

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісівництва, лісових культур
та таксації лісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

КОВАЛЕНКО ЯРОСЛАВ АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 630*228,231

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В
ІРШАНСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ДП «РАДОМИШЛЬСЬКЕ ЛМГ»**

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

_____ Я.А.Коваленко

Керівник роботи

Іванюк Т.М.

к. с.-г. н., доцент

Висновок кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

за результатами попереднього захисту:

Протокол засідання кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

№ ___ від «___» _____ 2022 р.

Завідувач кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу к.с-г.н., доцент

_____ Юрій СІРУК

«___» _____ 2022 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Коваленко Ярослав Анатолійович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

_____ Козачинська Н.Л.

Анотація

Коваленко Я.А. Особливості відновлення лісових насаджень в Іршанському лісництві ДП «Радомишльське ЛМГ». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – Лісове господарство. – Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир, 2022.

У кваліфікаційній роботі проведений аналіз способів відновлення лісових насаджень у лісництві та особливостей їх росту. Встановлено, що в умовах лісництва головною породою є сосна. У зв'язку із погіршенням санітарного стану сосняків в лісництві різко зросли площі зрубів за рахунок збільшення площ суцільних санітарних рубань. У 2017 році під заліснення було відведено 67,3 га зрубів, з яких 47,5 га від рубок головного користування та ще додатково 19,8 га від санітарних суцільних рубань. На площі у 65,3 га були створені лісові культури, а ще 2 га зрубів відведені під природне поновлення. Чисті соснові культури на 66% площ переведені за I класом якості, мішані з березою на 63% площ переведені з другим класом. В умовах свіжих та вологих суборів Іршанського лісництва можна успішно поновлювати соснові деревостани природним шляхом. Для цього необхідно враховувати наявність прилеглих до лісосік насаджень сосни, які можуть забезпечити насінням чи залишати на зрубках достатню кількість дерев-насічників.

Ключові слова: природне поновлення, лісові культури, клас якості, сосна, береза.

ANNOTATION

Kovalenko Ya. A. Peculiarities of restoration of forest plantations in Irshansk forestry of the State Enterprise «Radomyshl Forestry».– Qualifying work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 205 - forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2022.

In the qualification work, an analysis of the methods of restoration of forest plantations in forestry and the peculiarities of their growth was carried out. It has been established that in the conditions of forestry, pine is the main species. In connection with the deterioration of the sanitary condition of pine forests in forestry, the area of log cabins increased sharply due to the increase in the area of continuous sanitary felling. In 2017, 67.3 hectares of woodlots were set aside for afforestation, of which 47.5 hectares were from main-use fellings and an additional 19.8 hectares from sanitary continuous fellings. Forest crops were created on an area of 65.3 hectares, and another 2 hectares of log cabins were set aside for natural regeneration. Pure pine crops on 66% of the areas were transferred to the first quality class, mixed with birch on 63% of the areas were transferred to the second class. In the conditions of fresh and wet harvests of the Irshan Forestry, it is possible to successfully renew pine stands naturally. To do this, it is necessary to take into account the presence of pine plantations adjacent to the forest cuttings, which will be able to provide the site with seeds or leave a sufficient number of seed trees on the log cabins.

Key words: natural regeneration, forest crops, quality class, pine, birch.

ЗМІСТ

Вступ	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВІДНОВЛЕННЯ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ	8
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ГОСПОДАРЮВАННЯ	14
2.1 Коротка характеристика кліматичних та ґрунтових умов	14
2.2. Лісовий фонд лісництва	15
2.3. Характеристика пробних площ	16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
3.1. Лісові культури Іршанського лісництва	19
3.2 Природне поновлення на зрубках	23
3.3. Порівняльна характеристика продуктивності соснових деревостанів	25
ВИСНОВКИ	27
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	29

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. В Україні системний підхід щодо лісокористування на відновлення лісів є головною складовою програми ведення лісового господарства на засадах сталого розвитку. Протягом тривалого часу відтворення лісів проводили із значним переважанням штучного способу, тобто створенням лісових культур. Першочерговим завданням сучасної програми є відновлення природної продуктивності лісових насаджень за рахунок максимального використання природного відновлення лісів та перехід на екологічно орієнтоване ведення лісового господарства. Відтворення та формування біологічно стійких продуктивних лісових насаджень відноситься до пріоритетних завдань ведення лісового господарства.

Згідно вимог сталого розвитку постає необхідність у внесенні змін до всієї лісогосподарської діяльності, починаючи із відмови від повсюдного використання суцільно лісосічних рубок головного користування та використання поступових, вибіркових чи комбінованих систем рубок. Також необхідні зміни у сучасну систему штучного лісовідновлення та лісовирощування для наближення розвитку створених насаджень до закономірностей природного розвитку[1]. Це дасть змогу забезпечити лісовідновлення із збереженням природного лісового біорізноманіття, що є головною проблемою сучасності.

Метою роботи є вивчення особливостей лісовідновного процесу в лісорослинних умовах Радомишльського лісництва ДП «Радомишльське ЛМГ» та пошук шляхів вдосконалення лісовідновлення у лісництві.

Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання**: проаналізувати літературні джерела по темі; з'ясувати особливості проведених заходів по лісовідновленню в Іршанському лісництві; оцінити видовий склад, стан та ріст штучних насаджень в лісорослинних умовах Іршанського лісництва за останні роки; дослідити можливість природного поновлення

сосни в лісництві; проаналізувати продуктивність соснових деревостанів природного та штучного походження.

Об'єкт дослідження – відновлені соснові насадження різного походження в умовах Іршанського лісництва.

Предмет дослідження – стан та ріст насаджень сосни звичайної в залежності від способу створення.

Методи дослідження. У процесі проведення досліджень використовували методи: лісівничо-таксаційні, лісокультурні; математично-статистичні – для обробки польових матеріалів.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. ГалушкоБ.А., КоваленкоЯ.А. Щодо питання відновлення соснових деревостанів. *Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів*: матер. III Всеукраїнської наук.-практичної конференції присвяч. пам'яті професора А.І.Гузія. Житомир, 2022. С.38-39.
- 2.Коваленко Я.А. Відновлення соснових насаджень в умоваї Іршанського лісництва ДП «Радомишльське ЛМГ». Ліс, наука, молодь: матеріали X Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир: Поліський національний університет, 2022. С.73.
- 3.Коваленко Я.А., Іванюк Т.М. Формування березово-соснових молодняків на зрубках. Тези Всеукраїнської наук.-практич. конферен. здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”, 30 листопада 2022 року. Житомир: «Житомирська політехніка», 2022. С.78-79.

