

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

ТРОФИМЮК ВАДИМ ВАСИЛЬОВИЧ

**ТАКСАЦІЙНО-СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА КЛОНІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ
У ВОРОТНІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ
ФІЛІЇ «КІВЕРЦІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Освітньо-професійна програма «Лісове господарство»

Робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник :
**АНДРЕЄВА ВАЛЕНТИНА
ВІКТОРІВНА,**
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № __

засідання кафедри лісового та
садово-паркового господарства

від _____ 2024 р.

Завідувач кафедри

доц. В. Андрєєва

ЛУЦЬК – 2024

Трофимюк В.В. Таксаційно-селекційна оцінка клонів сосни звичайної у Воронівському лісництві філії «Ківерцівське лісове господарство». Луцьк, 2024.

Анотація

Дослідження архівів клонів сосни звичайної (архівно-маточних плантацій) є актуальним з кількох причин, пов'язаних із збереженням генетичного різноманіття, лісовідновленням і адаптацією до змін клімату.

Архіви клонів дозволяють зберегти рідкісні або унікальні генотипи сосни звичайної. Це важливо для забезпечення стабільності лісових екосистем і підвищення їхньої стійкості до хвороб, шкідників та інших загроз.

Архіви клонів сосни звичайної – це стратегічний ресурс для лісового господарства, який дозволяє зберігати біорізноманіття, адаптувати ліси до змін клімату й забезпечувати їх продуктивність у майбутньому.

У першому розділі розглянули роль архівно-маточних плантацій у лісовідновленні та лісорозведенні.

В другому розділі здійснили короткий опис матеріалів та методів дослідження.

У третьому розділі ми провели оцінку клонів і відібрали перспективні варіанти як кандидати в сорти-клони.

В четвертому розділі описано економічну ефективність створення майбутніх ділянок за допомогою клонового садивного матеріалу, а також наведена матеріально-грошова оцінка заготовленої деревини з клонів у віці 46 років при розміщенні дерев на площі 4x4 м в порівнянні з насадженнями, створеними звичайними способами.

П'ятий розділ містить аналіз охорони праці за 2023 р. філії «Ківерцівське лісове господарство».

Висновки за результатами роботи наведені перед списком використаної літератури. Магістерська робота виконана на 35 сторінках друкованого тексту, містить 12 таблиць і 3 ілюстрації.

Ключові слова: архівно-маточна плантація, клон, генетичні резервати, показник швидкості росту, селекційний ефект.

Trofymyuk V.V. Taxation and selection assessment of Scots pine clones in the in the Vorotniv Forestry of branch of the State Enterprise «Kivertsivske lisove hospodarstvo». Lutsk, 2024.

Annotation

Research into Scots pine clone archives is relevant for several reasons related to the preservation of genetic diversity, forest regeneration, and adaptation to climate change:

Clone archives allow the preservation of rare or unique Scots pine genotypes. This is important for ensuring the stability of forest ecosystems and increasing their resistance to diseases, pests, and other threats.

Clone archives of Scots pine are a strategic resource for forestry that allows for the preservation of biodiversity, adaptation of forests to climate change, and future productivity.

The first chapter examined the role of clone archives in reforestation and afforestation.

In the second section, a brief description of research materials and methods was carried out.

In the third section, we evaluated the clones and selected promising options as candidates for clone varieties.

The fourth chapter describes the economic efficiency of creating future plots with the help of clone planting material, as well as the material and monetary evaluation of harvested wood from clones at the age of 46 when trees are placed on an area of 4x4 m in comparison with plantations created by conventional methods.

The fifth section contains an analysis of occupational safety for 2023 of the State Enterprise «Kivertsivske lisove hospodarstvo».

Conclusions based on the results of the work are given before the list of used literature. The master's thesis is completed on 35 pages of printed text, contains 17 tables and 3 illustrations.

Key words: archival mother plantation, clone, genetic reservoirs, growth rate indicator, selection effect.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. Огляд літературних джерел	7
Розділ 2. Матеріали та методи дослідження	14
Розділ 3. Результати дослідження та їх обговорення	17
Розділ 4. Економічна оцінка	25
Розділ 5. Охорона праці	27
Висновки	31
Список використаних джерел	32

ВСТУП

Дослідження архівів клонів сосни звичайної (архівно-маточних плантацій) є актуальним з кількох причин, пов'язаних із збереженням генетичного різноманіття, лісовідновленням і адаптацією до змін клімату:

Архіви клонів дозволяють зберегти рідкісні або унікальні генотипи сосни звичайної. Це важливо для забезпечення стабільності лісових екосистем і підвищення їхньої стійкості до хвороб, шкідників та інших загроз.

