МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства

Денна форма навчання

Допущено до захисту
Завідувач кафедри,
кандидат біологічних наук, доцент
_____ Світлана АДАМЕНКО
“_____” _____ 20___ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
освітнього рівня «Магістр»

КУЛЬТУРИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА ПІЩАНИХ ЛАНДШАФТАХ СУНКІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА У ФІЛІЇ «СМІЛЯНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Виконав студент ІІ курсу, групи 21 м-лг
Освітньої програми «Лісове господарство»
спеціальності 205 «Лісове господарство»
Мошенець О.О.

Керівник д. с.-г., професор Шлапак В. П.

УМАНЬ – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства
Освітня програма «Лісове господарство»
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Затверджую
Завідувач кафедри,
кандидат біологічних наук, доцент
_____ Світлана АДАМЕНКО
“_____” _____ 20___ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

студенту Мошенцю Олександру Олександровичу

1. **Тема роботи** «Культури сосни звичайної на піщаних ландшафтах Сунківського лісництва у філії «Смілянське лісове господарство».
Керівник роботи Шлапак Володимир Петрович, д. с.-г. н., професор
затверджена наказом вищого навчального закладу від «18» листопада 2024 р. № 01-06/282.
2. Строк подання студентом роботи «16 » листопада 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи: матеріали лісовпорядкування; проект організації лісогосподарських господарств; довідкова та спеціальна література; матеріали польових досліджень.
4. Перелік питань, які потрібно розробити:
_____
Перелік питань, які підлягають дослідженню:

- дослідити сучасні тенденції створення високопродуктивних насаджень сосни звичайної;
- узагальнити результати щодо різних режимів вирощування культур сосни звичайної;
- встановити особливості структури, росту, формування й поновлення природних соснових насаджень Сунківського лісництва;

- дати оцінку агротехнічним заходам, що застосовуються під час створення насаджень на пісках, та дослідити динаміку їхнього впливу на ріст і розвиток насаджень сосни звичайної;
- розробити пропозиції щодо удосконалення технології створення та вирощування культур сосни звичайної на рухомих пісках.

5. Консультанти розділів роботи (проекту)

Розділи	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Трус О.М. завідувач кафедри прикладної інженерії та охорони праці		

6. Дата видачі завдання – 18 вересня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1	Аналіз літератури і природно-історичних умов підприємства	11.10.2023	
2	Описи ділянок на яких закладені пробні площі	05.11.2023 р.-	
3	Лісівничий аналіз проведених досліджень	23.02.2024 р.	
4	Написання спеціальної частини	18.04.2024 р.	
5	Оформлення кваліфікаційної роботи та графічних матеріалів	14.11.2024 р.	

Студент: Олександр МОШЕНЕЦЬ

_____
(підпис)

Керівник роботи

_____ Володимир ШЛАПАК
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ		5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ		6
ВСТУП		7
РОЗДІЛ 1	АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ СТВОРЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ	10
РОЗДІЛ 2	ПРОГРАМА, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
	2.1. Програма досліджень	18
	2.2. Методики досліджень	18
	2.3. Умови досліджень	19
РОЗДІЛ 3	ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА ПІЩАНИХ ЗЕМЛЯХ	22
	3.1. Піски та їх поширення у межах України	22
	3.2. Досвід залісення піщаних земель	26
РОЗДІЛ 4	ОСОБЛИВОСТІ ТИПОЛОГІЇ НА ПІЩАНИХ ЗЕМЛЯХ…..…	30
	4.1. Типи лісових культур на лісокультурних площах ……..…	30
	4.2. Таксаційна характеристика пробних ділянок…….	32
РОЗДІЛ 5	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІСОВИРОЩУВАННЯ У СУНКІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ……...……..….	36
РОЗДІЛ 6	ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС РУЧНОГО ДОГЛЯДУ ЗА ЛІСОВИМИ КУЛЬТУРАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ МОТИГИ	40
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ…….		42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……...		44
ДОДАТКИ……...		47

РЕФЕРАТ

пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи студента Мошенця Олександра Олександровича на тему: «Культури сосни звичайної на піщаних ландшафтах Сунківського лісництва у філії «Смілянське лісове господарство»

Обсяг роботи: пояснювальну записку викладено на 48 сторінці, основного тексту 44 сторінок. Робота містить анотацію, 6 розділи основного тексту, проілюстрованого 4 таблицями та 5 рисунками, висновки до роботи та список використаних джерел із 27 найменувань. Додатки на 1 сторінці.

Актуальність теми. В Україні лісові культури сосни звичайної створюються вже понад 200 років, проте й сьогодні немає єдиної точки зору на те, скільки ж потрібно саджати сіянців на 1 га в тих чи інших умовах. Багато вітчизняних та закордонних вчених-лісівників приділяли цьому питанню велику увагу. Культури сосни звичайної вивчали та закладали відомі вчені. Особливостями росту деревостанів в різних екологічних умовах і методам його вивчення присвячені багаточисленні дослідження.

У роботі висвітлено агротехнологічні прийоми створення і вирощування культур сосни звичайної на піщаних ландшафтах Сунківського лісництва філії «Смілянське лісове господарство».

Ключові слова: сосна звичайна, піщаний ландшафт, умови місцезростання, запас стовбурової деревини.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ДП –	державне підприємство
ТУМ –	тип умов місцезростання
ТЛУ –	тип лісорослинних умов
ТЛ –	тип лісу
$В_2$-СД –	свіжий сосново-дубовий субір
$С_2$-СД –	свіжа сосново-дубова судіброва
$Д_2$	свіжа діброва
Дз –	дуб звичайний
Сз –	сосна звичайна
Акб –	акація біла
Бп	береза повисла
Клг	клен гостролистий
Ос	осика звичайна

ВСТУП

Актуальність теми. Пристепові бори, до яких належить також і Сунківський бір, є інтрозональною природною лісовою формацією Середнього Подніпров'я, де впродовж тисячоліть формувались високопродуктивні деревостани сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Різноманітні прийоми створення і вирощування насаджень у борах позитивно вплинули на формування лісового середовища [2].

Географічне положення України, різноманіття ґрунтового покриву сприяло формуванню багатого рослинного світу. Хвойні складають основу лісосировинної бази України. Площа соснових лісів в світі - приблизно 325 млн. га, в тому числі в Європі - 75, Азії - 80 і в Америці – 170 млн. га. Насадження з переважанням сосни займають 120 млн. га із запасом деревини – 15 млрд. м^3. Насадження сосни звичайною поширені повсюдно в лісостеповій і степовій зонах. На південному кордоні поширення сосни має місце острівне її зростання: Черкаський, Ізюмський Хреновський і Бузулуцький бори [8].

В межах однорідного кліматичного району соснові ліси виростають на різних ґрунтах: від чорноземів до бідних сухих піщаних і слабкорозвинених кам'янистих. Зустрічається також і на торф'яних заболочених ґрунтах перехідних і верхових боліт [9]. Сунківський бір слугує місцем відпочинку для мешканців міст Сміла, Черкаси та навколишніх сіл. Сунківський бір має велике ландшафтно-архітектурне та естетичне значення [9].

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є виявлення росту й розвитку сосни звичайної, вдосконалення агротехнічних прийомів з формування високопродуктивних і біологічно стійких насаджень Сунківського лісництва.

Об'єкт дослідження – лісові насадження сосни звичайної, що ростуть у Притясминських борах.

Предмет дослідження – лісівничі властивості сосни звичайної та особливості її відтворення на Притясминських пісках.

Методи дослідження. Лісокультурні – для визначення параметричних показників культур у процесі їх росту та розвитку, природного поновлення й трав'яного вкриття. Лісівничі - для проведення опису деревостану, ґрунту, підросту, підліску та визначення типу лісорослинних умов. Таксаційні – для закладання тимчасових пробних площ. Математичної статистики – для обробки експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів:

- З'ясовано, що у сосни звичайної в культурах, які створені на ділянках з глибоким передсадивним розпушуванням ґрунту (50–60 см), у період індивідуального росту і розвитку біометричні показники на 40 % вищі, ніж на ділянках із обробітком ґрунту на глибину 20–25 см, а приживлюваність рослин складає 70–95 %.
- Досліджено, що насадження сосни звичайної в період формування стовбурів та достигання ростуть у сухих гігротопах (A_1, B_1) за II, а у свіжих (A_2, B_2) – за I–II класами бонітету.
- Встановлено, шо до 20-річного віку кількість дерев сосни, що культивуються на одиниці площі, визначається рівнем зволоження верхніх шарів піску впродовж вегетаційного періоду, а достигаючих та стиглих – пов'язана зі своєчасністю проведення та інтенсивністю рубок догляду.
- Досвід лісовідновлення та лісорозведення у Сунківському лісництві також як і в Притясминських борах свідчить, що застосовані способи передсадивного обробітку ґрунту під лісові культури дали можливість здійснити успішне залісення пісків на значних площах. Так, у 50-річних культурах сосни звичайної з повнотою 0,7 запас стовбурової деревини складає в умовах A_1 –158, A_2 – 206, B_1 – 232, B_2 – 297 $м^3 \cdot га^{-1}$.

Практичне значення одержаних результатів. Впровадження у виробництво рекомендації залісення лісових насаджень та особливостями їхнього розміщення, отриманні відповідних знань щодо здійснення оцінки їхнього стану та основ проектування з метою забезпечення лісокультурного виробництва.

Особистий внесок. Проведенні дослідження, які сформовані і викладені в кваліфікаційній роботі є особистим науковим надбанням здобувача вищої освіти. Висвітлені в роботі мета, завдання, результати досліджень, висновки та пропозиції належать особисто автору.

Апробація результатів роботи. Результати наукових досліджень обговорені на засіданні студентського наукового гуртка кафедри лісового господарства та на Всеукраїнській науково-практичній конференції. «Перспективи розвитку лісового господарства». Умань. 30 жовтня 2024р.

