

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

РОМАНЮК ПЕТРО МИКОЛАЙОВИЧ  
ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ *PINUS SILVESTRIS* L. НА  
ОДЕРЖАННЯ СТАНДАРТНИХ СІЯНЦІВ У ФІЛІЇ «РАТНІВСЬКЕ  
ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»

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

Науковий керівник  
ГОЛУБ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ,  
кандидат сільськогосподарських  
наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол №

засідання кафедри лісового та  
садово-паркового господарства

від \_\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри

доц. В. Андрєва \_\_\_\_\_

ЛУЦЬК – 2024

Романюк П.М. Вплив норм висіву насіння *Pinus silvestris* L. на одержання стандартних сіянців у філії «Ратнівське лісомисливське господарство». Луцьк, 2024. 48 с.

### **Анотація**

Вплив норми висіву на стандартний вихід сіянців з одиниці площі посилюється у зв'язку з переходом до селекційного лісівництва та використанням генетично покращеного насіння для вирощування садивного матеріалу.

У першому розділі міститься інформація про морфобіологічні характеристики та значення сосни, лісонасінневий процес та вирощування садивного матеріалу. У другому розділі представлено характеристику філії «Ратнівське лісове господарство», природно-кліматичні умови досліджуваної території, опис методології дослідження та умови його проведення. У третьому розділі розглянуто показники схожості та тривалість вегетаційного періоду залежно від норми висіву. Досліджено вплив густоти сходів на ці лінійні параметри. За результатами дослідження щорічного вирощування сіянців сосни в плівковій теплиці розраховано оптимальну норму висіву, за якої можна отримати максимальний урожай стандартного садивного матеріалу. У четвертому розділі подано порівняльну економічну оцінку виробництва насінництва сосни. П'ятий розділ містить інформацію про стан охорони праці на підприємстві.

Загальні висновки за результатами проведених досліджень подано в кінці роботи перед списком використаної літератури (40 джерел).

Випускна робота складається з 48 друкованих сторінок тексту та містить таблиці та ілюстрації.

Ключові слова: сосна звичайна, насіння, стандартні саджанці, норма висіву, схожість, ріст, розвиток.

Romanyuk P.M. The influence of *Pinus silvestris* L. seeding sowing rates on the production of standard seedlings of branch of State Enterprise Forests of Ukraine «Ratnivske lisomyslyvske hospodarstvo». Lutsk, 2024. 48 p.

### **Abstract**

The influence of seeding rate on the standard seedling yield per unit area is increasing due to the transition to selective forestry and the use of genetically improved seeds for growing planting material.

The first section contains information on the morphobiological characteristics and importance of pine, the forest seeding process and the cultivation of planting material. The second section describes the characteristics of the branch «Ratne forestry and hunting farm», the natural and climatic conditions of the study area, the research methodology and the conditions of its implementation. The third section discusses germination rates and the duration of the growing season depending on the seeding rate. The influence of seedling density on these linear parameters was investigated. Based on the results of the study of annual cultivation of pine seedlings in a film greenhouse, the optimal seeding rate was calculated, at which the maximum yield of standard planting material can be obtained. Section 4 presents a comparative economic assessment of pine seed production. The fifth section contains information on the state of labour protection at the enterprise.

The general conclusions based on the results of the research are presented at the end of the paper before the list of references (40 sources).

The thesis consists of 48 printed pages of text and contains tables and illustrations.

**Keywords:** Scots pine, seeds, standard seedlings, seeding rate, germination, growth, development.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	7
1.1. Морфобіологічні особливості та значення сосни звичайної.....	7
1.2. Особливості культивування сосни у лісових насадженнях.....	10
1.3. Ріст і продуктивність сосни, взаємодія з іншими деревними породами у лісових насадженнях.....	12
1.4. Використання сосни як швидкорослої породи.....	15
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	17
2.1. Характеристика ДП «Ратнівське лісомисливське господарство».....	17
2.2. Природно-кліматичні умови.....	17
2.3. Вирощування сіянців сосни звичайної.....	18
2.4. Ратнівський розсадник філії «Ратнівське лісомисливське господарство».....	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	30
3.1. Схожість і розвиток сосни звичайної залежно від норми висіву.....	30
3.2. Біометричні показники та вихід стандартних сіянців сосни.....	33
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА СТВОРЕННЯ ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ.....	37
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	39
ВИСНОВКИ .....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Вирощування розсади в плівкових теплицях зараз широко поширене і може удвічі скоротити умови для отримання стандартних саджанців, таких як сосна, модрина, ялина, береза. У польових умовах відкритого ґрунту урожай стандартних сіянців листяних порід з розсадника площею 1 га становить 500 000-700 000 дерев і 1,5 млн. сіянців хвойних. У теплицях ці показники збільшуються в чотири-п'ять разів [3].

Відомо, що майже 100% розсади в теплицях до кінця вегетації досягають стандартної висоти, а про діаметр такого сказати не можна. З одного боку, зменшені норми висіву позитивно впливають на такі показники, як ріст надземної частини та кореневої маси та діаметр кореневої шийки. Крім того, тепличні умови можуть значно підвищити схожість насіння, що призводить до того, що тут не прийняті норми висіву для відкритих ґрунтів і не розроблені рекомендації для закритих ґрунтів у конкретних кліматичних умовах лісового господарства [15]. У зв'язку з переходом лісового господарства на селекційну основу і використанням генетично покращеного насіння для вирощування садивного матеріалу це питання набуває все більшої актуальності.

**Мета дослідження** – визначити оптимальну норму висіву насіння сосни, яка забезпечує максимальний вихід стандартного садивного матеріалу з одиниці площі теплиці.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- Оцінка схожості насіння сосни залежно від норми висіву.
- Спостереження за розвитком насіння сосни залежно від норми висіву.
- Визначення діаметра кореневої шийки, висоти рослини та

довжини кореневої системи сосни.

- Дослідження отримання сіянців сосни згідно стандарту, залежно від норми висіву.

**Об'єкт дослідження** – сіянці сосни звичайної, які вирощували у плівковій теплиці.

**Предмет дослідження** – особливості росту і розвитку саджанців сосни звичайної.

**Апробація роботи.** Результати досліджень були оприлюднені при проведенні V Всеукраїнської наукової конференції «Освітні та наукові виміри природничих наук» (м. Суми, 8 листопада 2024 р. Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка), і VIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, студентів та аспірантів Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук (Луцьк, 14 листопада 2024 року). Опубліковані тези доповіді у збірниках матеріалів конференцій.

**Об'єм і структура роботи.** Магістерська робота викладена на 48 сторінках друкованого тексту. Складається з вступу, п'ятих розділів та висновків. Список літератури містить 40 першоджерел.

## РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 1.1. Морфобіологічні особливості та значення сосни звичайної

Сосна — вічнозелене хвойне дерево з родини соснових. Сосна звичайна поширена в континентальній Європі, особливо в північній і центральній Україні. Виростає у висоту 25-42 м і досягає в діаметрі до 1,2 м. Кора стовбура бурувата або червонувата, з досить довгими глибокими тріщинами, а гілки жовтого кольору. Крона зазвичай вигнута і конічна, з віком набуває форму парасольки. Пагони буруваті, непокриті. Попарна хвоя довжиною 5-8 см зазвичай зберігається на пагонах протягом трьох років. Кулясті плоди яйцеподібні, прилягаючі, коричнево-бурі, 4-8 см завдовжки, 4 см завширшки, не голі. 1000 насінин важать 6-18 г [20].

На початку минулорічних пагонів багато чоловічих кулястих плодів, розташованих поодинокі або невеликими групами, з недовгими вигнутими ніжками. При заплідненні кулясті плоди стають більшими і набувають твердої дерев'янистої консистенції; вони дозрівають протягом 18 місяців. Насіння довгасте, яйцевидне, злегка витягнуте, 3,5-4,5 мм завдовжки, з крилами, які після дозрівання відпадають і в 2,5-3 рази перевищують довжину насіння. Період цвітіння з середини/кінця травня до початку червня, насіння дозріває на другий рік [23].

Сосна, як правило, має численні зовнішні форми. Зростання відбувається дуже швидко, зазвичай на ранніх термінах (до 35 років). На хороших ґрунтах в умовах м'якого клімату сосна за рік може вирости до 65-75 см у висоту. Максимальний вік сосни зазвичай становить від 360 до 410 років. Пагони сосни часто використовують в лікувальних цілях, а живицю і молоду хвою використовують для виготовлення різних ліків[4].

Сосна — найважливіша лісоутворююча порода дерев України. Ліси з переважанням сосни займають площу понад 125 млн. гектарів. Добре росте і

розвивається на піщаних, піщаних, підзолистих, торф'яних, чорноземних і торф'яно-болотних ґрунтах. Вона також може рости на кам'янистих і карбонатних ґрунтах і на скелях у складному рельєфі. Також може рости на висотах 1600-1700 м над рівнем моря [33].

Заготівлю пагонів сосни проводять переважно шляхом зрізання верхівкових пагонів зрубаних дерев у період з листопада по лютий період фізіологічного спокою рослини після закінчення вегетації.

При досить густому лісі сосни високі і прямі, з досить маленькими стовбурами довжиною від 36 до 42 метрів. У верхній частині стовбура розташована ажурна крона, яка добре пропускає світло. Нижні бічні гілки, що заходять під крону, відмирають і відпадають при тривалому затіненні. Якщо ділянка слабо вкрита сосною і добре освітлена сонцем, крона утворює широкі крила декоративного вигляду [16,37].

Коріння сосни, як правило, пряме і добре розвинене, і є основним джерелом води поза центральним коренем, великі розгалужені бічні корені розташовані під лісовою підстилкою і забезпечують дерево поживними речовинами з розкладеного органічного матеріалу. У сосни немає додаткових коренів. Ґрунт, в якому росте сосна, має великий вплив на розмір і форму її кореневої системи. Чим він бідніший, тим він буде більшим і навпаки [8].

Стовбур сосни покритий не дуже товстою корою, під якою знаходиться міцна деревина.

На поперечному розрізі сосни добре видно річні кільця, за якими можна обчислити вік дерева. Їх утворення пояснюється сезонним процесом розвитку пластового шару [12]. З настанням весняної погоди відбувається процес росту і розвитку, з сплячих бруньок виростають молоді пагони. Вони поділяються на дві основні групи. Один подовжений і вкритий світло-коричневими лусочками, інший розташований у пазухах, короткий і прикріплений, з якого ростуть два ніжних, м'яких, світло-зелених конідиєносця. Наприкінці липня/серпні на кінцях подовжених пагонів утворюються сплячі клітини, що відпочивають, які оточені шаром кутикули,



на якому є тонка смоляна плівка.