Генетично різноманітні дерева краще адаптуються до змін клімату та нових екологічних умов. Архівно-маточні плантації забезпечують відбір найкращих клонів для використання у відновленні лісів. Це сприяє підвищенню продуктивності та якості лісів, наприклад, шляхом відбору дерев з високою стійкістю до шкідників або стресових факторів. Також в сучасних умовах змін клімату дослідження клонів дає змогу зрозуміти, які генотипи найбільш стійкі до таких стресів, як засуха чи підвищення температури. Це дає змогу вирощувати ліси, стійкі до майбутніх змін.

Клонові архіви дозволяють також дослідити вплив різних екологічних умов на ріст і розвиток сосни, оскільки однакові генотипи вирощуються в різних регіонах. Це допомагає створювати моделі для передбачення успіху лісовідновлення в різних кліматичних зонах. Сосна звичайна є важливою лісоутворювальною породою, тому її поліпшення шляхом збереження та вивчення клонів сприяє ефективному використанню лісових ресурсів.

Дані з архівів використовуються не лише для досліджень, але й для практичного лісовідновлення, що робить їх цінним інструментом у лісовій індустрії.

Архіви клонів сосни звичайної – це стратегічний ресурс для лісового господарства, який дозволяє зберігати біорізноманіття, адаптувати ліси до змін клімату й забезпечувати їх продуктивність у майбутньому.

Мета магістерської роботи – дати таксаційно-селекційну оцінку клонів сосни звичайної у Воротнівському лісництві філії «Ківерцівське лісове господарство».

Основні завдання: 1. Встановити таксаційно-селекційні показники клонів сосни звичайної на архівно-маточній плантації. 2. Відібрати кандидати в сорти-клони сосни звичайної.

Об'єктом дослідження є ростові показники вегетативного потомства сосни звичайної 46-річного віку на архівно-маточній плантації.

Предметом дослідження є таксаційно-селекційні показники клонів сосни звичайної.

Наукова новизна: Вперше в умовах Волинського Полісся отримано середньострокову оцінку плюсових дерев сосни звичайної у вегетативному потомстві з використанням різних методик. Досліджено мінливість ростових показників вегетативного потомства плюсових дерев за середньостроковою оцінкою. Відібрано кандидата в сорти-клони за середньостроковою оцінкою вегетативних потомств.

Методи дослідження: біометричні – для визначення особливостей росту дерев; методи варіаційної статистики – для обробки даних вимірів.

Практичне значення: Результати магістерської роботи можуть бути використані для покращення лісонасінневої бази сосни звичайної на Волині.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Сосна звичайна *Pinus sylvestris* L. – одна з найбільш економічно важливих порід лісових дерев у своєму глобальному ареалі. За даними рід *Pinus*, що налічує близько 120–150 видів, поширених переважно в північній півкулі, представлений в Європі приблизно 15 видами, поширеними переважно в Середземноморському регіоні. В Євразії спостерігається явне домінування сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), за нею йде сосна швейцарська (*P. cembra* L.) і гірські сосни *P. mugo* Turra та *P. uncinata* Ramond. Природний ареал сосни звичайної простягається від 148° довготи в Португалії, центрально-західній Іспанії через Францію, північну Італію та Туреччину до Шотландії і Фінляндії на півночі, а на сході через Сибір до Охотського моря, займає величезні території Скандинавії, півночі Росії та Сибіру. Вона не зустрічається на північ від широти 70° в Швеції та Норвегії, а також від 67° в європейській частині Росії і 65° в Сибіру, де росте на низьких і середніх висотах до 1500 м над рівнем моря. Сосна не є популярним високогірним деревом. Лише в середземноморському регіоні вона зустрічається у високогірних місцях, досягає 2100 м над рівнем моря у Сьєрра-де-Гвадаррана в Іспанії, 2600 на Кавказі та 1570 м над рівнем моря у польських Татрах. Сосна в природних умовах росте в кількох окремих місцях на півночі Шотландії, її також висаджували протягом кількох сотень років на Британських островах. Природне походження цього виду можна знайти в піщаних ґрунтах країн Балтії, на середніх висотах у південній Польщі, південній Німеччині, Чехії та Словаччині. Ареал сосни в цих регіонах є безперервним. Дерево росте в Данії, Бельгії та Нідерландах і в більшості областей для північно-західної Німеччини характерна розсіяна наявність виду і відсутність автохтонності. На цій території зустрічаються лише спорадичні природні території колонізації сосни звичайної.