Публікації. Мошенець О. О. «Особливості підвищення стійкості лісів на піщаних землях Сунківського лісництва у філії «Смілянське лісове господарство». ВПЦ «Візаві». Умань. 2024. С. 172-173.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ СТВОРЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ

В Україні лісові культури сосни звичайної створюються вже понад 200 років, проте й сьогодні немає єдиної точки зору на те, скільки ж потрібно саджати сіянців на 1 га в тих чи інших умовах [10]. Багато вітчизняних та закордонних вчених-лісівників приділяли цьому питанню велику увагу. Культури сосни звичайної вивчали та закладали відомі вчені [11]. Особливостями росту деревостанів в різних екологічних умовах і методам його вивчення присвячені багаточисленні дослідження [16]. Наприклад, на території центральних і південних районів Європейської частини проф. Г. І. Редько [17]. були створені сортиментні таблиці для таксації деревостанів лісових культур сосни. Професором В. Д. Огієвським були розроблені ідеї закладання географічних культур сосни звичайної. Для дослідів з географічними культурами сосни звичайної використовувалось насіння, отримане Контрольною і дослідною станцією у колишніх державних лісництвах проводили дослідження якості лісовідновлення і лісорозведення у Поліссі, як показала практика лісокультурної справи сильно відрізняється від таких само умов Лісостепу і Степу. Важливе значення в успішності створення культур сосни займає підготовка ґрунту. У Поліссі найпоширенішим способом є нарізання борозен без нормативної регламентації їх глибини в залежності від типу умов місцезростання. На основі численних досліджень можна констатувати, що такий підхід має цілий ряд негативних наслідків для майбутньої культури, головним з яких є садіння сіянців у бідний на поживні речовини елювіальний горизонт дерново-підзолистого ґрунту. Саме тому при підготовці ґрунту під лісові культури в умовах сухих, свіжих і вологих борів, свіжих суборів перевагу слід віддавати підготовці ґрунту полосами за допомогою механізмів розрихлюючого або фрезерного типу [20]. Як стверджують П. Г. Кальний та М. І. Гордієнко [9] перш за все густоту культур

слід пов'язувати з способом обробітку ґрунту і механізацією лісокультурних робіт, це також впливає на ріст і подальший успіх лісокультурної кампанії та створення високоякісних культур сосни звичайної. Створення лісових культур повинно бути прив'язане до лісотипологічного районування і вестися на типологічній основі, з дотриманням вимог що до створення лісових культур в тих чи інших типах лісу (П.С. Погребняк). Також важливу роль відіграє площа попередник, де будуть створюватися лісові культури.

Із аналізу літературних джерел можна сказати, що вчені-лісівники мають думки, що до створення культур сосни звичайної в умовах поліської зони України. Так, як філія «Смілянське лісове господарство» відноситься, до лісостепової зони України і протягом останніх десятиліть прийнята програма по відтворенню соснових деревостанів, то ми в подальшому будемо розглядати особливості створення лісових культур по району дослідження, відповідно до рекомендацій та зауважень видатних вчених [2]. Розглядаються проблеми, пов’язані з оптимізацією ведення господарства у соснових лісах Пристепових борів України. Викладено історію розвитку лісогосподарської діяльності в Сунківському бору. Висвітлюються питання щодо агротехніки створення соснових культур, технологій рубок догляду у штучних соснових насадженнях і лісогосподарських заходів, спрямованих на відтворення природних соснових насаджень.

Рубки догляду є однією з найважливіших складових процесу вирощування соснових насаджень, за допомогою якої регулюють структуру, продуктивність і стійкість деревостанів. У кількох наукових оглядах узагальнено досвід з проблем рубок догляду за лісом у зарубіжних країнах [3]. Особливості формування соснових культур за допомогою рубок догляду у пристепових борах Лівобережжя України викладено у працях науковців УкрНДІЛГА [4]. Відзначається, що сучасні екологічні, економічні й соціальні вимоги щодо ведення лісового господарства передбачають пошук оптимізації режимів рубок догляду, розробку новітніх методів відбору дерев у рубку та способів рубок догляду [11]. Природним сосновим лісам Черкаського і

Сунківського борів присвячено низку наукових праць [2]. Незважаючи на це, багато питань вивчено недостатньо. Відмічається суттєве зменшення площі природних соснових насаджень Ізюмського бору протягом останніх трьох сторічь [8], що призводить до розладнання просторової структури лісів, збіднення їх генофонду й порушення механізму саморегуляції. Це потребує відтворення природних лісів шляхом впровадження в практику вибіркових і поступових систем рубок у поєднанні із заходами сприяння природному поновленню [9].

Черкаський і Сунківський бори розділені річкою Тясмин. Це лісовий масив, що розташований на північно-західній та північній околиці міста Сміла в Центральній Україні, є відомим пристеповим бором. Ліс утворився ще за часів дольодовикової епохи. Зараз це найбільший в Україні сосновий масив природного походження, який зберігся на південній межі ареалу сосни звичайної [2].

Черкаська область розташована в лісостеповій фізико-географічній зоні. Клімат області помірно-континентальний. Для неї характерні сприятливі кліматичні умови: помірно-континентальний клімат із м’якою зимою і теплим літом. Середня літня температура +20 Cº, а зимова –5 Cº. Зима м’яка, з частими відлигами, літо тепле, дещо посушливе. Пересічна температура січня –5,9 Cº, липня +22,0 Cº . Період з температурою понад 10 Cº становить 160–170 днів. Сума активних температур в середньому 3000. Річна кількість опадів 450 – 520 мм на рік, найбільша їх кількість (близько 70 %) – влітку. Висота снігового покриву – 15–20 см. Бувають пізні весняні та ранні осінні заморозки, в окремі роки – суховії, зливи з градом [15].

У Сунківському бору переважають соснові та дубово-соснові ліси, що мають дво- і чотириярусну будову. Перший ярус, висотою до 25 м, рідше до 38 м, займає сосна звичайна (більше 60 % від усіх деревних порід). Другий ярус – до 25 м – дуб черешчатий, ясень звичайний, до 15-18 м - граб звичайний, клен ясенелистий та гостролистий, липа серцелиста, трохи рідше – береза поникла. Чагарниковий третій ярус в більшості не розвивається, однак місцями досягає висоти до 5 м. У складі підліску – бузина червона, горобина звичайна.

Трав'яний покрив складають – куничник наземний, орляк звичайний, конвалія травнева, польовиця тонка. Звичайними видами є сон-трава чорніюча, дібровник звичайний, дзвоники круглолисті, перстач піщаний та сріблястий, герань кривавo-червона, гвоздика дельтовидна, чебрець дніпровський, ковила дніпровська, чистотіл, розрив-трава, костриця лучна, підмаренник справжній, суниці лісові, нечуй-вітер волохатий, деревій звичайний, іноді – верес звичайний та зимолюбка зонтична. Іноді тут зустрічається й рідкісний вид – вовчі ягоди пахучі [7].

За фізико-географічним районуванням Черкаський і Сунківський бори, які розділені річкою Тясмин, відносяться до Центрально-Придніпровської височинної області [15].

Сунківський бір, основний масив якого розташований на висоті 120–140 м над рівнем моря. Рельєф місцевості Сунківського бору переважно рівнинний, проте в окремих місцях є низовини з виходом підґрунтових вод у весняний та осінній періоди на поверхню. Трапляються й узвишшя з пагорбами і місцями дефляції [19].

Механічний склад ґрунтів Притясминських борів подано в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Механічний склад ґрунтів Притясминських борів

Ґрунт	Горизонт і глибина відбирання зразків, см		Вміст фракцій, %; розмір, мм			
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	Менше 0,01
Дернові борові слабо-розвинені	А1	1-12	13,4	82,5	1,6	2,5
	В	30-40	12,0	84,2	1,7	2,1
		50-60	17,5	79,3	1,8	1,4
	С	150-200	30,6	66,2	1,6	1,6

Ґрунтовий покрив борів сформований переважно на стародавньоалювіальних піщаних, рідше супіщаних відкладах, через що у твердій фазі ґрунтів гумусових горизонтів дернових і дерново-слабопідзолистих ґрунтів переважає фракція дрібного піску 66,2–82,5 % маси твердої фази. На фракції крупного пилу і фізичної глини у дернових борових слаборозвинених ґрунтах припадає відповідно 12,0 і 30,6 %, у дерново-слабопідзолистих піщаних 2,9 і 8,5 % і в дерново-слабопідзолистих супіщаних відповідно 4,7 і 11,4 %. У сірих лісових супіщаних ґрунтах на фракцію дрібного піску припадає 62,5 % маси твердої фази, фракцію крупного піску 14,2 % і фракцію фізичної глини 18,1 %. Польова вологоємність борових і дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтів досить низька – відповідно 9,9 і 13,8 %, у дерново-слабопідзолистих супіщаних і сірих лісових ґрунтах вона значно вища – відповідно 18,6 і 19,7 %. Відносний вміст гумусу в ґрунтах досить низький. Так, у дернових борових слаборозвинених ґрунтах він становить 0,82 %. Обмінна кислотність дернових борових слаборозвинених ґрунтів підвищена у Сунківському бору і становить pH 4,7 і 4,9. Дерново-слабопідзолисті піщані ґрунти у Сунківського бору дуже кислі (pH 4,4–4,5), сірі лісові ґрунти – середньокислі. Гідролітична кислотність дернових борових ґрунтів коливається від 1,6 мг/екв. на 100 г ґрунту в Черкаському бору до 2,16 і 3,11 мг/екв.

Піщані масиви в Лісостепу України, що займають площу біля 250 тис. га і розміщені по річкових долинах Дніпра, Південного Бугу, Інгульця, за екологічними умовами інтрозональні, географічно вони розташовані в межах південних чорноземів та темно-каштанових ґрунтів. Найбільший серед них 200 тис. га з приаренними землями і 160 тис. га власне пісків Нижньодніпровські (Олешківські) піски [6]. В останні 50 років тут створено 110 тис. га переважно соснових лісів, 93 тис. га із них на Нижньодніпровських пісках. В даний час лісистість арен у середньому складає 40 %.

