

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біології та захисту лісу

Кваліфікаційна робота на
правах рукопису

КРИМСЬКИЙ ВАДИМ ВІКТОРОВИЧ

УДК 630*23:630*17

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Ріст, розвиток та продуктивність соснових насаджень у суборових
умовах ДП «Житомирське ЛГ»**

Галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 205 Лісове господарство

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

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

Керівник роботи

Пазич Віктор Миколайович,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри біології та захисту лісу

Житомир - 2020

Висновок кафедри біології та захисту лісу

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри № _____ від «_____» _____ 2020 р.

Завідувач кафедри,

доктор біологічних наук, професор _____ О.П. Житова

«_____» грудня 2020р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Кримський Вадим Вікторович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК _____ Н.М. Білецька

АНОТАЦІЯ

Кримський В.В. Ріст, розвиток та продуктивність соснових насаджень у суборових умовах ДП «Житомирське ЛГ» – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 Лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

У кваліфікаційній роботі розглянуто основні аспекти та особливості накопичення стовбурової деревини штучних соснових насаджень які зростають в різних суборових умовах державного підприємства Житомирське лісове господарство.

В результаті проведених досліджень встановлено, що в подібних між собою умовах типів лісу зафіксоване значне варіювання показників росту, розвитку та продуктивності видів лісоутворювачів. На це в значній мірі впливає підтип лісорослинних умов, густота деревостану та участь у ньому листяних видів.

Лісівничо-таксаційна характеристика сосни звичайної в типі лісу В₂-дС має пряму залежність від боруватого, середньотипового сугрудуватого підтипу умов зростання.

Ключові слова: соснові культури, суборові умови, типи лісорослинних умов, лісові культури, лісокультурна площа.

Krymsky V.V. Growth, development and productivity of pine plantations in the suburban conditions of SE "Zhytomyr LG" - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in 205 Forestry. - Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

The qualification work considers the main aspects and features of the accumulation of trunk wood of artificial pine plantations that grow in different sub-conditions of the state enterprise Zhytomyr Forestry.

As a result of the conducted researches it is established that in similar conditions of forest types considerable variation of indicators of growth, development and productivity of species of forest generators is fixed. This is greatly influenced by the subtype of forest vegetation conditions, stand density and participation of deciduous species.

The silvicultural and taxonomic characteristics of Scots pine in the forest type B₂-dC have a direct dependence on the pine, medium-type lumpy subtype of growth conditions.

Key words: pine crops, suburban conditions, types of forest vegetation conditions, forest crops, forest area.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ У РІЗНИХ УМОВАХ МІСЦЕЗРОСТАННЯ.....	8
1.1. Короткі історичні відомості про дослідження лісів Полісся.	8
1.2. Біологічні особливості сосни звичайної.....	14
1.3. Поширення соснових насаджень відповідно до умов місцезростання.....	18
1.4. Аналіз створених типів лісових культур в умовах суборів з участю сосни, берези, дуба звичайного та інших порід.....	21
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
2.1. Мета та завдання проведення досліджень.....	25
2.2. Методика досліджень.....	26
2.3. Характеристика пробних ділянок.....	28
РОЗДІЛ 3. РІСТ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛГ».....	32
3.1. Особливості розвитку соснових насаджень у різних умовах місцезростання ДП «Житомирське ЛГ».....	32
3.2. Ріст, стан та продуктивність соснових насаджень в суборових типах лісу ДП «Житомирське ЛГ».....	36
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	45

ВСТУП

Завдяки своїм гідрологічним, санітарно-гігієнічним, водоохоронним та ґрунтозахисним функціям лісові масиви відіграють визначальну роль в розвитку людства. Лісові насадження вважаються найважливішими компонентами з підтримки природного балансу в біосфері та одним із найефективніших соціальних, культурних, лікувальних та туристичних засобів компонент в людському суспільстві.

Однією з основних лісоутворюючих порід на території нашої держави є сосна звичайна, яка має займає вагому щабель в житті лісових екосистем та має вагоме значення в господарському та економічному плані для лісогосподарських підприємств в цілому та держави загалом. Тому проведення ґрунтовних досліджень із вивчення питання процесів росту, розвитку та продуктивності соснових насаджень є не аби як актуальним на сьогоднішній день. Вчені вивчають всі основні показники росту та розвитку Сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в лісових насадженнях, умови їх зростання та поширення (умови навколишнього природного середовища, продуктивність та якість) та інші показники які мають важливе значення для нормального розвитку соснових деревостанів.

Метою роботи є аспекти росту та особливостей накопичення стовбурової деревини в штучних соснових насадженнях в різних типах суборів ДП «Житомирське ЛГ»

Завдання роботи: вивчення показників росту та розвитку соснових насаджень, дослідження їх стану та аналіз показників розвитку та формування висновків і пропозицій відносно вищезазначених програмних завдань.

Об'єкт досліджень: штучні соснові насадження молодого та середнього віку при участі дуба звичайного і берези повислої.

Предмет досліджень: ріст та особливості накопичення стовбурової деревини соснових насаджень в різних умовах зростання.

Програма, методи і об'єкти досліджень: збір, статистичний і логічний аналіз інформаційних матеріалів, методи таксаційно-лісівничі, ботанічні,

порівняльної екології.

Практичне значення одержаних результатів. У кваліфікаційній роботі розглянуто основні аспекти та особливості накопичення стовбурової деревини штучних соснових насаджень які зростають в різних суборових умовах державного підприємства Житомирське лісове господарство.

В результаті проведених досліджень встановлено, що в подібних умовах типів лісу зафіксоване значне варіювання показників росту, розвитку та продуктивності видів лісоутворювачів. На це в значній мірі впливає підтип лісорослинних умов, густина деревостану та участь у ньому листяних видів.

Лісівничо-таксаційна характеристика сосни звичайної в типі лісу В₂-дС має пряму залежність від бороватого, середньо типового сутрудуватого підтипу умов зростання.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Кримський В. В., Нацевич Д. М., Романчук В. О. Ріст і продуктивність лісових культур сосни у ДП «Житомирське ЛГ» / Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції», 12 листопада 2020 року. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2020. – С. 116.

2. Нацевич Д. М., Кримський В. В., Романчук В. О. Стан та продуктивність культур сосни звичайної в різних умовах місцезростання Левківського лісництва ДП «Житомирське ЛГ» Житомирської області / Ліс, наука, молодь: матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2020 р.). – Житомир: Поліський університет, 2020. – С. 109-111.

3. Нацевич Д. М., Кримський В. В., Романчук В. О., Пазич В. М. Ріст та розвиток соснових деревостанів у суборових умовах різних підтипів / Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції», 12 листопада 2020 року. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2020. – С. 132-133.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел. Матеріали роботи викладено на 47 сторінках друкованого тексту, ілюстровано 5 рисунками, текст містить 2 таблиці, у бібліографії наведено 42 джерела літератури

РОЗДІЛ 1.

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ У РІЗНИХ УМОВАХ МІСЦЕЗРОСТАННЯ

1.1. Короткі історичні відомості про дослідження лісів Полісся

Аналіз літератури вказує, що показники продуктивності та приросту стовбурної деревини на Житомирщині знаходяться в межах загальних показників по країні. Водночас зоні Полісся показники продуктивності сосни звичайної характеризуються високим показником варіабельності навіть за однакових лісорослинних умов [1].

Більшість першоджерел які описують Полісся загалом та поліську частину Житомирщини зокрема публікувалися від 10 до 40 років тому. За цей період на великих площах створено велику кількість нових лісових культур які мають значно більший вік ніж описано в існуючих літературних джерелах. Відповідно, значних змін зазнав стан деревостанів та їх таксаційні показники, а запропоновані лісогосподарські заходи з підвищення продуктивності соснових насаджень недостатнє експериментальне обґрунтування. Залишається також маловивченим питання вмісту поживних речовин у ґрунті в залежності від повноти насаджень, показники продуктивності деревостану за віковими групами та природнє поновлення.

Повертаючись до історії формування лісів Полісся України, слід відзначити, що у ранньому голоцені (початок післяльодовикового періоду), який характеризувався континентальним кліматом, на території України переважаючими деревними породами були сосна й береза. У зоні Полісся соснові ліси, в яких траплялась береза, займали дуже поширені там великі піщані масиви. Набагато пізніше (в другу третину голоцену) у складі соснових лісів на кращих ґрунтах з'являються домішки із дуба та в'яза. Значні прогалини між лісами займала трав'яниста рослинність [2].

Наприкінці середнього голоцену, в зв'язку з пом'якшенням клімату,

поширилися широколистяні ліси. На Поліссі, крім сосни (головної породи), значне місце посіли дуб і вільха.

У пізньому голоцені значно посилюється роль порід теплого та вологого клімату. На Поліссі широколистяно-соснові ліси зберігають свою площу, але на зволжених ділянках переважають ліси з вологолюбних порід.

Останній період пізнього голоцену характерний зміною рослинності яка обумовлена не тільки природними факторами, а й впливом господарської діяльності людини [3]. Дослідженням цього впливу займалися багато вчених. Цінні відомості, які певної міри висвітлюють ці питання, знаходимо в працях [4, 5, 6] та ін.

П. С. Погребняк, досліджуючи рештки похованого деревного вугілля, науково обґрунтував існування лісу на Нижньодніпровських пісках скіфського часу і можливість їх успішного залісення [7]. Етапи і фактори еволюції рослинного покриву чорноземних степів досить повно досліджені Н. Ф. Комаровим. Однак, як слушно відзначає А. М. Семенова-Тянь-Шанська, цей автор не повністю використав літературні джерела, зокрема картографічні матеріали. В старих географічних картах можна знайти цінні відомості, вони дають змогу визначити зміни лісової рослинності під впливом діяльності людини.

Вивчення старих картографічних матеріалів має велике значення для з'ясування динаміки лісистості. Шляхом порівняння колишнього і сучасного розміщення лісів можна проаналізувати зміни їх меж протягом певного історичного періоду. Для аналізу змін лісистості України користувалися картами XVII, XIX і XX століть.

Створення карти лісів (реконструкція) першого тисячоліття н. е. неможливе без комплексного використання основних джерел – письмових (літописи, повідомлення іноземних авторів, актові матеріали і описи лісів у XII – XVII ст.), картографічних та археологічних матеріалів.

За В. В. Докучаєвим, на основі ґрунтової карти можна виділити межі поширення лісів в історичному минулому. Загальновідомо, що існування лісу

на певній території викликає помітні зміни в ґрунті (колір, будова, структура) не тільки протягом століть, а й протягом кількох десятиліть. Вплив лісу на ґрунт проявляється перш за все в утворенні нових типів ґрунтів – підзолистих лісових суглинків і деградованих чорноземів. Особливо впливають на ґрунт хвойні деревні породи. Дослідження Р. Е. Мюллера, опубліковані в 1887 р., показали, що вже через 35-40 років після поселення смереки в ґрунтового профілі з'являються ознаки підзолоутворюючого процесу; під дубом цей процес проходить значно повільніше.

