що є в 1,5 – 1,8 раза меншим, ніж у грабово-дубово-соснових деревостанах.

В середньовіковому періоді сосна звичайна характеризується більшим радіальним приростом, в середньому в 1,6 раза більшим, ніж у дуба звичайного. Найсприятливіші умови для росту сосни за діаметром створюються під час проведення рівномірної поступової двоприйомної рубки [12].

За період з 2005 по 2016 роки спостерігається, що насадження сосни Палласа і сосни звичайної віком 35–40 років на залізорудних відвалах в Криворіжжі виявилися надзвичайно стійкими і довговічними у порівнянні з більшістю листяних видів. Ці види успішно ростуть на різних частинах відвалів, включаючи підніжжя, схили, берми та вершину, в різних ектопах з різним механічним і фізико-хімічним складом ґрунтів (кварцити, сланці, мігматити, граніти) при вкрай невідповідних ґрунтових умовах [11].

У свіжих і вологих грабово-букових судібровах, що не є типовими для лісового фонду Західного Поділля, де бук лісовий проявляє меншу продуктивність та біологічну стійкість, можна доцільно здійснити рубки

перереформування. Це дозволить забезпечити участь дуба звичайного та бука лісового в першому ярусі, а граба звичайного – в другому ярусі [32].

Для оцінки вуглецевих функцій лісових екосистем необхідно вивчати показники біопродукційного процесу, зокрема, чисту первинну продукцію – органічну речовину, яку ліс продукує на одиниці площі за одиницю часу. У вітчизняній науковій літературі часто використовується термін «продукція компонентів фітомаси», який визначається як їхній поточний приріст [14].

Результати аналізу динаміки продуктивності соснових деревостанів регіону підтверджують необхідність врахування лісорослинних умов та біологічної природи деревостанів при розробці заходів з відновлення лісів. Також важливо враховувати можливості адаптації насаджень до зміни кліматичних умов. З метою підвищення еколого-економічної ефективності лісовідновлення, рекомендується поєднувати виявлені закономірності з показниками фінансової ефективності, а також враховувати вартість неоцінених на ринку послуг лісових екосистем [21].

В середньовікових насадженнях (4-а вікова група) зафіксовано низькі показники використання типологічних потенціалів, особливо в умовах А1С, В1ДС та В2Г. Ступінь використання типологічного потенціалу у цих умовах становить відповідно 50,0 %, 57,9 % та 61,9 % [15].

Аналізи ґрунту свідчать про низьку потенційну родючість ґрунтів у розглянутих типах лісорослинних умов. Збільшення вмісту фізичної глини у 50-сантиметровому кореневмісному шарі ґрунту покращує лісорослинний ефект. У свіжих борах насадження сосни звичайної зростають за III класом бонітету, у свіжих суборах – за I-II класами бонітету [7].

Для покращення продуктивності та здоров'я соснових насаджень та ліквідації кореневої губки в області сильного ураження рекомендується проводити повні санітарні рубки з подальшим висадженням листяних порід, таких як дуб звичайний і червоний, клен гостролистий, липа серцелиста, акація біла і ін. [33].

На основі проведених досліджень виявлено, що у насадженнях 9–10 класів віку найбільший внесок дуба спостерігається на рівні 9–10 одиниць. Природне поновлення дуба активно відбувається в свіжих сугрудах, зокрема, у свіжій грабовій судіброві, де бере участь сосна звичайна та дуб звичайний. Густота природного поновлення становить в середньому 1–3 тис. штук на гектар. Результати цих досліджень важливі для впровадження ефективних методів лісового господарювання, спрямованих на вирощування стійких та високопродуктивних дубових деревостанів за допомогою більш повного використання природного поновлення [2].

Вивчення розвитку соснових деревостанів залежно від густоти посадки важливе для оптимізації лісового господарства та забезпечення деревини. Густота посадки може впливати на різноманітні аспекти, такі як конкуренція за ресурси, зростання дерев, стійкість до хвороб та інші фактори, що впливають на якість та кількість деревини, яку можна отримати з деревостану. Такі дослідження допомагають розробляти оптимальні стратегії лісовидобутку та лісовідновлення [1].

Праці лісівників і вчених з лісокультурної галузі сфокусовані на вивченні впливу інтродукованих видів деревних рослин на ріст, продуктивність і якість соснових насаджень. Аналіз росту висоти соснових насаджень із піднаметовими культурами дуба червоного вказує на відмінності в порівнянні з ростом соснових культур. У молодому віці висока рідкість деревостанів спричиняє уповільнення росту висоти, але з часом ці різниці вирівнюються, і відзначається перевага росту висоти соснових культур на відстані 4,4%. У стиглому віці соснові насадження із піднаметовими культурами виходять в лідери з ростом в діаметрі на 6,7%. Ці особливості росту впливають на фактичну продуктивність соснових деревостанів, де продуктивність соснових насаджень із дубом червоним стабільно зростає, досягаючи Ів класу бонітету від середньовікової групи до віку стиглості [34].

Утворення змішаних культур сосни з листяними породами може призвести до збільшення їхньої продуктивності. Змикання крон сосни над

рядами листяних дерев може бути ключовим фактором у віці 30-35 років, що сприяє покращенню взаємодії між породами та збільшенню загальної продуктивності деревостану [4].

Введення культур дуба звичайного у соснові насадження в свіжому та вологому суборі може сприяти покращенню росту та біологічної стійкості сосни звичайної. Опад дуба звичайного може позитивно впливати на ґрунт, нейтралізуючи його та збагачуючи поживними речовинами. Такий підхід сприяє формуванню потужної кореневої системи сосни та підвищує ефективність використання поживних речовин з ґрунту [28].

Введення культур дуба звичайного може позитивно впливати на продуктивність соснових насаджень, призводячи до зростання їхньої якості та ефективності. [27].

Цікаво, як взаємодіють сосна звичайна та дуб звичайний у двоярусних корінних деревостанах. Це може створювати унікальні умови для біорізноманіття та підвищення стійкості екосистем. Такі насадження, ймовірно, володіють високими екологічними перевагами та здатні бути високопродуктивними [23].

Використання при лісовідновленні та лісорозведенні насіння та садивного матеріалу з елітних та господарсько цінних форм дерев є розумним підходом для покращення продуктивності та якості лісових насаджень. Індукований мутагенез, схоже, відкриває шляхи для отримання нових, цікавих форм, можливо, навіть з покращеними властивостями. Це може бути цікавим напрямком для розвитку лісового господарства та збільшення різноманіття деревних порід [31].

Дослідження показує, що соснові насадження в областях з кореневою губкою виявляються продуктивнішими, особливо на різних етапах їх розвитку. Відмічається, що коренева губка створює сприятливі умови для штучних та природних сосняків на різних етапах їх життєвого циклу, забезпечуючи вищі показники продуктивності [13].

Отже, у свіжих борах виявлено, що природні сосняки мають менший запас на 1 га порівняно з штучними вже на етапі I класу віку. Ця тенденція поглиблюється в свіжих суборах на пристигаючому етапі розвитку, де природні деревостани відстають від штучних [29].

Можливо, в управлінні лісовими рубками застосовуються підходи, які призводять до системних невідповідностей у регулюванні інтенсивності рубок догляду за лісом у свіжих суборах. Це може впливати на фактичну висоту насаджень у віці 40 років, яка стає відстаючою від табличних значень. Це може вказувати на необхідність перегляду стратегії проведення рубок для досягнення більш продуктивних деревостанів [30].

У вологих суборах (B3) реліктова сосна звичайна синтезує найбільше пластидних пігментів, що свідчить про високу продуктивність цього виду в таких умовах лісорослинного середовища [26].

В умовах глобальної зміни клімату, антропогенної деградації довкілля та енергетичної кризи, біотичну продуктивність лісів розглядають як основну характеристику. Це дозволяє визначити хід основних процесів у лісових екосистемах, оцінити біорізноманіття лісового покриву та визначити важливу роль лісів у збереженні вуглецю та виробленні кисню [8].

Існує кілька методів для підвищення продуктивності лісів, які можна врахувати в лісовогосподарській практиці:

Наближені до природи лісівничі заходи: спрямовані на створення лісових екосистем, які максимально відповідають природним умовам. Це може включати збереження природного поновлення, застосування різноманітних видів та створення міксованих деревостанів.

Рубки переформування: проведення систематичних вирубок для створення нових деревостанів або реконструкції існуючих. Цей метод може використовуватися для вирощування стійких та продуктивних порід дерев.

Лісові культури та селекція: використання високоякісного садивного матеріалу, включаючи інтродукційні види та селекційно виведені породи, для

створення деревостанів з покращеними характеристиками, такими як швидкість росту та стійкість до хвороб.