Вперше всихання соснових насаджень в міжбугрових пониззях було відмічено після жорстокої посухи 1957 р. В 1965–1970 рр. підняття рівня ґрунтової води призвело до локальної гибелі дерев у пониззях від вимокання.

Після будівництва потужного дренажу і посух 1971–1972 та 1975–1976 років ґрунтові води знову різко знизились, що призвело до масового всихання соснових насаджень, створених на близьководних пісках на площі 2196 га. Нова хвиля всихання насаджень розпочалася в кінці 80-х років. На 1999 рік всихання різного ступеня охопило 20 тис. га соснового лісу [3]. Інтенсивність всихання зростає в напрямку північ – південь, і найбільші осередки всихання відмічені на Збур'ївській, Івано-Рибальчанській аренах. Переважно всихають насадження 28-35-річного віку як в рядових, так і в гніздових культурах [20]. За типами умов місцезростання всихання переважає у вологих та свіжих гігротопах на близьководних рівнинних пісках, в умовах пересічного рельєфу в міжпагорбових пониззях з першопочатковим заляганням рівня ґрунтової води 1–1,5 м або 3–5 м, де піски глибиною 60–70 см підстилаються лісами, глинистими прошарками, похованими суглинистими або торф'яними ґрунтами [2]. Кореляційний аналіз показав, що всихання лісів проходить переважно на лугових, дернових похованих та засолених чорноземних (49,8 %) та вологих дернових слаборозвинених ґрунтах. Виявилось, що в однакових ґрунтових умовах ліс всихає у свіжих та вологих місцезростаннях, або там, де ґрунтові води залягали на коренедоступній глибині [24]. Всихають як загущенні, так і розріджені деревостани. Масове виникнення в ослаблених насадженнях шкідників призводить до різкого зниження фотосинтезуючого апарату і прискорює всихання. Більше, ніж 30-річні спостереження, проведені на гідростаціонарах Степового філіалу УкрНДІЛГА показали, що в період 1982–1999 рр. під лісом та прилягаючих до нього ділянках степу рівень ґрунтової води понизився на 1,2–2,0 м. Різниці у водному балансі лісових та степових ділянок не відмічено. При цьому встановлено, що глибина ґрунтової води тісно корелює з кількістю опадів і не залежить від рівня води в ріках, амплітуда коливання якого за ці роки становить всього 2–7 см [25]. Основною причиною всихання насаджень на близьководних ділянках є зниження рівня ґрунтової води, яка на бідних пісках є не тільки джерелом вологи, а й живленням розчиненими в ній мінеральних та органічних сполук. На близьководних пісках

дерева на рівні капілярної кайми створили кореневий войлок, який і забезпечував їх безперебійне постачання вологою. Із ґрунтових вод насадження забирали 66–138 мм вологи (або 15–32 % від загальних витрат). Достаток вологи забезпечив формування до 6 т/га сухої органічної маси в рік та ріст насаджень по I-I-а класах бонітету. Внаслідок зниження рівня ґрунтової води кореневі закінчення відірвалися від капілярної кайми, щільні оглеєні горизонти або прошарки лісу, пересушені кореневим войлоком, стали непроникли для коренів, кореневі системи висохли. Насадження, які мали до 15–17 т/га сирої хвої, різко зменшили приріст, а через рік – два загинули. В останні три роки, внаслідок перевищення (у 1,5–2 рази) суми опадів над нормою, рівень ґрунтових вод стабілізувався і розпочався його підйом, проте всихання не припинилося [3]. Розкопки кореневих систем показали, що дерева, які уцілили при опусканні ґрунтових вод з горизонтальних коренів, пустили вертикальні відгалуження, які на рівні опускаючої капілярної кайми створювали розгалужені кореневі системи. При підйомі води вони були затоплені. Первинна поверхнева коренева система, розгалужена в зоні колишньої капілярної кайми, відмерла при опусканні води. В результаті уцілілі дерева та насадження в останні роки гинуть від вимокання кореневих систем [27]. Дослідження вказують на велику динамічність ґрунтових вод на піщаних аренах з періодом коливання в 30–35 років. Відсутність суцільних водоупорів гідрологічно зв’язує різні горизонти пластових вод, що на фоні залежності верховодки, яка живить вологою лісові насадження та аборигенну трав’яну рослинність, від опадів та сумарного випаровування призводить до ще більших її коливань. Тому, всихання лісових насаджень на близьководних пісках зумовлено їх гідрологічним режимом [27].

За даними ґрунтово-типологічної характеристики Української державної лісовпорядної експедиції [15] площа близьководних пісків сягає 20,3 тис. га, що і підтверджується площею лісів, що всихають. Зниження рівня ґрунтових вод на пісках, на наш погляд, має три причини. По-перше, це періодичність коливання пластових ґрунтових вод і гідрологічно зв’язаної з нею на пісках верховодки.

По-друге, це збільшення забирання води для зрошення, побутових потреб до 3035 млн. $м^3$ в рік призвело до формування глибоких депресійних воронок біля населених пунктів та на ділянках водозабирань місцевого зрошення. І по-третє, це порушення гідрологічного режиму пісків, викликане їх закріпленням. До заліснення пісків, основна їх маса (за оцінкою різних авторів 83–95 %) була незаросла і в силу малої вологоємкості була накопичувачем вологи, яка розтікалася локально від вершин бугрів до понизь, або глобально від центру арен до периферії, підтоплюючи пониззя та розвантажуючись в річках та лиманах. Розрахунки показують, що водний баланс території в той час був позитивним, а надходження перевищувало витрати на 6–35 мм [12].

Аналіз матеріалів ґрунтово-типологічних досліджень, наявність природних колів із дуба звичайного, берези дніпровської, вільхи сірої та чорної, осики вказують на можливість вирощування в пониззях довговічних листяних лісів. Таким чином, неврахування гідрологічних умов близьководних пісків, монокультура хвойних порід призвели до масового всихання соснових лісів та погіршення їх санітарного стану [9].

Основні завдання підвищення стійкості лісів на сьогодні зводяться до [9]:

- проведення комплексу лісогосподарських заходів, направлених на покращання санітарного стану;
- поступовий перехід на формування лісів за еколого-ландшафтним принципом (вирубка в пониззях та на вершинах бугрів або ж поступове доведення повноти в останніх до 0,3–0,4);
- створення у пониззях на похованих ґрунтах листяних насаджень із дуба, берези, осини;
- боротьба зі шкідниками та охорона від пожеж.

В Україні сосна звичайна утворює чисті й мішані лісостани [21]. На території Полісся та півночі Лісостепу це основна лісоутворююча порода. На сухих пісках степової зони, де ґрунти нагріваються влітку на десятки градусів, вона росте і плодоносить.

РОЗДІЛ 2
ПРОГРАМА, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма досліджень

Метою роботи є виявлення росту й розвитку сосни звичайної, вдосконалення агротехнічних прийомів з формування високопродуктивних і біологічно стійких насаджень Сунківського лісництва.

Об'єкт дослідження – лісові насадження сосни звичайної, що ростуть у Притясминських борах.

Предмет дослідження – лісівничі властивості сосни звичайної та особливості її відтворення на Притясминських пісках.

Завдання досліджень:

- дослідити сучасні тенденції створення високопродуктивних насаджень сосни;
- узагальнити результати щодо різних режимів вирощування культур сосни;
- встановити особливості структури, росту,формування й поновлення природних сосняків Сунківського лісництва;
- дати оцінку агротехнічним заходам, що застосовуються під час створення насаджень на пісках, та дослідити динаміку їхнього впливу на ріст і розвиток насаджень сосни звичайної;
- розробити пропозиції щодо удосконалення технології створення та вирощування культур сосни звичайної на рухомих пісках;

2.2. Методика досліджень

Вивчення культур сосни звичайної на Притясминських пісках здійснювалось після їх рекогносцирувального обстеження шляхом закладання тимчасових пробних площ [7]. Розмір пробних площ приймався з урахуванням кількості дерев до 10-літнього віку – не менше 400, а в насадженнях старшого віку – не менше 200 дерев, що зумовило точність дослідження з похибкою до 5 %. Перед закладанням пробних площ вивчались матеріали таксаційних описів

та книги обліку лісових культур. При рекогносцирувальному обстеженні за методиками М. І. Гордієнка [13]. За загальноприйнятими в таксації методами проводився опис деревостану, ґрунту, підросту, підліску, трав'янистого вкриття та визначався тип лісорослинних умов. У місцях закладення пробних площ за була проведена таксація деревостанів та їх лісівничий опис, котрий включав: походження, форму, вік, клас, бонітет, склад, запас, повноту, підріст, підлісок, лісову підстилку, живий надґрунтовий покрив, тип лісорослинних умов, котрий визначався згідно лісотипологічної класифікації П. С. Погребняка. Типи лісу оцінювали за складом і станом лісів [19]. Оскільки визначальним показником лісорослинних умов піщаних терас р. Тясмин є рельєф місцевості, було застосовано класифікацію А. Г. Гаєля [23], де автор всі піщані масиви ділить на 3 основні природні комплекси: супіщані рівнини, піщані хвильові рівнини, горбисті піски, де внаслідок неоднорідного рельєфу утворились вододіли, схили, долини, та сформувались типи ґрунтів і відбувся перерозподіл вологи.

Експериментальні матеріали досліджень статистично опрацьовані з використанням рекомендацій К. Є. Нікітіна, А. З. Швиденка [13] та за допомогою комп'ютерних програм Excel та STATISTIKA. Використані нормативно-довідкові матеріали [15, 19].