Практичне значення отриманих результатів. Запропоновані рекомендації щодо відновлення насаджень дозволяють диференційовано, із врахуванням особливостей лісокультурних площ, підійти до питання способів лісовідновлення на кожній ділянці відповідно до сучасних положень.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 32 сторінках друкованого тексту, складається із вступу, 3 розділів, висновків та пропозицій, списку використаної літератури. Текст ілюстрований 6 таблицями і 2 рисунками. Список літератури містить 40 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВІДНОВЛЕННЯ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ

Обсяги комплексного використання лісових ресурсів значною мірою визначають ефективність функціонування лісового насадження і темпи нагромадження деревинного запасу. Тому до пріоритетних завдань ведення лісового господарства можна віднести відтворення та формування стійких продуктивних лісових насаджень.

За останні роки перед лісоводами Полісся України постає проблема, над вирішенням якої довгий час працюєвала лісова наука і практика і яка, здавалось, була вирішена. А саме, це проблема створення й вирощування соснових лісів. Причиною поновлення проблеми є низька ефективність використовуваних технологій та прихід на терени України сертифікації лісів, згідно з якою пріоритетним є повернення до природного поновлення корінних насаджень або близьких до них [2].

Як відомо, однією з головних порід Полісся України є сосна звичайна. Завдяки екологічній пластичності цієї деревної породи, практично єдиним способом ефективного господарського, природоохоронного та соціально-економічного, використання поліських земель та угідь, є створення соснових культур, які займають досить нині значні території. Частка соснових насаджень в таких областях Правобережного Полісся, як Житомирська становить майже 60 %, Волинська – 59 % та Рівненська – 67 % від площі земель, вкритих лісовою рослинністю [3,4].

Сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.) - це дерево першої величини, яке може досягати до 1м в діаметрі мати висоту від 20 до 45м . Характеризується та невибагливістю до вологості та родючості ґрунту, але поселяється переважно на свіжих та вологих піщаних і супіщаних ґрунтах, середньо вибаглива до вологості повітря, світлолюбна, морозостійка. Сосна - швидкоросла порода. Найбільший приріст по висоті в сприятливих умовах виростання при відсутності затінення відзначається у віці 15-20 років; в гірших

умовах зростання 25-30 років. Річний приріст сосни у висоту при сприятливих умовах зростання може становити 0,8-1 м. Сосна звичайна має достатню довговічність 250 - 300 років [5,6].

Найкращими умовами для росту сосни є субори та сугруди. Дослідження вказують на значно кращий ріст сосни звичайної в умовах свіжого дубового субору. Тут вона дає стабільно високі прирости за об'ємом, висотою, діаметром і запасом.. Центральне Полісся зосередило великі площі свіжих суборів, тому вирощуванню таких насаджень в даному типі умов місцезростання необхідно приділяти значну увагу, особливо при проведенні доглядових рубань, які повинні бути спрямовані на формування корінних, високопродуктивних та екологічно стійких деревостанів [7].

Важливу роль у формуванні корінних у суборових умовах високопродуктивних деревостанів відіграє береза повисла (*Betula pendula* Roth.). Вона має прямий стовбур висотою до 26-30 м і сягає до 80 см за діаметром. Береза відносно невибаглива до кліматичних та ґрунтових умов, швидко росте, до того ж характеризується високою інтенсивністю синтезу органічної речовини, опадом поліпшує ґрунт. Оптимальними для її росту є свіжі, вологі супіщані та суглинисті ґрунти однак може рости на різноманітних ґрунтах. Це один із найбільш поширених в Україні видів берези, яка бере участь у формуванні змішаних та чистих деревостанів. На Поліссі за даними державного обліку лісів України станом за 01.01.1996 р. деревостани з перевагою в складі берези займають 10,8 % вкритих лісовою рослинністю земель і посідають другу позицію за площею після соснових деревостанів [8]. Береза повисла у межах Полісся поширена по всій території, проте найбільш масово вона представлена у Центральному Поліссі. Чисті березові лісостани, зазвичай, є похідними, які виникли внаслідок вирубок соснових, дубовососнових та інших лісів[9].

Береза повисла добре і швидко росте у мішаних, високостовбурних лісових фітоценозах. За сприятливих умов протягом першого року життя приріст у висоту може сягати 50 см. У разі поривів вітру в мішаних

деревостанах, довгі та гнучкі верхівкові і бокові гілки берези, можуть обсікати гілки та верхівки сосни. У різних наукових школах існують суперечливі висновки щодо впливу берези повислої на продуктивність соснових деревостанів. Так, на переконання Буша К.К. і Ієвіня І.К., 10 % домішки берези в соснових деревостанах сприяє зниженню загальної продуктивності деревостану на 7-8 % [10,11]. На думку Є.Г. Тюріна, домішка берези до 20-30 % в соснових насадженнях підвищує повнодеревність стовбурів сосни на 4-7 % [12]. Відповідно до досліджень А.І. Котова та С.С. Зябченка, частка берези до 25-30 % в складі насадження зумовлює збільшення запасу березово-соснового деревостану у віці 90 років на 12-15 % [13,14].

В Українському Поліссі, як показують дослідження Г.С.Корецького, за умови змішування 3-6 рядів сосни з одним рядом берези продуктивність таких деревостанів на 10-13% вища, ніж чистих соснових культур [15].

Культури в свіжих борах, за порадою Редька Г.І., можна створювати чисті, так і з домішкою до 20-30% берези (якщо староорні землі, то це обов'язкова умова). Густина таких культур від 3-5 тис.шт/га - на вирубках з природнім поновленням, і до 10-15 шт./га – на відкритих площах у пристепових борах. Березу із сосною можна змішувати ланками, окремими посадковими місцями в ряду, а також чистими рядами [16].

На думку вчених, у свіжих і вологих субборах кращою домішкою до сосни є дуб звичайний. Його опад більше, від опадів берези повислої нейтралізує нейтралізує ґрунтовий розчин і збагачує ґрунт поживними речовинами. У перші 8-10 років після висаджування на дерново-підзолистих ґрунтах дуб розвиває поверхневу кореневу систему, чим і сприяє поглибленню коріння сосни [17].

Також інші автори стверджують, що кращою домішкою до сосни у свіжих та вологих субборах є дуб звичайний. Своїм опадом він підвищує родючість ґрунту а також з однаковою інтенсивністю або навіть менше поглинає фосфор і азот. Такий сприятливий вплив на ґрунт супроводжується

підвищенням інтенсивності зросту дерев сосни, про що свідчить маса органічного опаду [18].

Редько Г.І. рекомендує створювати дубово-соснові, ялиново-дубово-соснові чи ялиново-соснові культури у віжних та вологих суборах за схемами 5 рядів сосни 1 ряд кущів 1 – 3 ряди дуба, 1 ряд кущів; або 3 ряди сосни, 1 ряд ялини; 1 ряд сосни і 1 ряд ялини почергово; 5 – 7 рядів сосни, 1 ряд ялини, 1 – 3 ряди дуба, 1 ряд ялини, до того ж, введення дуба можливе посівом жолудя[16].