Відновлення природного поновлення: збереження та сприяння природному процесу поновлення лісу, включаючи самозахист підросту та його вибірково доглядову рубку.

Доглядові рубки: регулярні вирубки для стимулювання росту вибраних дерев чи порід, покращення структури деревостану та управління конкуренцією.

Агролісомеліорація: використання агротехнічних заходів для поліпшення ґрунтових умов і сприяння розвитку деревостану.

Заходи з боротьби з хворобами та шкідниками: запобігання та лікування захворювань та ураження шкідниками для збереження здоров'я дерев.

Використання комплексу цих методів може сприяти покращенню продуктивності лісів, забезпечуючи стійке та ефективне лісове господарство.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

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

Філія «Колківське лісове господарство» (далі лісгосп) ДП «Ліси України» розташоване в північно-східній частині Волинської області на території Маневицького і Ківерцівського адміністративних районів. Поштова адреса: 44661 вул. Центральна, 1, смт. Колки Маневицького району Волинської області.

Колківський лісгосп був організований в 1961 році згідно розпорядження Головного управління лісового господарства і лісозаготовок №344 від 28.10.1961 року. З 01.04.2005 року на підставі наказу №245 від 24.03.2005 року Державного комітету лісового господарства України Колківський держлісгосп був перейменований в Державне підприємство «Колківське лісове господарство».

Згідно лісокультурним районуванням територія підприємства відноситься до Західного Полісся. Західне Полісся є частиною Українського Полісся, яке утворює фізико-географічну провінцію зони мішаних лісів Східно-Європейської рівнини.

Клімат району розташування Колківського лісгоспу – помірно-континентальний з м'якими зимами і нежарким літом.

Коротка характеристика кліматичних умов, що мають значення для лісового господарства, подана в таблиці 2.1.

Із кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень є ранні осінні і пізні весняні заморозки, сніголоми, а також літні засухи (бездощовий період більше 15 днів).

Всі ліси державного підприємства віднесені до рівнинних.

Клімат помірно-континентальний, з досить теплим літом та порівняно м'якою зимою та достатньою зволоженістю. Середньорічна температура дорівнює $+9,5^{\circ}\text{C}$. Середня температура найбільш теплого місяця – липня – $19\text{--}20,9^{\circ}\text{C}$, найхолоднішого – січня – від $-4,4^{\circ}\text{C}$. Але в окремі роки температура значно відхиляється від вказаних величин.

Таблиця 2.1

Кліматичні показники

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
–середньорічна	градус	+7	
–абсолютна максимальна	градус	+39	
–абсолютна мінімальна	градус	-37	
2. Кількість опадів на рік			
	мм	604	
3. Тривалість вегетаційного періоду			
	днів	206	
4. Пізні весняні заморозки			
			02.05.
5. Перші осінні заморозки			
			05.10.
6. Середня дата замерзання рік			
			30.12
7. Середня дата початку паводку			
			03.03
8. Сніговий покрив:			
–товщина	см	16	
–час появи			28.12
–час сходження у лісі			16.03
9. Глибина промерзання ґрунту			
	см	54	
10. Напрямок панівних вітрів за сезонами:			
–зима	румб	С	
–весна	румб	ПнЗ	
–літо	румб	С	
–осінь	румб	С	
11. Середня швидкість панівних вітрів за сезонами:			
–зима	м/сек	4,4	
–весна	м/сек	5,6	
–літо	м/сек	6,0	
–осінь	м/сек	5,0	
12. Відносна вологість повітря за сезонами:			
–зима	%	86	
–весна	%	72	
–літо	%	70	
–осінь	%	83	

Абсолютний температурний максимум +34°C, а мінімум -23°C. В окремі роки бувають сильні морози. Період вегетації (кількість днів з температурою

понад 15°) становить 120-130 днів. Переважають західні вітри, що приносять 550-600 мм опадів за рік. Найменше опадів буває зимою – січень-лютий, найбільше їх припадає на червень-серпень. В окремі роки випадає значно більше або менше опадів на рік. Днів зі значною кількістю опадів, які дають не менше 10 мм води, в середньому 12 на рік. В середньому на рік спостерігається 43 дні з туманом, 13 – з хуртовиною, середньорічна швидкість вітру дорівнює 4 метри за секунду. Протягом року переважають вітри західного і південно-західного напрямків, багато також випадків вітрів південно-східного, східного та південного напрямків.

Тривалість вегетаційного періоду 120–130 днів.

Час останніх весняних заморозків – початок квітня, перших осінніх заморозків – жовтень.

Сніговий покрив: утворюється на кінець листопаду – початок грудня, середня товщина – 6,4 см, сходить у лютому.

Ґрунтовий покрив строкатий. У поліській зоні переважають бідні безструктурні малородючі зональні та гідромофні ґрунти, пов'язані з низинним рельєфом і поширенням на супіщаних і піщаних відкладів, які представлені дерново-підзолистими, дерновими, лучними і болотними ґрунтами та торфовищами. На місцях виводів на денну поверхню крейди та мергелів утворились дерново-карбонатні ґрунти. В долинах і заплавах річок часто трапляються болотні, дерново-глейові, лучні й лучно-болотні та торф'яністі ґрунти. На підвищеннях – дерново-підзолисті ґрунти, переважно піщаного і глинисто-піщаного механічного складу, в різній мірі оглеєні. Низина та узбережжя карстових озер вкриті торфовими або торфово-болотними ґрунтами.

Дерново-підзолисті ґрунти займають в районі 43,3% від загальної площі сільськогосподарських угідь. Це малородючі ґрунти, які характеризуються низьким вмістом гумосу та бідністю на поживні елементи. Вони придатні для вирощування невимогливих до поживних речовин і вологи культур. На відміну від дерно-підзолистих, дернові ґрунти (займають 26,6% від загальної

площі) характеризуються кращим забезпеченням поживними речовинами і мають вищу родючість, ніж дерново-підзолисті.

Ерозійні процеси на території підприємства відсутні. Територія лісгоспу розташована в басейні річки Стир. За ступенем вологості більша частина ґрунтів відноситься до вологих (41,2%).

На долю лісових ділянок з надмірним зволоженням приходиться 35,0% площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. Болота займають площу 594,7 га.

2.2. Методика та умови проведення досліджень

Виконання роботи базується на методах лісівничо-екологічної типології Є. В. Алексєєва, П. С. Погребняка, Д. В. Воробйова. Використовуються основні класифікаційні одиниці лісової типології: тип лісорослинних умов, тип лісу і тип деревостану.

Тип лісорослинних умов (едатоп, тип умов місцезростання, тип лісової ділянки) – це сукупність покритих і непокритих лісом земельних ділянок з подібними ґрунтово-гідрологічними умовами і які мають схожий лісорослинний ефект

Тип лісу – основна класифікаційна одиниця лісо екологічної типології. Це виробнича одиниця, яка використовується у лісовому господарстві. Тип лісу – сукупність ділянок лісу, однорідних за умовами місцезростання, близьких за кліматичною та ґрунтовою родючістю, що виражаються потенціальною продуктивністю лісового насадження. Тип лісу об'єднує лісові ділянки, зайняті одним корінним і всіма похідними деревостанами.

Тип деревостану – найдрібніша класифікаційна одиниця лісоекологічної типології. Тип деревостану об'єднує лісові насадження, однорідні за складом деревного ярусу і умовами зростання. Типи деревостану можуть бути корінними, якщо вони сформовані в умовах природного непорушеного лісу і відповідають деревостану корінної асоціації, і похідними, якщо вони з'явилися

внаслідок рубки, пожеж, вітровалів або інших стихійних явищ та антропогенної діяльності.

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

Опис типу лісу та його типологічний аналіз проводиться з використанням методичних принципів Б.Ф. Остапенка, З.Ю. Герушинського (1975, 1979). Типологічна оцінка деревної породи включає характеристику біологічних та екологічних властивостей з нанесенням її на едафічній сітці та класифікацію типів лісу типоутворювальної породи. При діагностичній характеристиці типу лісу проводиться опис його основних рис, підліску, живого надґрунтового покриву та опис відповідного типу ґрунту. До основних рис типу лісу відносяться поширення, приуроченість до рельєфу, лісорослинні особливості, склад, продуктивність та бонітет деревостанів.

Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів проводиться у розрізі вікових груп (1–10, 11–20, 21–30 р. і т.д.). Визначають наступні показники: загальна площа, запас на ділянці, загальний запас для кожної вікової групи і типу лісу в цілому.