Ідея деградації чорноземів під впливом лісової рослинності належить академіку С. І. Коржинському, а лабораторні дослідження штучної деградації чорноземів проведені П. А. Костичевим. Гіпотеза академіка С. І. Коржинського була підтверджена дослідженням М. Є. Ткаченка, який зробив висновок, що деградація польового чорнозему в Орловській області настає через 32 роки після насадження дуба.

Зміни в ґрунтах, зумовлені впливом лісової рослинності, зберігаються століттями, особливо на Поліссі і в Лісостепу. Вони можуть свідчити про площі лісів у далекому минулому.

Таким чином, у минулому ліси росли на дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах (світло- і темно-сірі), опідзолених чорноземах, опідзолених оглеєних ґрунтах на лесі і глинах (світло-сірі, сірі, темно-сірі і чорноземи опідзолені, оглеєні) та частково на деградованих класичних чорноземах. В природокліматичних умовах Карпатського геоботанічного округу основним типом ґрунту вважають буриземнопідзолистий, дерново опідзолений та бурий гірсько-лісовий [8, 9].

Протягом останнього тисячоліття природні умови України, зокрема ґрунти, клімат та ін., майже не змінились, а лісистість внаслідок впливу людини зменшилась у 2-3 рази.

Зона Полісся повністю була вкрита лісами, за винятком надмірно заболочених територій і місць, на яких ліси були вирубані людиною.

Назва «Полісся», що зустрічається в XIII ст. в Іпатіївському літописі,

свідчить про наявність невеликих полів серед лісових масивів. Згідно з Лаврентіївським літописом, до IX ст. навколо Києва простягались ліси-праліси. Пізніше, починаючи з IX—X ст., літописних згадок про них немає. Літопис 945 р. дає докладний нарис топографії Києва середини X ст. Залишки археологічних пам'яток старовинного Києва — руїни палаців і соборів, потужні земельні укріплення, численні кургани — привертали увагу іноземних мандрівників XIII—XVII ст.: П. Карпіні, С. Герберштейна, С. Сарніція, Е. Лясоти, Г. Боплана та ін., які лишили цікаві описи природи України і міста Києва.

На західній частині від р. Дніпро та р. Західний Буг на Поліссі зростали переважно соснові насадження. У 1474 р. венеціанський посол А. Контаріні, прямуючи з Польщі до Києва через Люблін, Луцьк, Житомир, проїжджав всю дорогу лісами [1].

Із численних першоджерел відомо, що у XVI, XVII і навіть XVIII ст. територія України вважалась ліистою країною [16]. Найбільш докладними матеріалами, які збереглися до наших днів, є карти Г. Боплана та його опис України. Вони дають вірогідні дані про розміщення лісових масивів у середині XVII ст. в нині майже безлісних районах України. При порівнянні картографічних даних Г. Боплана і карти лісів I тисячоліття н. е. впадає в очі значне зменшення площі лісів на території України. На Лівобережжі України в XVII ст. лісів було значно менше, ніж на Правобережжі.

Цікаві дані про аналіз знайденого в цьому районі на Козачо-Лагирській арені деревного вугілля наводять П. С. Погребняк (1952) та І. І. Гордієнко (1968). Вугілля стоянок неоліту (3,5–5 тис. років тому) виявилось виключно сосновим, скіфських стоянок (2,5–3,5 тис. років тому) – сосновим і в меншій кількості березовим, осиковим, дубовим, грушевим. З підліскових порід зустрічалося вугілля ліщини та бузини. У вугіллі слов'янських поселень часів Київської Русі переважали листяні види дерев (частіше дуба, берези) та чагарників; сосна була представлена менше [10]. Це свідчить про певну зміну складу лісу протягом тисячоліть.

Аналіз картографічних, літературних і архівних матеріалів показує, що господарська діяльність людини в XVI, XVII та XVIII ст. негативно відбилась на стані лісових ресурсів України. В XVI ст. з розвитком мануфактурного виробництва, швидким ростом міст і торгівлі, а також у зв'язку з значним вичерпанням лісових ресурсів у країнах Західної Європи різко зростає попит на деревину з України. Основне місце в експорті займали ліси західних районів України, насамперед Галичини і Волині, що розташовувались переважно біля судноплавних і сплавних шляхів Вісленської водної системи. На експорт йшли головним чином тесаний і круглий будівельний ліс, клепка, смола, дьоготь і зола для виготовлення поташу. Попит на прикарпатську деревину в Західній Європі сприяв хижацькій рубці лісів наприкінці XVIII – початку XIX ст. Рубки лісу провадились переважно в районах річок. Поступово зменшувались площі карпатських букових, дубових і ялицево-смерекових лісів. Особливо високо цінувалася карпатська резонансова смерека, деревину якої відправляли до Берліна, Гамбурга, Парижа, де виготовляли музичні інструменти.

Підвищення попиту на лісову продукцію на внутрішніх і зовнішніх ринках сприяло виникненню і поширенню лісових промислів. Магнати будували буди (виробництво поташу), гути (виробництво скла), бурти (виробництво селітри), рудні (вплив заліза з болотної руди), організовували виробництво клепки, дьогтю, смоли та інших виробів. Ці промисли базувалися на споживанні величезної кількості деревини і були одним з головних факторів винищення лісів (Бондар, 1973). Найбільш спустошливим було виробництво поташу, яке виникло на Україні наприкінці XV ст. і швидко поширювалось на Волині, Поділлі, Київщині і Чернігівщині. Вже в середині XVII ст. це виробництво охопило всю територію Правобережжя України, Галичину і Закарпаття. Буди розміщувались повсюдно в Поліссі, Карпатах та в Лісостепу [16].

Важливим фактором, що обумовив зменшення лісистості України, було також перетворення лісових площ в орні землі. В зв'язку зі зростанням населення, розвитком землеробства і торгівлі хлібом у XVI і XVII ст. різко

збільшилась потреба в нових сільськогосподарських угіддях. Значні площі лісів Карпат, Правобережного і Західної лісостепової частини, а також і частина прилеглих до неї широколистяних лісів Полісся розкорчованих під орні землі. З XVIII ст. використання лісових площ для потреб землеробства поширилось і на Лівобережжя України.

Велика кількість проведених промислових рубок у лісових масивах та зменшення їх площі, збільшення площі сільськогосподарських земель спричинили погіршення їх стану. Заходи із обмеження рубок мають невеликий територіальний розподіл та суттєво не впливають на ситуацію в цілому.

За аналітичними даними XIX ст. лісовий фонд території Полісся був переважно сформований із хвойних насаджень, значно менші площі припадали на листяні. За літературними джерелами, головними лісоутворюючими породами того часу були сосна (найбільш поширена).

За даними М. О. Цветкова (1957), лісистість України в межах 1914 р. в цілому з кінця XVIII ст. по 1914 р. зменшилась в 1,6 рази.

Розвиток капіталізму у другій половині XIX ст. обумовив різке збільшення потреби у лісоматеріалах, викликав хижацьке знищення лісів України. В небачених раніше масштабах деревину почали використовувати в промисловості як сировину і паливо, у будівництві і при спорудженні залізниць, крім того, вона зайняла одне з провідних місць в експорті.

Поряд з різким виснаженням лісових ресурсів і скороченням лісової площі погіршився породний склад лісів [10]. Як правило, вирубці підлягали такі цінні породи, як дуб і сосна на Поліссі і в Лісостепу, бук – у Карпатах, їх місце звичайно займали менш цінні й другорядні листяні породи (граб, клен, липа, береза, осика), які успішно поновлювалися природним шляхом.

Надмірна експлуатація лісів, а також відсутність необхідних лісопоновлюючих заходів призвели до тяжких наслідків: на Україні з'явилися сотні тисяч гектарів незаліснених пустирів і малоцінних насаджень. Нераціональна система господарювання з вибірковыми і суцільними рубками

в Карпатах, яка здійснювалась на схилах без врахування метеорологічних показників призвела до значного послаблення деревостанів і поширення вітровалів [11].

Не раціональне природокористування у лісових масивах у XX столітті спричинило швидкі темпи зниження лісистості на правобережному Поліссі та до нерівномірного розподілу лісів, а особливо насаджень сосни звичайної. Із середини XX століття (1946-1950 рр.) по 2000 рік Поліські лісові масиви Волині збільшились майже удвічі від 17,2 % до майже 40,0 %, Житомирщини – із 25,0 % до майже 32,8 %, Рівненщини – із 25,1 % до 36,6 % [12].

1.2. Біологічні особливості сосни звичайної

Одним із найпоширеніших видів роду Сосна є Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Не зважаючи на широкий ареал поширення для виду загальним характерними ознаками є: парно розміщення хвої на вкорочених пагонах, міцні здерев'янілі стробіли із потовщеними на кінцях лусками із періодом їх дозрівання півтора роки. Насінина має крило [3].

Вік представників виду сосна звичайна можуть сягати п'ятсотрічного віку живуть до 500 років.

Верхівка стовбура та молодих довгих соковитих пагонів вкрита лускоподібними листками буруватого забарвлення в пазухах яких беруть свій початок вкорочені пагони на кінці яких розвиваються зелені голчасті листки (хвоя) вік якої з розвитком сягає трьох років, потім обпадає. Для представників даного виду голонасінних характерне спіральне гілкорозміщення.

Сосни однодомні рослини. Жіночі стробіли червонуватого відтінку розвиваються навесні, нижче від них в основі гілки розміщені стробіли зеленуватого забарвлення, також на кінцівках пагонів розміщуються стробіли минулого року без насіння. На інших пагонах розвиваються чоловічі стробіли жовтуватого забарвлення які розміщені групою, в них розвивається пилок [18].

Для сосни характерний перехресний тип запилення, за допомогою вітру велика кількість пилку потрапляє на жіночі стробіли де в пазухах насінних

лусок знаходяться по два насінні зачатки. Пилок тут зберігається до весни наступного року і при проростанні утворює трубку на кінці якої розміщені достигші спермії, вона при проростанні через пилковхід в насінний зачаток дає змогу спермію потрапити в архегоній і запліднити яйцеклітину. Після запліднення утворюється насінини із крилоподібними придатками. Стробіли набувають повної стиглості на наступний рік взимку насінини після опадання розносяться вітром. [19].

Пилкові зерна потрапивши в мегастробіли проростають навесні наступного року утворюючи трубку із розвинутими сперміями, які згодом проникаючи в архегоній запліднюючи яйцеклітини з подальшим утворенням насіння з крилаткою як пристосування для поширення вітром. Мегастробіли дозрівають зимою через рік.

Pinus sylvestris швидкоростучий вид та відноситься до дерев першої величини. Молоді рослини мають конусоподібну форму крони, з віком вона стає округла. Пагін колоноподібний. Приріст у висоту в середньому складає 0,7–1,0 м. Найбільші прирости при сприятливих умовах спостерігаються у дерев віком 15–20 років, в гірших 25–30 років, у старшому віці (близько 50 років) ріст у висоту пригальмовується.