У вологих суборах та сугрудах та на болотах сприятливі умови для самосіву берези, осики та вільхи, а ще крушини ламкої і деяких видів чагарникових верб. У даних умовах достатньо ввести лише сосну звичайну, шляхом створення часткових культур [19].

За твердженнями авторів мішані дубово-соснові культури можна створювати тільки у багатих(сугрудкових підтипах) суборів, а не на староорних землях та інших бідних ґрунтах. Враховуючи різницю в рості, дуб необхідно вводити під намет 20-40-річних насаджень сосни у вигляді піднаметових культур. Також добре ростуть культури сосни з дубом порослевого походження [16,19].

Існує думка, що опад деревних рослин родини бобових сприяє розкладанню опаду інших порід. Проте дослідження М.І.Гордієнка, І.В.Шаблія і В.П.Шлапака показали, що між рядами сосни звичайної і аморфи кушової, сосни і акації жовтої напіврозкладеного опаду більше, ніж зпоміж рядів сосни і ліщини [20].

Ю.Н. Савич відмічає, що у ялиново-дубово-соснових культурах, створених на дерново-підзолистих ґрунтах Київської області, висаджена у буферних рядах ялина звичайна не може перешкодити розростанню гілок сосни в сторону дуба, а в тих місцях, де сосна не затіняє ялину, вона росте інтенсивно у висоту[21].

Дослідження І.П. Ушатіна показали, що найбільша кількість підросту у свіжих суборах спостерігається у одновікових сосняках природного

походження, це 4,8 тмс.шт./га, тому що дерева розташовані нерівномірно по площі і утворюють вікна намету, найменша кількість - у культурах (1,3 тис.шт./га). А у різновікових сосняках кількість підросту має середнє значення – 3,0 тис.шт/га [22].

Теоретичні та практичні аспекти штучного вирощування лісу проявляються у підвищенні ефективності і якості лісових культур. Зокрема, дослідники пропонують довгочасність лісокультурного виробництва обмежувати не часом переведення насаджень у вкриту лісом площу, а періодом, коли гарантовано створення стійкого лісостану необхідного складу і цільового призначення. Наголошується на важливій ролі в успішному створенні і вирощуванні культур першого етапу, який продиктований технологією штучного лісовирощування. Пропонується звернути увагу на необхідність відмовитися від обробітку ґрунту борознами, так як при садінні в дно борозни у садивних місцях створюються не сприятливі екологічні умови, перш за все на важких глинистих ґрунтах. Пропонується переходити на створення культур саджанцями, які мають оптимальне співвідношення надземної і підземної частин фітомаси [23,24, 25, 26].

Важливо також врахувати оптимальне просторове розміщення садивного матеріалу, враховуючи енергію росту рослин, що висаджуються на майбутнє. Необхідно дотримуватись принципів найбільшого віддалення один від іншого екземплярів головної породи майбутнього та заповнювати простір між ними тими саджанцями, які виконують роль середовищеутворювачів і підгону[26]. Останнє набуває особливої актуальності в зв'язку із застосуванням генетично поліпшеного садивного матеріалу[27,28,29].

На створення лісових культур сосни звичайної необхідно значно більше затрат не стільки на вирощування садивного матеріалу, садіння сіянців, догляду за ними, а й при формуванні корінного складу деревостану [30,31].

За останні десять років санітарний стан соснових деревостанів різко погіршився і за оцінкою вчених це зумовлено такими методами

господарювання за останні десятиліття, коли при створенні сосняків головну ставку робили на одну деревну породу та її максимальну продуктивність[32].

У зв'язку із значним погіршенням санітарного стану соснових лісостанів більше уваги доцільно приділяти процесу природного відтворення соснових деревостанів, особливо в умовах свіжого субору. Проведені дослідження дали змогу відзначити наявність достатньої кількості підросту сосни звичайної під наметом пристигаючих та стиглих деревостанів. Це дає підстави розглядати можливість застосування інших, окрім суцільної, систем рубань головного користування (поступове, вибіркове, комбіноване) для забезпечення натурального відтворення соснових деревостанів в умовах свіжого дубово-соснового субору[33,34].

Відновлення соснових насаджень з використанням різних способів природного поновлення може зменшити витрати та створює можливості для формування насаджень, які будуть більш стійкішими до впливу негативних чинників зовнішнього середовища [35].

На сучасному етапі розвитку лісової галузі основним шляхом підвищення стійкості соснових лісів визнано формування мішаних соснових насаджень з домішкою листяних корінних лісоутворювальних порід складної структури [36].

Отже, головним завданням лісокористувачів є оптимізація обсягів відновлення лісу за способами, методами та технологіями в залежності від лісорослинних умов, наявності природного поновлення, економічної доцільності. Це дозволить вирішити актуальну проблему формування раціонального породного складу лісових насаджень на далеку перспективу.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ГОСПОДАРЮВАННЯ

2.1. Коротка характеристика кліматичних та ґрунтових умов

Іршанське лісництво, загальною площею 5214,4 га, входить до складу ДП «Радомишльське ЛМГ». Територія лісництва розділена на 2 майстерські дільниці і 10 обходів. Відповідно до лісорослинного районування України територія Радомишльського лісництва відноситься до лісорослинної зони Полісся та Центральнопольського лісогосподарського району [36].

Клімат району розташування лісництва характеризується тривалим помірно-теплим літом з достатньою кількістю опадів, і м'якою зимою з відносно постійним сніговим покривом.

В цілому, клімат у районі розташування лісництва сприятливий для росту основних лісоутворюючих деревних порід: сосни звичайної, берези повислої, вільхи чорної, дуба звичайного, клена гостролистого та інших, що підтверджує наявність цих насаджень I-го і вище бонітетів.

Характерними формами рельєфу території являється хвиляста рівнина з загальним схилом на північний схід та з наявністю невеликих горбів і незначних западин.

Основними ґрунтоутворюючими породами є флювіогляціальні і древньоалювіальні піски.

Піщані і супіщані дерново-підзолисті ґрунти переважають на більшій частині Іршанського лісництва. Вони характеризуються безструктурністю, кислою реакцією, недостатньою насиченістю лугами, бідністю і великою рухомістю гумусу. Піщаним та глинясто-піщаним ґрунтам також властиві надлишкова водопровідність і аерація, низька вологоємність і незначна водопідйомна сила.

У лісовому фонді Іршанського лісництва зустрічаються такі різновиди ґрунтів:

–дерново-слабопідзолисті піщані і глинисто-піщані ґрунти, які займають 85 % вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок;

–дерново-слабопідзолисті супіщані або піщані з глинистими прошарками ґрунту 10 %;

–дерново-середньо- і сильно підзолисті супіщані ґрунти - 2%;

–торфоболотні ґрунти -3,4%;

–інші типи ґрунтів - 0,6% вкритих лісовою рослинністю ділянок.