У Франції є окремі насадження сосни звичайної, в основному в Воге, в прикордонних з Німеччиною районах і в районі Центральних передгір'їв і південних внутрішніх масивів Альп на кордоні зі Швейцарією та Італією. У

Центральному масиві та Піренеях цей вид зустрічається на висотах від 400 до 1200 м над рівнем моря, а в низовині – в районі нижнього Рейну (Nauquena).

Велика площа сосни звичайної та висока пластичність цієї породи зумовили появу багатьох форм із великими масштабами мінливості морфологічних ознак і фізіологічних властивостей. Почалися дослідження расової мінливості сосни у 1821 р. Л. Вільморен у Франції, який в результаті експериментів, проведених у власних лісах у маєтку де Барр, підтвердив хорошу якість сосен з Латвії в порівнянні з якістю французького, шотландського та німецького походження. Ці оцінки мали значний вплив на подальший розвиток експериментів походження, проведених і описаних, серед іншого, що призвело до виділення численних порід сосни.

Сосна із західної частини Польщі схожа до мазурської сосни і придатна для вирощування від Туреччини до Скандинавії та США. Хороша якість сосни з Болевіце на більшості експериментальних ділянок підтверджена в Польщі та за кордоном. Ця сосна має високу стійкість і існує залежність між кольором пагонів, структурою бруньок, кольором хвої та ритм і розвиток дерев. Інші популяції з південно-східних районів (Спіш, Суск, Високі Татри), генетично перевірені в експериментах щодо походження, вони не відповідають росту, якості та адаптивності сосни мазурської та західнопольських.

Дослідження породної мінливості сосни в Польщі в цілому підтверджують хорошу її якість. Породи «сосна мазурська» (популяції з Гузянки, Піша та Ручане) та «сосна західна» (Bolewise, Rychtal), не порівнюються з популяціями сосни південно-східних регіонів. За Сташкевичем, популяції сосни характеризуються виразною расовою мінливістю. Сосни гірських екотипів є одними з найгірших у досліджах, що стосувались походження. Популяції сосни великопольської, сосни білостоцької, сосни свентокшиської та волинської вважаються генетично різними. Незважаючи на численні дослідження, генетична мінливість популяцій сосни звичайної залишається ще маловідомі, особливо щодо гірського походження. Також немає більш детальної оцінки селекційної цінності сосен походженням з низинних територій, що ростуть у гірських умовах, та методи генетичної ідентифікації

часткових популяцій цього виду. Одним із таких методів може бути ідентифікація генотипів на основі рівня вмісту монотерпенів у тканинах дерев. На практиці виявлено кілька десятків терпенових сполук у тканинах сосни звичайної.

Важливою умовою фенотипової мінливості дерев у популяції є те, що вони різні за генетичною конституцією, іншими словами, генетичною різноманітністю. Багато факторів впливають на генетичну структуру природної лісової популяції. До них належать: мутації, які зазвичай незначні на рівні популяції; імміграція з генетично різних груп, що сприяє наявності нових генів у генофонді популяції; фрагментація популяції, тобто створення локальних екотипів і географічних рас; природний відбір, що складається з усунення неадаптованих генотипів; генетичний дрейф, тобто випадкове усунення певних алелів із генофонду невеликої ізольованої популяції. У природних лісових популяціях факторам, що сприяють змінам генетичного складу популяції, протидіють механізми, які сприяють збереженню мінливості. Це рецесивність, гетерозис, запобігання вільної рекомбінації, система перехресного спаровування, потік генів, і неефективність природного відбору. Вони залишаються в популяції через процес відбору, проте закріплюються лише ті нові гени, які визначають фенотипічні ознаки, сприятливі до існуючих екологічних факторів. У результаті різноспрямованого відбору суттєвих змін зазнає частота генотипів у генеративному поколінні. Отже, генетичні варіації викликають диференціацію генетичного складу особин, що становлять популяцію за конкретних умов середовища внаслідок дії багатьох факторів, які як наслідок у вигляді нових алелей фіксується діючим відбором. Генетична мінливість є основою для підтримки популяцій у гомеостазі з навколишнім середовищем. Популяція також має гетерозиготність, що визначає високу фізіологічну пластичність особин, тобто здатність пристосовуватися до різних умов існування. Щоб визначити рівень генетичної мінливості в популяції, можна спиратися на певні фактори, фенотипові ознаки, різноманітність яких у окремих особин відображає мінливість генних локусів, що контролюють ці ознаки. Це наявність ферментативних білків (ізоферментів), експресія яких є