Приріст сосни за діаметром залежить від температурних умов та кількості опадів у вегетаційний період. Під час похолодання приріст різко знижується. В другій половині літа, коли запаси вологи в ґрунті зменшуються, ріст сосни по діаметру залежить від кількості опадів, що випадають [3, 4]. Під час довготривалих посух радіальний приріст припиняється, але може відновитися після дощів. За даними Ф.Н. Харитоновича, в соснових насадженнях зони хвойно-широколистяних лісів в травні-червні накопичується від 2/3 до 3/4 річного приросту деревини.

Сосна звичайна – порода світлолюбна і добре росте лише без затінення. При природному і штучному відновленні сосни на зрубках з високопродуктивними грантами необхідно проводити освітлення, тобто видаляти листяні породи, вони за ростом у висоту випереджають соснові

насадження пригнічуючи їх ріст аж до загибелі.

Незадовільний ріст підросту сосни, особливо під пологом дорослих деревостанів, що зростають на сухих та збіднілих ґрунтах, обумовлений не лише недостатньою кількістю світла, але й тим, що дерева материнського деревостану своїм міцним і добре розвинутим корінням перехоплюють поживні речовини й вологу з ґрунту.

Характерною особливістю сосни звичайної є її висока стійкість до низької відносної вологості повітря. За даними досліджень В.В. Миронова (1997), сосна звичайна непогано переносить високу вологість повітря.

Сосна звичайна не відрізняється високою вибагливістю до багатства ґрунтових умов. На відміну від інших хвойних та листяних порід вона може формувати деревостани на бідних, а також на сильно заболочених ґрунтах. На піщаних та супіщаних ґрунтах в межах ареалу деревних порід (ялина, липа, береза, дуб) конкурентні взаємовідносини формуються на користь сосни, яка формує тут чисті чи змішані деревостани [3, 4].

Сосна звичайна може зростати на ґрунтах різного механічного складу, але на легких ґрунтах (піщані, супіщані) росте значно краще, ніж на важких (суглинках, глинах). В лісовій зоні на супісках і легких суглинках сосна формує високопродуктивні деревостани [13].

Продуктивність соснових деревостанів визначається сприятливим поєднанням у ґрунті таких факторів, як тепло, волога, кисень та інші. Коріння сосни звичайної відрізняється високою вибагливістю до температури ґрунту. Ріст коріння починається за температури від 5 до 7 °С. В той же час відмічається уповільнення ростових процесів в діапазоні температур 8-9 °С.

Із усіх деревних порід, що ростуть на піщаних ґрунтах, лише сосна звичайна стійка до недостатньої кількості вологи. В зоні хвойно-широколистяних лісів на піщаних ґрунтах з глибоким рівнем залягання ґрунтових вод коренева система сосон може сягати до 6 м і більше в глибину. Це коріння постачає рослинам вологу у засушливі періоди, а також сприяє кращому росту та розвитку рослин.

Сосна звичайна також може витримувати сильне висушування ґрунту.

У залежності від потужності, механічного складу, багатства її мінеральними речовинами, водно-фізичних властивостей сосна звичайна формує різні кореневі системи. На пухкому типі ґрунту який має нормальне зволоження та вміст поживних речовин при відносно нормальній температурі вид сосна звичайна здатна утворювати потужну горизонтальну кореневу систему з глибокопроникаючими в нижні горизонти стрижневими і якірними коренями. На сухих і бідних ґрунтах з глибоким рівнем залягання ґрунтових вод сосна розвиває потужну поверхневу кореневу систему.

На ріст і розвиток сосни можуть впливати безліч різних факторів. Сприятливими факторами росту сосни звичайної слід вважати температуру повітря і ґрунту, вологозабезпеченість і повітропроникність ґрунту, наявність зольних елементів, азоту та мікроелементів.

Негативними факторами є різкі коливання температури повітря чи ґрунту, нестача вологи, а також наявність конкурентних трав.

Завдяки великим запасам деревини та широкому ареалу поширення сосна звичайна відіграє важливе економічне та господарське значення. [3].

Деревині *Pinus sylvestris* характерне бурувато-червоне забарвлення ядра та жовтувато-білий колір переферійної частини – заболоні. Вона легка, м'яка при обробці із малою сучкуватістю, смолиста, має стійкість до гниття, але інколи може втрачати свій колір може вражатися синявою [4]. У вигляді кругляку, дошки, бруса використовується у вигляді будівельного матеріалу для спорудження будинків, дамб та ін. Широке використання має і у виготовлення музичних інструментів та у целюлозо-паперовій промисловості, в медицині використовують дьоготь та активоване вугілля добуте із деревини сосни [11].

1.3. Поширення соснових насаджень відповідно до умов місцезростання

Аналіз складу лісів Житомирщини за породами показав, що у минулому деревостани більшості порід розподілялись у дуже широкому діапазоні типів лісорослинних умов [2]. Прогнозувалось, що в державних лісгосподарських підприємствах Житомирщини до 2017 р. площа сосни мала зрости до 422,4 тис.га (64 % вкритої лісом площі). Фактично ж станом на 01.01.2018 р. площа сосни становила 388,8 тис.га (59,8% вкритої лісом площі).

Найбільш поширеними на лісгосподарських підприємствах Житомирщини є ліси з переважанням сосни або чисті сосняки. Соснові ліси займають здебільшого порівняно бідні дерново-слабопідзолисті піщані та супіщані ґрунти різного ступеня зволоження [18].

Соснові ліси займають величезну площу в цьому регіоні і ростуть у різноманітних умовах. Залежно від багатства ґрунтів і ступеня їх зволоження визначають різні типи лісів. Вони неоднаково поширені у різних частинах цієї природної зони.

Природні особливості регіону обумовили найбільше розповсюдження субборових (39-48%), судіборових (27,1-38,6%) і борових (12,6-20%) трофотопів [2, 4].

В умовах сухих борів (A₁), які займають підвищені місця рельєфу – вершини і південні схили дюн і пагорбів, ростуть чисті соснові насадження III-V бонітетів. Найчастіше вони зустрічаються у Центральному Поліссі [1]. Повнота таких насаджень невисока, у деревостанах спілого віку вона досягає 0,5-0,6, але часто буває нижчою.

Соснові ліси на свіжих борових пісках (A₂) займають рівні місця або пологі схили північної експозиції, бони поширені здебільшого в Київському і Чернігівському Поліссі [1]. Сосна, до якої інколи домішується береза, в цих лісорослинних умовах утворює нормальні зімкнені насадження II бонітету, які відзначаються довговічністю й високою якістю деревини. Іноді в таких умовах

замість корінного соснового деревостану ростуть низькопродуктивні березняки.

У вологих борах (A_3), які займають вилуговані піщані ґрунти знижень і плакорних рівнин, сосняки мають III бонітет. Повнота насаджень нормальна. Насадження у вологих борах найбільш поширені в боровому комплексі Західного і Центрального Полісся. Це стосується і соснових лісів, які ростуть у сирих (A_4) і мокрих борах (A_5). Ці насадження, крім сосни, не мають домішок інших порід і відносяться до IV, рідше III бонітету в сирих борах і до IV-V бонітетів – у мокрих [1, 2].

Переважає більшість соснових лісів Полісся росте в суборах. Ґрунти в них значно багатші, ніж у борах. Вони представлені глинястими пісками, легкими супісками або пісками, підстеленими неглибоко супісками або суглинками. В Західному Поліссі субори зустрічаються також на гірських виходах піщаника та граніту.

За ступенем зволоженості майже половина всієї площі суборів відноситься до свіжих типів. У Київському і Чернігівському Поліссі свіжі субори (B2) займають понад половину загальної площі лісового фонду. В інших областях питома вага їх різко зменшується і не перевищує 8-14% цієї площі. Соснові насадження у вологих (B3) і сирих суборах (B4), які займають в середньому 16-18% лісового фонду Полісся, найбільш поширені в областях Західного і Центрального Полісся. [1].

Для корінних типів деревостану в суборах характерна двоярусна будова. Перший ярус утворює сосна, часто з домішкою берези бородавчастої (у вологих і сирих місцезростання також з домішкою берези пухнатої) та осики, а в другому ярусі переважав дуб, до якого у вологих суборах домішується вільха [5].

Найвища продуктивність насаджень суборового комплексу спостерігається у свіжому суборі, де сосна досягає I і навіть I A бонітету. Із збільшенням вологості ґрунтів продуктивність насаджень помітно знижується і у вологому суборі характеризується I-II, а в сирому суборі – II-III бонітетами.

Серед похідних типів лісу в цих лісорослинних умовах поширені чисті однарусні соснові ліси, а також деревостани з переважанням берези, осики і в більш багатих місцезростаннях - низькостовбурного дуба [4].

Соснові деревостани в сухих (B1) і мокрих (заболочених) суборах (B5) зустрічаються на Поліссі порівняно рідко, переважно в західній його частині. В сухих суборах найчастіше ростуть чисті сосняки III бонітету, вони займають піщані тераси річкових долин, піщані й супіщані ґрунти на підвищених місцях, а також ділянки на виходах вапняків та піщаників. У мокрих суборах сосняки, частіше з домішкою берези, займають торфові ґрунти у перезволожених місцях або по краю боліт. За продуктивністю такі деревостани характеризуються переважно IV бонітетом.

У південній смузі Полісся, досить розповсюджені соснові насадження у судібровах [1]. Вони займають відносно родючі місця (багатші супіщані, близько підстелені суглинками ґрунти), які за ступенем зволоження відносяться до типу свіжих, вологих і сирих судібров (C2-4). Сухих та мокрих судібров у Поліссі майже немає. Насадження збагачуються тут грабом, липою, кленом гостролистим та іншими деревними породами та численними чагарниками. Кращі ґрунтові умови у судібровах сприяють поліпшенню росту й підвищенню продуктивності дубових деревостанів[3].

Питома вага соснових насаджень у судібровах зменшується порівняно з борами й суборами, але вони досягають максимальної продуктивності: I А, I Б і навіть I В бонітетів. Соснові насадження в цих умовах відзначаються найбільш складною будовою. Перший ярус у корінних типах деревостану свіжої та вологої судібров утворює сосна з домішкою берези й осики. Береза і осика, проте, часто входять до складу другого ярусу. Домінує в цьому ярусі дуб, і до складу третього ярусу входить граб з домішкою клена гостролистого та зрідка липи. У корінних деревостанах у сирих судібровах, які формуються на глеєво-підзолистих або супіщаних ґрунтах з невеликим шаром торфу, перший ярус також утворює сосна з домішкою берези і осики, а в другому ярусі ростуть дуб і вільха. Граб окремого ярусу не утворює, а зустрічається у

вигляді домішки до другого ярусу або. разом з кленом гостролистим, він дуже відстає у рості, наближаючись до підліску [2]. До найбільш поширених похідних деревостанів у судібровах відносяться чисті сосняки, дубняки, грабняки, березняки, осичняки і чорновільшнякаи.