Ґрунтові води залягають на глибині в межах від 2 до 3 м.

У зоні діяльності лісництва незначні ерозійні процеси мають місце по берегах водосховищ та річок.

За ступенем вологості переважна частина ґрунтів відноситься до свіжих.

Частка лісових ділянок з надмірно зволоженням становить 5,3%.

2.1. Лісовий фонд лісництва

Лісові ділянки у практичній діяльності лісництва і підприємства в цілому використовуються ефективно. Свідченням того є збільшення розрахункової лісосіки на 32,7%, що призвело до збільшення питомої ваги непокритих лісовою рослинністю лісових ділянок (з 0,7 % до 1,2%).

За минулий ревізійний період питома вага сосни звичайної і дуба звичайного високостовбурного зменшилась на 0,8% і 1,1% відповідно. Ведеться інтенсивна господарська діяльність. Наявність на площі 7,8 га низькобонітетних насаджень пояснюється перезволоженістю ґрунту.

Насадження з повнотою 0,3-0,4 займають площу 43 га. Їх наявність зумовлена такими факторами: як перезволоженні ТЛУ та ліси рекреаційно-оздоровчого призначення та захисні ліси, які виключені з розрахунку головного користування.

У них запроектовані наступні заходи: рубки головного користування на площі 3,8 га, суцільні санітарні рубки – 14,7 га, природне поновлення – 1,8 га та створення лісових культур – 9,3 га

Діагностична характеристика типів лісу наведена в Основних положеннях організації та розвитку лісового господарства Житомирської області. Лісові насадження з панівними породами, які не відповідають типам лісу, займають 21,3% вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. Уточнюємо, що сосна в осередках кореневої губки віднесена до порід, що не відповідають типам лісу, хоча згідно діагностичної таблиці вона відповідає умовам зростання. У результаті змін, що сталися за ревізійний період, площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок зменшилась на 0,7%, а загальний запас зріс на 9,2%. Від прогнозу попереднього лісовпорядкування відрізняється відповідно на +5,8%.

До основних причин зміни площі вкритих лісовою рослинністю лісових земель і загальних запасів відносять природний ріст насаджень, приймання земель від інших користувачів.

Площа та запас стиглих деревостанів у порівнянні з даними минулого лісовпорядкування збільшились на 43,1% і 54,6% відповідно, в тому числі експлуатаційний фонд відповідно на 35,7% і 48,8%. Основними причинами змін у площах і запасі стиглих насаджень є природний ріст насаджень, господарська діяльність і приймання земель від інших користувачів.

У лісах населених пунктів, лісопарковій частині лісів зелених зон, місцях масового відпочинку населення, в інших категоріях лісових ділянок проведена ландшафтна таксація.

2.3. Характеристика пробних площ

Для оцінки росту штучних насаджень у лісництві були відібрані насадження де закладені пробні площі.

Тимчасова пробна площа № 1

Була закладена в кварталі 28, виділі 2. Площа виділу на момент лісовпорядкування яке проводилося в 2018 році становить 1.6 га, площа тимчасової пробної площі становить 0,26 га, склад насадження на виділі 10Сз,

висота насадження 19 м., діаметр 22 см., вік насадження 44 роки, група віку 4, клас бонітету 1^а, тип лісу В₂ДС, повнота насадження 0.80, запас насадження на 1 га становить 310 м³, на виділі 500 м³. Підлісок на виділі переважно складається з горобини, бруслини та бузини. Надгрунтовий покрив представлений з брусниці, вереса, чорниці, куничника, перстачу .

Тимчасова пробна площа № 2

Була закладена в кварталі 34, виділі 19. Площа виділу на момент лісовпорядкування становить 1.5 га, площа тимчасової пробної площі становить 0.25 га, склад насадження на виділі 9Сз1Бп + Дз, висота насадження 17 м., діаметр 16 см., вік насадження 42 роки, група віку 4, клас бонітету 1, тип лісу В₂ДС, повнота насадження 0.80, запас насадження на 1 га становить 270 м³, на виділі 410 м³. Підлісок на виділі переважно складається з горобини, крушини ламкої та бузини. Надгрунтовий покрив представлений з брусниці, вереса, чорниці, куничника, герані.

Тимчасова пробна площа № 3

Була закладена в кварталі 51, виділі 1. Площа виділу на момент лісовпорядкування становить 1.7 га, площа тимчасової пробної площі становить 0.31 га, склад насадження на виділі 8Сз2Бп, висота насадження 21 м., діаметр 24 см., вік насадження 42 роки, група віку 4, клас бонітету 1^б, тип умов місцезростання В₂ДС, повнота насадження 0.90, запас насадження на 1 га становить 380 м³, на виділі 650 м³. Підлісок на виділі переважно складається з горобини та бузини. Надгрунтовий покрив представлений з чорниці, брусниці, вереса, куничника, герані, орляку.

Для оцінки формування природних насаджень на зрубках суцільних санітарних рубок із головною породою сосна звичайна були досліджені дві ділянки, на яких згідно нормативних документів провели облік кількості деревець, які формують майбутній деревостан [37].

Дослідна ділянка 1.

Розташована у кв.34 вид.12, площа 1,2 га. Склад материнського деревостану 9Сз1Бп, тип лісорослинних умов – В₃, вік 79 років, бонітет II, повнота 0,7, запас насадження - 290 м³/га.

Формується березово-соснове насадження зі складом 7Сз3Бп, вік відмічених рослин становить від 1 до 4 років, висота: сосна 0,05 м - 1,1 м, береза – 0,1 м- 1,3 м, кількість становить 22900 шт. на 1 га, з них сосни 14800 шт.

Дослідна ділянка 2.

Розташована у кв.46 вид.23, площа 0,8 га. Склад материнського деревостану 10Сз+Бп, тип лісорослинних умов – В₂, вік 65 років, бонітет I, повнота 0,8, запас насадження - 310 м³/га.

Формується березово-соснове насадження зі складом 6Сз4Бп, вік відмічених рослин становить від 1 до 4 років, висота: сосна 0,05 м - 1,2 м, береза – 0,1 м- 1,4 м, кількість становить 17800 шт. на 1 га, з них сосни 12600 шт.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Лісові культури Іршанського лісництва

В Іршанському лісництві ДП «Радомишльське ЛМГ» в усіх гігротопах борів і суборів головною породою є сосна. Насадження усіх інших порід за продуктивністю тут нижчі соснових. Практично весь лісокультурний фонд лісництва це незаліснені зруби. У деяких стиглих сосняках зустрічаються куртини підросту сосни на галявинах чи узліссях. Збереження цього підросту не може забезпечити відновлення природного ходу розвитку сосняків. Тому в лісництві застосовують суцільно лісосічні рубки (без збереження підросту).