У деревостанах вікової групи 1–10 років допускається участь типоутворювальної породи у складі до 5 одиниць, проте не менше, ніж 1 одиниця. У деревостанах вікової групи 11–20 років частка типоутворювальної породи повинна становити не менше 3 одиниці. Порослеві деревостани дуба, бука, вільхи, теж відносяться до корінних типів. Хоча лісівничо-таксаційні особливості порослевих насаджень відмінні від особливостей корінних насаджень насінневого походження даного типу лісу, але у їх складі також переважає типоутворювальна порода.

Для кожної вікової групи вибирається еталонне насадження – деревостан високої повноти і найбільшої продуктивності. Типологічний аналіз передбачає встановлення фактичної і потенційної продуктивності насаджень.

Для цього визначають ряд показників: середній фактичний запас і приріст насаджень типу лісу; середній запас, приріст та повноту еталонів.

Крім цього, розраховують середній вік насаджень. Середній фактичний запас на 1 га визначається як частка від ділення фактичного запасу групи віку на її загальну площу. Середній фактичний приріст визначається шляхом ділення середнього запасу на середній вік даної групи віку. Середній вік насаджень типу лісу визначається як середньозважена величина. Для цього перемножують площу кожної вікової групи на її середній вік, сумують, і суму ділять на загальну площу типу лісу. Аналогічно розраховують середній фактичний запас, середній фактичний приріст, середній приріст еталону та середню повноту еталону.

Дольову участь еталонів у типі лісу визначають як виражену у відсотках частку від ділення загальної площі еталонів на площу типу лісу.

Потенційний запас кожної вікової групи визначається як добуток запасу на 1 га типологічного еталону на загальну площу вікової групи.

Ступінь використання типологічного потенціалу – виражене у відсотках відношення фактичного і потенційного запасу вікової групи.

Далі проводим порівняльний аналіз ступеня використання типологічного потенціалу у різних вікових групах. Динаміку середніх і фактичних запасів зображають у графічному вигляді. Для порівняння додаєм динаміку запасів за таблицями ходу росту для найпоширенішого в даних лісорослинних умовах бонітету.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Тельчівське лісництво розташоване на сході Волинської області. Загальна площа лісництва складає 5324,5 га, площа покрита лісом 5278,2 га. Лісництво налічує 59 кварталів.

Проаналізувавши таксаційні дані Тельчівського лісництва, ми відмічаємо значну перевагу насаджень природного походження – 2852,8 га або 53,58% (табл. 3.1, рис. 3.1).

Таблиця 3.1

Розподіл насаджень за походженням

За походженням	Площа, га	Відсоток, %
Лісорозведення	11,1	0,21
Лісовідновлення	1758,7	33,03
Природне походження	2852,8	53,58
Незімкнуті	58,2	1,09
Решта	643,7	12,09
Всього	5324,5	100

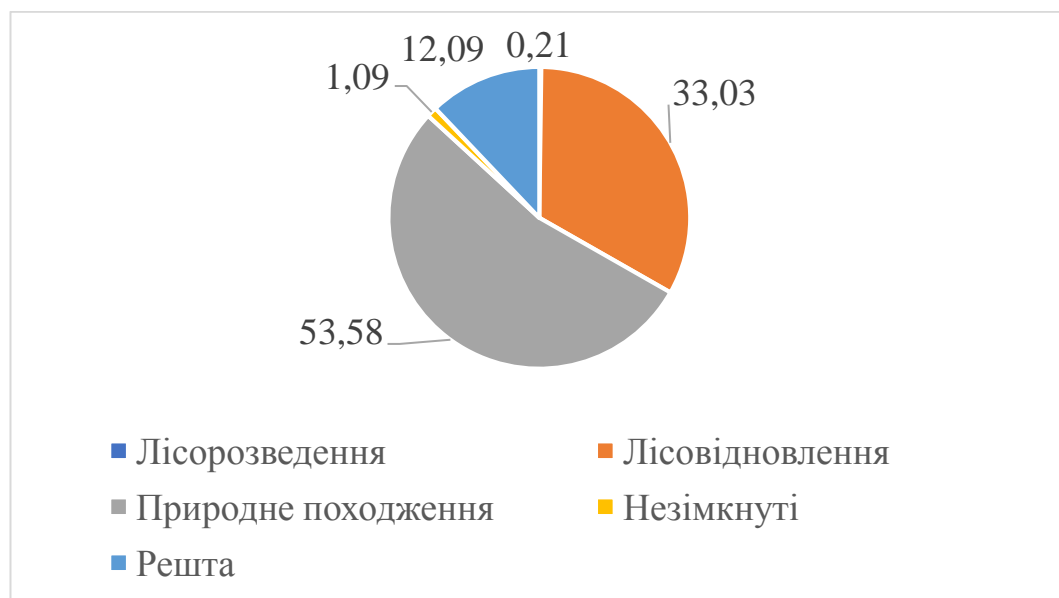


Рис. 3.1. Розподіл насаджень лісництва за походженням, %

В Тельчівському лісництві 39% насаджень мають вік 51-70 років (табл. 3.2, рис. 3.2). В середньому вік насаджень складає 53,5 роки.

Таблиця 3.2

Розподіл насаджень за віком

Вік, років	Площа, га	Відсоток, %
1-10	290,4	5,45
11-20	262,1	4,92
21-30	277	5,2
31-40	397,9	7,47
41-50	530,3	9,96
51-60	1038,6	19,52
61-70	1044,7	19,62
71-80	395,6	7,43
81-90	355,9	6,68
91-100	103,4	1,94
понад 100	113,5	2,14
Решта	515,1	9,67
Всього	5324,5	100

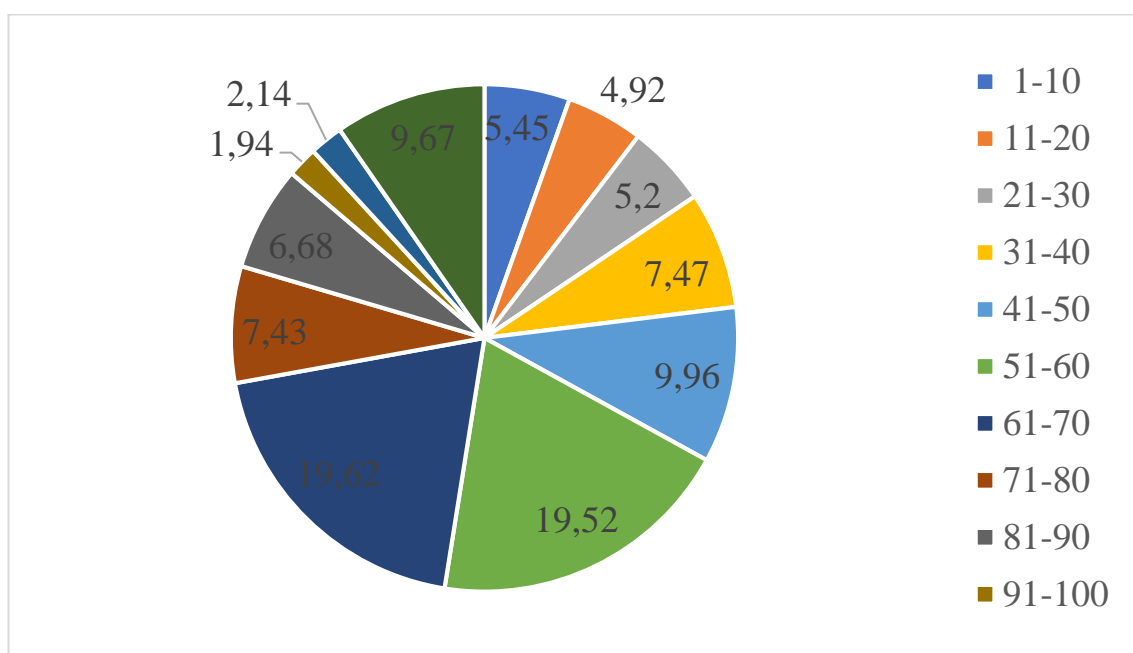


Рис. 3.2. Розподіл насаджень (у %) за віком

В лісництві мають перевагу (77,7%) насадження з повнотою 0,7–0,9 (табл.3.3, рис.3.3).