2.3. Умови досліджень

Згідно з лісорослинним районуванням територія філії «Смілянське лісове господарство» відноситься до Лісостепу України, для якого характерні: наявність лісових смуг та масивів, досить значна кількість опадів, нестійка змінна вологість ґрунту, широке розповсюдження сірих опідзолених ґрунтів та вилужених чорноземів, змішаний склад флори та фауни [12]. Ліси району розташування держлісгоспу відносяться до типу змішаних широколистяних лісів. Клімат району розташування держлісгоспу помірно-континентальний, з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою [15].

Коротка характеристика кліматичних умов, котрі мають значення для лісового господарства, наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Кліматичні показники району розташування філії «Смілянське лісове господарство» [19].

№ п.п	Показники	Одиниці виміру	Значення	Дата
1	2	3	4	5
1	Температура повітря: –середньорічна –максимальна –мінімальна	°С	 +7,5 +37 –35	
2	Кількість опадів за рік	мм	512	
3	Тривалість вегетаційного періоду	днів	206	
4	Останні заморозки			21 квітня
5	Перші приморозки			10 жовтня
6	Середня дата замерзання річок			25 грудня
1	2	3	4	5
7	Середня дата початку паводку			19 березня
8	Сніговий покрив: – потужність – час появи – час сходження в лісі	см	 0-20	 14 грудня 17 березня
9	Глибина промерзання ґрунту	см	42	
10	Напрямок вітрів, котрі переважають: – узимку – весною – влітку – восени	румб	 ПнЗх Зх-ПдЗх ПнЗх ПдСх,Пн-Зх	

11	Середня швидкість панівних вітрів: – узимку – весною – влітку – восени	м/с	 4,3 4,2 3,5 3,9	
12	Відносна вологість повітря	%	66	

До кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень, відносять ранні приморозки та пізні заморозки, нестійка вологість ґрунту. В цілому, клімат вище зазначеного лісорослинного району досить сприятливий для успішного росту головних лісоутворювальних порід, що підтверджується, зокрема, наявністю насаджень високих бонітетів (дуба звичайного та ясеня звичайного $I^{а}$ - II, сосни звичайної та ялини європейської $I^{б}$-I, вільхи чорної та берези повислої $I^{а}$-I бонітетів [18]. Територія філії «Смілянське лісове господарство» входить у Тясмино-Вільшанський фізико-географічний район. Він визначається наявністю річок: Рось, Вільшанка, Тясмин, які є правими притоками ріки Дніпро і Ірдинь.

Найбільшого розповсюдження на території філії «Смілянське лісове господарство» мають сірі лісові ґрунти середнього і важко-суглинкового механічного складу [20]. Так, вони займають близько 90% площі філії «Смілянське лісове господарство». Основним типом ґрунтів борових терас є дерново-підзолисті піщані і глинисто-піщані ґрунти – 9%. Зрідка по дну балок зустрічаються торф’яно-болотні ґрунти на давньоелювіальному піску.

Ступінь дренажу району гідрографічною сіткою є досить високою. Рівень ґрунтових вод коливається від 0,5 м по дну балок до 10-20 м на між балкових вододілах [24].

РОЗДІЛ 3
ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА ПІЩАНИХ ЗЕМЛЯХ

3.1. Піски та їх поширення у межах України

Піски, як зазначає М. М. Дрюченко [10], це розсипчаста гірська порода, що утворилась внаслідок вивітрювання твердих переважно кварцевих порід та руйнування, переміщення й сортування водою малозв'язних осадових порід. Проте, зазвичай, під пісками розуміють всі малозв'язані піщані й супіщані ґрунти, які через знищення рослинності внаслідок розорювання чи надмірного випасання худоби розвіюються, пересуваються вітром та перетворюються у сипкі піски. У межах України, як вказують М. І. Байтін та ін. [1], відслонені піски водно-льодовикового, річкового (алювіального), морського та еолового походження. Для Полісся України, за даними Г. І. Редька та В. П. Шлапака [16], характерні піски водно-льодовикового та річкового походження, які зосереджені в долинах Дніпра, Десни, Прип'яті та інших річок. У Лісостепу та Степу, за дослідженнями М. М. Дрюченка [10], трапляються піски лише річкового походження й відкладені вони на I та II терасах річкових долин, смугами завдовжки від десятків-сотень метрів у верхів'ях до 15–20 км – у гирлах. Як вказує Ф. М. Бровко [2, 3], на I терасі, яка фактично є заплавою річки, відкладаються сучасні річкові піски, а на II терасі, піски, що відкладені стародавньорічковими водами. Еолові піски, в залежності від давності та інтенсивності антропогенного впливу, розподіляються на стародавні еолові і сучасні еолові. Нині, як свідчать дослідження, близько 80 % площ пісків, які не використовуються у господарських потребах належать до сучасних еолових і лише до 20 % припадає на стародавні річкові, які порушені внаслідок вітрової ерозії. Сучасні еолові піски переважають серед піщаних земель Лісостепу, а також зустрічаються у Поліссі. Для них характерна шаруватість, яка зумовлена ґрунтоутворювальними процесами або ж засипанням ґрунтів рухомими пісками. За наявності у пісках прошарків їх мулистих фракцій родючість

зростає. Проте, більшість пісків еолового походження однофазні і їм характерна та незначна вологоємність та незначний вміст елементів мінерального живлення, що негативно позначається на процесах їх заростання та залісення.

Притясминські бори, до яких відноситься і Сунківський бір, належать до інтрозональних природних формацій, які сформовані на річкових (алювіальних) пісках [26]. На відміну від рік Полісся, долини яких слабо виражені, долина річки Тясмин, розчленовує місцевість кількома уступами-терасами різної висоти. Із правого боку, за течією ріки, розташований високий корінний берег, а з лівого безпосередньо до меженного русла прилягає заплава, яку називають заливною, або лучною. Це і є I (від русла ріки) тераса. За I терасою, в напрямку до вододілу, розташована II (надлучна, піщана, борова). Вона більш висока і не заливається паводковими водами рік. На I терасі (у заплаві) відкладені сучасні річкові піски, які виносяться з річки Тясмин, водами весняних розливів, іноді й літніх повеней. На II терасі піски відкладені стародавньорічковими водами у період, коли ця тераса була ще заплавою. У долині річки Тясмин річкові піски розташовані лише на I і II терасах. Вони сформували вздовж річки Тясмин смуги різної ширини [15].

Піски розподіляються на сипучі (рухомі) і закріплені [20, 24]. Так, сипучі піски можуть бути закріплені шляхом самозаростання або ж штучно. Всі рухомі піски мають схильність до самозаростання і в решті-решт можуть перетворитися у закріплені. Наявність рослинного покриву на пісках не тільки фіксує їх, але й сприяє перебігу ґрунтоутворювальних процесів. Основною метою закріплення і господарського освоєння пісків є посилення ґрунтоутворювальних процесів, підвищення продуктивності пісків та раціональне використання їх у господарських потребах.

Як зазначає М. М. Дрюченко [10], існує багато генетичних класифікацій рельєфу пісків, однак виходячи з їх генезису, враховуючи їх тракторопрохідність, як ознаки, що свідчить про можливість механізації лісокультурних робіт, він виділяє: бугристі, горбисті, рівнинно-хвилясті та плоскорівнинні піски. Бугристі піски представляють собою сучасні еолові

утворення. Формування горбистих пісків пов'язане із тривалим впливом на бугристі піски вітру та води атмосферних опадів. Рівнинні слабо хвилясті й плоскорівнинні піски мають стародавньоалювіальне, стародавньоеолове чи сучасне еолове походження. Характер їх рельєфу зумовлений наявністю чи відсутністю суглинків чи інших більш вітростійких гірських порід.

Найбільш відомими в Україні є Нижньодніпровські (Олешківські) піски та піски, що сформувались на земельних ділянках, розташованих між Харковом і Луганськом. На пісках Дніпропетровщини розташовані Самарські бори. Менш відомими є острівні бори, що ростуть по обох берегах річки Дніпро, від Канева до Золотоноші та Чигирина, де розташовані найбільш знані Черкаський та Чигиринський бори. Заслуговують на увагу бори по річці Ворсклі та її притоці Мерлі та річці Псел на Сумщині і Полтавщині. Невеликі сучасні арени розвіювання пісків є на нижніх терасах – у долинах річок Південний Буг та Інгулець [23].

Піски еолового походження здебільшого дрібнозернисті (фракція 0,25–0,05 переважає – 65–86 %), які чутливі до вітрової ерозії. Швидкість їх виносу та акумуляції може сягати до 1,5 м упродовж року. Еолові рельєф утворювальні процеси на території України мають як природне походження (у Лісостепу та Степу, на узбережжі Чорного та Азовського морів, у дельті р. Дунай, на гребенях і вершинах хребтів Українських Карпат), так і антропогенно-природне (на решті території). Для них характерні - дискретність та локальність прояву, а найбільший ефект і масштаби спостерігаються під час пилових бур. Еолові процеси по берегах морів та у дельтах річок мають незначну інтенсивність. Нині більшість рухомих пісків стабілізовано у результаті їх залісення, а незначні процеси розвіювання спостерігаються лише на окремих ділянках з давнім еоловим рельєфом. У межах річки Дніпро та на молодих річкових терасах його басейну існують ділянки своєрідного піщаного рельєфу, більша частина якого у наш час стабілізована [24].

Розорювання розсипчастих ґрунтів та випасання худоби, що відбувались майже не регульовано, а також утворення безлічі ґрунтових доріг привело до

того, що під дією вітру, піски розпочали рухатись на навколишні чорноземи та села із швидкістю до 3-х метрів у рік. Рухомі піски на терасах річки Тясмин під дією вітрів сформували своєрідний горбистий мезорельєф, якому властиві висоти до та понад 10 метрів. Слід також зазначити про те, що Притясминські піски, на яких сформувався й Чигиринський бір, лишилися поза увагою науковців, тому кількість публікацій, присвячена цим борам обмежена [8].