Соснові насадження значно поширені на всій території Полісся, проте найбільш переважають у східній частині цієї природної зони, і в міру просування на захід процент їх помітно зменшується (від 73 до 58).

Отже, дивлячись на дані, можна зробити висновок, що сосна звичайна є найбільш поширеною породою на Поліссі та на Житомирщині зокрема. Тому лісове господарство регіону, в першу чергу, направлене на вирощування високопродуктивних соснових насаджень.

1.4. Аналіз створених типів лісових культур в умовах суборів з участю сосни, берези, дуба звичайного та інших порід

Субори – це соснові насадження на пісках з прошарками на доступній для коренів глибині супісків, суглинків або глин, на легких супісках і пісках, що підстилають на глибині 2 м і більш супісками, суглинками або глинами, а також на лесових оголеннях, нерозвинених ґрунтах на крейді, вапняках, мергелях, глинистих сланцях і пісковиках.

Культури сосни звичайної почали закладати вже майже два століття тому. На сьогоднішній день по всьому ареалу поширення в межах всіх кліматичних зон насадження сосни звичайної в переважній своїй більшості характеризуються високопродуктивністю та біологічною стійкістю. При створенні штучних соснових насаджень слід враховувати, що продуктивність змішаних соснових насаджень буде вищою ніж чистих при висадці з листяними деревними видами. Єдиною умовою має бути те, що змикання соснових крон над листяними породами має статися у віці тридцяти п'яти років.

Після висадки в умовах дерново-підзолистих, глинисто-піщаних та супіщаних ґрунтів у суборових умовах для сосни звичайної характерний

досить повільний ріст і розвиток поверхневої кореневої системи.

Формування суборів може відбуватися на в умовах легких однорідних супісках і в природніх насадженнях на таких ґрунтах разом із сосною звичайною можуть зростати представники дуба звичайного, ялини звичайної, берези повислої, тополі тремтячої (осики) та горобини звичайної.

Для умов свіжого та вологого субору для сосни кращою супутньою породою є дуб, адже опад дуба на відміну від опад берези краще забезпечує ґрунт поживними речовинами та нейтралізує ґрунтовий розчин. У свіжих і вологих суборах кращим компонентом сосни є дуб звичайний.

Для сосново-дубових насаджень характерним є більший опад, майже у два рази, порівняно із чистими сосновими насадженнями. Окрім цього, наявність у насадженнях домішки дуба забезпечує підвищення вмісту гумусу від 1,4 до 1,8 раз, кальцій і магній – від 1,4 до 3,5 раз, а також забезпечується зниження гідрологічної кислотності ґрунту. Домішка дуба звичайного у соснових насадженнях сприяє підвищенню біологічної стійкості сосни та заглибленню її кореневої системи. Це відбувається за рахунок того що у віці від 6 до 10 років після висадки дуб розвиває поверхневе корені і це є сприятливим фактором для поглиблення коріння соснових насаджень.

Для кращого зімкнення крони сосни звичайної слід вводити в насадження один ряд дуба через три – п'ять рядів сосни із відстанню міжрядь до 2 метрів, в цьому випадку зімкненість гілок сосни над дубовими відбудеться максимум у 15-ти річному віці. Для формування стійкого другого ярусу за участю дуба, який зберігається для рубок головного користування слід проводити своєчасні рубки головного користування.

За таких умов, при досягненні 80-ти та 100-річного віку у сосново-дубових насадженнях запас стовбурової деревини може складати до 50-ти м³/га. Для подальшого росту у висоту введення дуба у насадження здійснюють при допомозі буферних рядів із використанням супутніх порід. У віці 30-ти – 35-ти років крона соснових насаджень над трирядною листяною кулісою починає рідшати і пропускати більшу кількість освітлення та тепла до нижніх

ярусів. Дуб за цей період сформовує глибоку та міцну кореневу систему і сягає більш великих розмірів ніж на етапі введення його в однорядну культуру. Найбільш науково-обґрунтованим є введення буферного ряду із міжряддям до двох метрів.

В умовах суборів найкращими видами для буферних рядів вважають в'яз, липу дрібнолисту, грушу дику та клен татарський. Із кущових видів одним з найкращих видів є ліщина звичайна. В умовах більш родючих ґрунтів можна використовувати насадження бузини чорної. В'яз формуючи густу крону забезпечуючи захист від задерніння ґрунту, а також забезпечує притінення дуба з боків та здійснює обмежуючу функцію для розростання гілля та коренів соснових насаджень в бік листяних порід.

В умовах суборів із дерново-підзолистими супіщаними та глинисто-піщаними ґрунтами обґрунтованим є введення в'язу у буферні ряди сосново-дубових насаджень. В умовах відносно бідніших супіщаних ґрунтів в свіжих та вологих суборах в'яз порівняно із умовами чорнозему не здійснює пригнічення росту дуба, також не зафіксовано і пригнічення сосни. На порівняно бідних супіщаних ґрунтах в умовах свіжого та вологого субору в'яз в порівнянні із чорноземами не здійснює пригнічення росту дуба та насаджень сосни.

Клен татарський в умовах свіжого та вологого субору на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті проявляє біологічну стійкість з інтенсивністю росту до дванадцятирічного віку такою ж як у дуба. Формування густої крони та глибокої кореневої системи в нього відбувається в молодому віці. Подібно до в'яза клен не допускає заростання молодих насаджень супутніх листяних порід трав'янистою рослинністю та ріст кореневої системи сосни в сторону дуба. Аналогічно із в'язом, клен впливає на трав'янисту рослинність під наметом деревних порід та ріст соснового коріння в сторону дубового. Згодом, у віці 15-ти років, його ріст пригальмовується порівняно з дубом звичайним.

Груша дика в умовах свіжого субору має густу крону та глибоку

кореневу систему, що забезпечує пригнічення розростання бур'янів та забезпечує притінення дуба. У віці від 7-ми до 10-ти років в умовах свіжого та вологого субору груша є значно вищою за дуб, у 20-ти річному віці – нижча. Після посадки груші, через десять – п'ятнадцять років її коренева система має перевагу над дубом, згодом – йде наростання та перевага дуба. Дубові насадження при наявності груші мають рівні, добре очищені від сучків пагони.

Умови вогких суборів та суборів на болоті сприяють розвитку самосіву берези осики, вільхи та різних видів верб. У цих умовах слід вводити сосну звичайну для створення часткових культур.

Враховуючи вищезазначене, та врахувавши передовий досвід створення лісових культур за умов вологих та сирих суборів (B_3 , B_4) слід проектувати насадження які згодом можуть стати умовно продуктивними.

РОЗДІЛ 2.

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Мета та завдання проведення досліджень

Виходячи з огляду літературних джерел та вихідної інформації щодо лісорослинних умов і характеристики лісового фонду ДП «Житомирське ЛГ», основною метою роботи було поставлено вивчення процесів росту й особливостей накопичення стовбурної деревини в штучних насадженнях сосни звичайної, в умовах різних типів суборів ДП «Житомирське ЛГ»

Для досягнення цієї мети була складена така програма робіт:

- аналіз соснових насаджень за групами віку;
- аналіз соснових насаджень за таксаційними показниками;
- вивчення стану та росту насаджень сосни звичайної відповідно до умов місцезростання, в даному випадку – в умовах суборів;
- визначення приросту насаджень за висотою, діаметром та запасом.

Дерева в деревостанах мають різні за величиною таксаційні ознаки. В ході роботи було проаналізовано природні насадження сосни звичайними за групами віку, а також за такими таксаційними показниками, як: середній вік, повнота, бонітет, запас на 1 га за даними проекту організації та розвитку ведення лісового господарства відповідних лісництв.

Об'єкт досліджень: молоді та середньовікові штучні насадження сосни звичайної при участі дуба звичайного та берез повислої.

Експеримент проводився в умовах лісових культур свіжого дубово-соснового субору із неоднаковим набором лісорослинних властивостей. Так, слід зазначити, що свіжий дубово-сосновий субір часто трапляється борового типу із сосною звичайною III класу бонітету (ПД-1, 3), а наявність дуба унеможливорює відносити ці ділянки до свіжого соснового бору. Сугруд трапляється рідко.

Із архівних даних та матеріалів лісовпорядкування були відновлені

технології створення лісових культур, проведені господарські заходи в них та стан насаджень. Згодом проводились уточнення при проведенні обстежень в натурі.

Швидкість росту деревних видів в насадженнях, продуктивність деревостану встановлювали завдяки закладанню пробних площ за загальноприйнятими методиками лісової таксації (за Захаровим, 1970 р.; Анучіним 1982 р.). Опис насаджень, де були закладені пробні площі, проводили за загальнолісівними показниками (за Воробйовим, 1967 р.; Огієвським, Хитровим, 1967 р.; Мауером, Ковалевським, 2000 р.). Природне поновлення вивчали по кількості та висоті самосіву та підросту за видами. Лісорослинні умови вивчали за складом травянистих та деревянистих рослин, типом ґрунту, рельєфом, продуктивністю насаджень (за Погребняком, 1955 р.).

На кожній пробній площі нараховувалось не менше 200 дерев, з них відбиралось по 20-25 екземплярів кожного виду у яких встановлювали висоту із подальшою побудовою графіків висот.

Результати досліджень обробляли на комп'ютері використовуючи методи математичної статистики (Доспехов, 1979 р.; Лакін, 1990 р.).

2.2. Методика досліджень

Дослідження лісових культур проводиться за загальноприйнятими методичними прийомами (Кабранов, 1979; Гордієнко, 1979)

Для вивчення досвіду створення високопродуктивних лісових культур на основі таксаційного опису та книги обліку лісових культур по лісництву підбирались ділянки в певному типі лісорослинних умов переважно у віці молодняку, середньовічних насаджень. Ділянки підбирались таким чином, пара одновікових ділянок з повною головною породою відрізнялись між собою лише за однією ознакою, а саме: категорією лісокультурної площі чи початковим розміщенням посадкових місць на одиниці площі. Оцінка пробних площ відбувається окомірно для того щоб оцінити їх придатність для

закладання пробних площ для наступного вивчення показників росту і розвитку штучних насаджень.

На закладених пробних площах проводився переоблік дерев переважно 2-ох см. Ступенем товщини. Для кожного ступеня товщини в молодняках або в центральних ступенях для старших за віком культур проводився обмір товщини і висоти 2 – 3 дерев з використанням мірної вилки і висотоміра.

Розрахунок середньої висоти проводився методом добутоків (за Плохинським, 1961 р.). Розрахунок середнього діаметра проводився за аналогічною методикою.

Бонітет насаджень визначали за шкалою Орлова, запас стовбурної деревини за сортиментними таблицями. Розмір пробної площі брався з розрахунку, щоб обміряна кількість дерев забезпечувала б 5% точність при визначенні заданих таксаційних показників.

Слід зауважити, що необхідна кількість дерев на пробній площі визначалась за допомогою формули; відомості із курсу математичної статистики
$$N = \frac{V^2}{P^2}$$

де N – необхідна кількість вимірів;

V – коефіцієнт варіювання ознаки, що вивчаються;

P – задана похибка (у %) для визначення ознаки.