прямим результатом наявності певного алеля в геномі особини. Існує ряд властивостей, що характеризують ізоферменти, які призводять до їх використання як маркерів генетичної мінливості, адже вони незалежні від факторів зовнішнього середовища, є стабільними, онтогенетично вони успадковуються за принципами кодомінування, тобто співдомінування. Незалежність більшості ізоферментів від факторів зовнішнього середовища і онтогенетична стабільність є особливостями, які схиляють ці білки до їх використання їх як генетичних маркерів. Близько 30% ферментів демонструють варіабельність електрофоретичної рухливості і активності в різних тканинах однієї рослини або в різні періоди онтогенетичного розвитку [Sabor].

Архіви клонів (вегетативні потомства окремих рослин), або живі архіви, є сховищами генофонду не тільки плюсових по швидкості росту і якості стовбура дерев, але і цікавих мутацій, гібридів, поліплоїдов і ін. Разом з функціями охорони архіви клонів доцільно створювати з метою перевірки генотипів, що відбираються. Вони дають також цінний матеріал для аналізу спадковості і варіабельності окремих ознак [5].

На відміну від клонових насінних плантацій в архівах клонів (клонових архівах) рекомендується розмножувати не більше 4-6 особин.

У проблемі створення архівів клонів важливе місце займає розробка технології і виявлення термінів щеплень деревних порід в конкретних умовах, а також характер впливу того, що підщепи на прищепу. В результаті одержано багато цікавих методичних даних, які можуть бути основою для аналогічних досліджень.

Зокрема, в умовах України кращими способами щеплень при створенні архівно-маточних плантацій були наступні: у сосни звичайної – щеплення вприклад серцевиною на камбій (у тонких живців – вприклад камбієм на камбій); у дуба - спосіб щеплення "в мішок", який можна робити на високому штабмі, а місце щеплення не слід засипати землею (підвищенню приживлюваності щеплених живців при даному способі сприяє використання поліетиленових пакетів, які захищають їх від висихання); для модрина -

поліпшена копуліровка і вприклад камбієм на камбій; для ялини – врозціп через верхівкову бруньку; для бука – покращена копуліровка і т.д.

Аналіз характеру взаємостосунків підщеп і щеп в більшості випадків свідчить про відсутність впливу компонентів один на одного. Дослідженнями встановлено, що сортові живці сосни, щеплені на місцеві дички, зберігають всі характерні особливості зростання і розвитку материнських дерев; дане явище підтверджується не одиничними спостереженнями, а багаторічною практикою. Встановлено також, що у віці 13 років щеплення від плюсових дерев не поступалися в рості контролю, і більш того, з 68 розглянутих клонових потомств 34,5 % мали кращі ростові показники, ніж середні показники по плантації.

Дослідниками відмічаються значні відмінності в рості клонів різних плюсових дерев. За інтенсивністю росту клонів виділяється три групи: повільнорослі, середньорослі та швидкорослі. Встановлено, що 63% клонів мали в архівно-маточній плантації вирівняний ріст, 12% – повільний і 25% інтенсивний.

Аналіз міжклонових відмінностей сосни звичайної частко свідчить про високу ступінь генетичної обумовленості ознак продуктивності. За літературними даними висота клонового потомства може на 13–77% залежати від генотипічних особливостей клонів/

Низка вчених відмічають відсутність впливу розмірів маточних плюсових дерев на швидкість росту їх клонів. Проте за іншими даними, коефіцієнт кореляції між висотою материнських плюсових дерев і висотою 11-річних прищеп може досягати 0,76.