Починаючи з 2016 року, стан сосняків лісового фонду Іршанського лісництва різко погіршився у зв'язку із спалахом розповсюдження верхівкових короїдів та інших стовбурових шкідників. У результаті в лісництві різко зросли площі зрубів за рахунок збільшення площ суцільних санітарних рубань (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Обсяги суцільних рубок у Іршанському лісництві

Вид рубки	Обсяги по роках, га					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
РГК	47,5	30,7	29,6	48,7	45,6	48,3
Санітарні	19,8	14,3	12,8	-	8,5	-

У 2017 році під заліснення було відведено 67,3 га зрубів, з яких 47,5 га від рубок головного користування та ще додатково 19,8 га від санітарних суцільних рубань. На площі у 65,3 га були створені лісові культури, а ще 2 га зрубів відведені під природне поновлення.

Типи лісорослинних умов, де були створені лісові культури – це свіжий бір (41% площ), свіжий суббір (54% площ) та сухий та вологий бір по 2% кожен та менше 1% - вологий суббір (рис.3.1).

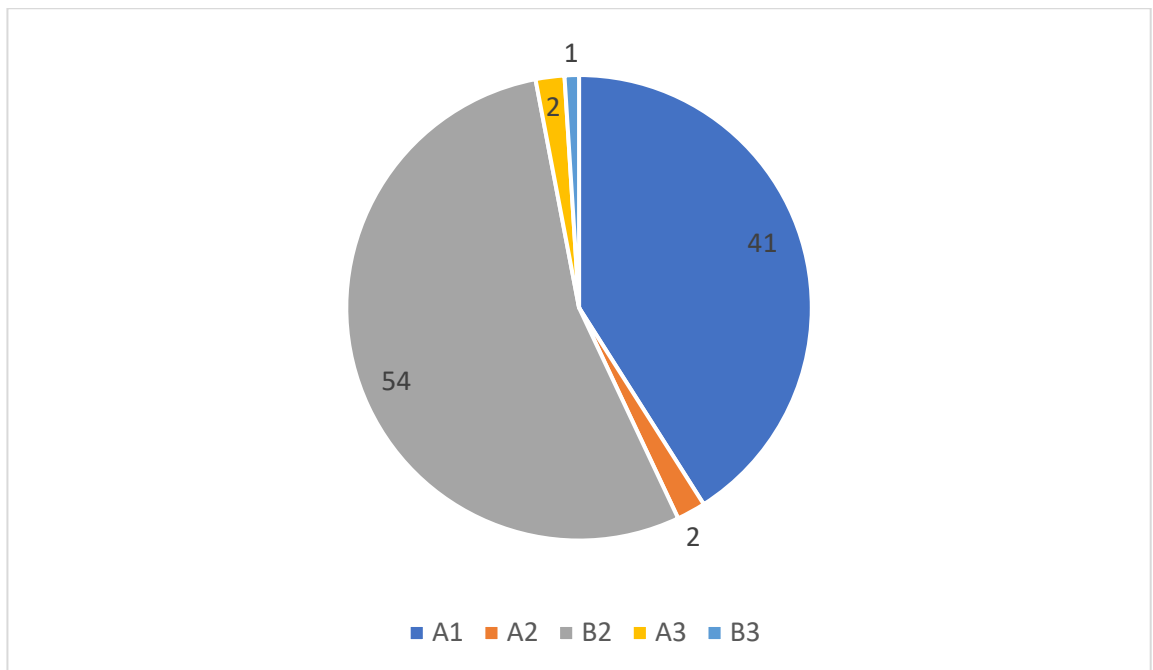


Рис.3.1.Розподіл площ під лісові культури 2017 року за типами лісорослинних умов, %

Лісові культури у суборах та борах створювали за схемою 10рСз з розміщенням посадкових місць 2,0 x 0,7 м, у борах та у суборах на зрубках РГК та після санітарних рубок схема включала березу – 5рСз2рБп з розташуванням посадкових місць 2,0 x 0,7 x 1,0 м. (табл.3.2). Сіянці сосни у ряду висаджували через 0,7м а сіянці берези – через 1м.

Таблиця 3.2

Схеми змішування лісових культур 2017 року у різних типах лісорослинних умов

ТЛУ	Площа, га	Схема змішування
В ₂	11,2	10рСз
	24,4	5рСз2рБп
А ₂	8,2	10рСз
	18,7	5рСз2рБп
А ₃	1,5	10рСз
А ₁	1,3	5рСз2рБп
В ₃	0,4	10рСз
Всього	65,3	

Підготовка ґрунту для лісових культур на всіх ділянках проводилась механізовано за допомогою плугу ПКЛ-70. Лісові культури висаджували вручну з використанням меча Колесова. Впродовж перших 4-х років за лісовими культурами проводився 10-ти кратний догляд за схемою: 4-3-2-1 щорічно. Доповнення лісових культур на площах поводити при відпаді садженців більше 15%.

Впродовж 5-ти років щорічно проводили інвентаризацію та атестацію лісових культур.

Ми проаналізували класи якості лісових культур, створених у лісництві у 2017 році до переведення їх у вкриті лісовою рослинністю землі у 2022 році.

За період вирощування площі лісових культур відрізнялись за класами якості. Так, за результатами інвентаризації 2018 року переважали культури 2-го класу якості – 54% площ, культур 3-го класу було близько 2%. У 2020 році переважали культури 1-го класу якості – 52% площ і дещо зменшились площі культур 3-го класу. При переведенні вказаних насаджень у вкриті лісом ділянки знову переважають культури 2-го класу якості – 55% та значно збільшились площі культур 3-го класу – 12% (рис. 3.2.)