Розмножуються сосни насінням. Активне плодоношення починається через 25-35 років після відростання дерева. До зрілості утворюються такі типи шишок сосни: дрібні чоловічі шишки довжиною близько 2,7 см і великі жіночі шишки сосни, які в окремих екземплярів можуть досягати довжини 43 сантиметрів.

Сосни, як і голонасінні, до яких вони належать, запилюються вітром. З початком шлюбного періоду в листопаді або на початку червня луска плодів жіночої насінної кульки значно змінюється і має постійний нахил. Величезні маси пилку, які зазвичай переносяться вітром, проникають між лусочками насіння і закріплюються там, прилипають до липкої речовини в цьому місці і вивільняються на шлях пилку. Клейка речовина просочує пилкові зерна і засмоктує їх у глибину зародка насіння протягом приблизно 15 хвилин [6].

Запліднене насіння, вкрите лусочками, злегка змінюється і залишається неушкодженим, доки покривні лусочки не прилягають одна до одної і щільно охоплюють насіння, а насіння повністю дозріє. Процес від запилення до запліднення займає 13-13,5 місяців [19].

Зрілість насіння настає в кінці наступного року після запліднення або на початку жовтня. У зрілому віці об'єм жіночих шишок стає занадто великим, а колір змінюється з червонуватого на зеленуватий і, нарешті, на буруват-коричневий. На зрілих бурих шишках взимку або в березні починають згинатися лусочки, насіння поступово опадає і розноситься вітром. Насіння сосни має напівпрозорі крила, які дозволяють їм подорожувати на великі відстані. Формування насіння відбувається через 17 місяців після завершення процесу запліднення.

Насіння може прорости на будь-яких ґрунтах, включаючи піщані, кам'яністі, торф'яністі і навіть кам'яністі. Саджанці сосни добре переносять морози і відсутність води, але ніякої тіні. Швидкість росту 35-42 см за 12 місяців. На другому році життя сосна починає формувати однорічну розетку гілок. Вік дерева обчислюється експертами за кількістю розеток [11].

## 1.2. Особливості культивування сосни у лісових насадженнях

Щоб використовувати сосни для отримання високопродуктивних культур, дослідники запропонували різні вихідні щільності, склад породи насіння, схеми та методи змішування. Наприклад, на Волинському Поліссі в умовах свіжого бору початкова густина соснових насаджень становить 9-12 тис. шт./га [32].

Тому однією з передумов успішного вирощування лісових культур є фактор густоти як на ранньому, так і на пізньому етапі ведення лісового господарства. Щоб якомога раніше припинити господарювання, на початкових етапах необхідно згущувати ліс, але запровадження більшої густоти потребує інтенсивних природоохоронних рубок, що є нерентабельним. Питання запровадження лісокультурної та економічно доцільної початкової густоти є не лише одним із найважливіших, але й одним із найбільш суперечливих питань у лісовому господарстві [5].

У науковій літературі є численні відомості, що обґрунтовують створення рідких культур сосни, в основі яких лежать біологічні властивості сосни. При інтродукції сосни невеликими насадженнями (100-300 шт./га) потенціал лісової рослинності в лісовій зоні не використовується належним чином. Розрідженість сосен сугрудів (близько 1470 шт./га) серед автохтонних сосен призводить до значної втрати сосен та домінування насаджень берези. Проте, Вакулюк П.Г. вважає, що впровадження сосни в смугасті рядки ясена (70-100 шт./га) на всіх 15-20 посадкових місцях у свіжих лісах забезпечить більшу продуктивність всього насадження [21].

Завдяки дослідженням росту та продуктивності голонасінних культур розроблено численні способи та схеми змішування лісових культур із залученням сосни, які, на думку дослідників, забезпечують найвищий рівень стабільності та продуктивності [9].

Тому П.Г. Вакулюк для зрубів з природним відновленням листяних порід дерев в умовах С2, Д2 Полісся, лісостепу і передкарпаття для

створення чистих культур сосни в розташуванні 3,5 x 0,5-0,75 м.

Загалом недоцільно вводити в насадження більше 30% швидкорослих порід, особливо сосни. Найкраще їх ввести групами - 15 x 15... . 20 x 20 м, розподілених по площі максимально рівномірно з урахуванням місця природного поновлення. Дані дослідження показують, що з багатьох протестованих змішаних методів найбільш ефективним є використання великих біогруп (40 x 40...50 x 50 м) із впровадженням сосни [10].

Усі біометричні показники свідчать про те, що посіви, з яких видалено лише дернину, а саджанці висаджені в траншеї, що не порушують гумусовий шар, у 6-річному віці показують кращі показники, ніж посіви, закладені без догляду.

У створенні лісової культури з участю сосни велике значення має вид садивного матеріалу. Тому використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою має багато переваг перед саджанцями з відкритим корінням. При цьому висока приживлюваність деревних рослин спостерігається не лише в перший рік, а й у наступні [17].

При висаджуванні дерев сосни з відкритим коренем у лісових культурах необхідно не допускати обриву коренів і ретельно закріплювати рослини після посадки. При посадці під шовковицю приживлюваність однорічних пагонів сосни із закритою кореневою системою дещо вища (98-100%), ніж з відкритою (92-95%) [2].

Приживлюваність (82,4-100%) сосни звичайної із садивного матеріалу із закритою кореневою системою значно вища, ніж із відкритою. Середня висота річного саджанця становила 27,5 см або 24,9 см, діаметр кореневої шийки 5,3 см або 5,2 см. при додаванні Гумітаб (1,5 г), Терравет і Аквасорб (2 г). у ґрунтовий субстрат для вирощування розсади.

Актуальним завданням є оптимальний агротехнічний догляд за популяцією сосни. Як світлолюбний вид, не переносить ні конкуренції, ні тіні від трави і дерев. Їй потрібен 3-4-річний агротехнічний догляд. У вологих умовах на малопідзолистих піщаних ґрунтах західно-поліській височині

насадження ялини, модрина та сосни підтримували у відмінному стані протягом трьох років лише за п'ять агротехнічних заходів догляду (2-2-1).

Агротехнічний догляд за посівами сосни звичайної в міжряддях в умовах полісся проводили обробкою рядків фрезою КЛБ-1,7 за схемою 4 - 3 - 2 або 3 - 2 - 1. Це буде здійснюватися протягом 3 років залежно від забур'яненості ґрунту [6, 38].

Інтенсивність проріджування сосни залежить від початкової густоти, способу змішування та розташування посадкових місць. Догляд за лісом слід починати дуже рано, щоб деревні породи займали важливе місце для вільного розвитку крони. Підтримуючу обрізку слід починати через 5-10 років або навіть раніше при середній висоті дерев 1,5-3,0 м [27].

Тому спочатку необхідно створити густу культуру сосни для гарного формування стовбура, яке легко забезпечити в чистому насадженні. При вирощуванні сосни в складі змішаного насадження хвойні рекомендується вирощувати окремими групами. Агротехнічний догляд у штучних посадках сосни достатній у перші три роки життя. Наведені вище висновки вимагають подальшої перевірки на лісопосадках у західній частині Полісся.

### **1.3. Ріст і продуктивність сосни, взаємодія з іншими деревними породами у лісових насадженнях**

В Україні сосна вважається найпродуктивнішою лісоутворюючою породою дерев у мішаних лісах і лісостепу. В Україні вона особливо продуктивна у свіжих і вологих лісах з найбільшими запасами деревини (близько 1100 м<sup>3</sup>/га за 100 років) та в західному Лісостепу і Полісся, де умови найбільш сприятливі [14].

У західному Лісостепу та на Поліссі запаси деревини у 60-річних соснових насадженнях становлять від 720 до 880, а в 100-річних — від 920 до 1110 м<sup>3</sup>/га. У Волинському Лісостепу на багатих гумусом піщаних ґрунтах середня висота 90-річної 1,0 повнота, висота стиглої сосни становила 50,9 м,

діаметр –43 сантиметрів, запас– 980 м<sup>3</sup>/га. У Новоград-Волинській зоні посадки запас 90-річної сосни становив 979 м<sup>3</sup>/га, а запас модрина – лише 630 м<sup>3</sup>/га. Для порівняння: у віці 45-50 років запас деревини стовбура сосни в умовах полісся становив лише 355-410 м<sup>3</sup>/га [1].

Одним із ключових питань, що визначає успіх вирощування сосни, є вирощування цієї породи дерев у чистих і змішаних насадженнях.

Аналіз наукових праць вченого В.П. Тимофєєва показав, що в чистих соснових насадженнях західноєвропейського регіону в однакових лісорослинних умовах накопичується більше деревини, ніж у змішаних комплексних насадженнях. Найвищі темпи росту мають густі чисті насадження (4400 шт./га) сосни. Забезпеченість деревиною в чистих насадженнях майже завжди вища, ніж у змішаних [34]. Крім того, численні дані підтверджують переваги вирощування сосен у складній змішаній багаторусній конфігурації насаджень. За певних умов можуть проявитися негативні риси чистих насаджень - погіршення складу гумусу, слабкий зв'язок основного шару з іншими компонентами насаджень.

Основними причинами загибелі сосни в молодняках чистого складу є затінення ґрунту та нестача вологи. Для захисту ґрунту слід створити другий шар тіньовитривалих порід і ґрунтопокровний шар з чагарників.

У молодому віці сосна характеризується інтенсивним ростом на ґрунтах з низькою родючістю, але це тимчасово, і з віком продуктивність сосни на таких ґрунтах може бути нижчою, ніж у модрина. Лише на свіжих піщаних і глинистих ґрунтах із глибиною залягання ґрунтових вод 2-3 м модрина перевершує сосну за інтенсивністю росту [25].

На відносно багатих поживними речовинами піщаних ґрунтах модрина росте сильніше сосни і разом з нею утворює продуктивний і стійкий лісостан. На бідних ґрунтах темпи росту змінюються на користь сосни, що пов'язано з меншою продуктивністю та стійкістю сосни на таких насадженнях.

Більшість вільнозапилюваних видів сосни утворюють гібриди, які в

першому поколінні характеризуються гетерозисом та іншими цінними властивостями. Тому їх висока інтенсивність росту та біологічна стабільність привернули велику увагу європейських лісівників та вчених. Дослідження гібридів лісових рослин показали, що вони перевершують батьківські види за продуктивністю на 30-155 % [18].

Створення штучних насаджень із насінням гібридів першого покоління (F1), у яких дуже виражена гібридна сила, має велике значення для створення швидкозростаючих та швидкостиглих насаджень промислової сосни.