Для створення клонових насінних плантацій рекомендується підбирати клони з високим чи середнім значенням загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) і з високою специфічною комбінаційною здатністю (СКЗ). Клони з низькою ЗКЗ і високою СКЗ, як правило, не дають істотного перевищення за висотою над контролем [6]. Для отримання максимального гібридизаційного ефекту на гібридно-насінних плантаціях при підборі компонентів схрещування

необхідно враховувати не лише їх географічне і популяційне походження, але і індивідуальну комбінаційну здатність.

Таким чином, випробування і оцінка клонового потомства дає можливість отримати глибше уявлення про генетичний потенціал плюсових дерев, ніж їх відбір за фенотипом [20].

За окремими даними параметри вегетативного росту сосни значною мірою контролюються генотипом, що свідчить про ефективність клонового відбору запрягими ознаками в даних умовах. Проте ні одна з ознак, що характеризує продуктивність деревостанів, і ні один з параметрів материнських плюсових дерев не мали статистично значимої кореляції з ростовими характеристиками своїх клонів. Тому визначити наперед рангове положення клона за ростом на лісонасінній плантації неможливо. Однак тісна кореляція між висотою і величиною річного приросту у висоту клона вже в перші три-п'ять вегетаційних сезонів після посадки з його середньою висотою у старшому віці дає можливість ранньої ідентифікації швидкорослих клонів за прямою ознакою/

Ростові показники клонів сосни на плантаціях вивчали Л. І. Терещенко, О. С. Мажула, С. П. Ірклієнко, В. П. Войтюк та ін. Встановлено, що клони плюсових дерев вірогідно відрізняються за висотою, середнім приростом і діаметром стовбурів [11, 16]. Коефіцієнт варіації інтенсивності росту вегетативного потомства з віком дерев зменшується і, на думку С. П. Ірклієнка, може бути додатковим критерієм у разі ранньої діагностики росту клонів, оскільки швидкорослі потомства мають низькі значення цього показника [11].

Коефіцієнт успадкування в широкому розумінні (H^2) для клонів 8-річного віку в середньому дорівнює 0,26-0,66 за висотою і 0,24-0,67 за діаметром [21]. Вегетативне потомство сосни у 14-18-річному віці має коефіцієнт успадкування висоти 0,42-0,44 [7]. Істотні значення коефіцієнтів спадковості в широкому значенні за висотою (0,14-0,65) і за діаметром (0,34-0,59) у віці 13-26 років свідчать про доцільність відбору швидкорослих клонів [16].

За дослідженнями В. В. Андрєєвої і В. П. Войтюка, для плюсових дерев сосни звичайної у віці 60-100 років, вегетативне потомство яких є швидкорослим, генетичний зсув за висотою становить у середньому 13,6 %, за діаметром стовбурів – 10,2 %, у віці 60-70 років – 14,3 та 19,4% відповідно [8]. З 18-річного віку вегетативних потомств спостерігається поступове зростання коефіцієнта успадкування висоти і діаметру, однак у віці 33 роки він становить лише 0,3, що свідчить про низьке успадкування висоти і діаметра клонами [13].

О. О. Юркевичем виявлено кореляційні зв'язки деяких анатомо-морфологічних і цитологічних особливостей будови бруньок клонів з інтенсивністю росту у висоту [22].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Ківерцівський район розташований в південно-східній частині Волинської області. Рельєф переважно рівнинний. Понад 70% його території лежить в межах Поліської низовини. А південна частина – на хвилястому Волинському плато.

Клімат Ківерцівського району помірно-континентальний: зима м'яка з нестійкими морозами; літо тепле, нежарке, весна і осінь – затяжні із значними опадами. Річні суми опадів складають 550-650 мм. Найбільше їх випадає в червні, липні і серпні (до 80-90 мм в місяць). В середньому за рік буває 112 вологих днів(більше 80 %), 93 з них припадає на холодне півріччя. Кількість сухих днів незначна – менше 30 %.

Область отримує 92,7 ккал/см кв. сумарної сонячної радіації в рік. Пряма сонячна радіація знижується в результаті високої хмарності і становить 40 % від сумарної.