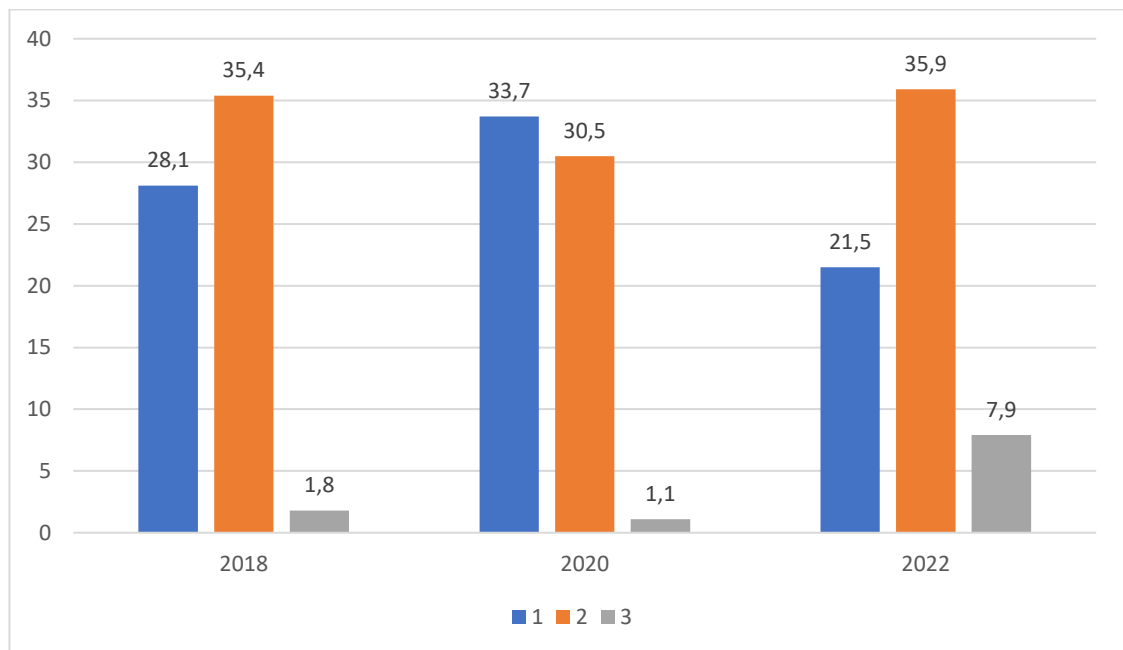


Рис. 3.2. Класи якості лісових культур 2017 року створення до переведення у вкриті лісом ділянки, га

**Відомості про лісові культури 2017 року, переведені у вкриті
лісовою рослинністю землі**

ТЛУ	Площа, га	Схема змішування	Клас якості		
			1	2	3
В ₂	11,2	10рСз	7,4	2,4	1,4
	24,4	5рСз2рБп	8,2	15,4	0,8
А ₂	8,2	10рСз	1,4	4,8	2,0
	18,7	5рСз2рБп	4,5	11,5	2,7
А ₃	1,5	10рСз		1,5	
А ₁	1,3	5рСз2рБп		0,7	0,6
В ₃	0,4	10рСз			0,4
Всього	65,3		21,5	35,9	7,9

Чисті соснові культури в свіжих суборах на 66% площ переведені за І класом якості, мішані з березою на 63% площ переведені з другим класом. У свіжих борах і чисті і мішані культури мають більші площі другого класу якості. Загалом, 55% площ культур мають другий клас якості, 33% - перший і лише 12% - третій, що підтверджує вдалу роботу лісівників.

Для оцінки росту та розвитку чистих та мішаних штучних насаджень сосни звичайної в умовах Іршанського лісництва були закладені три тимчасові пробні площі в однакових умовах зростання (свіжі субори) різного складу деревостану та одного класу віку (середньовікові насадження).

Штучні соснові насадження віком 42 – 44 роки в умовах свіжих суборів Іршанського лісництва (за даними пробних площ) мають високі таксаційні показники. Чисті соснові та мішані з березою повислою (до двох одиниць у складі) насадження є високоповнотними – 0,8 – 0,9. Насадження зі складом 8С32Бп зростає за Іб класом бонітету, інші, які мають склад: 10Сз - за Іа бонітето; 9Сз1Бп+Дз – за І бонітетом. Найбільший запас має насадження зі складом 8Сз2Бп – 380 м³/га. Домішка берези до двох одиниць у складі у даному віці деревостану не пригнічує ріст сосни, а конкуруючи з нею, стимулює її ріст та збільшує загальний запас (табл.3.4).

Таксаційні показники штучних соснових насаджень Іршанського лісництва

№ тпп	Склад насадження	Вік	Н, м	Д, см	Запас, м ³ /га	Середній приріст		Середня зміна запасу, м ³ /га
						h, м	d, см	
1	10Сз	44	19	22	310	0,43	0,50	7,0
2	9Сз1Бп+Дз	42	17	16	270	0,41	0,38	6,4
3	8Сз2Бп	42	21	24	380	0,50	0,57	9,1

Для даних умов характерними є і чисті соснові насадження, які дають хороший запас – 310 м³/га.

Найбільші показники середньої зміни запасу мають насадження на першій і третій пробних площах. Їх значення знаходяться в межах 7,1 – 9,1 м³/га. Вони є оптимальними для насаджень сосни даного віку в конкретних умовах місцезростань, що дає змогу стверджувати про високопродуктивність як чистих так і мішаних культур сосни звичайної в умовах свіжих суборів лісництва.

3.2. Природне поновлення на зрубках

Лісовідновлення не вкритих лісом ділянок не обов'язково проводити штучним методом. У 2017 році в якості експерименту було відведено 2 га зрубів в умовах свіжих та вологих суборів під природне поновлення сосною звичайною.

На зрубках в умовах свіжих та вологих суборів, які планувались під природне поновлення, була проведена мінералізація ґрунту шляхом прокладання борозен через 2 м. За результатами досліджень 2021 року

виявлено велику кількість самосіву дерев сосни звичайної та берези повислої (табл.3.5).

Таблиця 3.5

Формування березово-соснових насаджень на зрубках 2016 року

ПП	Площа, га	ТЛУ	Порода	Густота, шт. га. ⁻¹	Вік, років	Висота, м	Успішність природного поновлення
1	1,2	В ₃	Сосна	14800	1-4	0,05-1,1	добре
			Береза	8100	1-4	0,1- 1,3	
2	0,8	В ₂	Сосна	12600	1-4	0,05-1,2	добре
			Береза	7200	1-4	0,1-1,4	

На пробній площі №1 в умовах вологих суборів формується березово-соснове насадження зі складом 7Сз3Бп, вік відмічених рослин становить від 1 до 4 років, висота деревець сосни не перевищує 1,1 м, деревця берези мають трохи вищу висоту – до 1,3 м, кількість природного поновлення становить 22900 шт. на 1 га, з них сосни 14800 шт. На ПП2 в умовах свіжих суборів загальна кількість природного поновлення становить 17800 шт. на 1 га, з них сосни звичайної 12600 шт. Вік рослин знаходиться в межах від 1 до 4 років, висота сосни до 1,2 м, а берези до 1,4 м. Склад насадження 6Сз4Бп. На обох площах 90% самосіву є благонадійним та життєздатним, проте найбільшу частку рослин складають сосонки до 2-х річного віку.. Доцільно відмітити, що самосів сосни наявний не лише на прокладених борознах, але й на решті площі, що визначає добру успішність природного поновлення.

Отже, в лісорослинних умовах свіжих та вологих суборів Іршанського лісництва можна успішно поновлювати соснові деревостани природним шляхом. Для цього необхідно враховувати наявність прилеглих до лісосік насаджень сосни, які можуть забезпечити насінням чи залишати на зрубках достатню кількість дерев-насінників.