Перші відомості про Тясминський масив еолових пісків датується 1926 роком, зокрема у публікації М. І. Гордієнка, В. П. Шлапака [9] читаємо: «…надоболонна піскова тераса на лівому березі річки поступово підіймається в напрямку на північ. На всьому своєму просторі вона вкрита піщаними горбами, а частково дієвими, що пересуваються, пасмами. Пасми часто мають неправильну серпасту форму з крутим північно-східним схилом...», «В еолових пісках є два шари похованих ґрунтів. Можна припустити, що це були природні ділянки пізньоплейстоцен-голоценових еолових пісків, які дуже поширені на зазначених терасах і які піддалися новій активізації в історичні часи (з XVII–XVIII ст.) у результаті вирубування лісів, розорювання та витоптування малопотужного лісового ґрунту худобою». Згадані явища відбувались у величезних масштабах в долинах річок та у прирічкових смугах.

Також слід зазначити, що ці ж самі чинники зумовлюють прояв еолових процесів у Поліссі, де рубання лісів, як і на інших територіях України, призводило до появи великих відкритих площ з порушеним ґрунтовим покривом або взагалі без нього. Проте це не стало поштовхом для утворення піщано-пустельного ландшафту. Прояв еолових процесів відбувався там у межах окремих давніх еолових форм рельєфу. Він зводився до руйнації пасм, їх розвіювання та утворення тонких покривів, які поширювались локально (сотні метрів) від місць розвіювання. Саме такі процеси мають місце в Білоруському Поліссі, де давні і сучасні еолові піски розвіюються у вигляді горбів [8].

В сучасних умовах розвіювання алювіальних пісків є вкрай обмеженим і відбувається з поверхні прируслових пасм в окремі сухі між паводкові сезони. Багаторічні спостереження за намитими русловими пісками у межах житлового

масиву Троєщина (м. Київ) показали, що за найсприятливіших умов (вершина штучного пасма, сухі відклади, сильний вітер) виносяться переважно мулисті і глинисті частинки та дрібний пісок. Вони переміщуються на відстань до декількох сотень метрів й заповнюють пониження у рельєфі. Через 3–4 роки, якщо поблизу є природні ділянки заплавної рослинності, поверхня намитих пісків заростає і повністю стабілізується. Слід також зазначити, що поліфракційний, неоднорідний гранулометричний та мінералогічний склад алювію, за кліматичних умов лісової та лісостепової зон не сприяє розвитку еолового рельєфу [12].

Отже, розорювання розсипчастих ґрунтів та випасання худоби, у поєднанні з іншими антропогенними чинниками викликає рух пісків на навколишні зональні ґрунти і села. Рухомі піски на терасах річки Тясмин під дією вітрів сформували своєрідний горбистий мезорельєф, для закріплення і залісення якого необхідний комплекс науково-обґрунтованих заходів [20].

3.2. Досвід залісення піщаних земель

Для створення біологічно стійких та високопродуктивних насаджень на сипких пісках, в першу чергу, необхідно провести комплекс заходів з їх закріплення [24]. До найдавніших способів закріплення сипких пісків належить висаджування шелюги пагонами та живцями. Цей спосіб залісення ефективний на пісках Полісся, Лісостепу та північного Степу. Закріплення пісків південного Степу можливе шляхом культивування полину польового, житняку пухнастоквіткового, куничника наземного, зиноваті дніпровської. Проте, найбільш дієвим – є механічний спосіб закріплення сипких пісків (стоячі та устілкові захисти) [3]. Однак цей спосіб, – найбільш затратний, а тому в межах України нині не застосовується.

У межах України вперше культури сосни звичайної було створено на пісках відслонених, по берегах р. Сіверський Донець у межах сучасної Харківської області [8]. Так, упродовж 1804–1817 років під керівництвом І. Я. Данилевського та С. А. Легкоступа залісено сосною звичайною близько

1000 десятин пісків. Ці насадження стали взірцем для створення нових штучних насаджень на піщаних землях. В Харківській губернії з 1817 по 1857 роки військовими поселеннями було створено штучні насадження на площі 16,6 тис. десятин, з них – 90 % культури сосни на бідних на поживні речовини пісках. В 1832 році в Черкаському бору висіяли насіння сосни звичайної, а з 1834 року розпочали залісення Нижньодніпровських пісків [3], та інших місцях. З 1863 р. культури сосни створюють в Бузулуцькому бору. В Боярській дослідній станції Київської губернії – з 1893 року [2], у Собічевському лісовому масиві Чернігівській губернії – з 1903 року [8]. Після 1917 р. культури сосни створювали на великих площах. Нині в держлісфонді України є безліч високопродуктивних насаджень сосни звичайної штучного походження. Середній річний приріст стовбурової деревини в них сягає 5,0–7,5 $м^3 \cdot га^{-1}$ [4]. Одночасно з культивуванням сосни публікуються наукові роботи, в яких освітлюються її біологічні властивості, та надаються рекомендації з питань лісорозведення [1]. За створення культур сосни лісівники зіткнулися з серйозними перешкодами, адже посіви, на сухих піщаних ґрунтах, зазнавали ушкодження личинками хрущів і часто гинули, а сіянці, котрі вирощувались в розсадниках, страждали від хвороб. Надалі великої шкоди сосновим молоднякам заподіювали підкореневий клоп і, особливо, коренева губка [8]. Тому, такі відомі лісівники як зазначає Г. І. Редько [16] значну увагу приділяли захисту культур від збудників хвороб і шкідників. Уже в кінці XIX ст. внаслідок застосування недосконалих агротехнічних заходів та відсутності місцевого лісокультурного досвіду спостерігалась масова загибель культур сосни, які створювались на рухомих пісках. На думку З. С. Голов’янка [17], причину нестійкості штучних насаджень на пісках варто шукати в екологічних властивостях сосни, що тут росте, і до того ж під впливом бідності і сухості ґрунтів формує слабку поверхневу кореневу систему. Він вважав, що сосна після змикання крон не здатна перебудовувати кореневу систему, а за поверхневого розташування кореневих систем, чим більша зімкнутість культур і чим вони старші, тим сильніше проявляється конкуренція дерев за вологу та

відбувається ослаблення культур.

Вивчаючи пристепові бори України М. І. Гордієнко, В. П. Шлапак [9] вказують, що головними причинами загибелі культур сосни, не залежно від вологості та родючості ґрунту є пошкодження ентомологічними шкідниками та ураження збудниками хвороб і, у першу чергу, хрущами та клопом, ураження кореневою губкою та порушення вимог з агротехніки створення культур сосни. Автори наводять приклади створення біологічно стійких та високопродуктивних культур за рахунок дотриманням науково-обґрунтованої густоти насаджень упродовж усього терміну їх вирощування. Таким чином, серед дослідників не було єдиної думки щодо причин усихання насаджень сосни в борах, але ті наукові напрацювання З. С. Голов'янка, якими він збагатив науку, є і в наш час актуальними як у практичному, так і в теоретичному вимірах.

Враховуючи наявні запаси поживних речовин у ґрунтах бору та щорічну потребу насаджень сосни в них, М. І. Гордієнко, В. П. Шлапак [15], дійшли висновку, що лише на дерново-слабопідзолистих супіщаних ґрунтах насадження сосни не відчують нестачі азоту впродовж декількох років життя. У подальшому азот буде постійно надходити в ґрунт внаслідок мінералізації лісового опаду та підстилки, то ж умови для росту насаджень сосни будуть цілком задовільними. У той же час у навіяних пісках, як дослідили А. Г. Гаєль, [8] азоту в ґрунті міститься менше річної потреби в ньому. У дернових борових слабкорозвинених ґрунтах, за дослідженнями А. Г. Гаєля [8] азоту міститься у межах річної потреби, через що насадження сосни на таких ґрунтах постійно потерпають від нестачі азоту. А так, як на сипких пісках та дернових борових слабкорозвинених ґрунтах ростуть переважно молоді культури сосни, то за даними М. І. Гордієнка, М. М. Гузя, Ю. М. Дебринюка, В. М. Маурера [8] відчутного надходження азоту в ґрунт від мінералізації лісового опаду та підстилки не спостерігається.

Досліджуючи величину суми витрат вологи з ґрунту рослинним покривом на транспірацію та на фізичне випаровування встановили, що її обсяги залежать

від наявних у ґрунті запасів продуктивної вологи на початок вегетаційного періоду та суми опадів за час вегетації. За їхніми розрахунками загальне водоспоживання культур сосни на навіяних пісках становить 285,7 мм, а на дерново-слабкопідзолистих піщаних і супіщаних ґрунтах відповідно 282,8 і 360,7 мм. При цьому у загальній величині водоспоживання на вологу, яка була використана, рослинним покривом безпосередньо з ґрунту, у навіяних пісках припадає 26,1 мм, у дерново-слабкопідзолистих піщаних та супіщаних ґрунтах – відповідно 29,2 і 101,1 мм. Автори наголошують, що чим вища вологоємність ґрунтів і чим більше містять вони продуктивної вологи на початку вегетаційного періоду, тим кращі умови зволоження і забезпечення культур вологою створюються впродовж всього вегетаційного періоду. Ці висновки підтверджують у своїх дослідженнях А. А. Молчанов [12], В. М. Виноградов [4], А. Г. Гаєль [8].

РОЗДІЛ 4

ОСОБЛИВОСТІ ТИПОЛОГІЇ НА ПІЩАНИХ ЗЕМЛЯХ

4.1. Типи лісових культур на лісокультурних площах

Створення штучних лісонасаджень залежить від комплексу чинників (умови місцезростання, стан лісокультурних площ біологічні властивості деревних рослин та інших), які необхідно враховувати при виборі способу закладання лісових культур [9].