Складність взаємовідносин деревних порід у насадженнях визначається механізмами їх біологічної та біохімічної взаємодії, які проявляються як у надземній зоні, так і в кореневій зоні.

Проведено дослідження кореневої системи сосни. Показано, що ця деревна порода розвиває потужну кореневу систему з відносно великою глибиною проникнення в ґрунт (до 2 м у віці 38 років) у свіжих, відносно багатих поживними речовинами ґрунтах легкого механічного складу. Коренева система сосни характеризується високою швидкістю розгалуження 12 порядку. У свіжому конгломераті (С2) на слабопідзолистих піщаних ґрунтах зі свіжим світлим дерном у породі немає прямих коренів, а лише вертикально витягнуті корені. Тип кореневої системи сосни можна визначити як горизонтально-вертикальний з високою продуктивністю [7].

Коренева система модрини характеризується схожою будовою і сильно залежить від ґрунтово-водних умов. Цей сорт характеризується неглибоким вертикальним укоріненням, помірною інтенсивністю вертикального розгалуження від горизонтальних коренів, дуже сильним розгалуженням скелетних коренів, сильно зближеними коренями та високою щільністю кореневої системи. Висока конкурентоспроможність та її здатність випереджати інші види з плантації в основному пов'язані з розвитком її сильної кореневої системи [24].

В умовах західних областей України сосна накопичує великий запас

деревини яка йде на колоди за порівняно короткий термін.

Оскільки сосна характеризується дуже високою конкурентоспроможністю, то врахування її взаємодії з іншими видами щодо сумісного росту в культурі забезпечить стабільність і продуктивність створених насаджень. Це особливо важливо для підзолистих піщаних ґрунтів Західної частини Полісся, де можуть виникнути тісні конкурентні відносини між сосною та модриною, що може призвести до зниження продуктивності насаджень та їх біологічної стійкості в цілому [35].

#### **1.4. Використання сосни як швидкорослої породи**

Сосна звичайна має три цінні властивості: ґрунтополіпшення, надзвичайно швидкий ріст у молодому віці та здатність до співіснування з іншими породами. Тому рекомендується вводити модринау як третю основну породу дерев у свіжих, свіжих, вологих і ацидофільних лісах північного Лісостепу та Поліссі.

Інтенсивність росту сосни, яка особливо виражена в Україні, повинна бути використана для отримання великої кількості деревини за короткий проміжок часу. У Львівській області сосни віком до 30-40 років характеризуються дуже високими темпами росту, рентабельністю, продуктивністю та довголіттям за сприятливих лісорослинних умов (Д2, С2). Незважаючи на деякі прорахунки щодо складу насаджень, впровадження порід у лісові культури Тернопільської області дало змогу підвищити продуктивність і цінність лісів [13].

Найперспективнішим інтродуцентом для розвитку лісопродукції є на думку Р.М. Яцика та ін. модрина, а висаджувати лісові культури слід у свіжозрубаних ділянках до 1000 м над рівнем моря - на півночі, до висоти 1250 м над рівнем моря. - південні схили [26]. Він відзначив гарний ріст дерев сосни в культурі Лівобережного лісостепу. Свіжа діброва підвищує продуктивність насаджень і покращує стан ґрунту, а судіброва також

підвищує стійкість дерев сосни до танення снігу [29].

В асортименті 16 виробів з деревини сосни, що відповідають вимогам ДСТУ 9463-98. Містить до 43% целюлози, з якої виготовляють різні види паперу, картону, целулоїду та віскози. При сухій перегонці соснової деревини отримують до 9% смоли, до 42% деревного оцту і до 21% деревного вугілля [15].

Завдяки швидкій інтенсивності росту соснових дерев за відносно короткий проміжок часу можна отримати велику кількість біомаси, частину якої можна використовувати для потреб біоенергетики. Так, частка біомаси у виробництві теплової енергії може сягнути 14% у 2025 році і навіть 32% у 2030 році. Водночас енергія, вироблена з біомаси в Україні у 2012 р. становила лише 1,24% від загальної виробленої енергії [30].

Тому вирощування соснових насаджень є особливо важливим для впровадження плантаційних культур, у яких можна використовувати весь потенціал сосни як швидкозростаючої породи дерев.



## **РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

### **2.1. Характеристика філії «Ратнівське лісомисливське**

Філія «Ратнівське лісомисливське господарство» Поліського офісу ДП «Ліси України» розташована в північній частині Волинської області на території Ратнівщини. За лісорослинним районуванням територія Ратнівське лісомисливське господарство відноситься до лісової зони Західно-Поліського лісогосподарського району.

Контора ДП «Ратнівське ЛМГ» розташована за адресою смт. Ратне, вул. Богдана Хмельницького, 56. Поштовий індекс: 44100.

Філія «Ратнівське лісомисливське господарство»

### **2.2. Природно-кліматичні умови**

Клімат регіону розташування підприємства помірноконтинентальний з м'якою зимою і теплим літом, з достатньою кількістю опадів, необхідних для вегетації лісової рослинності.

Через зону лісового та мисливського господарства протікають річки: Прип'ять, Вижівка та Турія. Вода, щостікає на прилеглу до русла територію, створює ідеальні умови для росту вільхових насаджень. Узоні діяльності лісгоспу є кілька озер, основні з яких: Тур, Пісочне, Біле, Оріхове, Лука, Чисте, Святе. Через всю територію лісгоспу з південного заходу на північний схід проходить канал Тур, який з'єднує озеро Тур з озером Оріхове та ін. Важливими водоймами на території лісгоспів є також пересохлі річкові балки та ставки, розташовані вздовж старих русел. Ці ставки знаходяться біля всіх населених пунктів, а в деяких їх по кілька.

Гідромеліоративні системи прокладені на всіх сусідніх з лісгоспом територіях і знаходяться в задовільному стані.

За ступенем вологості більша частина ґрунтів відноситься до категорії свіжих. На долю лісових ділянок з надмірним зволоженням приходиться 25,2

% площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. Болота займають площу 148,6 га.

### **2.3. Вирощування сіянців сосни звичайної**

Посадковий матеріал сосни потрібно культивувати на забезпечених поживними елементами добре аерованих супіщаному і легкосуглинистому ґрунті. Насінинки сосни підготовлюють до висіву шляхом намочування у  $H_2O$  упродовж 19-21 годин або снігування. Перед висівом потрібно його протруювати його різними фунгіцидами. Норми висіву насіння та глибина його загортання наступна: 1,5 грам на метр погонний і 1-1,5 см. Як правило висів насіння проводять навесні, або восени, а також при потребі і влітку. Найкращим за дослідженням багатьох вчених є ранньовесняний посів у умовах достатнього зволоження в добре прогритий ґрунт. Ранньовесняні висіви замульчують торфокрошкою або іншим матеріалом, зокрема тирсою. При висіві насіння восени ці посіви необхідно утеплити листям, хвоею, соломною і захистити від гризунів, алітні – потребують частих поливів.

Сходи які отримуємо сосни звичайної на посівах без використання мульчі за посушливої весняної погоди слід затіняти. Якщо вчасно не проводити заходи боротьби з хворобами – вилягання, грибковими і шютте - важко отримати стандартний посадковий матеріал, особливо високоякісний. В різних умовах розсадникового культивування для запобігання та попередження різних захворювань, зокрема шютте, посіви необхідно три рази обприскувати 1 % розчином бордоської рідини, з моменту настання стабільного тепла з червня, через кожних два тижні. Соснові сіянці погаго зберігаються вприкопці назиму, тому викопують їх весною, як правило, в однорічному, рідше дворічному віці [26].

В даний час основним посадковим матеріалом для створення лісових культур є сіянці, вирощені з насіння в посівному відділенні розсадника. Технологія їх вирощування передбачає виконання системи агротехнічних заходів, спрямованих на отримання високоякісних сіянців. При вирощуванні

сіянців проводять такі основні види робіт: основну і передпосівний обробіток ґрунту, підготовку насіння до сівби, посів насіння, догляд за посівами до появи сходів і за вирощеними сіянцями, а також інвентаризацію, викопування та зберігання посадкового матеріалу.

Основну обробку ґрунту в посівному відділенні проводять по системі зяблевої обробки, чорного, раннього, сидерального і зайнятого парів. Глибина основної оранки коливається від 18 ... 20 до 27 ... 30 см. У ряді районів степової зони осінньо-зимових опадів недостатньо для накопичення в ґрунті необхідної кількості вологи. Тому тут на зорану під зяб ґрунт восени витрачають в середньому до 500 м<sup>3</sup> води на 1 га шляхом дощування або поливу по борознах. Після поливу ґрунт боронують.

Сидеральні та зайняті пари поливають в літній період для кращого росту культур. Після заорювання сидератів в суху погоду здійснюють полив для прискорення розкладання зеленої маси. Полив парових полів застосовують і для боротьби з бур'янами, провокуючи проростання, після чого їх заорюють,

Передпосівна обробка ґрунту проводиться з метою: створити шар ґрунту необхідної рихлості з рівною поверхнею, без брил і великих грудок для зменшення випаровування, посилення мікробіологічної діяльності і поліпшення харчового режиму орного шару; очистити поле від пророслих бур'янів; підготувати ґрунт для проведення подальших польових робіт і перш за все для посіву насіння.

Передпосівна обробка ґрунту може включати весняну переорювання ґрунту без відвалів, боронування, культивацію, шлейфование, коткування, фрезерування і саморобку гряд.

Сильно ущільнити ґрунт розпушують на велику глибину або переорюють. Останнє застосовують також в тому випадку, якщо навесні вносять органічні добрива. Весняну передпосівний обробіток ґрунту треба починати якомога раніше, як тільки настане фізична стиглість. На ґрунтах легких, структурних, добре поораних восени для першої обробки

застосовують легкі борони або шлейфи, а на ґрунтах глинистих, запливаючих- важкі борони. Для кращого вирівнювання і хорошого крошення поле боронують по діагоналі або впоперек оранки. Кількість слідів боронування встановлюють залежно від стану ґрунту і висунутих вимог. Безпосередньо перед посівом насіння для знищення з'явилися бур'янів і більш глибокого розпушування ґрунт культивують з одночасним боронуванням або шлейфуванням.

Підготовка насіння до сівби. Перед посівом насіння застосовують прийоми, що стимулюють і прискорюють їх проростання, а також попереджають грибні захворювання та пошкодження посівів комахами, гризунами і птахами.

Види, способи та схеми посівів. Посіви бувають грядкової і безгрядкові. Найчастіше гряди роблять шириною 0,9 ... 1 м, висотою 10 ... 15 см і вище з междугряд'ями 40 см. Грядкової посіви застосовують в лісовій зоні на недостатньо дренованих, погано прогриваються ґрунтах. Насіння на грядках зазвичай висівають в поздовжні рядки (борозенки). В цьому випадку є можливість механізувати роботи з посіву, догляду за посівами і викопуванні посадкового матеріалу.