Таблиця 3.3

Розподіл насаджень за повнотою

Повнота	Площа, га	Відсоток, %
≤0,5	127	2,39
0,6	201,8	3,79
0,7	842,1	15,82
0,8	2105,4	39,54
0,9	1188,1	22,31
1,0	172	3,23
Решта	688,1	12,92
Всього	5324,5	100

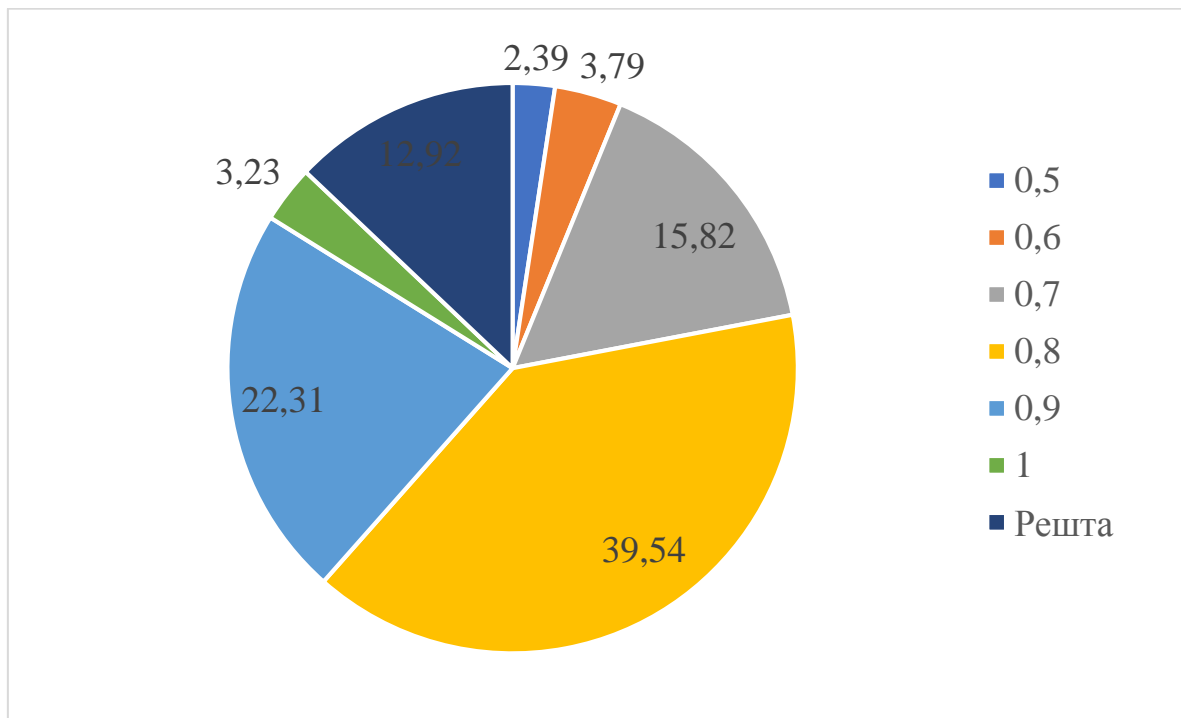


Рис. 3.3. Розподіл насаджень за повнотою

З розподілу насаджень лісництва за породами видно, що переважаючою породою є сосна звичайна (54%), на п'ятій частині площ лісництва (20,5%) зростає вільха чорна, на десятій частині (10,2%) – береза повисла (табл. 3.4 рис. 3.4).

Таблиця 3.4

Розподіл насаджень по породах

Порода	Площа, га	Відсоток, %
Береза повисла	543,9	10,21
Вільха чорна	1093,6	20,54
Дуб звичайний	360,8	6,78
Сосна звичайна	2889,6	54,27
Ялина європейська	50	0,94
Решта	386,6	7,26
Всього	5324,5	100

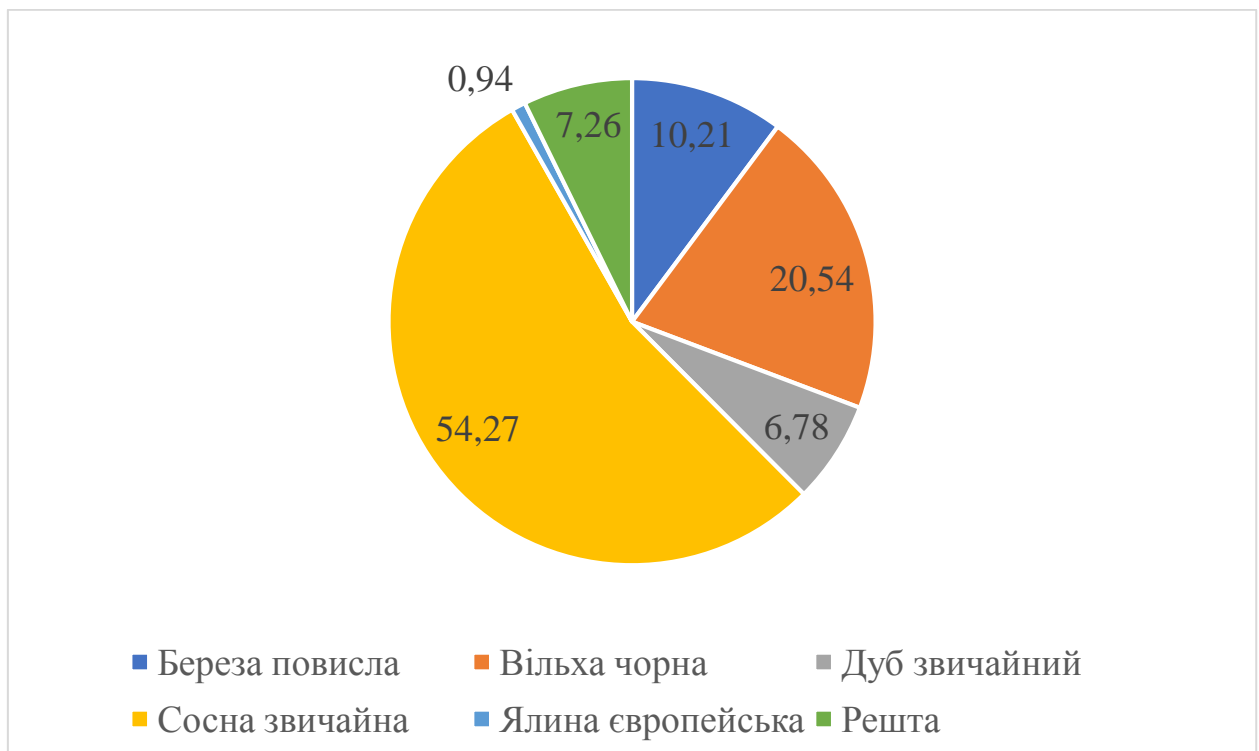


Рис. 3.4. Розподіл насаджень за деревними видами

Із таксаційних даних Тельчівського лісництва видно, що переважають насадження, які знаходяться в свіжих та вологих суборах – 33,65%, і вологих судібровах – 13,91% (табл. 3.5, рис. 3.5). Наявність такої площі судібровних умов вказує на перспективи розширення частки дуба звичайного.

Таблиця 3.5

ТЛУ, тип лісу	Площа, га.	Відсоток, %
A ₁ -С	61,6	1,16
A ₂ -С	219,6	4,12
A ₃ -С	3,5	0,07
A ₄ -С	17,2	0,32
A ₄ -СО	124,2	2,33
A ₅ -С	2,8	0,05
B ₁ -ДС	9,3	0,17
B ₂ -ДС	675,9	12,69
B ₃ -ДС	1115,8	20,96
B ₄ -ДС	194	3,64
B ₄ -ДСО	280,4	5,27
B ₅ -БС	4,1	0,08
B ₅ -БСО	0,7	0,01
Д ₃ -ГД	1,2	0,02
С ₂ -ГД	11,5	0,22
С ₂ -ГДС	35,7	0,67
С ₂ -ГСД	14,6	0,27
С ₃ -ГД	316,6	5,95
С ₃ -ГДС	424,0	7,96
С ₃ -ГСД	251,5	4,72
С ₄	1164,5	21,87
Решта	395,8	7,43
Всього	5324,5	100