Проекти лісових культур складаються з урахування “Методичних рекомендацій по вдосконаленню технологій та організації праці на роботах по створенню культур” (1976). Як правило, пробною площею служить вся площа певної лісокультурної ділянки. Схема змішування особливо деревних порід її проектуванні на повній ділянці повинна при рубці головного користування, тобто через декілька десятиріч, передбачати високоповнотне, високоякісне функціонування майбутнього деревостану.

При розрахунку витрат на створення лісових культур будуть використані галузеві норми виробітку і тарифні ставки, а також витрат на утримання машин і механізмів та розхід пального на вирощування лісових

культур чи захисних насаджень

Отже базовою основою для проектування схем змішування і розміщення деревно-чагарникових порід будуть слугувати ґрунтово-кліматичні показники, які охарактеризовані в цьому розділі.

2.3. Характеристика пробних ділянок

Пробна ділянка № 1.

Пробна ділянка № 1 закладена в кварталі 10 виділ 25 Богунського лісництва. Площа – 1,6 га. Лісові культури 1965 року створення. Тип лісорослинних умов – В₂ (свіжий субір боруватого підтипу), тип лісу - свіжий дубово-сосновий субір В₂дС. Згідно проекту лісових культур: категорія лісокультурної площі – зруб, склад попереднього деревостану – 10С + Б од. Д, ґрунти дерново-середньопідзолисті. Насадження зростає за III класом бонітету по сосні.

На даній ділянці після підготовки ґрунту не встановлено за якою густотою посадки створені культури; ширина міжрядь 1,5 – 2,0 м. у чистих рядах сосни. Лісові культури потребують догляду. Загальний запас на ділянці 193 м³/га. Абсолютна повнота – 27,44 м²/га, густота – 1333 шт/га.

Пробна площа характеризується боруватим підтипом свіжого субору. Зростання дуба відбувається по типу кущів. Листяних порід у складі досить мала кількість.

Пробна ділянка № 2.

Пробна ділянка № 2 закладена в кварталі 10 виділ 11 Левківського лісництва. Площа – 1,5 га. Лісові культури 1960 року створення. Тип лісорослинних умов – В₂ (свіжий субір), тип лісу – В₂дС, свіжий дубово-сосновий субір. Склад попереднього деревостану – 10С од. Д,Б, ґрунти дерново-підзолисті. Насадження зростає за II класом бонітету.

На даній площі після підготовки ґрунту не встановлено за якою густотою посадки створені культури. Сосна зростає чистими рядами із міжряддями 1,5 м. Запас на ділянці 282 м³/га. Абсолютна повнота – 34,28 м²/га,

густота – 1686 шт/га.

Листяні породи в складі насадження представлені мало. Саме насадження природного походження, що було встановлено за їх середнім діаметром та висотою (в дуба та інших видів вони більші порівняно із сосною).

Пробна ділянка № 3.

Пробна ділянка № 3 закладена в кварталі 10 виділ 27 Березівського лісництва. Площа – 2,2 га. Лісові культури 1965 року створення. Тип лісорослинних умов – В₂ (свіжий субір бороватого підтипу), тип лісу - свіжий дубово-сосновий субір В₂ДС. Склад попереднього деревостану – 10С од. Д, Б, ґрунти дерново – середньопідзолисті. Насадження зростає за III класом бонітету. Участь листяних порід незначна.

На даній ділянці після підготовки ґрунту культури створені густотою 7400 шт./га чистими рядами сосни. Культури потребують догляду. Загальний запас на ділянці 262 м³/га. Абсолютна повнота – 35,06 м²/га, густота – 2327 шт./га.

Пробна ділянка № 4.

Пробна ділянка № 4 закладена в кварталі 11 виділ 11 Березівського лісництва. Площа – 1,4 га. Лісові культури 1952 року створення. Тип лісорослинних умов – В₂ (свіжий субір), тип лісу – В₂ДС, свіжий дубово-сосновий субір. Склад попереднього деревостану – 8С1Б1Д, ґрунти дерново – підзолисті. Насадження зростає за I класом бонітету.

На даній площі після підготовки ґрунту не встановлено за якою густотою посадки створені культури. Чисті ряди С з шириною міжрядь 1,5 м. запас на ділянці 315 м³/га. Абсолютна повнота – 31,41 м²/га, густота – 690 шт/га.

Більшість представників виду сосна звичайна відстають в розвитку і перебувають в другому ярусі, але ріст деяких представників виду відбувається досить інтенсивно в першому ярусі. Відносно чистий склад насадження вплинуло на його потенційно вищу продуктивність.

Майже всі види що входять в склад насадження перебувають у першому

ярусі, але сосна переважає листяні породи по висоті від 14 % до 18 % та в діаметрі від 11 % до 34 %. З цього помітно, що 20 %-ва участь у складі листяних порід сприятлива для кращого росту сосни.

Пробна ділянка № 5.

Пробна ділянка № 5 закладена в кварталі 12 виділ 19 Богунського лісництва. Площа – 1,8 га. Лісові культури 1960 року створення. Тип лісорослинних умов – В₂ (свіжий субір), тип лісу - свіжий дубово-сосновий субір В₂дС. Склад попереднього деревостану – 10С, ґрунти дерново – підзолисті. Насадження зростає за II класом бонітету.

На даній ділянці після підготовки ґрунту культури створені густотою 6600 шт./га чистими рядами сосни. Схема посадки 1,5 x 1,0 м. Загальний запас на ділянці 245 м³/га. Абсолютна повнота – 28,57 м²/га, густота – 940 шт/га.

В насадженнях проведені рубки догляду і як наслідок відбулось покращення таксаційних показників виду. У нашу вибірку потрапили деревні види які відстають в рості та береза.

Пробна ділянка № 6.

Пробна ділянка № 6 закладена в кварталі 12 виділ 26 Богунського лісництва. Площа – 1,0 га. Лісові культури 1973 року створення. Тип лісорослинних умов – В₂ (свіжий субір), тип лісу - свіжий дубово-сосновий субір В₂дС. Склад попереднього деревостану – 10Сод.Д, ґрунт дерново-середньопідзолистий.

На даній ділянці після підготовки ґрунту створені культури густотою посадки 8300; схема розміщення посадкових місць 1,5x0,8 м; дуб ланками в рядах сосни. Культури в доброму стані.

Чисті соснові насадження зростають за II класом бонітету із середніми показниками накопичення деревини 173 м³/га. Дуб ведений в ряди сосни при садінні ланками. Під час проведення досліджень листяні породи майже в повній мірі випали із складу насадження і були присутні лише там де відсутня сосна. Показники росту дуба значно відстає від показників росту сосни.

Пробна ділянка № 7.

Пробна ділянка № 7 закладена в кварталі 12 виділ 30 Левківського лісництва. Площа – 2,0 га. Лісові культури 1966 року створення. Тип лісорослиних умов – В₂ (свіжий субір), тип лісу - В₂ДС, свіжий дубово-сосновий субір . Склад попереднього деревостану – 9С1Д + Б, ґрунти дерново – середньопідзолисті. Насадження зростає за II класом бонітету.

На даній ділянці після підготовки ґрунту не встановлено за якою густотою посадки створені культури; чисті ряди створені рядовим способом. Культури потребують догляду. Загальний запас на ділянці 203 м³/га. Абсолютна повнота – 27,95 м²/га, густота – 1475 шт./га.

Листяні породи на ділянці розміщені нерівномірно. Вони зростають переважно окремими групами.

РОЗДІЛ 3.

РІСТ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛГ»

3.1. Особливості розвитку соснових насаджень у різних умовах місцезростання ДП «Житомирське ЛГ»

Завдячуючи своїй широкому ареалу та високою екологічною амплітудою сосна є найпоширенішим видом на території України. Завдяки цьому вона може зростати фактично в усіх типах лісорослинних умов – бори, субори, сугруди, трапляється у грудях. Але найкраща якість деревини формується при зростанні соснових насаджень в умовах суборів, площа яких на території України близька до 1300 тис.га. [2].

В умовах ДП «Житомирське ЛГ» переважаючою породою, яка зростає на цих землях є сосна звичайна, в яких вона є цільовою породою. Загалом сосна переважає також в таких типах лісу: А₁С, А₂С, В₂ДС, В₃ДС, В₄ДС, В₅БС, С₂ГДС, С₂ГД, С₂ГДС, С₃ГДС, С₃ГД, хоч передостанні умови і не є оптимальними для неї. Насадження сосни звичайної найбільш представлені у таких типах лісу як В₂ДС, В₃ДС, С₂ГДС, С₃ГДС, де вони займають площу 13808,20 га, тобто 95 % від всієї площі соснових насаджень.

Тому, проаналізувавши діаграму 3.1. розподілу вкритих лісовою рослинністю земель, соснові насадження в лісгоспі зростають у вісімнадцяти типах лісу, найрозповсюдненішим з яких є В₂ДС, свіжий дубово-сосновий субір – 30 %, вологий дубово – сосновий субір (В₃ДС) – 15,3 %, свіжа грабово-соснова судіброва (С₂ГДС) – 29,3 %, сухий сосновий бір (А₁С) – 3,34%, волога грабово-соснова судіброва (С₃ГДС) – 21 % та інші.

50 % умов відносять до В₂ДС та В₃ДС, вони є бідними та відносно бідними типами лісу придатними для зростання оліготрофних видів до яких відноситься сосна звичайна в домішку супутніх порід дуба звичайного та берези повислої.

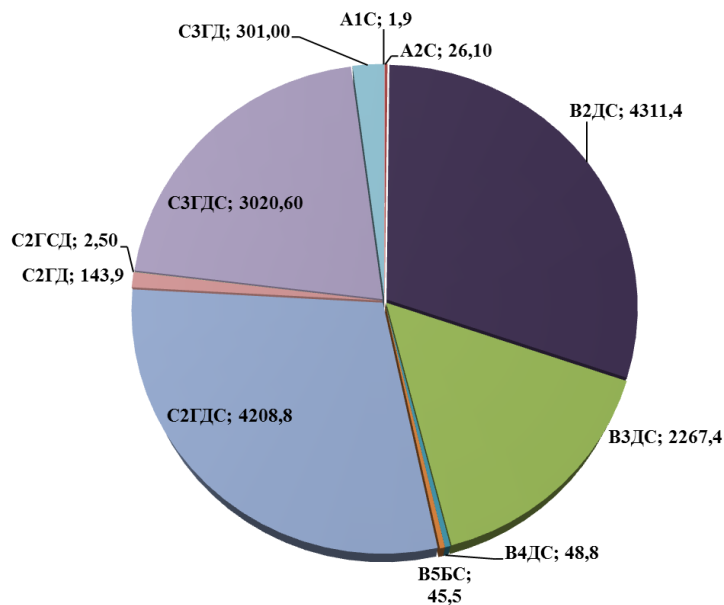


Рис. 3.1. Поділ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок із панівною породою сосною звичайною за типами лісу, га

У ДП «Житомирське ЛГ» де значна частина соснових насаджень зростають в умовах суборів для вивчення деревної продуктивності за запасом було вибрано ряд стиглих та середньовікових деревостанів.