Найбільш широке застосування в лісових розсадниках отримали безгрядкові посіви (насіння висівають на вирівняну поверхню ґрунту). В цьому випадку при посіві колеса трактора, вдавлюючи ґрунт в межленточних междугряд'ях на глибину 6 ... 8 см, створюють достатній дренаж для посівних стрічок. Для висіву дрібного насіння посівні рядки створюють вдавленням, що покращує капілярний підйом води до насіння і умови для їх проростання.

При вирощуванні сіянців хвойних порід широко застосовуються 6-рядкові схеми посіву з попарно зближеними посівними рядками при відстані між їх осями 10-25 (30) - 10-25 (30) - 10-70- (60) см; 10-30-10-30- 10-60 см при ширині строчки 1,5-3 см, а також 5-рядкові.

Найбільш перспективні з точки зору біології та механізації схеми посіву з рівномірним розміщенням рядків у стрічці, що створює сприятливі екологічні умови для вирощування сіянців і дозволяє механізувати всі операції, в тому числі викопування і вибірку посадкового матеріалу шляхом застосування викопочно-вибіркових машин.

Для зручності механізації робіт рекомендують уніфіковані схеми посіву для хвойних і листяних порід в посівному відділенні зі схемами посадки в шкільному відділенні розсадника. В цьому випадку культиватор з однієї настройки робочих органів використовують для догляду в посівному та шкільному відділеннях.

Рідко застосовують рядові посіви, при яких посівні рядки розташовують на однаковій відстані одна від одної.

Терміни посіву, глибина загортання насіння і норми висіву. Терміни посіву насіння дерев і чагарників залежать від біологічних особливостей порід (терміну дозрівання насіння, тривалості насінневого спокою, стійкості сходів до несприятливих погодних умов і ін.), Від ґрунтово-кліматичних умов і агротехніки вирощування сіянців.

Насіння дерев та чагарників можна висівати навесні, восени, влітку і взимку, але найбільш поширені весняні посіви. Весняні посіви дають хороші результати, особливо в лісовій зоні і в зрошуваних лісових розсадниках. При весняних посівах ґрунт менше ущільнюється з моменту посіву до появи сходів; менше небезпеки пошкодження посівів гризунами і низькими зимовими температурами; менш небезпечні весняні заморозки. Навесні насіння висівають у вологий ґрунт. Стратифіковані насіння необхідно висівати в прогріту, але не пересохлу ґрунт. Запізнення з весняними посівами, особливо в посушливих умовах, веде до зниження ґрунтової схожості, зменшення розмірів сіянців і виходу стандартного садивного матеріалу, збільшення норми висіву. Осінні посіви дозволяють уникнути зимової стратифікації і зберігання насіння, строки посіву можуть бути розтягнуті, сходи навесні з'являються дружно і раніше, ніж при весняних

посівах, внаслідок чого в посушливих районах рослини встигають зміцніти до настання посухи.

Знаходить застосування і передзимовий посів хвойних порід (ялини, сосни, модрина) в період настання стійких холодів і до появи снігового покриву не більше 10 см. Посів проводять сухим насінням в заздалегідь підготовлені і промарковані стрічки, із закладенням насіння субстратом і мульчуванням тирсою.

Глибина загортання насіння має великий вплив на проростання насіння і розвиток сходів. При глибокому закладенні насіння краще забезпечені вологою, але сходам важче пробити шар ґрунту, тому вони пізніше вийдуть на поверхню або при дуже глибокому закладенні зовсім з'являться (рис. 34). При дрібній закладенні насіння можуть виявитися пересушеному шарі ґрунту і загинути.

Глибина загортання насіння впливає на зростання окремих частин проростка і споживання ними поживних речовин. Зі збільшенням глибини загортання насіння маса паростка збільшується, а корінця зменшується. Наприклад, при закладенні насіння сосни на 0.5 см маса паростка в 1,3 рази більше, ніж при глибині 3 см. Це свідчить про те, що при збільшенні глибини закладення запасні поживні речовини насіння витрачаються на ріст паростка в більшій мірі, ніж на зростання корінця.

Глибина загортання визначається величиною насіння, ґрунтово-кліматичними умовами, часом посіву, поливами і мульчуванням. Великі насіння мають великий запас поживних речовин, тому їх закладають на велику глибину, ніж дрібні.

На легких і пухких ґрунтах (супіщаних і легкосуглинистих) вологість верхніх шарів ґрунту нестійка, а сходам легше пробитися на поверхню, тому на цих ґрунтах глибина закладення насіння більше, ніж на важких. У посушливих умовах насіння висівають на велику глибину, ніж у вологих. При осінніх посівах глибина висіву більше, ніж навесні, а при застосуванні мульчування або поливу насіння висівають на меншу глибину. Висіане

насіння тут же закладають рихлим субстратом: сумішшю торфу з піском, торфодерновим компостом, торфом.

Норма висіву насіння має винятково велике значення. При заниженні норми висіву виходять розріджені посіви і рідкісне стояння сіянців. В результаті цього в повному обсязі використовується зайнята рослинами площу і збільшуються витрати на вирощування посадкового матеріалу. Завищені норми висіву призводять до надмірно густому стоянню сіянців, серед яких значна частина рослин виявиться недорозвиненою і непридатною для посадки. Це пояснюється тим, що у сіянців, вирощуваних в умовах густого стояння, спостерігається посилений ріст в висоту б шкоду зростанню по діаметру стовбура і наростання кореневої маси, що веде до порушення оптимальних співвідношень між окремими частинами рослин. Такий посадковий матеріал буде гірше приживатися і рости в культурах.

Для отримання високоякісних сіянців необхідно мати оптимальну норму висіву. В цьому випадку при високій агротехніці вирощування сіянців у розсаднику забезпечується більший вихід посадкового матеріалу з одиниці площі, сіянці утворюють добре розвинену кореневу систему, закладають на зиму нормально розвинену верхівкову бруньку, мають оптимальне співвідношення окремих частин рослини, накопичують необхідну кількість запасних поживних речовин, що забезпечують після пересадки високу приживлюваність і їх первинний зростання в культурах.

Догляд за посівами до появи сходів. З метою створення сприятливих умов для проростання насіння, появи дружних сходів і росту сіянців проводять різні види доглядів. Догляд за посівами до появи сходів полягають в накопченні посівів, мульчировани, прополюванні сіянців, розпушуванні ґрунту і поливі.

Коткування посівів проводять в посушливу весну на легких незапливаючих структурних ґрунтах з метою кращого зіткнення частинок ґрунту з насінням і забезпечення капілярного підйому води з нижчих горизонтів до насіння. Для прикочування посівів дрібного насіння

використовують гладкі катки, а для середніх і великих насіння, що закладаються на глибину 3 см і більше, важкі кільчасті катки.

Мульчування посівів проводять з метою збереження вологи у верхньому шарі ґрунту, запобігання утворення кірки на її поверхні, більш рівного режиму вологості і температури ґрунту, а також для того, щоб затримати заростання ґрунту бур'янами. Мульчування зазвичай застосовують на посівах з глибиною загортання насіння до 2 см. Воно необхідне в посушливих районах, де верхній шар ґрунту пересихає в перші ж дні після посіву, а тому дрібні насіння виявляються в сухому шарі ґрунту і не можуть дати дружних сходів.

В якості мульчі застосовують торф'яну крихту, компост, перегній, тирса шаром 1 ... 1,5 см, солому, осоку, очерет шаром 5 ... 8 см. Осінні посіви покривають більш товстим шаром, ніж весняні; в посушливих умовах товщина покришки більше, ніж в умовах помірного клімату.

Покришку з торфу, перегною, тирси після появи сходів залишають на місці в якості добрива та при розпушуванні закладають в ґрунт.

При першій появі сходів частина покришки з соломи, осоки, очерету видаляють з таким розрахунком, щоб решта захищала сходи від дії прямих сонячних променів і в той же час не перешкоджала їм користуватися розсіяним світлом. Після появи масових сходів покришку з борозенок повністю прибирають і укладають між посівними рядками до тих пір, поки не зміцніють сходи. Виняток становить вирощування під постійною покришкою сіянців берези, модрини та інших порід, у яких покришку залишають і після появи масових сходів, але в ще більш розпушеному стані.

Прополку бур'янів і розпушування ґрунту проводять для підтримки верхнього шару ґрунту в рихлому і чистому від бур'янів стані. В цьому випадку забезпечуються сприятливі умови для проростання насіння, росту і розвитку сіянців. При видаленні бур'янів припиняється непродуктивний витрата вологи і поживних речовин з ґрунту, а також надходження в ґрунт шкідливих продуктів життєдіяльності бур'янів. При розпушуванні поверхні



грунту перериваються капіляри, що сприяє надходженню вологи до коріння з нижчих горизонтів. Тому розпушування ґрунту є «сухим поливом», який може бути більш ефективним, ніж зрошення. Одночасно з розпушуванням в ґрунт надходить атмосферне повітря, який окисляє органічні і інші елементи ґрунту, переводячи їх в форму, доступну для харчування сіянців. Прополку і розпушування осінніх посівів проводять ранньою весною до появи сходів і освіти ґрунтової кірки. Весняні посіви на важких запливаючих ґрунтах іноді теж вимагають розпушування до появи сходів. Розпушування і прополкування рекомендується проводити після дощу або поливу. Це забезпечує збереження вологи в ґрунті і більш легке видалення бур'янів, а також знищення ґрунтової кірки. Глибина розпушування повинна бути трохи менше глибини загортання насіння.

Поливи посівів до появи сходів мають велике значення для одержання дружних і рівномірних сходів. Полив повинен бути поступовим, щоб не викликати змиву ґрунту і посівів. При посіві дрібного насіння (тополі, берези, шовковиці та ін.) Поливи рекомендується проводити 2 рази на добу невеликими порціями. Кращий спосіб поливу посівів - дрібнокрапельне дощування.

Догляд за посівами після появи сходів. Для створення сприятливих умов росту сіянців за ними проводять відходи: прополку бур'янів, розпушування ґрунту, отененіє, побілку посівів, проріджування сіянців, підрізування коренів, полив, підживлення, пікіровку сходів і ін.