Розподіл насаджень за типами лісорослинних умов та лісу

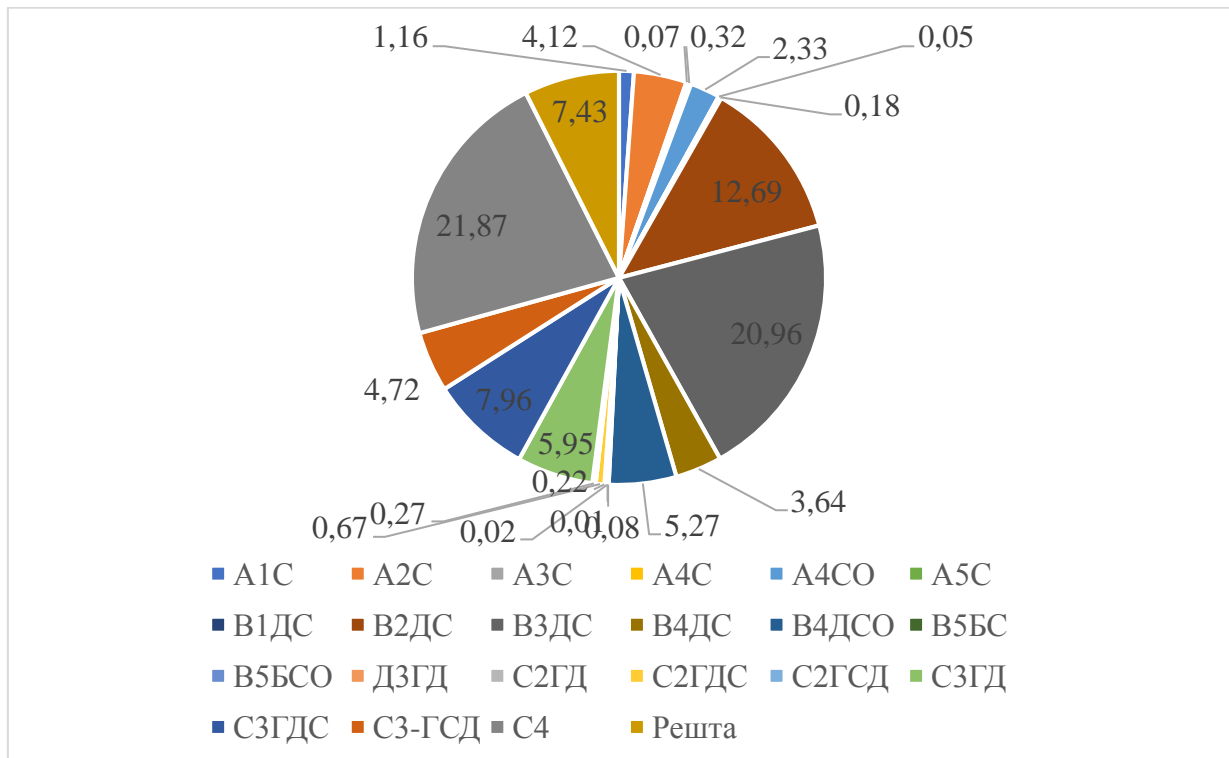


Рис. 3. 5. Розподіл насадження за ТЛЮ

Насадження Тельчівського лісництва є досить продуктивними. Майже три четверті їх площі (83,31%) відносяться до Іа, Іб, І та ІІ бонітету (табл. 3.6, рис. 3.6).

Таблиця 3.6

Розподіл насаджень за бонітетами

Бонітет	Площа, га	Відсоток, %
Іа-Іб	540,0	10,14
І	2219,5	41,68
ІІ	1676,6	31,49
ІІІ	421,1	7,91
ІV	113,3	2,13
V	14,3	0,27
Решта	339,7	6,38
Всього	5324,5	100

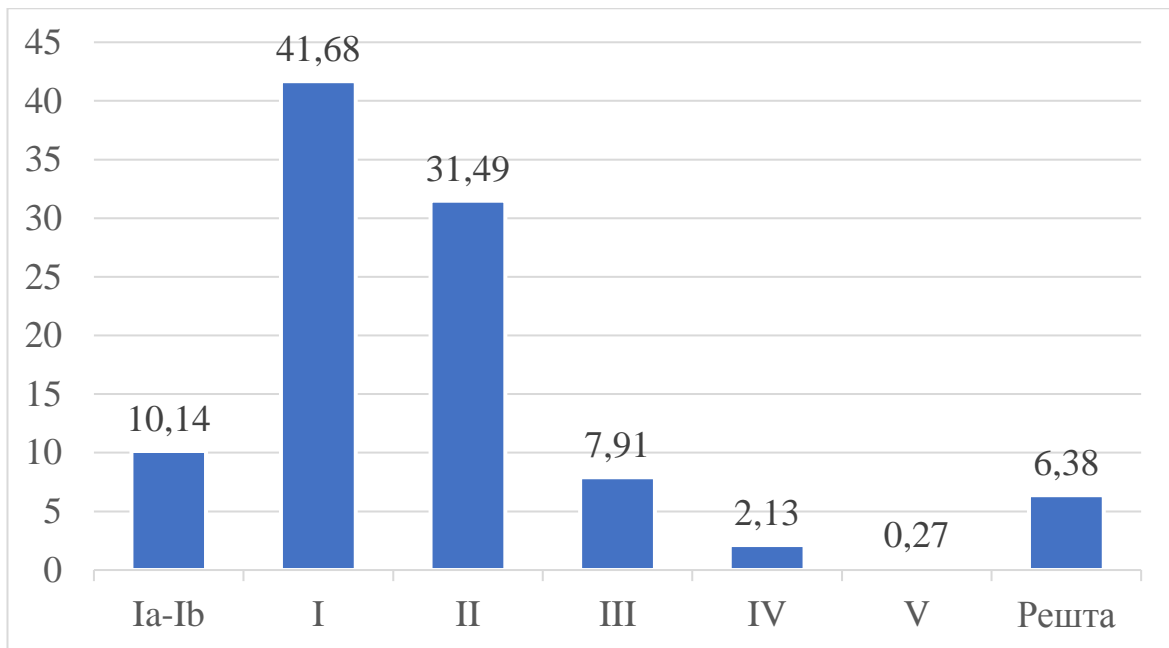


Рис. 3.6. Розподіл насаджень (у %) за бонітетами

У відповідності із завданням дослідження ми зосередились на найбільш поширених насадженнях сосни звичайної вологого субору до 100-річного віку, яких виявлено 453 ділянки загальною площею 994,5 га або 34,4% від площі сосни в лісництві. Середня площа ділянки складає 2,2 га. При цьому до молодняків відноситься 203,0 га (20,4%), до середньовікових насаджень – 218,5 га (22,0%), до пристигаючих – 380,3 га (38,2%), до стиглих – 192,7 га (19,4%). Ці дані свідчать про недостатню збалансованість вікових груп в умовах вологого субору.

Переважає більшість (71,1%) насаджень сосни вологого субору зростають за першим бонітетом.

Високоповнотні насадження (повнота 0,8–1,0) складають 53,97%, середньоповнотні (повнота 0,5–0,7) – 40,53%, а низькоповнотні (повнота 0,4 і менше) – 5,50% (табл. 3.7). Останню групу складають в основному молодняки до 10-річного віку..

Нами виконано типологічний аналіз насаджень вологого дубово-соснового субору (табл. 3.8).

Таблиця 3.7

Розподіл площ насаджень сосни звичайної вологого дубового субору (В₃-ДС) за повнотою в розрізі вікових груп

Вікові групи, років	Площа, га / %	Площа, га / %		
		Насадження з повнотою		
		1,0-0,8	0,7-0,5	≤0,4
1-10	84,5 / 8,50	23,1 / 2,32	12,8 / 1,29	48,6 / 4,89
11-20	44,2 / 4,44	14,8 / 1,48	27,4 / 2,76	2,0 / 0,20
21-30	35,0 / 3,52	19,0 / 1,91	16,0 / 1,61	-
31-40	39,3 / 3,95	19,0 / 1,91	20,3 / 2,04	-
41-50	66,3 / 6,67	42,0 / 4,23	24,3 / 2,44	-
51-60	152,2 / 15,30	111,7 / 11,23	40,5 / 4,07	-
61-70	263,2 / 26,47	195,6 / 19,67	67,6 / 6,80	-
71-80	117,1 / 11,78	65,5 / 6,59	50,4 / 5,07	1,2 / 0,12
81-90	156,7 / 15,75	40,7 / 4,09	116,0 / 11,66	-
91-100	36,0 / 3,62	5,3 / 0,53	27,8 / 2,80	2,9 / 0,29
Всього	994,5 / 100	536,7 / 53,97	403,1 / 40,53	54,7 / 5,50

Аналізом даних встановлено, що найбільша площа і запас насаджень спостерігається у віковій групі 61–70 р. – відповідно 263,2 га і 98160 м³. Найменша площа у групах віку 21–30 і 91–100 р. – 35–36 га, а найменший запас у групі віку 1-10 р. – 508 м³.

Також встановлено, що фактичний середній запас насаджень складає 292 м³/га і коливається від 6,0 м³/га у групі віку 1–10 р. до 392 м³/га у групі віку 71–80 р. (табл. 3.8). Середній запас еталонних насаджень становить 336 м³/га, що більше на 44 м³ від фактичного. Динаміку фактичних і потенційних запасів на 1 га відображено на рис. 3.7. Для порівняння також наведено табличні дані ходу росту деревостанів сосни I бонітету.