Інтенсивність росту всіх деревних рослин за висотою, діаметром і об'ємом стовбура залежить від біологічних властивостей деревних порід і передається за спадковістю. На розмір інтенсивності росту і характер його впливають абіотичні (клімат, хімічна родючість ґрунту та вологість його) біотичні (склад насаджень, шкідливі комахи, збудники хвороби) і антропогенні чинники (агротехніка створення лісових культур, схеми змішування, розміщення посадкових місць, рубки догляду тощо).

Сосна звичайна дає максимальні прирости у висоту після двох десятиків років зростання і складає від 4,0 до 6,5 м. Пізніше приріст у висоту знижується у віці від 70 до 90 років - від 0,3 до 1 м. за 10 років. Після 70 років приріст за висотою дерев сосни звичайної нерівномірний і знаходиться в межах 2 – 25 см за рік. Приріст за висотою дерев сосни звичайної в першому десятиріччі у свіжих суборах Полісся менший. Значна різниця спостерігається тільки в першому десятиріччі. Інтенсивність росту сосни за висотою доволі значна.

Середня висота сосни після 15 років найбільша у Поліссі в порівнянні з іншими регіонами.

В усіх насадженнях максимальний приріст за об'ємом дерев сосни звичайної спостерігається з 30-60 і триває до 70-80 років.

Більшість соснових деревостанів в умовах Житомирського лісгоспу, ростуть за 1 та 2 класами бонітету та є доволі високоповнотними.

Продуктивності соснових лісів Полісся України досить високий, але він ще далекий від потенціально можливого. Головним чинником збільшення продуктивності лісів є інтенсивне лісогосподарське виробництво метою якого є оптимізація його породного складу, зміну низькоповнотних похідних насаджень на корінні.

До показників продуктивності лісів відносять середній приріст, бонітет, повноту, середній діаметр та висоту, запас насадження. У процесі досліджень нами були проаналізовані насадження сосни звичайної. Аналіз проводився на основі матеріалів лісовпорядкування та закладки пробних площ в умовах свіжих суборів.

Під час проведення досліджень було проаналізовано таксаційні матеріали двох попередніх лісовпорядкувань. Наші дослідження можуть носити узагальнюючий характер щодо росту та продуктивності стовбурної деревини у насадженнях сосни звичайної для умов свіжих суборів у лісгоспі.

Аналіз росту, стану та продуктивності насаджень сосни звичайної проводився нами по запасу стовбурної деревини різновікових деревостанів, з врахуванням бонітету, повноти, середньої висоти та середнього діаметра.

Насадження сосни звичайної у ДП «Житомирське ЛГ» зростають на площі 12264,7 га і мають сумарний запас 4549,41 тис.м³. Лісові культури сосни займають площу 9955,1 га із загальним запасом 3781,5 тис. м³, що становить 81,17 % за площею та 83,12 % за запасом від загальних значень цих показників у соснових деревостанах підприємства.

Найбідніші типи лісорослинних умов A_1 і A_2 , представлені не значними площами 1,4 га та 22, 0 га. У таких типах заліснення проводиться

чистими культурами сосни звичайної із застосуванням схеми змішування 10 рядів Сз, і розміщення садивних місць 2,5 X 0.5. На деяких виділах проводилось введення сосни банкса за схемою СзСзСзСзСзСзСбСбСзСзСзСзСз.



Рис. 3.2. Характерні насадження для умов вологого субору

В умовах В₂ загальною площею 5443,1 соснові деревостани зростають на площі 4219,3 га (84,6%), в т.ч. штучні насадження займають 85,65 % цієї площі, а запаси становлять 86,58 %, або 384,4 м³, що на 28,9 м³ більше ніж у природних лісостанах. Лісові культури у вологих суборах досягають найвищих бонітетів, так за 1^б бонітетом зростає 72,1 га насаджень, за 1^В – 1,2 га, за 1^а – 1656,0 га та за 1 бонітетом 1775,5 га. Культури створювали в основному за схемою змішування 4-5 рядів Сзв 1 ряд Дзв, розміщення посадкових місць 2.5 x 0,5.

Таблиця 3.1

Характеристика соснових насаджень

ТЛУ	Всього сосняків		В т.ч. лісових культур		%	
	Площа, га	Запас, тис.м ³	Площа, га	Запас, тис.м ³	Площа	Запас
В ₂	4219,3	1604,55	3613,8	1389,28	85,65	86,58
В ₃	1616,3	512,54	866,9	248,62	53,63	48,51
В ₄	39,0	6,59	3,7	0,37	9,49	5,61
В ₅	24,5	2,75	-	-	-	-

Насадження з головною породою сосна звичайна створюють таким чином: густина культур 8-10 тис. шт. на 1га, схеми змішування для суборів – 7 рядів Сз, 1 ряд Дз., для сугрудів – 4 ряди Сз, 1 ряд Дз, розміщення проводиться чистими рядами, схема розташування садивних місць 2,5 x 0,5. Обробіток ґрунту проводиться борознами, або полосами плугом ПКЛ – 70. Садіння культур здійснюється вручну під меч Колесова, а на вирівняних площах лісопосадочною машиною СЛН-1. догляд за культкрами проводиться до змикання крон за 1-й рік – 4-кратний, 2-й рік – 3-кратний, 3-й рік – 2-кратний, 4-й рік – 1-кратний. Усього проводиться не менше десяти доглядів протягом 4-х років з використанням культиватора КЛБ-1.7. Доповнення проводиться після інвентаризації лісових культур весною наступного після садіння року. Виходячи з досвіду минулих років доповнення проводять шляхом садіння сіянців та садженців головних порід під меч Колесова, або під лопату, у об'ємах до 15% загальної кулькості висадженого садивного матеріалу.

Особливості створення лісових культур, росту і продуктивності соснових насаджень в умовах Полісся України широко висвітлені в науковій літературі [1,2,3]. Незважаючи на це залишається актуальним питання із створення стійких високопродуктивних насаджень сосни штучним методом у деяких державних лісогосподарських підприємствах Житомирщини яким характерні конкретні типи лісу.

3.2. Ріст, стан та продуктивність соснових насаджень в суборових типах лісу ДП «Житомирське ЛГ»

За об'єкт досліджень ми використали штучні насадження молодого та середнього віку сосни звичайної як переважаючої породи при участі дуба звичайного та берези повислої. Біля високоповнотних стійких насаджень є включення низькопродуктивних та біологічно нестійких соснових насаджень. Однією з причин цього є помилки під час проектування, відсутня або ж

недостатня кількість рубок догляду, низькогустотність насаджень, відсутність або мала кількість листяних порід, внаслідок чого замість стійких і високопродуктивних двоярусних листяно-соснових культур за таких умов відбувається формування низькоповнотних одноярусних соснових.

Важливу роль при цьому мають елементи технології при створенні лісових культур, а саме: початкова стадія густоти та складу, наявність листяних порід в різні вікові етапи зростання, впроваджені схеми змішування та розміщення та періодичність агротехнічних заходів при догляді. Але при корегуванні вищезазначених методів можна повпливати на процеси росту, розвитку та продуктивності лісових насаджень. Під час закладання штучних пробних площ нами були використана загальноприйнята лісівничо-таксаційна методика досліджень.

З огляду на це можна стверджувати, що обраний нами тип лісу є неоднорідним з огляду на лісорослинні умови. Наші дослідження проводились в умовах свіжого дубово-соснового субору, який зачасту трапляється бороватого підтипу, із сосною III класу бонітету (ПД-1,3), а присутність дуба звичайного унеможливила віднести ділянки досліджень до свіжого соснового бору.

Лісівничо-таксаційна характеристика штучних насаджень закладених нами наведена в таблиці 3.2.

За результатами досліджень, встановлено, що чисті насадження сосни зростають за II класом бонітету і при накопиченні середнього запасу деревини. В соснових рядах при садінні ланками введений дуб звичайний. При проведенні досліджень він майже повністю випав зі складу і лишився лише там де немає сосни.

Так, чисте насадження сосни звичайної зростає за II класом бонітету, накопичуючи середній запас деревини (ПД 6). В ряди сосни при садінні ланками вводили дуб звичайний. На час дослідження листяні породи майже повністю випали зі складу насадження і збереглася лише в тих місцях, де відсутня сосна із значним відставанням у рості дуба звичайного від сосн звичайної

в межах від 35 % до 38 % (Рис. 3.3). Дуб у такому насадженні не може виконати ґрунтопокращуючу роль, адже при введенні його в склад були недоліки.

Зафіксовано також гірші ростові показники у соснових насадженнях насаджень сосни віком 52 роки III класу бонітету у свіжому суборі боруватого підтипу (ПД 1). В них також відзначається низька участь листяних видів у зв'язку з чим вони не значно впливають на підвищення родючості ґрунту в даних лісорослинних умовах. На нашу думку тут слід було б поряд із сосною штучним методом ввести березу повислу, адже дуб у боруватому підтипі має ознаки кущіння.

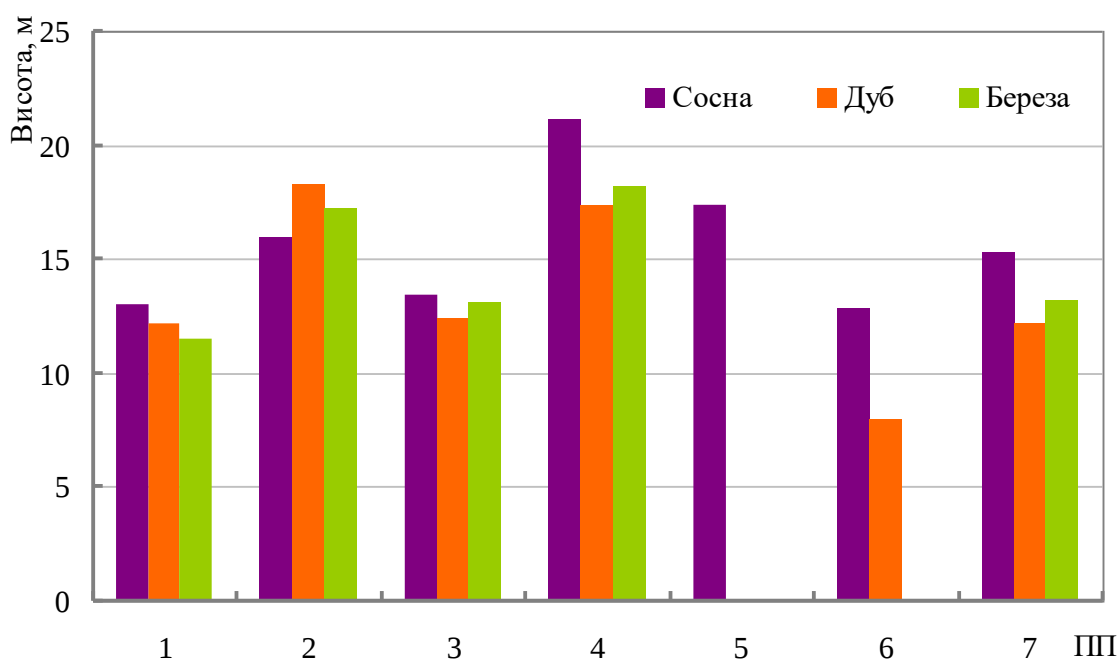


Рис. 3.3. Середня висота деревних порід у розрізі пробних площ, м

Під час посилення ролі листяних видів у складі насадження у культури того ж віку відбувається накопичення дещо більшого запасу деревини, та зростання класу бонітету до II (ПД 7). У порівнянні із 1-ю пробною ділянкою спостерігалось збільшення до 15 % висоти сосни, при чому санітарний стан екземплярів був кращим. У зв'язку з тим, що листяні породи були розміщені нерівномірно, окремими групами, був слабший лісорослинний ефект порівняно з більш рівномірним їх розміщенням.