Прополку бур'янів і розпушування ґрунту в посівах 1-го року проводять 4–8 разів. У 2-й рік кількість доглядів зменшується до трьох п'яти. В першу половину вегетаційного періоду слід розпушувати і прополювати ґрунт частіше, ніж у другу. Для боротьби з бур'янами культивуацію можна поєднувати із застосуванням гербіцидів, обробку якими проводять окремо або одночасно з культивуацією ґрунту. Відмінності в стійкості до гербіцидів сходів багатьох деревних порід і бур'янів невеликі. Тому при догляді за посівами 1-го року необхідно проявити максимальну обережність при

суворому виконанні існуючих рекомендацій. Сіянци 2-го і 3-го року мають більш високу стійкість до гербіцидів.

Проріджування посівів проводять рідко при отриманні занадто густих сходів. В іншому випадку сіянці виходять ослабленими і недостатньо розвиненими. Через 15-20 днів після масової появи сходів посіви проріджують після рясного поливу або дощу. В першу чергу видаляють пошкоджені, слабкі і потворні сіянці. Після проріджування посівів висмикуванням необхідний полив. При дуже густих сходах і запізнених строках посіви розріджують вистриганням.

Полив посівів необхідний при вирощуванні посадкового матеріалу всіх деревних порід і чагарників. Його проводять дощуванням і по борознах. Найбільш поширений спосіб-полив дощуванням. Для цієї мети використовують дальності і короткоструйніє установки, які дозволяють одночасно з поливом робити підгодівлю.

При дощуванні більш економно витрачається вода і досить точно регулюється поливна норма, немає необхідності в пристрої мережі каналів, які займають значну частину корисної площі, а також не існує перешкод для механізації робіт в розпліднику. У розплідниках з нерівним рельєфом і на легких ґрунтах полив можна проводити тільки дощуванням. Недоліками дощування є ущільнення верхнього шару ґрунту і застосування дорогого устаткування. Крім того, полив можна проводити у вітряну погоду, інакше залишаються ділянки розплідника без поливу.

Інтенсивність дощування на легких і структурних ґрунтах можна, можливо доводити до 0,5 мм / хв, на глинистих бесструктурних - до 0,1-0,2 мм/хв. Полив посівів дощуванням треба проводити в вечірні та ранкові години або в нежарким погоду. При поливі в полуденний час падає температура повітря і ґрунту, відносна вологість повітря в приземному шарі підвищується. Це викликає підвищення життєдіяльності рослини і розкриття устьїчного апарату. Із закінченням поливу волога з ґрунту в найспекотніші години полудня випаровується порівняно швидко, рослини не встигають

миттєво пристосуватися до умов, що змінилися, продовжують активну транспирацію. При поливі в нежаркі годинник різких змін не відбувається, і сіянці повніше використовують поливну вологу. Сіянці ростуть значно швидше, якщо посіви поливати водою температурою 18-20 ° С.

Полив по борознах найчастіше застосовують в розплідниках з важким і середнім гранулометричним складом ґрунту. При цьому способі поливу поверхневий шар ґрунту, безпосередньо зайнятий посівами, не змочується і тому не ущільнюється і не утворює кірки. Ґрунт під посівами зволожується з боків і знизу. Недоліки поливу по борознах: втрати площі, займаної каналами; неефективне використання води; низька продуктивність праці робітників, зайнятих на поливах; можливе заболочування і вторинне засолення земель внаслідок надмірно великих норм подачі води; необхідність ретельного планування полів.

Передпосівний полив проводять в тому випадку, якщо до моменту висіву насіння ґрунт буде пересохлої.

Захист посівів від дитячої хвороби сіянців здійснюється комплексом заходів боротьби, що включають агротехнічні та хімічні методи. До агротехнічних методів відносять виконання необхідних вимог до вибору місця під розплідник, високу агротехніку, а також проведення вапнування кислих ґрунтів, внесення гною і компосту тільки в перепрілій стані; посів хвойних порід тільки по чорному пару. До хімічних методів відносять протруювання насіння і ґрунту, а також полив сіянців в осередках хвороби.

#### **2.4. Ратнівський розсадник філії «Ратнівське лісомисливське господарство»**

Площа теплично-розсадницького комплексу ДП «Ратнівське ЛМГ» – 36 га. Він – найбільший в Україні. На території – 29 теплиць, де вирощують основні лісоутворювальні породи – сосну, дуб, березу, вільху, чагарникові породи та декоративні дерева (рис 2.1, рис. 2.2).

Щороку тут вирощують лише посадматеріалів сосни до восьми мільйонів штук, що дає змогу забезпечити садивним матеріалом практично всі лісгоспи області. Щороку все вирощене на розсаднику реалізовується. Так було і під час цьогорічної лісокультурної кампанії.



**Рис. 2.1 Теплиці теплично-розсадницького комплексу філії «Ратнівське ЛМГ»**

Загальна його площа становить 36,0 га, а саме:

- посівне відділення – 8,2 га;
- тепличне господарство – 1,6 га;
- шкільне відділення – 2,87 га;
- відділення для живцювання – 1,1 га;
- плантації новорічних ялинок – 17,2 га;
- приміщення – 0,9 га;
- дороги – 2,1 га;
- лісосмуги – 1,9 га;
- торфокомпости – 0,4 га.



**Рис. 2.2. Загальний вигляд розсадника ДП «Ратнівське ЛМГ»**

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

### 3.1. Схожість і розвиток сосни звичайної залежно від норми висіву

Насіння сосни звичайної висівали у ґрунт теплиці вручну у стрічки завширшки 2 см з відстанню між ними 15 см. Вважають, що біологічно й економічно оптимальною густиною вирощування однорічних сіянців сосни в теплиці є 950-1000 шт./м<sup>2</sup>, що забезпечується нормою висіву насіння 230-260 шт. схожих насінин на одному погонному метрі. У теплично-розсадницькому комплексі філії «Ратнівське ЛМГ» зазвичай висівають 300 шт. схожих насінин на одному погонному метрі. Тому загушення часто призводить до зниження показників якості сіянців та отримання меншої кількості стандартних сіянців. Тому у випробуванні одночасно були три норми висіву: 200, 250 і 300 шт. насіння на 1 м. п. або відповідно – 1,8, 2,4 і 3,0 г.

Субстрат теплиці готували заздалегідь. Для субстрату взяли ґрунт з торфовищ. Кислотність ґрунту становила рН = 5,0. Ґрунт просіяли, розмістили шаром 30-40 см, після чого насипали шар піску завтовшки 5-10 см і перекопали вручну. Під шнур підготували дві невисокі гряди. Ширина гряди 0,8-0,9 м, доріжки – 0,3 м. Гряди розміщували уздовж теплиці.

Для посіву брали насіння сосни звичайної 1 класу, заготовлене в лісництві. Посівні стрічки перед посівом поливали розчином бордоської рідини з розрахунку 0,5 л на 1 м. Посів насіння проводили вручну. Норму висіву на дослідних ділянках було взято згідно зі схемою досліду. На решті площі теплиці норма висіву була загальноприйнятою – з розрахунку 3,0 г (300 шт.) на 1 м. Відразу після посіву насіння проклали зрошувальну систему і провели дрібнокрапельний полив. На ембріональному етапі онтогенезу, тобто в сухому насінні, найбільш важлива наявність запасних поживних речовин, збереження зародка до



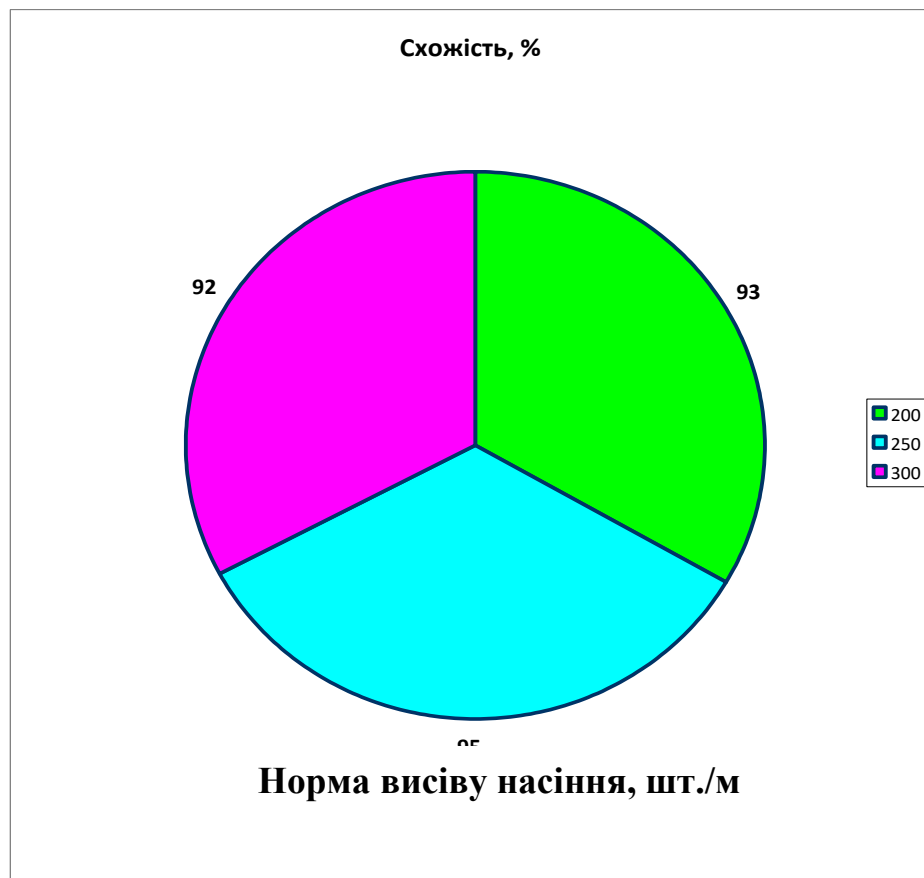
настання сприятливих для проростання умов. Найбільш сприятливі для цього температура повітря 14-16°C і вологість повітря і ґрунту 75-80 %.

В умовах теплиці ці параметри контролювали, тому дружні сходи з'явилися через 10-15 діб. Густота посіву не впливала на схожість насіння (табл. 3.1, рис 3.1).

Таблиця 3.1

**Схожість насіння сосни звичайної залежно від норми висіву**

Норма висіву насіння, шт./м	Кількість рослин, шт./м	Схожість, %
200	185	93
250	236	95
300	274	92



**Рис. 3.1. Схожість насіння сосни звичайної залежно від норми висіву**

Поява корінців у насіння означає початок гермінального етапу онтогенезу. Гермінальний етап онтогенезу (період проростання насіння й утворення паростків) є найбільш критичним у житті деревних рослин. На ювенільному етапі виділяють такі фази розвитку сіянців: сходи, утворення справжніх хвоїнок, формування верхівкової бруньки, початок галуження. Вегетаційні спостереження проводили, виділяючи такі періоди: 1-й період – від посіву до появи масових сходів, 2-й період – від масових сходів до їх повного укорінення (у шпилькових – до утворення справжніх хвоїнок), 3-й період – інтенсивного росту і формування сіянців.