Фактичний середній приріст дорівнює 4,2 м³/га, при максимальному значенні 5,7 м³/га у деревостанах групи віку 51–70 р. та мінімальному – у групі віку 1–10 р. (1,2 м³/га). Що стосується еталонних насаджень то середній приріст коливається від 3,0 до 8,5 м³/га, при середньому значенні 6,0 м³/га, що

перевищує фактичний середній приріст на 1,8 м³. Вікова структура насаджень недостатньо збалансована і відзначається значною перевагою пристигаючих деревостанів.

Ступінь використання типологічного потенціалу у різних вікових групах відрізняється. Так, його найменше значення 20,0% у групі віку 1–10 р., а максимальне 80,0% у групі віку 81–90 р. В середньому ступінь використання типологічного потенціалу у вологому дубово-сосновому субору складає 70,5%, що є свідченням задовільного рівня ведення лісового господарства. Разом з тим, ще існують резерви для підвищення продуктивності лісостанів сосни звичайної.

Таблиця 3.8

Типологічний аналіз насаджень сосни звичайної в умовах вологого дубового субору (В₃-ДС)

Вікові групи, роки	Кількість ділянок, шт.	Площа, га	Запас, м ³	Середні		Типологічний еталон				Потенційний запас, м ³	Використання типологічного потенціалу, %
				Запас, м ³ /га	Приріст, м ³ /га	Склад	Повнота	Приріст м ³ /га	Запас, м ³ /га		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-10	52	84,5	508	6	1,2	5Сз4Бп1Дз	0,90	3,0	30	2535	20,0
11-20	23	44,2	1530	35	2,3	4Сз6Бп	0,91	4,1	69	3050	50,2
21-30	17	35,0	3640	104	4,2	7Сз3Бп	0,84	5,2	146	5110	71,2
31-40	23	39,3	5860	149	4,3	9Сз1Бп	0,87	6,5	261	10257	57,1
41-50	17	66,3	14280	215	4,8	10Сз+Бп	0,83	7,1	348	23072	61,9
51-60	61	152,2	47780	314	5,7	10Сз+Бп	0,91	8,1	476	72447	66,0
61-70	126	263,2	98160	373	5,7	10Сз+Бп	0,90	8,5	546	143707	68,3
71-80	55	117,1	45920	392	5,2	10Сз+Бп	0,83	6,8	500	58550	78,4
81-90	59	156,7	60670	387	4,6	10Сз+Дз	0,81	5,8	484	75843	80,0
91-100	20	36,0	12670	352	3,7	10Сз	0,81	5,1	503	18108	70,0
Всього	453	994,5	291018	292	4,2	-	-	6,0	336	412679	70,5

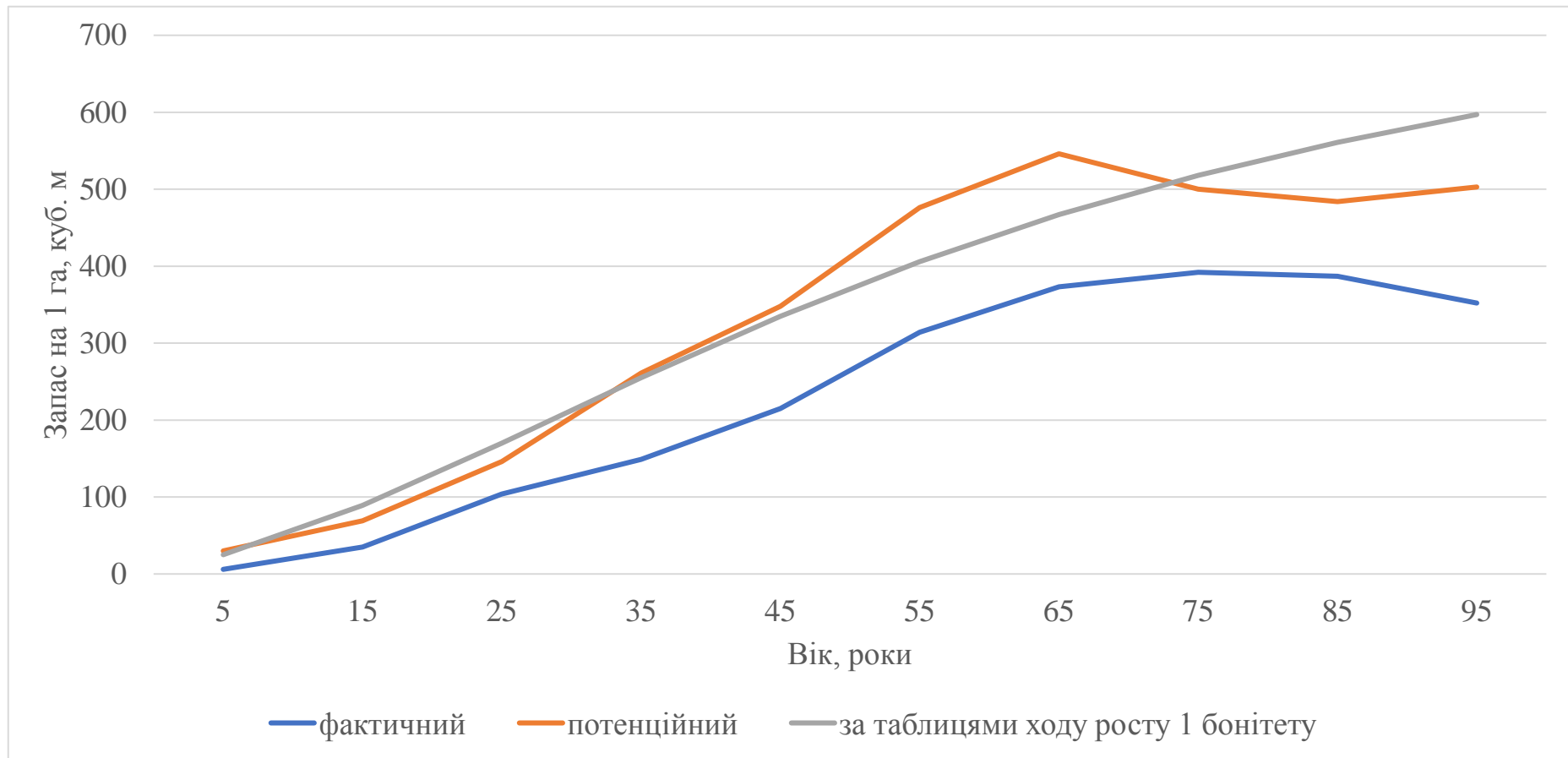


Рис 3.7. Використання типологічного потенціалу

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЛІСОВИХ ДІЛЯНОК

Одним із методів, який дає змогу наближено визначити економічну оцінку ділянки лісу, є сума рентної плати за заготівлю деревини при проведенні рубки головного користування. Використовуючи дані закладених нами двох пробних площ, отримано результати матеріально-грошової оцінки заготовленої деревини, які представлені в табл. 4.1, 4.2.

Ділянка № 1 представлена деревостаном сосни площею 5,3 га в кв.2, вид.36 Тельчівського лісництва. За нашими даними, склад насадження 10Сз, тип умов місцезростання – В₃, у віці 84 роки деревостан зростає за II бонітетом з повнотою 0,71, середня висота становить 25,4 м, середній діаметр – 33,0 см, розряд масових таблиць для сосни – 2, всього ліквіду на 1 га – 336 м³, із них ділової деревини – 245 м³. Сума рентної плати за заготівлю деревини становитиме 53813 грн. з 1 га.

Ділянка № 2 представлена заказником сосни площею 0,9 га в кв.14, вид. 48 цього ж лісництва. За нашими даними, склад насадження 10Сз, у віці 99 років при повноті 0,81 деревостан зростає за I бонітетом, середня висота становить 27,8 м, середній діаметр – 42,4 см, розряд масових таблиць для сосни – 2, всього ліквіду на 1 га – 643 м³, із них ділової деревини – 461 м³. Сума рентної плати за заготівлю деревини становитиме 115141 грн. з 1 га.