3.3. Порівняльна характеристика продуктивності соснових деревостанів

Нині головне завдання у вирішенні проблеми збалансованого користування полягає у підвищенні продуктивності основного компоненту лісу – деревостану, тобто одержанню максимальної кількості деревини з одиниці площі та якомога вищої якості.

За матеріалами лісовпорядкування різних років ми проаналізували продуктивність соснових деревостанів природного і штучного походження за запасами у відповідному віці. Зміни у запасах, які відбуваються за десятирічний період відображають ефективність господарської діяльності за вказаний термін.

За період між лісовпорядкуванням 1998 і 2008 рр. в насадженнях майже всіх класів віку відзначене збільшення середнього запасу на 1 га. Зменшення запасу в насадженнях 7-9 класів на 3-11 м³ на 1 га може свідчити про надмірну інтенсивність прохідних рубок. У цілому ж підсумки лісогосподарської діяльності за цей період з огляду її впливу на продуктивність насаджень можуть бути визнані позитивними. У 2008-2018 рр. лісогосподарські роботи в насадженнях лісництва були направлені на боротьбу із процесами всихання листяних та хвойних деревостанів, спостерігалася протилежна тенденція: запас на 1 га насаджень майже всіх класів віку зменшився, а для класів віку 3-4, де ще зберігався позитивний вплив лісогосподарської діяльності, темпи зростання запасу на 1 га істотно збільшились.

Для соснових насаджень штучного походження, які займають найбільші площі у лісництві, за даними останнього лісовпорядкування спостерігається зменшення запасу на 1 га за всіма класами віку у порівнянні із даними попереднього лісовпорядкування. Темпи збільшення запасів становлять від 0,3% до 1,2% по класах віку проти 0,4% - 3,6% за попередніми даними(табл.3.6).

У соснових насадженнях природного походження бачимо відсутність молодняків I та II класів віку (насаджень до 40 років) за даними останнього лісовпорядкування. Фактичні запаси на 1 га в насадженнях віком 51-80 років ще зростають (темпи збільшення запасів становлять 0,8% - 1,4%), а в старших насадженнях фактичні запаси деревостанів зменшились у порівнянні із попереднім лісовпорядкуванням на 0,2 – 1,8%.

Таблиця 3.6

Зміни запасів деревини на 1 га, %

Порода походження	Темпи зміни запасу, %											
	1998-2008 рр.						2008-2018 рр.					
	Класи віку											
	I- II	III- IV	V- VI	VII- VIII	IX- X	XI- XII	I- II	III- IV	V- VI	VII- VIII	IX- X	XI- XII
сосна												
а) природного походження	-	1,3	0,3	3,5	1,5	1,4	-	-	1,4	0,8	-0,2	-1,8
б) лісові культури	3,0	0,7	0,4	3,6	1,6	-	0,7	0,3	0,5	0,3	0,4	1,2

Тенденція до зменшення площ соснових деревостанів природного походження розпочалась в кінці минулого століття, коли основним способом відновлення сосняків прийняли створення лісових культур.

Основним завданням подальшого розвитку галузі лісового господарства є перехід його до наближеного до природи лісівництва, що, зокрема, передбачає формування насаджень з оптимальним балансом біологічної стійкості та продуктивності на основі природного поновлення.

Висновки

1. В Іршанському лісництві ДП «Радомишльське ЛМГ» в усіх гігротопах борів і субборів головною породою є сосна. Насадження усіх інших порід за продуктивністю тут нижчі соснових.
2. Практично весь лісокультурний фонд лісництва це незалісені зруби. У зв'язку із погіршенням санітарного стану сосняків в лісництві різко зросли площі зрубів за рахунок збільшення площ суцільних санітарних рубань.
3. У 2017 році під залісення було відведено 67,3 га зрубів, з яких 47,5 га від рубок головного користування та ще додатково 19,8 га від санітарних суцільних рубань. На площі у 65,3 га були створені лісові культури, а ще 2 га зрубів відведені під природне поновлення.
4. Лісові культури у борах та субборах створювали за схемою 10рСз з розміщенням посадкових місць 2,0 х 0,7 м, та 5рСз2рБп з розташуванням посадкових місць 2,0 х 0,7 х 1,0 м на проблемних ділянках.
5. Чисті соснові культури в свіжих субборах на 66% площ переведені за I класом якості, мішані з березою на 63% площ переведені з другим класом. У свіжих борах і чисті і мішані культури мають більші площі другого класу якості.
6. Штучні чисті соснові та мішані з березою повислою (до двох одиниць у складі)соснові насадження віком 42 – 44 роки в умовах свіжих субборів Іршанського лісництва (за даними пробних площ) мають високі показники продуктивності.
7. В умовах свіжих та вологих субборів Іршанського лісництва можна успішно поновлювати соснові деревостани природним шляхом. Для цього необхідно враховувати наявність прилеглих до лісосік насаджень сосни, які можуть забезпечити насінням чи залишати на зрубках достатню кількість дерев-насінників.

8. За даними останнього лісовпорядкування у лісництві найбільші площі сосняків штучного походження. Темпи збільшення запасів у розрізі вікових груп нижчі у порівнянні із даними попереднього лісовпорядкування.
9. Серед сосняків природного походження відсутні насадження віком до 40 років. Фактичні запаси на 1 га в насадженнях віком 51-80 років ще зростають (темпи збільшення запасів становлять 0,8% - 1,4%), а в старших насадженнях фактичні запаси деревостанів зменшились у порівнянні із попереднім лісовпорядкуванням на 0,2 – 1,8%.
10. Основним завданням розвитку лісового господарства є перехід до наближеного до природи лісівництва, що, зокрема, передбачає формування насаджень з оптимальним балансом біологічної стійкості та продуктивності на основі природного поновлення.

Список літератури

1. Krynytskyi, H. T., Chernyavskyi, M. V., Krynytska, O. H., Dejneka, A. M., Kolisnyk, V. I., & Tselen, Y. P. Наближене до природи лісівництво – основа сталого ведення лісового господарства в Україні. Науковий вісник НЛТУ України, 27(8), 2017. 26-31.
2. <https://www.openforest.org.ua/587/>
3. Корецкий Г. С. Использование березы бородавчатой в лесных культурах Полесья Украинской ССР: автореферат дис. ... канд. с-г наук. К.: 1967 . 26 с.
4. Савищук Н.П. Продуктивность сосновых лесов Полесья УССР в связи с почвенными условиями: Автореф. Дис. канд.с.-х.наук. Х., 1989. 18с.
5. Ковалишин В.П. Биоэкологические и экологические свойства сосны обыкновенной в условиях Запада Украины. Лесная геоботаника и биология растений. Сборник научных трудов. Вып. 7. Тула, 1981. С. 49-52.
6. Литвак П.В. В.І. Ткачук. Дендрологія .Навчальний посібник. Житомир: «Полісся», 2002. 340с.
7. Писаренко А.И. Устойчивое лесовосстановление – основа устойчивого лесопользования. Лесное хозяйство. 2003, № 5. С. 2-5.
8. Лакида П.І. Матушевич Л.М.. Фітомаса березових лісів Українського Полісся . К. : Вид-во ННЦ ІАЕ, 2006. 228 с.
9. Л. І. Копій, В. М. Гончар, Ю. Й. Каганяк, С. Л. Копій Особливості перерозподілу поживних речовин ґрунту під наметом соснових і березово-соснових деревостанів у суборах західного Полісся. Науковий вісник НЛТУ України . 2014. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osoblivosti-pererospodilu-pozhivnih-rechovin-gruntu-pid-nametom-sosnovih-i-berezovo-sosnovih-derevostaniv-u-suborah-zahidnogo-polissya>.
10. Буш К.К. Иевинь И.К.. Экологические и технологические основы рубок ухода. Рига : Изд-во "Зинатне", 1984. 172 с.