Норма висіву не мала впливу на тривалість періоду від посіву насіння до сходів. Сходи на всіх варіантах досвіду з'явилися одночасно, через 7-8 діб після посіву. Від масових сходів до утворення хвоїнок на всіх варіанту пройшло 36-37 діб. Одночасність розвитку сіянців за різної густоти можна пояснити тим, що сіянці, знаходячись на початкових фазах розвитку, мали малі розміри і за такого розміщення на площі не залежали від площі живлення (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Розвиток рослин сосни звичайної залежно від  
норми висіву насіння**

Норма висіву насіння, шт./м	Тривалість періоду, доба			
	від посіву до масових сходів	від масових сходів до утворення хвоїнок	від утворення хвоїнок до досягнення сіянцями стандартних розмірів	період вегетації, усього
200	7	37	145	181
250	7	36	126	161
300	7	36	106	141



З подальшим розвитком зменшення площі живлення за більшої норми висіву насіння вплинуло на періоди розвитку рослин сосни так: за норми висіву 200 шт. на 1 м борозенки, від утворення хвоїнок до досягнення сіянцями стандартних розмірів пройшло 145 діб. Із збільшенням норми висіву, а, отже, із зменшенням площі живлення рослин, тривалість цього періоду скорочувалася – 126 діб за норми висіву 250 шт./м і 106 діб за норми висіву 300 шт./м. Відповідно скорочувався і період вегетації сіянців (до кінця вегетації у 2024 р.) – 181 доба за посіву 200 шт. насіння на 1 м, 160-250 шт./м і 141 доба – 300 шт./м. Отже, збільшення норми висіву насіння впливало на період вегетації сіянців – стандартної висоти вони досягали швидше за густішого посіву.

### **3.2. Біометричні показники та вихід стандартних сіянців сосни звичайної**

Біометричні показники сіянців сосни звичайної – висота сіянців, діаметр кореневої шийки, довжина кореневої системи – впливають на якість садивного матеріалу і його приживлюваність під час висаджування у культури і повинні відповідати стандарту. Відповідно до стандарту, висота сіянців сосни першого сорту має бути не менша ніж 15 см, товщина кореневої шийки – не менша ніж 3 мм, довжина кореневої системи – не менша ніж 20 см. Висота сіянців сосни другого сорту – не менша ніж 10 см, товщина кореневої шийки – 2-3 мм, довжина кореневої системи – 15-20 см.

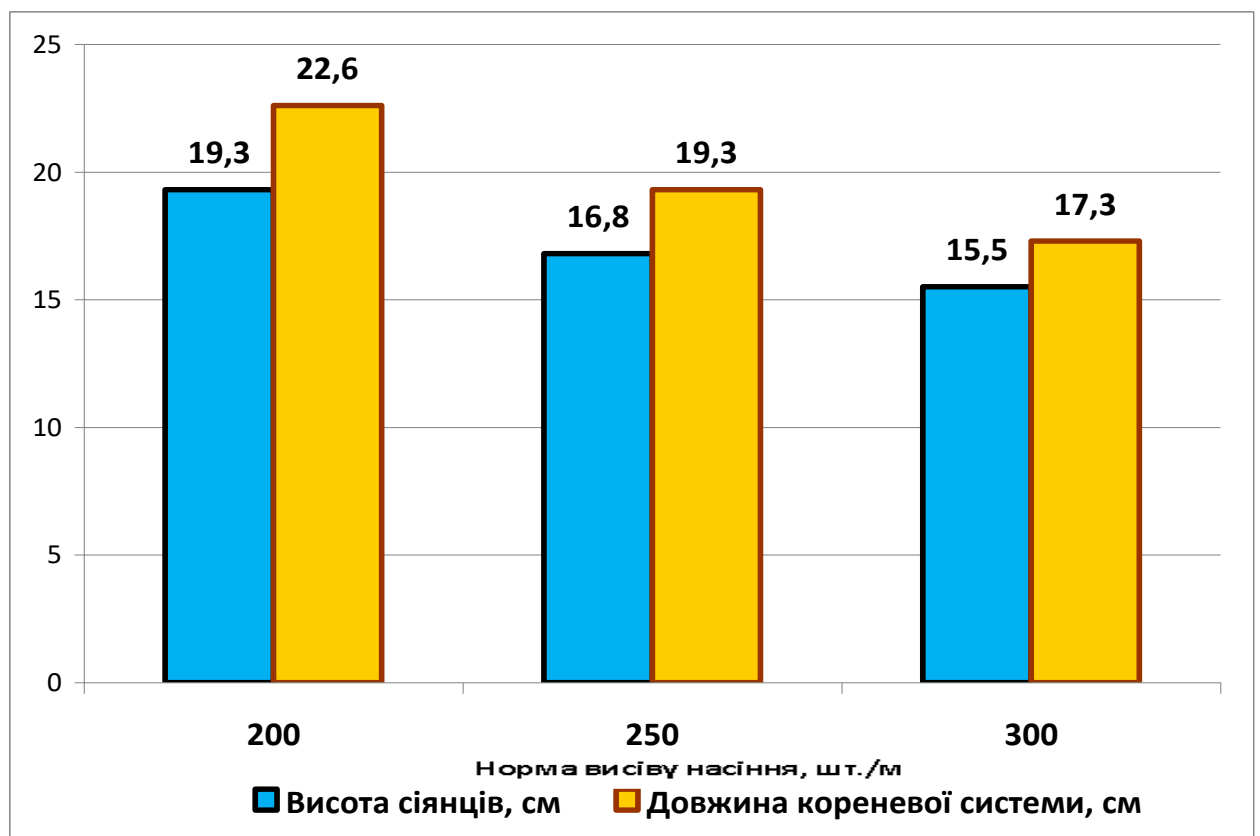
Найвищі значення за всіма біометричними показниками були у сіянців, вирощених за мінімальної густини – норми висіву 200 шт./м, висота сіянців – 19,3 см, діаметр кореневої шийки – 2,9 мм, довжина кореневої системи – 22,6 см (табл. 3.3, рис.3.2). Дещо нижчими, але все таки відповідали стандарту, були показники у сіянців, вирощених за

норми висіву 250 шт./м: 16,8 см; 2,5 мм; 19,4 см відповідно. Найнижчі біометричні показники мають сіянці, вирощені за норми висіву 300 шт./м: 15,5 см; 1,4 мм; 17,3 см (див. табл. 3.3). Діаметр кореневої шийки за максимальної норми висіву не відповідав нормі.

Таблиця 3.3

**Показники сіянців сосни звичайної залежно  
від норми висіву насіння**

Норма висіву насіння, шт./м	Висота сіянців, см	Діаметр кореневої шийки, мм	Довжина кореневої системи, см
200	19,3	2,9	22,6
250	16,8	2,5	19,4
300	15,5	1,4	17,3



**Рис. 3.2 Біометричні показники сіянців сосни звичайної залежно від норми висіву насіння**

Біологічно й економічно оптимальною густотою вирощування однорічних сіянців сосни в теплиці вважають 950-1000 шт./м<sup>2</sup>. Всього отримано на варіантах досліду 184, 230 і 260 сіянців сосни звичайної на погонному метрі, що становить відповідно – 925, 1157 і 1310 шт./м<sup>2</sup> (табл. 3.4, рис. 3.3). При цьому найбільше сіянців отримано за максимальної, а найменше – за мінімальної густини. Але з них не всі сіянці досягали стандартних розмірів діаметра кореневої шийки – не менше 2 мм. Тому максимальний вихід стандартного садивного матеріалу з 1 м<sup>2</sup> отримано за норми висіву 250 шт./м – 906 шт./м<sup>2</sup>. За мінімальної норми висіву він дещо менший – 824 шт./м<sup>2</sup>, а за максимальної найнижчий – 425 шт./м<sup>2</sup>.

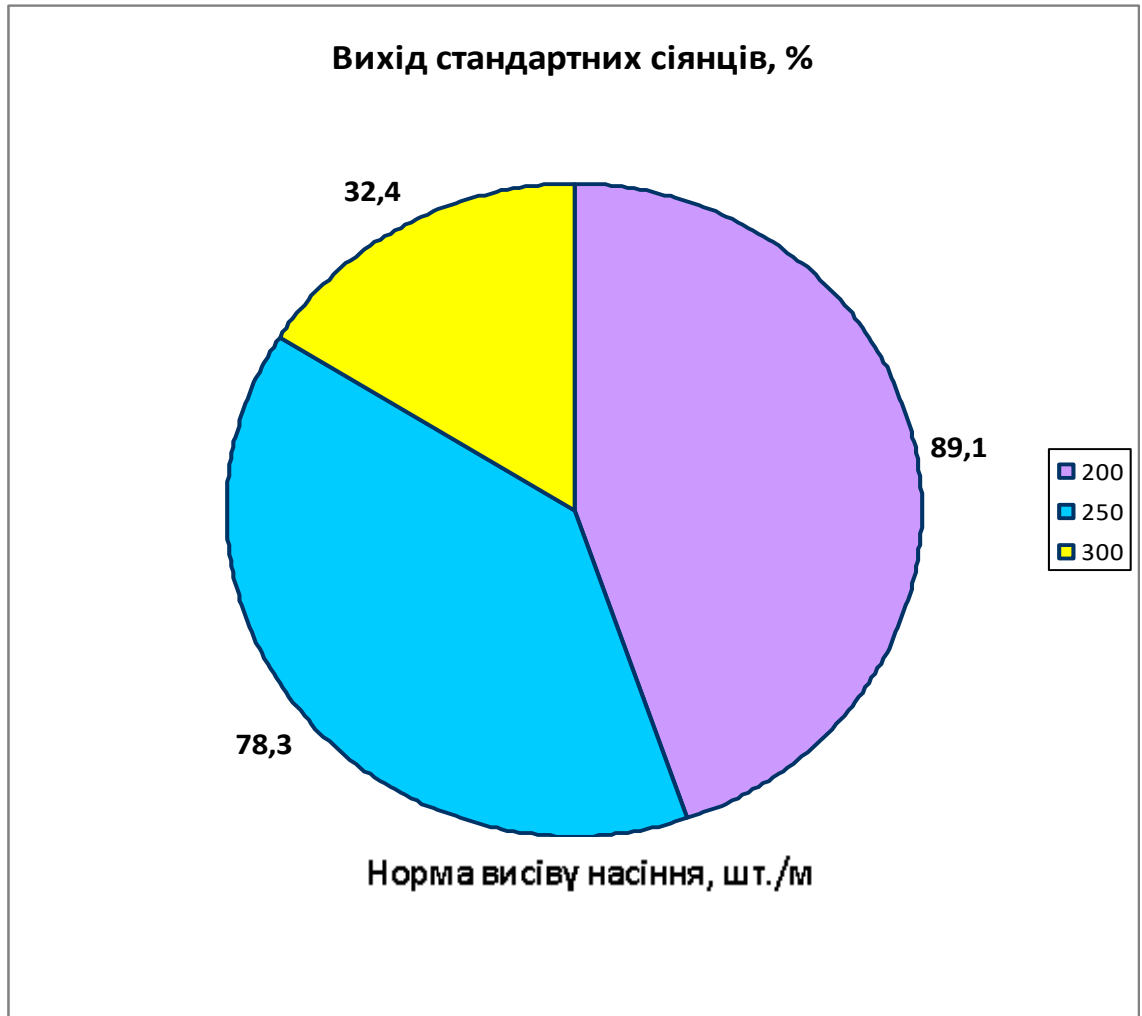
Таблиця 3.4

**Вихід стандартних сіянців сосни звичайної залежно від норми висіву насіння**

Норма висіву насіння, шт./м	Загальний вихід сіянців, шт./ м <sup>2</sup>	Вихід стандартних сіянців	
		шт./ м <sup>2</sup>	%
200	925	824	89,1
250	1157	906	78,3
300	1310	425	32,4