Таблиця 4.1

Матеріально-грошова оцінка заготовленої деревини при проведенні рубки головного користування в кв. 2, вид. 36, пл. 5,3 га (з розрахунку на 1 га)

Діаметр на 1,3 м, см	Порода 10Сз Розряд висот 2									
	Число стовбурів, шт.			Ділова, м ³				Дрова, м ³	Ліквід з крони, м ³	Всього ліквід, м ³
	ділових	дровяних	всього	крупної	середньої	дрібної	разом			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	2	1	3	-	-	0,14	0,14	0,09	-	0,23
16	9	2	11	-	0,45	0,81	1,26	0,43	-	1,69
20	24	6	30	-	4,56	1,44	6	2,04	-	8,04
24	45	11	56	-	15,75	1,8	17,55	5,96	0,56	24,07
28	65	16	81	3,25	32,5	1,3	37,05	12,02	0,81	49,88
32	66	17	83	23,76	27,06	-	50,82	17,28	1,66	69,76
36	52	13	65	33,28	18,72	-	52	16,77	1,95	70,72
40	31	8	39	29,14	9,92	-	39,06	12,92	1,56	53,54
44	15	4	19	18,9	4,35	-	23,25	7,91	0,95	32,11
48	6	2	8	9,6	1,56	-	11,16	4,66	0,48	16,3
52	2	1	3	3,94	0,48	-	4,42	2,69	0,24	7,35
56	1	0	1	2,37	0,21	-	2,58	0,08	0,1	2,76
Разом	318	81	399	124,24	115,56	5,49	245,29	82,85	8,31	336,45
Всього ліквіду, м ³				124	116	5	245	83	8	336
Ціна 1 м ³ , розряд такс 3				266,03	171,35	66,08	-	7,20	2,88	-
Сума в грн.				32987	19876	330	53193	597	23	53813

Таблиця 4.2

Матеріально-грошова оцінка заготовленої деревини при проведенні рубки головного користування в кв. 14, вид. 48, пл. 0,9 га (з розрахунку на 1 га)

Діаметр на 1,3 м, см	Порода 10Сз Розряд висот 2									
	Число стовбурів, шт.			Ділова, м ³				Дрова, м ³	Ліквід з крони, м ³	Всього ліквід, м ³
	ділових	дровяних	всього	крупної	середньої	дрібної	разом			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	1	-	1		0,05	0,09	0,14	0,01		0,15
20	1	-	1		0,19	0,06	0,25	0,01		0,26
24	4	1	5		1,4	0,16	1,56	0,54	0,05	2,15
28	11	3	14	0,55	5,5	0,22	6,27	2,23	0,14	8,64
32	25	7	32	9	10,25		19,25	7,05	0,64	26,94
36	41	12	53	26,24	14,76		41	15,27	1,59	57,86
40	54	15	69	50,76	17,28		68,04	24,06	2,76	94,86
44	56	15	71	70,56	16,24		86,8	29,65	3,55	120
48	43	14	57	68,8	11,18		79,98	32,68	3,42	116,08
52	30	8	38	59,1	7,2		66,3	22,5	3,04	91,84
56	16	5	21	37,92	3,36		41,28	16,13	2,1	59,51
60	8	2	10	22,48	1,36		23,84	7,58	1,3	32,72
64	4	1	5	13,12	0,56		13,68	4,32	0,75	18,75
68	2	0	2	7,58	0,18		7,76	0,22	0,36	8,34
72	1	0	1	4,32	0,04		4,36	0,13	0,21	4,7
Разом	297	83	380	370,43	89,55	0,53	460,51	162,38	19,91	642,8
Всього ліквіду, м ³				370	90	1	461	162	20	643
Ціна 1 м ³ , розряд такс 3				266,03	171,35	66,08	-	7,20	2,88	-
Сума в грн.				98431	15421	66	113918	1166	57	115141

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Звіт про стан охорони праці та пожежної безпеки у Колківському лісовому господарстві за 12 місяців 2022 року вказує на проведення наступних заходів та застосування засобів для забезпечення безпеки праці: приведення основних фондів у відповідність з вимогами нормативно-правових актів з охорони праці щодо: механізації вантажно-розвантажувальних та інших важких робіт з розливу і транспортування отруйних, агресивних, легкозаймистих і горючих речовин (270,048 тис. грн.), систем природного та штучного освітлення виробничих, адміністративних та інших приміщень, робочих місць, проходів, аварійних виходів тощо (86,200 тис. грн.), діючого технологічного та іншого виробничого обладнання (107,88 тис. грн.), виробничих та санітарно-побутових приміщень, робочих місць, евакуаційних виходів, технологічних розривів, проходів та габаритних розмірів, обладнання спеціальних перехідних галерей, тунелів у місцях масового переходу працівників, зон руху транспортних засобів (4,397 тис. грн.), впровадження в умовах діючого виробництва автоматизованих інформаційних систем охорони праці, систем аналізу та прогнозування аварійних ситуацій, автоматичного та дистанційного керування технологічними процесами та виробничим обладнанням, систем автоматичного контролю та сигналізації про наявність (виникнення) небезпечних або шкідливих виробничих факторів та пристроїв аварійного вимкнення обладнання чи комунікацій у разі виникнення небезпеки для працівників, а також відповідного програмного забезпечення та електронних баз даних з охорони праці у порядку та обсягах, погоджених з територіальними органами Держпраці (21,591 тис. грн.). Також було проведено атестацію робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці та аудиту з охорони праці оформлення стендів, оснащення кабінетів, виставок, придбання необхідних нормативно-правових актів, наочних посібників, літератури, плакатів, відеофільмів, макетів, програмних продуктів з питань охорони праці (12,00 тис. грн.), усунення

впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів або приведення їх рівнів на робочих місцях до вимог нормативно-правових актів з охорони праці (233,506 тис. грн.), проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці посадових осіб та інших працівників трудової діяльності, організація лекцій, семінарів та консультацій із зазначених питань (109,866 тис. грн.), забезпечення працівників спеціальним одягом та взуттям, засобами індивідуального захисту відповідно до норм, установлених законодавством щодо охорони праці (555,731 тис. грн.), забезпечення працівників, зайнятих на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком чи рівноцінними харчовими продуктами, а також газованою солоною водою відповідно до кодексу законів про працю України, закону України «Про охорону праці» та колективного договору або угоди (2,060 тис. грн.), проведення попереднього та періодичних медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року (16,572 тис. грн.).

Виробничого травматизму за 2022 р., даних про дорожньо-транспортні пригоди з транспортними засобами господарства, інформації про нещасні випадки виробничого характеру не виявлено. Нещасних випадків в побуті, по дорозі на роботу, із роботи, не пов'язаних з виробництвом за 12 місяців 2022 року не було.

Інформація про Стан умов і безпеки праці та про стан пожежної безпеки наводиться у табл. 5.1–5.3.

Таблиця 5.1

Забезпечення засобами індивідуального захисту у Тельчівському лісництві станом на 30.12.2022 р.

Назва показників	Згідно з нормами	Фактично
1	2	3
Форменний одяг	8	8

Продовження табл. 5.1

1	2	3
Костюми для захисту від загальних виробничих забруднень та механічних впливів з водовідштовхувальним просоченням (в т.ч. костюми для захисту від низьких температур)	4	4
Куртки (в т.ч. для захисту від проколів та порізів)	2	1
Штани для захисту від проколів та порізів	2	1
Рукавиці із полімерних матеріалів (в т.ч. утеплені та із захистом від порізів)	3	3
Черевики, напівчеревики шкіряні, туфлі, чоботи ПВХ із захисними підносками (в т.ч. для захисту від низьких температур)	4	4
Шоломи, каски захисні (в т.ч. з сіткою і навушниками для роботи з бензопилами)	3	3
Жилети сигнальні	11	13
Навушники протишумові	5	5
Засоби індивідуального захисту органів дихання протиаерозольні (в т.ч. протигази, маски захисні, респіратори)	7	7

Таблиця 5.2

Інформація про стан пожежної безпеки (будівлі і споруди) у Колківському лісовому господарстві станом на 30.12.2022 року

Автоматичні пожежні сигналізації		Забезпеченість первинними засобами пожежогасіння				Забезпеченість спецодягом		ДПД	
Всього будівель (споруд), які потребують	Обладнано АПС	Пожежні щити		Вогнегасники		Згідно з нормами	фактично	Наявність членів ДПД	Необхідно застрахувати членів ДПД
		Згідно з нормами	фактично	Згідно з нормами	фактично				
4	4	11	10	35	42	94	94	94	0

Таблиця 5.3

Інформація про забезпеченість працівників санітарно-побутовими приміщеннями у ДП «Колківське ЛГ» станом на 30.12.2022 р.