11. Береза в сосняках. К.К. Буш, П.П. Залитис, Я.П. Бисениекс, М.А. Крастиньш, Х.К. Буш Рига : Изд-во "Зинатне", 1989. 59 с.
12. Тюрин А.В. Строение и рост смешанных сосново-березовых молодняков Коми АССР и основы хозяйства в них : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук .Л., 1973. 21 с.
13. Котов А.И. Рост смешанных сосново-березовых насаждений и их хозяйственная оценка . Научные труды Лесохозяйственного ф-та УСХА : сб. науч. тр.1963.Т. 31, № 10.С. 98-106.
Зябченко С.С. Строение, состав и производительность сосново-лиственных насаждений. Сосново-лиственные насаждения Карелии и Мурманской области.Петрозаводск, 1981. С. 4-44.
14. Г. С. Корецкий Культуры сосны с участием березы. Повышение защитной эффективности лесных насаждений : науч. тр. УСХА. – К. : УСХА, 1981. – С ...
15. Редько Г. И. Родин А. Р., Трещевский И. В Лесные культуры: учебник [для вузов. 2-е изд. перераб. и доп]. М.: Агропроиздат, 1985. 400 с.
16. Лісові культури / [Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М.]. Львів: Камула, 2005. 608 с.
17. Кальний П.Г. Гордієнко М.І. Теоретичні послання до основ першонаочної густоти культур сосни у Поліссі та лісостепу України. Наукові праці УСХА. Біологія лісових насаджень. К., 1980. С. 153–163.
18. Гордієнко М. І. Корецький Г. С., Маурер В. М. Лісові культури. К.: Вид-во «Сільгоспосвіта», 1995. 328 с.
19. Гордієнко М. І. Шаблій І. В., Шлапак В. П. Сосна звичайна: її особливості, створення культур, продуктивність. К.: Либідь, 1995. 224 с.
20. Савич Ю. Н. Овсянкин В. Н., Полубояринов О. И О росте продуктивности сосновых культур, созданных при разной густоте посадки. Вопр. Лесн. Таксация. 1978. Вып. 213. С. 27–38.
21. Ушати́н И. П. Рубки и возобновление в сосняках естественного происхождения. Лесное хозяйство 1980. №12 С. 13–14.

- 22.Ткачук В.І. Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі . Житомир : Полісся, 2004 . 464 с.
- 23.Савищук Н.П. Продуктивность сосновых лесов Полесья УССР в связи с почвенными условиями: Автореф. дис. канд.с.-х. наук. – Х., 1989. – 18с.
- 24.Редько Г.И. В.А. Бузун, Н.Г. Редько. Очерки по истории лесокультурного дела в Украине Житомир: Полісся, 2005. С.21-30.
- 25.Ковалёв Б.И. Состояние сосновых насаждений в условиях различных рекреационных нагрузок. Лесная геоботаника и биология растений. Сборник научных трудов. Вып. 9. Брянск, 1983. С. 35.
- 26.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. Київ, 2002. 872 с.
- 27.Культури сосни и их защита от вредителей и болезней . М. И. Гордиенко, Н. Н. Падий, А. В. Цилюрик. К.: УСХА, 1991.159 с.
- 28.Лакида П.І. Терентьев А.Ю.,Р.Д. Василишин Штучні соснові деревостани Полісся України – прогноз росту та продуктивності : моногр. К.: ФОП Майданченко І.С., 2012. 171 с.
- 29.Писаренко А.И. Устойчивое лесовосстановление – основа устойчивого лесопользования. Лесное хозяйство. 2003, № 5. С. 2-5.
- 30.Колодий П.В., Коршунов В.Ф.Зависимость товарной структуры дубово-сосновых древостоев от долевого участия пород. Проблемы лесоведения и лесоводства: сборник научных трудов Института леса НАН Беларуси, Гомель, 2001, № 53.-С.438-441.
- 31.Meshkova, V. L. Decline of pine forest in Ukraine with contribution from bark beetles: causes and trends. Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnicoskoj Akademii, 228: 312–335 (In Russian with English summary). 2019.228.c 312-335.
- 32.Бойчук А.Ф. Екологічні аспекти лісовідновлення. Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.- техн. праць. Львів: УкрДЛТУ.2000, вип. 10.2. С. 8-12.

33. Швиденко А.Й., Бузун В.О., Бойко І.Д. Сприяння природному поновленню лісу. Чернівці: Рута, 2003. 52 с.
34. Фучило Я.Д., Рябухін О.Ю. Перспективи формування соснових лісів природного походження проведенням поступових рубань в умовах Києво-Чернігівського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2011. Вип. 21.10. С.15-18
35. Криницький, Г. Т., Крамарець, В. О., Мацях, І. П. Лісівничо-екологічні засади збереження соснових лісів. Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, Київ. 2019. С. 42-54.
36. Державне підприємство «Радомишльське лісомисливське господарство». URL: <https://zt-lis.gov.ua/derzhlisgosp/dp-radomishlske-lmg.html>
37. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів. Офіційний вісник України від 03.12.2010. 2010 р., № 90, с. 83, ст. 3203, код акту 53576/2010.
38. Галушко Б.А., Коваленко Я.А. Щодо питання відновлення соснових деревостанів. Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів: матер. III Всеукраїнської наук.-практичної конференції присвяч. пам'яті професора А.І.Гузія. Житомир, 2022. С.38-39.
39. Коваленко Я.А. Відновлення соснових насаджень в умовах Іршанського лісництва ДП «Радомишльське ЛМГ». *Ліс, наука, молодь*: матеріали X Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир: Поліський національний університет, 2022. С.73.
40. Коваленко Я.А., Іванюк Т.М. Формування березово-соснових молодняків на зрубках. Тези Всеукраїнської наук.-практич. конферен. здобувачів вищої освіти і молодих учених “Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції”, 30 листопада 2022 року. Житомир: «Житомирська політехніка», 2022. С.78-79.