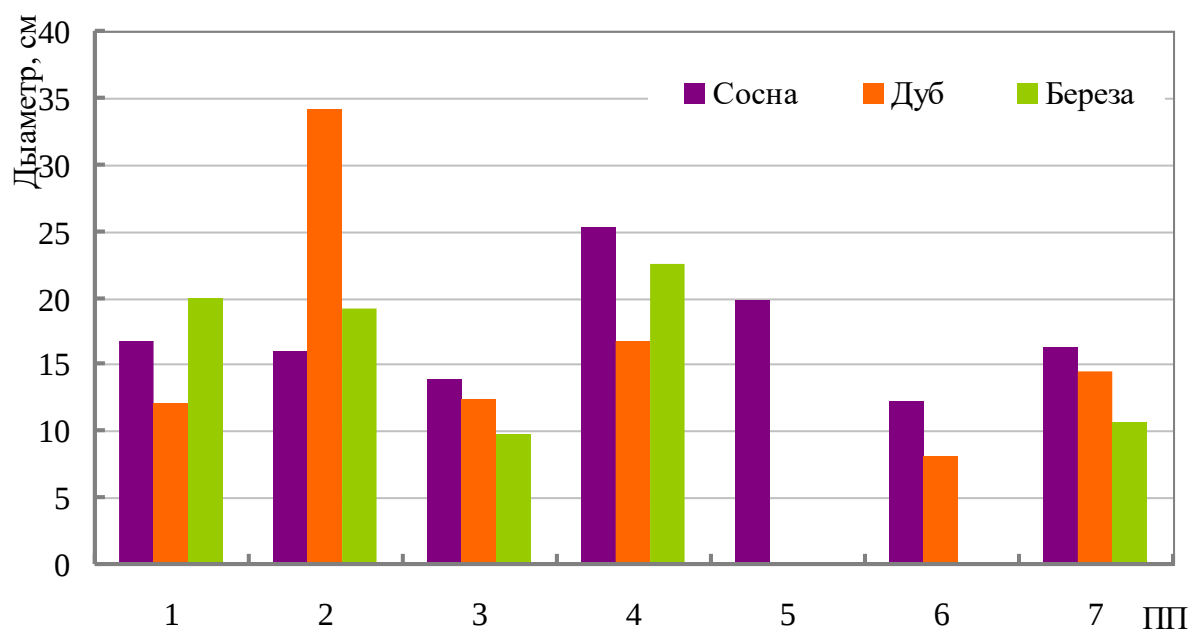


Рис. 3.4. Середні діаметри деревних порід у розрізі пробних площ, м

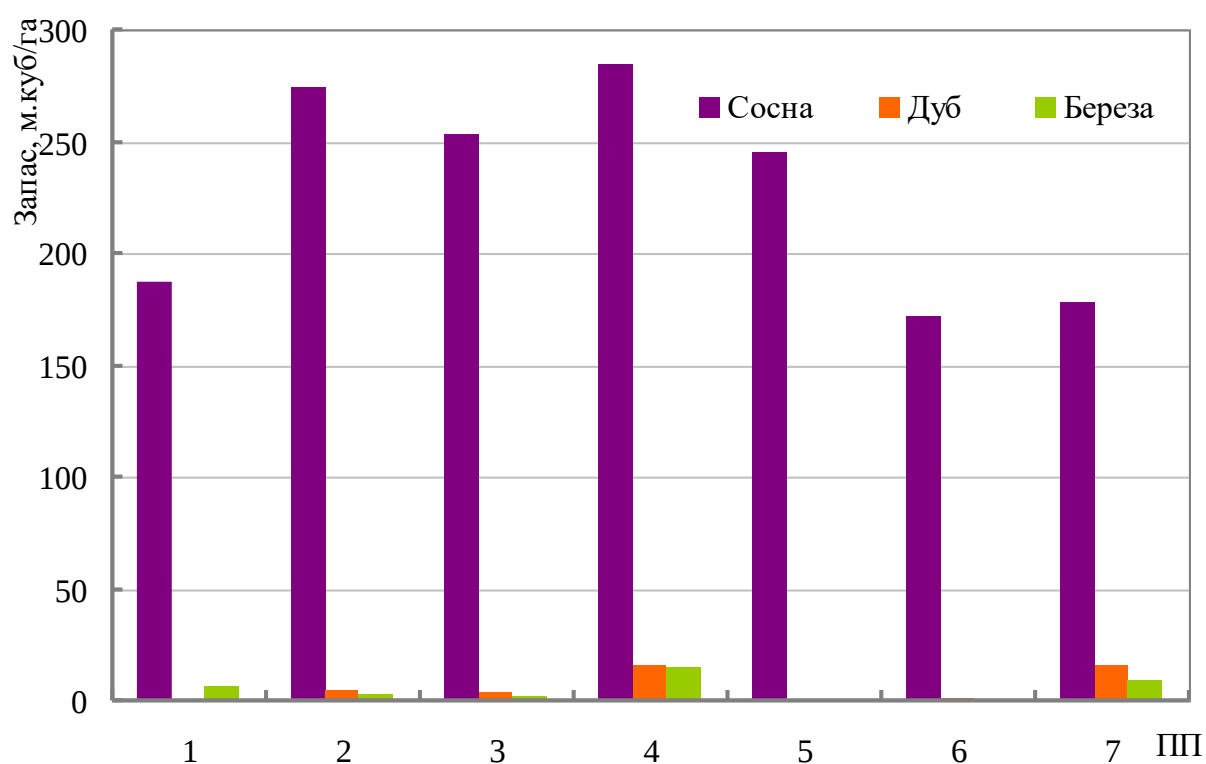


Рис. 3.5. Запаси деревних порід у розрізі пробних площ, м

Таблиця 3.2.

Лісівничо-таксаційна характеристика досліджених лісових насаджень

Порода	Висота, м	Діаметр, см	Густота, шт./га	Абсолютна повнота, м ² /га	Запас, м ³ /га	Бонітет	Початкова густота (шт./га); розміщення (м); схема змішування
ПД 6; Богунське лісництво, кв.12, в.26; В2-дС; 44 р.; 10С од. Д							
Сосна	12,7±0,1	12,1±0,18	2201	25,35	172	II	8300; 1,5х0,8 м; дуб ланками в рядах сосни
Дуб	8,0±0,12	8,0±0,20	29	0,14	1	IV	
Разом			2230	25,49	173		
ПД 1; Левківське лісництво, кв. 10, в. 25; В2-дС; 52 р.; 10С + Б од. Д							
Сосна	13,05±0,17	16,8±0,1	1191	26,32	187	III	Не встановлено; чисті ряди сосни з шириною міжрядь 1,5-2,0 м
Береза	11,5±0,40	9,9±0,49	135	1,04	6		
Дуб	12,1±0,07	12,0±0,15	7	0,07	—		
Разом			1333	27,44	193		
ПД 7; Березівське лісництво, кв.12, в. 30; В2-дС; 51 р.; 9С1Д + Б							
Сосна	15,2±0,07	16,2±0,26	1181	24,26	178	II	Не встановлено; культури сосни рядовим способом
Дуб	12,2±0,38	14,4±1,06	144	2,36	16		
Береза	13,2±0,18	10,6±0,59	150	1,33	9		
Разом			1475	27,95	203		

ПД 3; Березівське лісництво, кв. 10, в. 27; В2-дС; 52 р.; 10С од. Д, Б							
Сосна	13,3±0,14	13,8±0,30	2248	34,26	256	III	7400; 1,5х0,9 м; чисті ряди сосни
Дуб	12,4±1,11	12,3±1,41	44	0,53	4		
Береза	13,1±1,07	9,8±1,05	35	0,27	2		
Разом			2327	35,06	262		
ПД 5; Богунське лісництво, кв. 12, в. 19; В2-дС; 57 р.; 10С							
Сосна	17,3±0,11	19,7±0,29	940	28,57	245	II	6600; 1,5 х 1,0 м; рядові культури сосни
Разом			940	28,57	245		
ПД 2; Богунське лісництво, кв. 10, в. 11;					В2-дС; 57 р.; 10С од. Д, Б		
Сосна	15,8±0,11	15,8±0,28	1666	33,28	274	II	Не встановлено; чисті ряди сосни з шириною міжрядь 1,5 м
Дуб	18,3±0,10	34,1±0,2	7	0,6	5		
Береза	17,2±0,80	19,2±3,00	13	0,39	3		
Разом			1686	34,28	282		
ПД 4; Березівське лісництво, кв. 11, в. 11					; В2-дС; 65 р.; 8С1Б1Д		
Сосна	21,2±0,16	25,2±0,39	558	27,80	284	I	Не встановлено; культури сосни рядовим способом
Береза	17,4±0,44	16,7±0,86	91	1,98	16		
Дуб	18,2±0,74	22,5±2,04	41	1,63	15		
Разом			690	31,41	315		

На 3-й пробній ділянці в умовах свіжого субору боруватого підтипу при збільшенні на одиницю площі кількості дерев відмічалось помітне збільшення загального запасу деревини, хоч ріст сосни звичайної пригнічувався. У порівнянні з насадженнями 7-ї пробної ділянки кількість дерев на 1-му гектарі зросла на 1,6 рази і відповідно, запас деревини збільшився до 23 %. (Рис. 3.5). Але, слід зазначити, зниження бонітету сосни до III класу із незначною і непомітною участю листяних видів в покращенні лісорослинних умов. Висоти сосни звичайної в середньому у порівнянні із 7-ю пробною ділянкою знизилась до 13 %, а діаметр до 15 %. (рис.3.2 та 3.4).

Чисті за складом та старші за віком насадження 5-ї пробної ділянки відзначалися вищою продуктивністю. У зв'язку проведеними рубками догляду із відбором відсталих в рості дерев та берези, відбулось підвищення середніх таксаційних показників. При проведенні досліджень склад насадження був чистий із невеликим домішком природного поновлення у підліску берези. Цей факт згодом позитивно сприятиме підвищенню інтенсивності розкладання соснової підстилки. Однак, на нашу думку, помилковим було повне вибирання берези, це може призвести до пониження продуктивності та біологічної стійкості сосни.