Водночас, вихід стандартних сіянців у відсотках від загальної кількості сіянців вищий за мінімальної норми висіву – 89,1 %, за середньої норми він трохи нижчий – 78,3 %, а найнижчий за максимальної – 32,4 %. Отже, за норми висіву 200 і 250 шт./м отримано високий вихід стандартного садивного матеріалу сосни звичайної. Із збільшенням норми висіву, а, отже, із зменшенням площі живлення рослин скорочувався період вегетації сіянців – стандартної висоти вони досягали швидше за густішого посіву. На початкових етапах розвитку норма висіву істотно не впливала на темпи розвитку рослин. Густота рослин також не впливала на схожість насіння. Густота вирощування

сіянців впливала на їх лінійні показники. Найвищі значення за лінійними показниками були у сіянців, вирощених за мінімальної густоти, дещо нижчі – у сіянців, вирощених за середньої норми висіву, а найнижчі показники мають сіянці, вирощені за максимальної норми висіву.



**Рис. 3.3 Вихід стандартних сіянців сосни звичайної залежно від норми висіву насіння**

У досліджуваному діапазоні норм висіву найбільший вихід стандартного садивного матеріалу отримано за норми висіву 250 шт./м. За мінімальної норми 200 шт./м вихід трохи нижчий, а найнижчий – за максимальної норми висіву 300 шт./м. При цьому вихід стандартних сіянців у відсотках від загальної кількості вищий за мінімальної норми висіву, за середньої норми він нижчий, і найнижчий також за максимальної.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА СТВОРЕННЯ ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

Проблеми інтенсифікації вирощування стандартного садивного матеріалу, підвищення якості отриманих сіянців і створення лісових культур тісно пов'язані з питаннями економічної ефективності тепличного комплексу (табл 4.1, 4.2)..

Таблиця 4.1

### Тарифні ставки за 8–годинний робочий день

Види робіт	Тарифні розряди					
	I	II	III	IV	V	VI
Кінно-ручні роботи	78,03	84,29	93,65	105,36	120,18	140,46
Механізовані роботи	59,58	64,34	71,49	80,44	91,75	107,24

Таблиця 4.2

### Кошторис витрат на пророщування насіння сосни звичайної

№	Назва роботи	Обсяг робіт	Од. виміру	Марка машин	Пункт норми виробітку	Норма виробітку	Тарифний розряд, ставка, грн	Витрати	Вартість, грн.
								Люди-но-днів	Люди-но-днів
<b>Стратифікація насіння</b>									
1.	Підготовка піску для стратифікації	0,002	м <sup>3</sup>	вруч.	18.1.1	1,2	II/ 84,27	0,0017	0,29
2.	Стратифікація насіння	1	кг	вруч.	18.1.2	71	II/ 84,27	0,016	2,54

3.	Перемішування насіння в ящиках	0,004	т	вруч.	18.1.7	0,12	III/ 93,63	0,035	6,12
4.	Перемішування та воложення	0,004	т	вруч.	18.1.8	1,40	III/ 93,63	0,005	0,60
5.	Просіювання насіння через решето або грохот	4	кг	вруч.	18.1.17	59	III/ 93,63	0,069	12,82
6.	Просушування насіння	1	кг	вруч.	18.1.19	212	III/ 93,63	0,009	0,98
$\sum$ 1								0,126	23,25

Для визначення порівняльних затрат на вирощування однієї тисячі стандартних сіяньців були складені розрахунково–технологічні карти. При розрахунку собівартості було враховано всі витрати, пов'язані з вирощуванням сіяньців. До складу прямих витрат включено: тарифну і додаткову заробітну плату, нарахування на заробітну плату, послуги автотранспорту, вартість допоміжних матеріалів, витрати на експлуатацію та обслуговування машинно–тракторного парку.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційних, технічних, медико-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів збереження здоров'я і працездатності людей на виробництві. Основними складовими охорони праці є трудове право, гігієна праці, техніка безпеки та протипожежний захист, які тісно пов'язані між собою.

У лісовому господарстві головну відповідальність за стан охорони праці несуть керівники та техніки з охорони праці. Вони вирішують конкретні проблеми охорони праці, затверджують інструкції про обов'язки, права і відповідальність під час виконання покладених на них завдань.

З метою забезпечення охорони праці працівників лісгосподарських підприємств розробляються та затверджуються положення та інструкції для лісгосподарських підприємств, здійснюється постійний контроль за дотриманням працівниками технічного регламенту, правил поведінки з машинами, механізмами та іншими засобами виробництва.

Відповідно до чинного трудового законодавства до роботи не допускаються працівники, які не пройшли належного навчання з охорони праці. Працівники допускаються до роботи тільки після проходження ними перевірки знань та інструктажу.

Працівники лісового господарства під час прийняття на роботу та періодично під час роботи повинні пройти навчання та перевірку знань відповідно до вимог цих типових положень. Відповідальність за організацію та проведення навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці відповідно до вимог типового положення покладається на керівника підприємства, а в структурному підрозділі – на керівників цих відділів та є компетенцією відділу охорони праці. Інженери.

Організацію навчання та перевірку знань працівників з питань охорони праці під час навчання здійснюють інженери з охорони праці, на яких покладено організацію цієї роботи.

За дорученням керівництва в лісгоспі створюється постійно діюча комісія з перевірки знань працівників з питань охорони праці. Голова комісії призначається заступником, до його обов'язків входить організація роботи з охорони праці. До складу комісії входять спеціалісти служби охорони праці, юридичної та технічної служб, представники органів державного нагляду за охороною праці та представники профспілок.

ДНАЕП 0.00-8 Офіційні особи та експерти. 01-93 «Перелік посад державних службовців», які зобов'язані проходити попередню та періодичну перевірку знань з охорони праці перед початком роботи, а також регулярно, т. Х. кожні три роки проходити навчання та перевірку своїх знань у галузі охорони праці [1]. Типові тематичні плани та програми навчання з питань охорони праці для цієї категорії працівників виконуються згідно з додатком 3 до Типового положення. Зміст тематичних планів і програм визначається з урахуванням вимог охорони праці. Інші працівники проходять навчання та підтвердження знань з питань охорони праці, що стосуються виконання завдань, що входять до їх посадових обов'язків, безпосередньо в лісгоспі перед початком роботи та регулярно кожні три роки.

Для державних службовців, експертів і службовців проводиться спеціальне навчання та перевірка знань з питань охорони праці.

- Коли набувають чинності нові або переглянуті нормативні акти з охорони праці.

- При введенні в експлуатацію нового обладнання.

- При переведенні працівників на інші роботи, що потребують додаткових знань з питань охорони праці.

Відповідний відділ розробляє програму підготовчого інструктажу, затверджену за розпорядженням керівника підприємства, з урахуванням конкретних умов виробництва та відповідних правил охорони праці.

У лісгоспах є кабінет охорони праці, який спеціально обладнаний для проведення інструктажів з охорони праці. Роботу цього кабінету організовують технічні працівники з охорони праці за планом, затвердженим



оперативним керівником. Кабінет забезпечений довідково-інформаційними картотеками, нормативними документами та літературою.

Лісогосподарські підприємства проводять вступний інструктаж, базовий інструктаж, повторний інструктаж та позаплановий цільовий інструктаж.

Вступний інструктаж проводиться виключно для новоприйнятих працівників. Проводиться фахівцями з охорони праці кабінету охорони праці та заноситься до журналу.

Первинний інструктаж проводиться для всіх без винятку новоприйнятих працівників, переведених, відряджених, слухачів і стажистів. Проводиться безпосереднім керівником підрозділу індивідуально з кожним робітником або групою робітників, які виконують однакові завдання, і звертає увагу на небезпечні виробничі фактори.

Через півроку після первинного інструктажу на робочому місці проводиться повторний інструктаж незалежно від кваліфікації.

Цей інструктаж проводиться згідно з програмою навчання на робочому місці та фіксується у відповідному журналі.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або групово з працівниками однієї професії згідно з програмою первинного інструктажу на робочому місці при змінах у промисловій безпеці чи технічних процедурах або при невиконанні вимог безпеки.

Перед початком роботи проводиться цільовий інструктаж працівників, для чого видається наказ – допуск, а про проведений захід робиться запис у наказі – допуску до роботи.

Усі заходи щодо забезпечення безпеки та гігієни праці в лісовому господарстві визначаються колективними договорами.

Для фінансування цих заходів лісгоспи використовують кошти з фонду захисту працівників.

Система оперативного управління станом охорони праці спрямована на підвищення уваги керівників підрозділів до питань охорони праці та

промислової гігієни, а також персональної відповідальності керівників за створення здорових і безпечних умов праці в закріплених за ними підрозділах.

Система оперативного управління станом охорони праці має три рівні контролю і включає

Рівень 1: Начальник робочого місця щоденно разом з уповноваженим з охорони праці на місці оглядає робоче місце, виявляє порушення правил охорони праці та заносить їх до «журналу оперативного управління» відповідно до стану охорони праці. Потім вживаються заходи щодо усунення виявлених недоліків. Якщо в «Журналі» порушень немає, то про це робиться позначка «Порушень правил немає, дотримання регламенту».