Назва	Згідно з нормами		Фактично	
Загальна площа санітарно-побутових приміщень (м ²)	48		60	
З них:				
Гардеробні (м ²) кількість місць для роздягання	38	48	25	48
Душові (м ²) кількість місць	6	3	6	3
Умивальники (м ²) кількість кранів	6	3	6	6
Убиральні (м ²) кількість санітарних приладів	10	3	12	6
Приміщення для сушіння спецодягу (м ²)	4	0	4	0
Кімнати особистої гігієни жінок (м ²) приладів	0	0	0	0
Будиночки для працівників, задіяних на лісозаготівлях	6	0	8	0

ВИСНОВКИ

1. Лісорослинні умови в Тельчівському лісництві в цілому сприятливі для росту головної породи – сосни звичайної, а також таких деревних порід як дуб звичайний, береза повисла, вільха чорна та ін.

2. Для проведення типологічного аналізу в умовах вологого субору за матеріалами лісовпорядкування було відібрано 453 ділянки з площею 994,5 га.

3. Переважна більшість (71,1%) цих насаджень зростають за I бонітетом. Більша половина деревостанів відноситься до високоповнотних, незначна – до низькоповнотних.

4. Ступінь використання типологічного потенціалу у вологому субору у різних груп віку коливається в межах 20–80% та в середньому складає 70,5%. Це свідчить про задовільний рівень ведення лісового господарства та наявність резервів для підвищення продуктивності лісостанів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурлак Є. М. Ріст і продуктивність сосни звичайної в умовах ДП «Житомирське ЛГ». Ліс, наука, молодь: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених, 22 листопада 2018 р. Житомир: ЖНАЕУ, 2018. С. 190–191.
2. Василевський О. Г., Нейко І. С., Єлісавенко Ю. А., Матусяк М. В. Характеристика дубових лісів природного походження ДП «Хмільницьке ЛГ» та особливості запровадження заходів щодо їх відтворення. *Scientific Horizons*, 2021, Vol. 24, №. 2. С. 37–45.
3. Гайда Ю. І., Яцик Р.М., Парпан В.І. Економічні аспекти збереження та використання лісових генетичних ресурсів. Лісове господарство. Лісова, паперова і деревообробна промисловість. Львів, 2006. Вип. 30. С. 200–211.
4. Гордієнко М. І. Лісові культури: підручник / М. І. Гордієнко, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринюк, В. М. Маурер; за ред. д.с.-г.н. М.М. Гузя. Львів: Камула, 2005. 608 с.
5. Гриник Г. Г. Задорожний А. І., Гриник О. М. Регулювання продуктивності лісів : методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Магістр» за спеціальністю 8.205 «Лісове господарство». Ужгород : УжНУ, 2020. 62 с.
6. Заїка В. К., Кендзьора Н.З. Біологічна продуктивність сосни звичайної в лісових культурах Розточчя. С. 24–28. Режим доступу: http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Lisove-gospodarstvo-1-p-d-promyslovist/2007_33/33_24-28.pdf
7. Зборовська О. В. Продуктивність деревостанів сосни звичайної у свіжих борах і суборах на водно-льодовикових відкладах Житомирського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2014. Вип. 24.1. 51–56.
8. Ковальська С.С. Експериментальні дослідження рослинної біомаси штучних соснових деревостанів Південного Придніпровського

Полісся. Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми лісового сектору та садово-паркового господарства» (14-15 квітня 2016 р.). К. С. 36–37.

9. Копій Л. І., Мелещук О. О. Продуктивність, структура соснових деревостанів в умовах свіжого дубового субору Західного Полісся. Науковий вісник НЛТУ. 2007, Вип. 17.4. С. 65–69.

10. Коробань Я. О., Шлапак В. П. Продуктивність дубових деревостанів у Вільшанському лісництві ДП «Голованівське лісове господарство». Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (14 грудня 2016 року) / відп. ред. О. О. Непочатенко. Умань : ВПЦ «Візаві», 2016. С. 42–44.

11. Красноштан О. В. Еколого-біологічні детермінанти успішності зростання видів роду *Pinus* L. на залізорудних відвалах Криворіжжя.. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 екологія. Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, 2018. 182 с.

12. Криницька О. Г. Лісівничо-екологічні засади природного відтворення та формування сосново-дубових лісостанів в умовах Львівського Розточчя. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.03 "Лісознавство та лісівництво". Національний лісотехнічний університет України, Львів, 2019. 174 с.

13. Ладур О. В. Продуктивність соснових насаджень Шахворостівського лісництва ДП «Коростишівський лісгосп АПК». Ліс, наука, молодь: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених, 22 листопада 2018 р. Житомир: ЖНАЕУ, 2018. С. 197.

14. Ловинська В. М. Біопродуктивність соснових насаджень байрачного степу України. К., 2021. 52 с.

15. Ловинська В. М. Продуктивність соснових насаджень

Лівобережного Придніпровського Степу Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Лісівництво та декоративне садівництво. 2014. Вип. 198(1). С. 90–98.

16. Лук'янець В. А., Кобець О. В., Тарнопільська О. М., Румянцев М. Г. Стан соснових насаджень ДП «Городоцьке ЛГ» та ефективність використання ними лісорослинного потенціалу. Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: УкрНДІЛГА, 2017. Вип. 130. С. 70–76.

17. Мусієнко С. І. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Лісовідновлення та лісорозведення» для студентів 2 курсу денної форми навчання за спеціальністю 206 Садово-паркове господарство. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 131 с.

18. Мусієнко С. І., Румянцев М. Г., Лук'янець В. А., Тарнопільська О. М., Бондаренко В. В., Ющик В. С. Стан і продуктивність соснових насаджень Лісостепової частини Харківщини. Науковий вісник НЛТУ України. 2021, т. 31, № 6. С. 41–47.

19. Нацевич Д. М., Кримський В. В., Романчук В. О., Пазич В. М. Ріст та розвиток соснових деревостанів у суборових умовах різних підтипів. Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/12/132-1.pdf>

20. Олійник В.С., Вітер Р. М. Лісознавство: курс лекцій. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2011. 264 с.

21. Олійник І. Я., Загвойська Л. Д., Куриляк В. М., Шведюк Ю. В. Продуктивність соснових деревостанів природного і штучного походження в умовах Малого Полісся. Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць. Львів: РВВ НЛТУ України. 2014. Вип. 12. С. 159–165.

22. Остапчук Ю. В. Ріст, розвиток та продуктивність культур сосни звичайної в найбільш типових умовах місцезростання в Дп « Житомирське ЛГ».

23. Палєха Н. С., Ковальчук В. А., Союк О. А. Досвід створення сосни звичайної в умовах свіжих та вологих суборів. Проблеми ведення та

експлуатації лісових і мисливських ресурсів: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.). Житомир, 2020. С. 130–131.

24. Плугатар Ю. В. Типологічна структура лісів Криму. Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: УкрНДІЛГА, 2009. Вип. 116. С. 120–129.

25. Плугатар Ю. В., Дяговець О.О. Сучасний стан і продуктивність типів лісу сосни гачкуватої (*Pinus hamata* d. Sosn.) в Криму. Науковий вісник НЛТУ України. 2010. Вип. 20.5. С. 23–33.

26. Погрібний О. О., Заячук В. Я. Сосна звичайна в лісах Українських Карпат. Косів: Писаний Камінь, 2017. 192 с.

27. Полоневич І. В., Курдиш О. Ф. Особливості росту сосни звичайної в умовах свіжих суборів. Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.). Житомир, 2020. С. 130–131.

28. Рудницький С. В., Пончук І. В. До питання вивчення культур сосни звичайної в суборових умовах. Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.). Житомир, 2020. С. 128–130.

29. Савченко О. М. Продуктивність соснових деревостанів У ДП «Іванківське ЛГ». Ліс, наука, молодь: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених, 22 листопада 2018 р. Житомир: ЖНАЕУ, 2018. С. 203.

30. Ступак А. С. Екологічний стан та продуктивність культур сосни звичайної в умовах суборів ДП «Славутське ЛГ». Ліс, наука, молодь: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених, 22 листопада 2018 р. Житомир: ЖНАЕУ, 2018. С. 208–209.

31. Фучило Я. Д., Сбитна М. В., Мажула О. С., Бенгус Ю. В

Підвищення продуктивності насаджень сосни звичайної методами хімічного мутагенезу.

32. Хомюк П. Г. та ін. Методичні рекомендації щодо підвищення продуктивності і стійкості лісів області в умовах зміни клімату. Львів, 2021. 60 с.

33. Хрик В. М. Протиерозійні властивості соснових насаджень на яружно-балкових системах центральної частини Придніпровського Правобережного Лісостепу. М. Київ, 2011. 38 с.

34. Юхновський В. Ю., Рибак В. О., Рибак О. В. Особливості росту і продуктивність соснових насаджень із піднаметовими культурами дуба червоного. «Ukrainian journal of forest and wood science». Vol. 10, № 3, 2019. С. 62–69.