Пробна площа № 1. Сунківське лісництво філії «Смілянське лісове господарство», квартал 49 виділ 3. Площа – 1,7 га. Головна порода – сосна звичайна. Рік створення – весна 2021 рік. Характеристика лісорослинних умов – $В_2$ДС (свіжий дубово-сосновий субір). Спосіб обробітку ґрунту – нарізання борозен плугом ПКЛ – 70 на глибину до 30 см. Схема розміщення на га – 3,0х0,5, густота на 1 га – 7000 шт., з них 5000 штук сосни звичайної та 2000 штука берези повислої. Склад насадження - 7Сз3Бп. Категорія лісокультурної площі – свіжий не задернілий зруб без природного поновлення. Садивний матеріал – сіянці зі власного розсадника. Розміри пробної площі – 12х62 м, що становить 0,08 га. Станом на 2022 рік приживлюваність становить 62 %, а густота лісових культур сосни звичайної на тимчасовій пробній площі становить 2858 шт./га.

Пробна площа № 2. Сунківське лісництво філії «Смілянське лісове господарство», квартал 45 виділ 16. Площа – 3,2 га. Головна порода – сосна звичайна. Рік створення лісових культур – весна 2021 рік. Схема розміщення на га –3,0х0,5, густота на 1 га – 7000 шт., з них 5000 штук сосни звичайної та 2000 штука берези повислої. Склад насадження - 7Сз3Бп. Характеристика лісорослинних умов – $С_2$ЛДС (свіжий липово-дубово-сосновий сугруд). Категорія лісокультурної площі – свіжий не задернілий зруб без природного поновлення. Спосіб обробітку ґрунту – нарізання борозен плугом ПКЛ – 70. Лінійні розміри закладеної тимчасової пробної площі – 12х70 м, тобто 0,08 га.

Характеристика насіннєвого і посадкового матеріалу – сіянці зі власного розсадника. Фактична приживлюваність та густота лісових культур станом на літо 2022року – фактична густота лісових культур сосни звичайної на даній тимчасовій пробній площі становить 2500 шт./га, тобто відсоток приживлюваності склав 54 %.

Пробна площа № 3. Сунківське лісництво філії «Смілянське лісове господарство». Культури сосни звичайної на площі – 2,0 га. Рік створення культур – весна 2021 року. Схема розміщення на га –3,0х0,5, густота на 1 га – 7000 шт., з них 5000 штук сосни звичайної та 2000 штука берези повислої. Склад насадження - 7Сз3Бп. Категорія лісокультурної площі – свіжий не задернілий зруб без природного поновлення. Характеристика лісорослинних умов – $В_2$ДС (свіжий дубово-сосновий субір). Спосіб обробітку ґрунту – нарізання борозен плугом ПКЛ – 70 на глибину до 30 см. Характеристика насіннєвого і посадкового матеріалу – сіянці з власного розсадника. Розміри закладеної тимчасової пробної площі – 12х53 м, тобто 0,06 га. Фактична приживлюваність та густота лісових культур станом на літо 2023 року – фактична густота лісових культур сосни звичайної на даній тимчасовій пробній площі становить 3350 шт./га, тобто відсоток приживлюваності становить приблизно 77 %.

Пробна площа № 4. Сунківське лісництво філії «Смілянське лісове господарство», квартал 43 виділ 24. Культури сосни звичайної створені на площі – 2,2 га. Головна порода – сосна звичайна. Рік створення лісових культур – весна 2021року. Схема розміщення на га –3,0х0,5, густота на 1 га – 7000 шт., з них 5000 штук сосни звичайної та 2000 штука берези повислої. Склад насадження - 7Сз3Бп. Категорія лісокультурної площі – свіжий не задернілий зруб без природного поновлення. Характеристика лісорослинних умов – $С_2$ЛДС (свіжий липово – дубово – сосновий сугруд). Спосіб підготовки ґрунту – нарізання борозен плугом ПКЛ – 70 на глибину до 30 см. Характеристика насіннєвого і посадкового матеріалу – сіянці з власного розсадника. Розміри закладеної тимчасової пробної площі – 12х60 м, тобто 0,07 га. Фактична

приживлюваність та густота лісових культур станом на літо 2023 року - фактична густота лісових культур сосни звичайної на даній тимчасовій пробній площі становить 2858 шт./га, тобто відсоток приживлюваності становить 62 %.

4.2. Таксаційна характеристика пробних ділянок

У період достигання ріст і розвиток дерев сосни залежить від типу їх онтогенезу і завершується у момент кульмінації приросту за об'ємом стовбурової деревини [11]. Необхідно зазначити, що нами додатково були обстежені культури сосни звичайної 30-50-річного віку. Встановлено, що запаси стовбурової деревини мають тенденцію до зростання в залежності від поліпшення зволоження і трофності ґрунту. Так, у насадженнях з повнотою 0,7 од. запаси стовбурової деревини на 1 га становлять: у сухих борах (A_0) – 198 м^3; у свіжих борах (A_2) – 275 м^3; у сухих (B_1) і свіжих (B_2) суборах – 363 м^3. У 60–90-річних культурах сосни річний поточний приріст стовбурової деревини найвищих показників досягає у свіжих суборах (4,40–5,28 м^3·га$^{-1}$), а середній річний приріст дерев сосни за висотою становив 0,20–0,38 м і зростає від сухих борів (A_1) до свіжих суборів (B_2) (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Таксаційна характеристика культур сосни Сунківського бору

Кв. виділ.	Площа, га	Вік, років	Середні		К-сть дерев, шт·га$^{-1}$	ТЛУ	Повнота	Запас стовбурової деревини, м^3·га$^{-1}$		Бонітет	Річний середній приріст		
			висота, м	діаметр, см				фактичний	перерах. на повноту 0,70		за висотою, м	за масою стовбурової деревини, м^3·га$^{-1}$	
												факт	перерах. на повноту 0,70
5-5	2,6	30	11,2	10,0±0,18	2905	B_1	0,8	146,5	128,2	II	0,37	4,86	4,30

1-1	5,1	30	12,2	12,6±0,26	2316	B_2	0,9	176,8	137,5	I	0,40	5,86	5,07
$НІР_0$									*10,5*				
2-3	3,9	40	12,3	12,8±0,36	1655	A_1	0,8	146,7	128,4	III	0,30	3,65	2,90
23-45	1.9	40	14,3	14,6±0,31	1565	A_2	0,8	205,3	180,2	II	0,35	5,12	4,38
15-1	10,0	40	14,0	12,8±0,17	2405	B_1	0,8	206,6	180,8	II	0,35	5,15	4,40
8-54	1,2	40	16,2	16,0±0,25	1569	B_2	0,7	225,4	225,4	I	0,40	5,65	4,83
$НІР_{05}$									*15,5*				
4-16	4,2	50	14,3	14,8±0,38	1605	A_1	0,9	203,3	158,2	III	0,28	4,06	3,12
3-26	0,8	50	17,4	17,8±0,21	1232	A_2	0,8	235,3	206,2	II	0,34	4,70	4,22
7-11	3,8	50	16,8	16,4±0,21	1885	B_1	0,9	298,9	231,9	II	0,33	5,96	4,28
7-14	3,5	50	20,0	18,0±0,35	1152	B_2	0,7	296,5	296,5	I	0,40	5,92	5,60
$НІР_{05}$									*9,03*				

Аналіз даних табл. 4.1 дали можливість виявити залежність від віку, діаметру і типу лісорослинних умов. Так, обстеження 50-річних культур сосни, показало, що запаси стовбурової деревини при повноті 0,7 коливаються від 158 в A_1 до297 $м^3 \cdot га^{-1}$ в B_2. За класом бонітету культури ростуть аналогічно 20-річним культурам в A_1 за II, в B_2 – I. За поточним річним приростом стовбурової деревини зміни простежуються від 3,12 в A_1 до 5,60 $м^3 \cdot га^{-1}$ в B_2. Ріст і розвиток 30 і 40-річних культур сосни мають подібну тенденцію. Основні таксаційні показники культур сосни (середній діаметр, середня висота та стан культур сосни) показано на рис. 4.1.

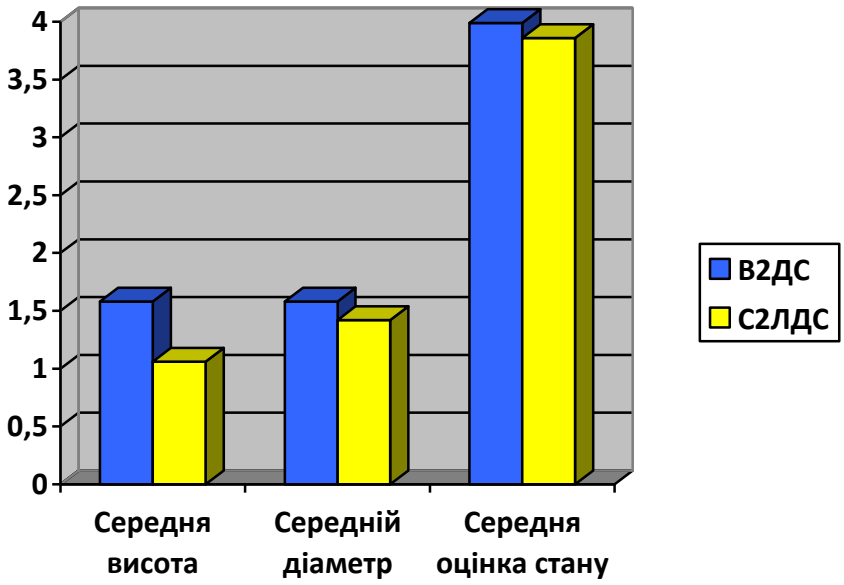


Рис. 4.1. Порівняння середніх висот, діаметра стовбура в культурах сосни

Отже, основні таксаційні показники культур сосни (середній діаметр, середня висота та стан культур сосни) можна зробити висновки: що середня висота, середній діаметр та стан культур закладених у свіжих дубово-соснових суборах вищі, ніж у культур закладених у свіжих дубово-соснових сугрудах.