Слід зазначити, що густота культур сосни була занадто висока, вона є виправданою в умовах дубово-соснового субору в боруватому підтипі, в цих умовах середнього підтипу ширина міжрядь має складати до 2 м. Це дасть змогу: зменшити міжвидову конкуренцію; зекономити посадковий матеріал; терміни проведення рубок догляду відсунуться на пізніші терміни.

На 2-й пробній ділянці зафіксована мала участь берези та дуба, що в сосновому насадженні того ж віку сприяло збільшенню запасу деревостану. У порівнянні з 5-ю пробною ділянкою було зафіксовано збільшення до 13 % запасу стовбурної деревини, характеризується високою густотою насадження, велика кількість сосон зростають у другому ярусі та мають ознаки відставання у рості, але кращі екземпляри сосни в першому ярусі зростають досить інтенсивно. Потенційно, зазначене насадження може бути

більшим за продуктивністю, але перешкодою цьому слугує майже чистий його склад. Адже, представники листяних порід відіграють неабияку роль в підвищенні продуктивності покращені процесів росту соснових насаджень зафіксованих на 4-й пробній ділянці. Середня висота видів на ній, в порівнянні із 2-ю ділянкою, зросла ввід 25 % до 37 %. Майже всі породи зростають у першому ярусі. Середньовікові насадження сосни звичайної тут, завдяки 20 % участі листяних порід має перевагу по висоті від 14 % до 18 %, а в діаметрі від 11 % до 34%.

ВИСНОВКИ

1. При проведенні досліджень в умовах одного і того ж типу лісу, були зафіксовані значні варіації в показниках росту та продуктивності в насадженнях деревних порід.

2. Більшість соснових деревостанів в умовах Житомирського лісгоспу, ростуть за 1 та 2 класами бонітету та є доволі високоповнотними.

3. Лісівничо-таксаційна характеристика сосни звичайної в типі лісу В₂-дС має пряму залежність від боруватого, середньо типового сугрудуватого підтипу умов зростання. Ці ознаки слід врахувати при проєктуванні лісових культур. А введення дуба звичайного ланками в ряди сосни звичайної в умовах свіжого субору є недооціненим, адже до віку 40-ка років він майже в повній мірі випадає із складу насадження.

4. Введення дуба звичайного в культури сосни звичайної при створенні культур в типі лісу В₂-дС є недоцільним, адже дуб в таких умовах повноцінно рости не може у порівнянні із з культурами в умовами В₂-дС на середніх за родючістю та сугрудуватих підтипах. Більш доцільним є введення одно- або дворядної куліси берези повислої.

5. Склад та густота підліску, ґрунтового покриву, склад та продуктивність деревних ярусів і бонітет сосни можуть бути характеристикою для встановлення боруватого, сугрудуватого або середнього типового підтипу типу лісу В₂-дС в межах тієї чи іншої ділянки.

6. За умов середнього типового або сугрудуватого підтипу у свіжому дубово-сосновому суборі для створення соснових лісових культур слід вводити дуб звичайний через 4-6 рядів одно- або дворядною кулісою із міжряддями 2 м. та з урахуванням відстані між садивними місцями 0,7 м.

7. В умовах свіжого дубово-соснового субору суборового підтипу для створення лісових культур слід використовувати схему: 4р.Сз 1р.Бп, відповідно посадкові місця слід розміщувати 1,5х0,7-1,0 м.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Головецький, М. П. (2003). *Формування високопродуктивних і біологічно стійких штучних насаджень сосни у свіжих борах півночі Київського Полісся* (Doctoral dissertation, ступ. канд. с.-г. наук. Х., 2003).
2. Мажула, О. С., & Дишко, В. А. (2014). Мінливість штучних і природних популяцій сосни звичайної за біометричними показниками. *Лісівництво і агролісомеліорація*, (125), 122-128.
3. Кичилюк, О. В., & Кайдик, О. Ю. (2013). Формування підліску у штучних лісонасадженнях Волинського Полісся. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*, (187 (1)), 316-320.
4. Дишко, В. А., & Дишко, С. М. (2015). Характеристика морфологічних ознак генеративних органів сосни звичайної у природних і штучних деревостанах України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 25(2).
5. Гриб, В. М. (2012). Вплив господарських заходів на особливості таксаційної будови штучних соснових насаджень. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*, (1), 182-185.
6. Гузь, М. М., Жмурко, С. В., Жмурко, І. В., & Каганяк, Ю. Й. (2007). Статистична оцінка лісівничо-таксаційних особливостей географічних культур сосни звичайної у ДП "Шацьке УДЛГ". *Науковий вісник НЛТУ України*, 17(7).
7. Вишневецький, А. В. (2014). Відтворення соснових лісів у борових умовах Рівненського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 24(11).
8. Oliynyk, I., Zahvoyska, L., Kurylyak, V., & Shvediuk, I. (2014). Продуктивність соснових деревостанів природного і штучного походження в умовах Малого Полісся. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, (12), 159-165.
9. Зборовська, О. В. (2013). Інтенсивність росту соснових культур в умовах свіжих борів і суборів на моренних та водно-льодовикових відкладах Житомирського Полісся. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*, (1 (1)), 248-255.
10. Ейсмонт, В. С. (2016). Культури сосни звичайної на ґрунтах з виходами на поверхню кам'янистих порід на території дп "коростишівське лісове господарство". *Науковий вісник НЛТУ України*, 26(5).
11. Гордієнко, М. Л. (2002). Природне поновлення сосни звичайної в умовах свіжих суборів при різній інтенсивності розростання трав'яних рослин. *Науковий вісник НЛТУ України*, 12(3).
12. Ковалевський, С. Б. (2003). Динаміка появи та розростання трав'яних рослин у культурах сосни звичайної у свіжих борах східного Полісся України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 13(3).
13. Погребняк, П. С. (1968). *Общее лесоводство*. М.: Колос, 67-69.
14. Ткачук, О. М., & Олійник, В. С. (2014). Особливості водопроникливості ґрунтів у передгірних і гірських лісах Карпат. *Науковий*

вісник НЛТУ України, 24(5).

15. Ткач, В. П. (2012). Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. *Український географічний журнал*, (2), 49-55.

16. Гром'як, О. Ю., Гриник, Г. Г., & Гром'як, Ю. О. (2012). Потенційна продуктивність соснових лісів Українського Розточчя. *Науковий вісник НЛТУ України*, 22(12).

18. Каганяк, Ю. Й. (2013). Адаптація системи прогнозу продуктивності соснових деревостанів до умов інтенсивного ведення лісового господарства. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, (11), 151-156.

21. Бондар, І. П. (2004). До питання впливу доглядових рубань на кругообіг поживних речовин, родючість лісових ґрунтів та продуктивність соснових насаджень. *Науковий вісник НЛТУ України*, 14(5).

22. Омелянчук, В. В., & Вишневецький, А. В. (2012). Штучне лісовідновлення соснових деревостанів в умовах українського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 22(4).

23. Білоус, М. М. (2009). *Еколого-лісівничі особливості відтворення лісових насаджень на староорних землях Чернігівського Полісся* (Doctoral dissertation, ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03. 01 «Лісові культури та фітомеліорація»/ММ Білоус).

24. Бойко, С. В., Купріна, Н. П., Тарнопільська, О. М., & Лук'янець, В. А. (2011). Особливості горизонтальної структури природних сосняків. *Науковий вісник НЛТУ України*, 21(9).

25. Вишневецький, А. В. (2010). Лісовідновлення під наметом стиглих соснових деревостанів у борах Рівненського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 20(5).

26. Жежкун, А. М. (2014). Методика обліку підросту та оцінювання успішності супутнього відновлення у соснових деревостанах, призначених для поступових рубок. *Науковий вісник НЛТУ України*, 24(2).

27. Жежкун, І. М. (2017). Економічна ефективність успішного природного поновлення сосною звичайною суцільних зрубів східного Полісся України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 27(2).

28. Заїка, В. К., Іваницький, Р. С., & Криницький, Г. Т. (2011). Стаціонарні дослідження природного поновлення сосново-дубових деревостанів у зв'язку з рубаннями головного користування в умовах Північно-Західного Поділля. *Науковий вісник НЛТУ України*, 21(11).

29. Зварич, О. Д., Заїка, В. К., Стрянець, Г. В., Зварич, Ю. В., & Паровій, С. Б. (2016). Природне поновлення у старовікових лісостанах природного заповідника "Розточчя". *Науковий вісник НЛТУ України*, 26(7).

30. Іваницький, Р. С. (2011). Природне поновлення деревостанів на зрубках у суразькій лісовій дачі. *Науковий вісник НЛТУ України*, 21(10).

31. Кичилук, О. В., Войтюк, В. П., & Андреева, В. В. (2014). Природне лісорозведення у Волинському Поліссі. *Науковий вісник НЛТУ України*, 24(8).

32. Копій, Л. І., & Мелешук, О. О. (2007). Продуктивність, структура соснових деревостанів в умовах свіжого дубового субору Західного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*, 17(4).

-
33. Краснов, В. П., & Зборовська, О. В. (2013). Вплив родючості ґрунту на продуктивність соснових деревостанів за різних типів лісорослинних умов Житомирського Полісся. *Агроекологічний журнал*, (4), 65-69.
34. Лавний, В. В. (2008). Аналіз висотно-вікової структури підросту на вітровальних ділянках державного підприємства «Осмолодське лісове господарство». *Наук. праці Лісівничої акад. наук України: зб. наук. праць.* – 2011. – Вип, 9, 46-51.
35. Левченко, В. В. (2013). Природне зрідження у соснових молодняках природного походження Київського Полісся. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*, (187 (1)), 263-266.
36. Левченко, В. В., & Купрієнко, Д. Л. (2012). Природне поновлення лісу під наметом соснових насаджень ДП Корюківське лісове господарство” Чернігівської області. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*, (171 (2)), 98-102.
37. Левченко, В. В., & Мазуренко, О. В. (2017). Природне лісопоновлення у соснових насадженнях ВП НУБіП України Боярська ЛДС. *Лісове і садово-паркове господарство*, (11).
38. Матушевич, Л. М. (2013). Вікова структура насаджень сосни звичайної східного Полісся України залежно від її походження. *Науковий вісник НЛТУ України*, 23(5).
39. Маурер, В. М., & Донік, Д. С. (2014). Особливості природного відновлення сосняків Східного Полісся (на прикладі ДП Свеське ЛГ). *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*, (198 (2)), 109-114.
40. Маурер, В. М., & Корень, С. А. (2014). Успішність природного поновлення сосни звичайної в умовах Рівненського Полісся. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*, (198 (2)), 115-121.
41. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: *Агропромиздат*, 1985. – 351 с.
42. Лакин Г. Ф. Учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп.- М.: *Высшая школа*, 1990. – 352 с.