Усі записи в журналі робляться за підписом майстра та фахівця з охорони праці.

Після закінчення зміни результати перевірки доводяться до відома керівника підприємства та головного спеціаліста з охорони праці підприємства.

Етап 2: Керівник заводу, уповноважений з охорони праці, механік та енергетик щотижня виїжджають на виробництво для перевірки ситуації на підприємстві та запису виявлених порушень у «журнал оперативного контролю». Стан охорони праці та охорони праці». За результатами перевірки проводиться нарада з інженерно-технічними працівниками цеху та приймається рішення про усунення порушення шляхом видачі припису цеху.

Етап 3: щомісяця генеральний директор, голова профспілкового комітету, голова комітету з охорони праці та ключові експерти оцінюють робочу ситуацію в компанії.

У лісогосподарських підприємствах фінансування охорони праці беруть на себе самі підприємства. Відповідно до ст.19 Закону України «Про охорону праці» - не менше 0,5 % від обсягу реалізованої продукції.

До номенклатури заходів не входять заходи щодо забезпечення працівників спецодягом і спецвзуттям, забезпечення лікувально-

профілактичним харчуванням і молоком осіб, які працюють у складних умовах, навчання з питань охорони праці тощо. Відповідно до номенклатури заходів з охорони праці планові заходи з охорони праці в лісогосподарських підприємствах повинні бути розроблені та забезпечені планово-розрахунковою документацією та фінансовими та матеріальними ресурсами. Фінансові та матеріальні ресурси, виділені на проведення заходів з охорони праці, чітко використані за призначенням.

## ВИСНОВКИ

1. Норма висіву не мала впливу на тривалість періоду від посіву насіння до сходів. Сходи на всіх варіантах досвіду з'явилися одночасно, через 7-8 діб після посіву.

2. З подальшим розвитком зменшення площі живлення за більшої норми висіву насіння вплинуло на періоди розвитку рослин сосни звичайної.

3. Збільшення норми висіву насіння впливало на період вегетації сіянців – стандартної висоти вони досягали швидше за густішого посіву.

4. Найвищі значення за всіма біометричними показниками були у сіянців, вирощених за мінімальної густини – норми висіву 200 шт./м, найнижчі біометричні показники мають сіянці, вирощені за норми висіву 300 шт./м.

5. Максимальний вихід стандартного садивного матеріалу з 1 м<sup>2</sup> отримано за норми висіву 250 шт./м – 906 шт./м<sup>2</sup>. За мінімальної норми висіву він дещо менший – 824 шт./м<sup>2</sup>, а за максимальної найнижчий – 425 шт./м<sup>2</sup>.

6. Вихід стандартних сіянців у відсотках від загальної кількості сіянців вищий за мінімальної норми висіву – 89,1 %, за середньої норми він трохи нижчий – 78,3 %, а найнижчий за максимальної – 32,4 %.

Таким чином, в результаті досліджень вирощування однорічних сіянців сосни звичайної у плівковій теплиці пропонуємо висівати насіння нормою 250 і 200 шт./м. За цих норм висіву отримано найбільший вихід стандартного садивного матеріалу з високими лінійними показниками і показниками якості. Перевага садивного матеріалу, отриманого за такої норми висіву, забезпечить йому більшу життєздатність на лісокультурній площі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Булат А.Г. Вплив норми висіву насіння сосни звичайної на вихід стандартних сіянців у плівкових теплицях. Науковий вісник НЛТУ України, 2016. 26(3), 226-231.
2. Бондарук Г. В. Використання препаратів фумар та фумаран як стимуляторів росту сіянців сосни звичайної // Лісівництво і агролісомеліорація. 2008. вип. 93. С. 34-37.
3. Ведмідь М. М. Обробка садивного матеріалу полімерними плівкоутворюючими сумішами для підвищення ефективності лісовідновлення // Лісівництво і агролісомеліорація Київ: "Урожай", 2006. Вип. 92. С. 76-71.
4. Ведмідь М.М. Вплив стимуляторів росту рослин та способів підготовки ґрунту на ріст культур дуба, створених сіянцями різного Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. 2008. Вип. 18.11. С. 92-97.
5. Ведмідь М.М. Ефективність застосування біогумусу при вирощуванні сіянців сосни звичайної у теплицях. Наук. вісник Нац. аграр. ун-ту : зб. наук. праць. 2004. Вип. 70. С. 109-115.
6. Ведмідь М.М. Стан і перспективи використання регуляторів росту та полімерів в інтенсивних технологіях лісокультурного виробництва // Науковий вісник НАУ: зб. наук. праць. Серія «Лісівництво». 2001. Вип. 27. С. 235-237.
7. Генсірук С.А. Ліси України. К.: Наук. думка, 1992. 408 с.
8. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури [підручник]. Львів : Камула, 2005. 608 с.
9. Гордієнко М. І Сосна звичайна: її особливості, створення культур, продуктивність: монографія К.: Либідь, 1995. 224 с.
10. Гордієнко М.І. Штучні ліси в дібровах. Житомир: Полісся, 1999. 592 с.

11. Гордієнко М.І., Корецький Г.С., Маурер В.М. Лісові культури. Київ. «Сільгопосвіта». 2005. 328 с.
12. Дебринюк Ю.М., Яворський М.В., М'якуш І.І. Селекційна інвентаризація об'єктів постійної лісонасінної бази ДП «Буське лісове господарство» та шляхи відтворення генетичних ресурсів основних лісотвірних порід. Львів: Компанія «Манускрипт». 2021. 152 с.
13. Дебринюк Ю.М. Концептуальні засади плантаційного лісовирощування в Україні // Наук. праці: Лісівнича академія наук України. Львів: РВВ НЛТУ України, 2013. Вип. 11. С. 25-33.
14. Зборовська О.В. Продуктивність деревостанів сосни звичайної у свіжих борах і суборах на водно-льодовикових відкладах Житомирського Полісся // Наук. вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. 2014. Вип. 24.1. С. 51-56.
15. Зубанюк М.П. Ефективність лісовирощування. // Лісовий журнал. 1993. № 3. С. 7-9.
16. Елементи регуляції в рослинництві: Зб. наук. Праць / Під ред. В.П. Кухаря // К.: ВВП «Компас», 2008. 360 с
17. Калинин Л.Ф. Биологически активные вещества в растениеводстве. К.: Наукова думка, 1984. 320 с.
18. Калінін Л.Ф. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. К.: Урожай, 2009. 168 с.
19. Кичилюк О.В., Бортнік Т.П., Кислюк К.Л. і ін. Сучасні технології насінництва та розсадництва: методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів освітнього рівня «Магістр» спеціальностей 205 – «Лісове господарство» та 206 – «Садово-паркове господарство». Луцьк.: П.П. Іванюк В.П., 2020. 80 с.
20. Клименко Л.П. Техноекологія, Одеса, Таврія, 2000, 542 с.
21. Лакида П. І. Фітомаса лісів України: [монографія] Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.
22. Лісотаксаційний довідник : [зб. норм. обліку ліс. ресурсів];

відповід за випуск С.М. Кашпор, А.А. Строчинський. К.: Видавнич. дім «Вініченко», 2013. 496 с.

23. Лялін О.І. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт по лісовому насінництву з навчальної дисципліни «Лісові культури». Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова. 2018. 38 с.

24. Лялін О.І. Маса і біометричні показники дворічних сіянців сосни звичайної в контейнерах // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. К. : Вид-во "Урожай". 2008. Вип. 114. С. 287-294.

25. Мажула О.С. До питання зберігання насіння сосни звичайної // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. 2008. Вип. 114. С. 268-273.

26. Мажула О.С. Посівна якість насіння сосни звичайної при різних умовах збереження // Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. 2009. Вип. 135. С. 74-78.

27. Маурер В. М. Декоративне розсадництво [навч. посібн.]. Вінниця : Нова книга, 2007. 264 с.

28. Меркушина А.С. Фіторегулятори та мікроелементи в захисті рослин // Вісник аграрної науки. Спец. випуск, 1999. С. 54-57

29. Мусич О.Г., Дульнєв П.Г. Нові технології вирощування лісових культур для реабілітації забруднених територій. //Зб.наук.праць ІГНС, в.10,2014, С.120-130.

30. Мусич О.Г., Дульнєв П.Г. та ін. Агрохімікати як ефективний засіб лісовідновлення на територіях, забруднених радіонуклідами. //Зб.наук.праць ІГНС, в.13, 2006, С.84-88.

31. Ониськів М.І. Планаційне вирощування деревини для потреб целюлозно-паперової промисловості // Наук. вісник УкрДЛТУ: зб. наук.-техн. праць. Львів: УкрДЛТУ, 2000. Вип. 10.1. С. 147-154.

32. Пономаренко С.П. Створення та впровадження нових регуляторів росту рослин в агропромисловому комплексі України // Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності

сільськогосподарських культур: Зб. наук. праць. Умань: Уманська державна аграрна академія, 2011. С. 15-23.

33. Рекомендації по застосуванню технологічних прийомів та матеріалів для обробки насіння з метою створення високопродуктивної біологічно стійких насаджень лісових культур. // Мусич О.Г., Дульнєв П.Г., Лисиченко Г.В. та ін., Київ, 2012, 32 с.

34. Савущик М. П., Маурер В. М., Попков М. Ю., Шубан С. В. Сучасні технології лісового насінництва та виробництва садивного матеріалу [наук.-техн. інформ.]. Вип. № 1. Січень, 2009. 68 с.

35. Середюк О.О. Вплив регуляторів росту і розвитку рослин на схожість насіння *Picea abies* [L.] Karst. / О.О. Середюк // Вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. 2011. Ч. 3. С. 200-205.

36. Термена Б.К. Лісознавство з основами лісівництва. Навчальний посібник. Чернівці. Книги-XXI. 2004. 160с.

37. Угаров В. М. Комплексне застосування біогумусу і агростимуліну при вирощуванні сіянців сосни звичайної // Лісівництво і агро меліорація : зб. наук. праць Харків, 2005. Вип. 108. С. 134 - 140.

38. Хід росту модальних соснових деревостанів, створених на землях, що вийшли із сільськогосподарського використання / П.І. Лакида, Р.Д. Васишин, А. Ю. Терентьев [та ін.] // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України . 2011. Вип. 164. Ч. 1. С. 241-250.

39. Шевчук В.В. Деякі аспекти вирощування сіянців сосни із закритою кореневою системою на Нижньодніпров'ї // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. К. : Вид-во "Урожай". 2008. Вип. 114. С. 295-297.

40. Шевчук В.В. Вирощування садивного матеріалу сосни в закритому ґрунті Півдня України // Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. Харків, 2007. С. 168-169.