На рисунку 4.2 і 4.3 відображені графіки ходу росту соснових культур у Сунківському бору.

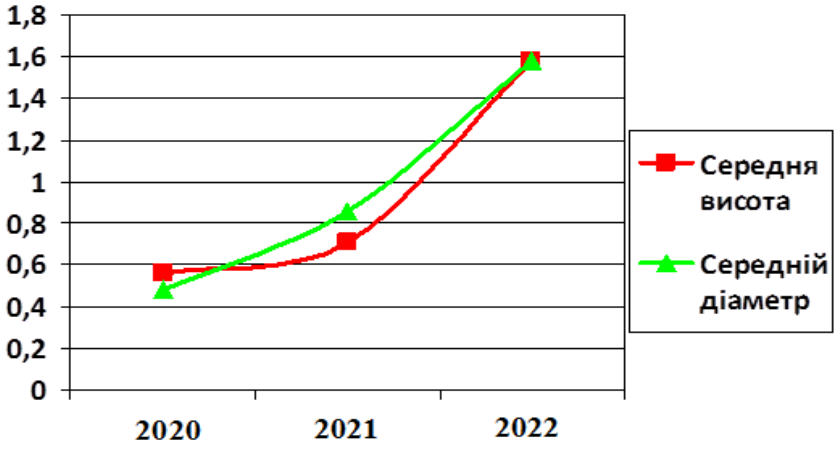


Рис. 4.2. Динаміка ходу росту культур сосни у свіжому дубово-сосновому суборі (B_2ДС)

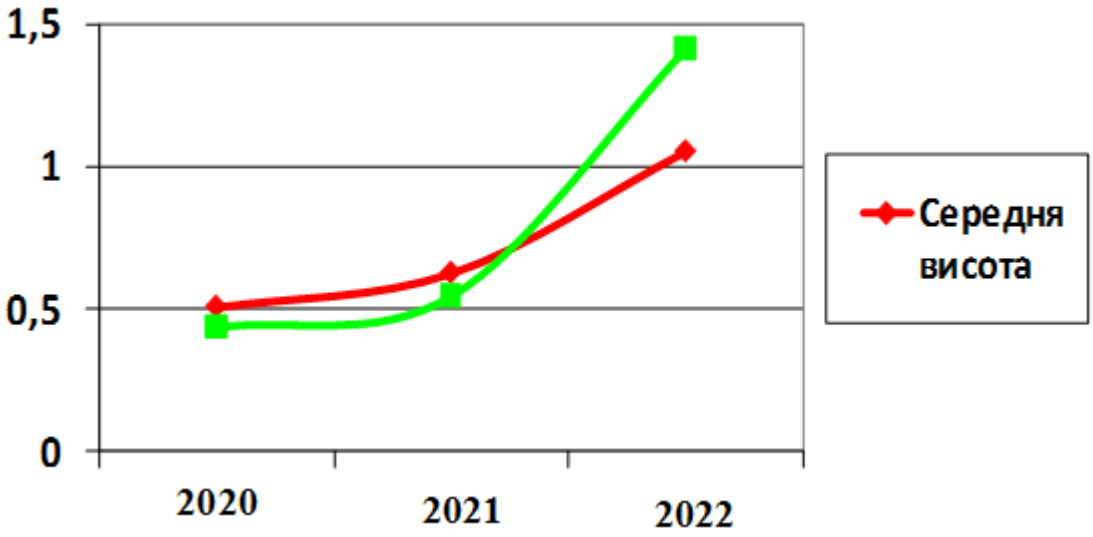


Рис 4.3. Динаміка ходу росту культур сосни звичайної у свіжому дубово-сосновому сугруді ($С_2$-ДС)

Культури сосни за середньою висотою та середнім діаметром закладених у свіжих дубово-соснових суборах вищі, ніж у культур закладених у свіжих дубово-соснових сугрудах.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІСОВИРОЩУВАННЯ У СУНКІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ

Господарська діяльність філії «Смілянське лісове господарство» спрямована на поступове розширення, використання і відновлення лісових ресурсів, підвищення якісного складу і продуктивності лісів, а також посилення їх багатосторонніх функцій, таких як водорегулюючих, ґрунтозахисних, рекреаційних, естетичних.

Показники виробничої діяльності показують на високу інтенсивність ведення лісового господарства.

Технічне і транспортне забезпечення достатнє для виконання запроектованих обсягів лісогосподарських заходів.

Ступінь забезпечення транспортними засобами становить 100%. Виробничим фондом філія забезпечена на 100%. Кадрами постійних робітників підприємство забезпечене на 100%.

Тимчасові і сезонні робітники залучаються для виконання робіт по побічному користуванню, збору насіння. Лісова охорона залучалась для виконання лісогосподарських робіт і лісокультурних робіт.

Основні форми організації праці - бригадний метод на всіх лісогосподарських роботах.

На основі річної звітності (форма 10-ЛГ) складена табл. 5.1, яка відображає структуру витрат на лісове господарство.

Таблиця 5.1

Обсяг і структура витрат на лісогосподарське виробництво

№ п/п	Назва робіт	Обсяг витрат тис. грн.		% вико-нання	Структура витрат
		план	факт		

1.	Рубки, пов’язані з веденням л/г, інші рубки	862,8	1154,8	133,8	28,0
2.	Допоміжні лісогосподарські роботи	744,0	1148,8	154,4	27,9
3.	Лісокультурні роботи	295,7	284,5	96,2	6,9
4.	Охорона лісу від пожеж	29,5	20,5	69,5	0,5
5.	Боротьба зі шкідниками та хворобами лісу	1,2	1,2	100,0	0,03
6.	Мисливство	3,4	2,1	61,8	0,1
7.	Загально виробничі витрати	1008,9	1076,7	106,7	26,2
8.	Адміністративні витрати	298,7	429,6	143,8	10,4
Разом витрат		3244,2	4118,2	126,9	100,0

З табл. 5.1 бачимо, що обсяг і структура лісогосподарського виробництва має наступний вигляд: основні місця займають загально виробничі витрати (26,2%), витрати на допоміжні лісогосподарські роботи (27,9%), а також рубки, пов’язані з веденням лісового господарства (28,0%). Витрати на лісокультурні роботи становлять (6,9%), а на боротьбу з шкідниками та хворобами лісу, практично відсутні (0,03 %).

Джерела фінансування лісогосподарського виробництва приведені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Джерела фінансування лісогосподарського виробництва

Джерела покриття витрат	Всього на рік	
	тис. грн.	%
Власні кошти	3586, 2	87,1
Асигнування з бюджету	532,0	12,9
Інші джерела	–	–
Всього	4118,2	100,0

Із табл. 5.2 видно, що витрати на лісове господарство тільки на 12,9% покриваються із бюджету, а на 87,1% покриваються за рахунок власних коштів, які підприємство отримує від реалізації деревини.

На основі звітної форми 10-ЛГ та зведених показників діяльності підприємства, в табл. 5.3 наведені основні показники лісогосподарської діяльності філії «Смілянське лісове господарство» за 2023 рік.

Таблиця 5.3

Основні показники лісогосподарської діяльності

№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Величина показника
1	2	3	4
1.	Площа підприємства	га	30285
2.	Обсяг рубань, всього в т. ч.: – головне користування – рубання, пов'язані з веденням лісового господарства та інші рубання	тис. $м^3$ тис. $м^3$ тис. $м^3$	78,3 31,19 47,11
3.	Заготівля ліквідної деревини, всього в т. ч. – від головних рубок – від рубок, пов'язаних з веденням лісового господарства та інші рубання	тис. $м^3$ тис. $м^3$ тис. $м^3$	70,01 31,19 38,82
4.	Площа рубань головного користування	га	130,0
5.	Середній запас у віці головного рубання	$м^3$/га	240
6.	Лісовідновлення, всього в т. ч.: – садіння і посів лісу – природне поновлення	га га га	140 140 100
7.	Витрати на лісове господарство в т. ч.: – мобілізовано власних коштів	тис. грн. тис. грн.	4118,2 3586,2
8.	Середні витрати на 1 га площі підприємства	грн./га	136,0
9.	Середньоспискова чисельність працівників у лісовому господарстві	осіб	226
10.	Середньорічна заробітна плата 1-го працюючого	тис. грн.	12,250

Як видно з даних табл. 5.3, обсяги рубань на підприємстві за 2023 рік становили 78,3 тис.$м^3$, відтак переважали рубки, пов'язані з веденням лісового

господарства. З рубок, пов’язаних з веденням лісового господарства, на підприємстві переважають рубки догляду та санітарні рубки, які в 2023 році були проведені на площі 574 га.

РОЗДІЛ 6
ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС РУЧНОГО ДОГЛЯДУ ЗА ЛІСОВИМИ КУЛЬТУРАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ МОТИГИ

Охорона праці являє собою цілу систему законодавчих актів та відповідних ним соціально-економічних, технічних, гігієнічних та організаційних лікувально-профілактичних заходів, та заходів спрямованих на збереження життя, здоров’я та працездатності людини в виробничому процесі [14]. Охорона праці як будь-яка частина виробничого процесу має свою структуру. Головними її складовими є техніка безпеки, санітарія та гігієна праці, а також правила пожежної безпеки [15]. Головними документами що забезпечують охорону праці легітимними правами є Конституція України, а також Кодекс законів про працю. Дотримання регламенту забезпечується законом України «Про охорону праці» від 1992 року [14]. Особливо гостро поставлена організація охорони праці на підприємствах з підвищеним рівнем небезпеки для працюючих. Серед таких робіт особливе місце належить механізованим лісокультурним роботам.

Під час виконання робіт зі створення і вирощування лісових культур можливе виникнення небезпечних ситуацій. Для запобігання виробничого травматизму при їх виникненні потрібно використовувати метод логічного моделювання небезпечних ситуацій. У зображеннях процесів формування, виникнення аварій та виробничих травм усі випадкові події (явища), що утворюють конкретну аварійну або травмонебезпечну ситуацію, пов'язані між собою причинно-наслідковими зв'язками. В них є початкові, проміжні та кінцеві події.

Під час ручного догляду за лісовими культурами мотигами може виникнути небезпечна ситуація: сапальниця не витримала відстань між робітницями, які також сапають у лісокультурній ланці – $НУ_1$, сапальниця зблизилася з іншою робітницею – $НУ_2$, робітниці лісових культур за сапання

відволіклась від напрямку сапання – $НД_1$, сусідня робітниця не звернула увагу на їхнє зближення – $НД_2$, відбувся удар мотигою по руці сапальниці – $НС_1$, мотига зацепила по нозі сапальниці – $НС_2$, внаслідок чого одержана травма – Т.

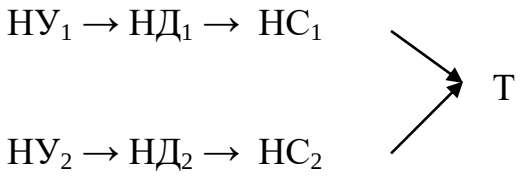


Рис. 6.1. Модель процесу можливого травмування під час ручного догляду за лісовими культурами з допомогою мотиги

Заходи запобігання небезпечної ситуації:

1. Дотримуватися дистанції за ручного догляду за лісовими культурами.

2. Обов’язково призначити старшого серед працівників за ручним доглядом при сапанні мотигами.

3. Провести позаплановий інструктаж з лісокультурною ланкою.

ВИСНОВКИ

На підставі детального вивчення стану, продуктивності природних і штучних насаджень господарських заходів, які проводились у культурах сосни Сунківського лісництва, а також аналізу літературних даних можна зробити наступні висновки:

1. У сосни звичайної в культурах, які створені на ділянках з глибоким передсадивним розпушуванням ґрунту (50–60 см), у період індивідуального росту і розвитку біометричні показники на 40 % вищі, ніж на ділянках із обробітком ґрунту на глибину 20–25 см, а приживлюваність рослин складає 70–95 %.

2. Насадження сосни звичайної в період формування стовбурів та достигання ростуть у сухих гігротопах (A_1, B_1) за II, а у свіжих (A_2, B_2) – за I–II класами бонітету. До 20-річного віку кількість дерев сосни, що культивуються на одиниці площі, визначається рівнем зволоження верхніх шарів піску впродовж вегетаційного періоду, а достигаючих та стиглих – пов’язана зі своєчасністю проведення та інтенсивністю рубок догляду.

3. Досвід лісовідновлення та лісорозведення у Сунківському лісництві також як і в Притясминських борах свідчить, що застосовані способи передсадивного обробітку ґрунту під лісові культури дали можливість здійснити успішне залісення пісків на значних площах. Так, у 50-річних культурах сосни звичайної з повнотою 0,7 запас стовбурової деревини складає в умовах A_1 –158, A_2 – 206, B_1 – 232, B_2 – 297 $м^3 \cdot га^{-1}$.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для підвищення біологічної стійкості лісових насаджень на досліджених об’єктах регіону необхідно на пісках з горбистим рельєфом і супіщаними ґрунтами у пониженнях – дуб звичайний, а на схилах горбів і вершинах – сосну звичайну;

2. У разі передсадивного обробітку ґрунту неглибокими (15–20 см) борознами в сухих і свіжих гігротопах агротехнічні догляди за ґрунтом у

перший рік вирощування культур сосни можна не проводити. На другий рік доцільне одноразове розпушування ґрунту, а на третій, за необхідності, скошування трав.

3. Культури сосни створені садінням сіянців у борозни чи смуги, прокладені плугом ПКЛ-70 з культиватором КЛБ-1,7 на зрубах борових комплексів, відзначаються більш інтенсивніший ростом та підвищеною біологічною стійкістю до несприятливих факторів середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабенко В. В. Ефективність використання середовища чистими та змішаними насадженнями у свіжих соборах Лісостепу. :Автореф. канд. с.-г. наук В. В. Бабенко. Київ. 1971. 18 с.
2. Бровко Ф. М., Шлапак В.В. Сосна звичайна на Притясминських пісках. Київ. НУБіП України 2015. 160 с.4.
3. Бровко Ф. М., Шлапак В.В. Шляхи підвищення біологічної стійкості і продуктивності насаджень сосни звичайної на Притясминських борах. Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття рослин та охорони історико-культурної спадщини. Матер. міжнар. наук. конф. Умань: Видавець «Сочінський». 2011. С. 199– 203. 5.
4. Виноградов В. Н. Досвід освоєння пісків та піщаних земель під лісові культури та сільськогосподарське користування. Харків.: ВІНТІ. 1978. 61 с.
5. Гірс П. С. Основи економіки лісового господарства. Київ. Еко - інформ». 2006. 224 с.
6. Головащенко В. П., Шлапак В.П. Ефективність лісовирощування в Черкаському бору. Лісовирощування та захисне лісорозведення Зб. наук. праць. УСГА. Київ. 1992. С. 116-120.
7. Гордієнко М. І. Методичні вказівки з вивчення та дослідження лісових культур. Київ. УСГА. 1979. 90 с.
8. Гордієнко М. І., Корецький Г.С., Маурер В.М. Лісові культури. Київ. Видавництво Сільгоспосвіта. 1995. 328 с.
9. Гордієнко М. І., Шаблій І. В., Шлапак В.П. Сосна звичайна: її особливості, створення культур, продуктивність. Київ: Лібідь. 1995. 234 с.
10. Дрюченко М. М. Садіння сосни за глибокою оранкою. Київ. УСГА. Наукові праці. 1959. Вип. №16. С. 12–21.

11. Логвиненко І. І., Шлапак В.П. Особливості таксаційної будови культур сосни у віці зрілості в Черкаському бору. Черкаси.: Ред. видавничий відділ облполіграфвидат. 1999. 37 с. 15.
12. Молчанов А. А. Гідрологічна роль соснових лісів на піщаних ґрунтах. Київ. 1959. 168 с.
13. Нормативно-довідкові матеріали для таксації лісів України і Молдавії. Київ: Урожай. 1997. 560 с.
14. Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості затверджено Наказом Держнагляду охорони праці України 13. 07. 2005 № 119. 57 с.
15. Проект організації і розвитку Смілянського лісового господарства Черкаського обласного управління лісового та мисливського господарства. Ірпінь. Українська державна лісовпорядна експедиція. 2020. 244 с.
16. Редько Г. І., Шлапак В.П. Лісогосподарська оцінка лісокультурного досвіду в Черкаському бору. Ред.-видав. відділ облполіграфвидат. Черкаси. 1990. 18 с.
17. Редько Г. І., Шлапак В.П. Черкаський бір: історія, лісонасаждення, використання. Київ. Либідь. 1991. 104 с.
18. Рябокінь В. П. Підвищення стійкості сосняків до екзогенних факторів. Лісівництво і агромеліорація. Захист лісу і лісознавство. Харків: РВП «Оригінал» 1999. Вип. 94. 66 с.
19. Таксаційний опис насаджень Сунківського лісництва філії «Смілянське лісове господарство» 2022. 230 с.
20. Шлапак В. В. Агротехнічні прийоми створення і вирощування культур сосни на Притясминських пісках. Наук. вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». Київ. ВЦ НУБіП України. 2011. Вип. 164. Ч. 1. С. 221–226.
21. Шлапак В. В. Вирощування садивного матеріалу Pinus sylvestris L. в Притясминських борах. Наук. вісник Національного лісотехнічного університету України : зб. наук.-техн. праць. 2013. Вип. 23.1. С. 68–73.

22. Шлапак В. В. Густота культур у різному віці та її вплив на таксаційну характеристику сосни. Матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (8 грудня 2015 року) : Перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства / присвячена 90-річчю від Дня народження В. І. Білоуса. Умань: Видавець «Сочінський». 2015. С. 102–105.
23. Шлапак В. В. Особливості культивування сосни звичайної на борових терасах річки Тясмин. Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених. Київ. НУБіП. 2011. С. 75–76.
24. Шлапак В. В. Особливості обробітку ґрунту на борових терасах Середнього Подніпров'я. Наук. вісник Національного лісотехнічного університету України: «Актуальні проблеми лісового і садово-паркового господарства». 2013. Вип. 23.5. С. 72–81.
25. Шлапак В. В. Особливості росту і розвитку культур сосни звичайної в Сунківському лісництві Черкаської області. Тези доп. учасників міжнар. конф. наук.- педаг. працівн., наук. співроб. та молодих вчених. Київ. НУБіП. 2011. С. 69–70.
26. Шлапак В. В. Типологічна оцінка насаджень Притясминських борів. Наук. вісник Національного лісотехнічного університету України : «Актуальні проблеми лісового і садово-паркового господарства». 2013. Вип. 23.6. С. 173–178.
27. Шлапак В. В. Типологічна характеристика трав'яної рослинності Чигиринського та Олександрівського піщаних масиві. Наук. вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2010. Вип. 20.10. С. 45–49.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Таксаційна характеристика соснових насаджень

Бір	№ ПП	Вік нас., роки	Середня висота, м	Середній діаметр, см	К-ть дерев шт./га	Повнота	Бонітет	Приріст у висоту, м3·га-1	
								середній	середній пото-чний за останні 10 р.
Свіжий бір									
Сунківський бір	1	105	19,9	23,0	311	0,62	IV	0,18	0,01
	2	105	20,5	23,7	346	0,58	II	0,15	0,03
	3	100	18,8	21,5	375	0,61	II	0,19	0,05
	4	85	18,5	21,0	480	0,41	I	0,20	0.06