Річний хід атмосферного тиску зумовлений сильним вихолоджуванням земної поверхні зимою і нагріванням влітку. Найбільше значення місячного тиску спостерігається взимку, найменше – влітку. В зимові місяці амплітуда коливань тиску – 19-26 гПа, літом –8-9 гПа. [19].

Згідно лісорослинного районування, досліджувана ділянка знаходиться на території Ківерцівського лісгоспу і відноситься до зони змішаних лісів Волинського Полісся.

Клімат характеризується відносно високою вологістю повітря, незначним коливанням температур, помірно-теплим вологим літом, порівняно стійким сніговим покривом зимою і високою загальною кількісно опадів.

Архівно-маточна плантація сосни закладена в 1976 р. у кварталі 57 на площі 0,8 га (рис.2.1.). Грунт – світло-сірий на лесовидних суглинках. Тип лісорослинних умов – С₂-Д₂, рельєф рівнинний. Площу підготовлено способом розкорчовування, глибокої оранки та інших агротехнічних заходів (планування, дискування, боронування).

Введено 17 клонів, посадка неповними рядами з розміщенням дерев 4 x 4 м. Живці взяті з плюсових дерев Володимир-Волинського, Цуманського, Колківського лісгоспів [7].

Висоту дерев на плантаціях вимірювали висотоміром з точністю до 0,1 м, діаметр стовбурів визначали на висоті 1,3 м.

У дослідженні застосовувались генетико-статистичні, морфометричні, польові методи досліджень. Якісна оцінка клонів здійснювалась за наявністю/відсутністю дерев з двійчатками.

Комплексна оцінка результатів дослідження виконана за допомогою методу координат. Отримані дані вимірів обраховували методами варіаційної статистики [9].



Рис. 2.1. Архівно-маточні плантації сосни звичайної у філії «Ківерцівське лісове господарство»



Рис. 2.2. Архівно-маточна плантація сосни звичайної у віці 46 років

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Середня висота клонів на архівно-маточній плантації 46-річного віку становить 22,9 м, з лімітами середніх висот від 21,3 до 23,9 м (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Варіаційно-статистичні показники висоти клонів

Варіант	M	±	m	s	V, %	P, %	t
Кл-2	22,0	±	0,32	0,71	3,2	1,4	-2,48
ВВ-24	23,5	±	0,50	1,12	4,8	2,1	1,25
ВВ-20	23,2	±	0,41	0,91	3,9	1,8	0,82
ЦГ-4	22,3	±	0,33	0,58	2,6	1,5	-1,44
Кл-3	22,3	±	0,46	1,04	4,6	2,1	-1,14
ВВ-38	23,9	±	0,56	1,25	5,2	2,3	1,83
ВВ-45	22,4	±	0,24	0,48	2,1	1,1	-1,74
ВВ-19	23,8	±	0,12	0,27	1,2	0,5	5,27
ВВ-42	21,3	±	0,44	0,98	4,6	2,0	-3,41
ЦГ-2	23,0	±	0,27	0,61	2,7	1,2	0,49
ВВ-41	23,0	±	0,68	1,67	7,3	3,0	0,21
ВВ-21	21,9	±	0,19	0,42	1,9	0,9	-4,35
ВВ-43	22,2	±	0,60	1,35	6,1	2,7	-1,05
ЦГ-8	22,7	±	0,72	1,61	7,1	3,2	-0,21
ЦГ-6	23,9	±	0,32	0,63	2,6	1,3	3,00
ЦГ-1	23,5	±	0,32	0,71	3,0	1,3	1,89
ЦГ-7	23,5	±	0,50	1,12	4,8	2,1	1,25
Середнє	22,9	±	0,132	1,195	5,2	0,6	-

Коефіцієнт варіації середніх висот клонів знаходиться в межах 1–7%, що свідчить про низьку мінливість висоти дерев.

Достовірно перевищують за висотою середнє значення два клони (ВВ-19 і ЦГ-6), що складає 11,8% від загальної кількості представлених клонів. Перевищення за висотою становить в середньому 4%.

Ростуть нижче середнього на 5,4% (в межах 4-8%) три потомства (Кл-2, ВВ-42 і ВВ-21), що складає 17,6% усіх рамет. Також ми вичали діаметр клонів (рис.3.1.)

Як видно з табл. 3.2, достовірно перевищують середній міжклоновий діаметр 23,5% всіх потомств (клони Кл-2, ВВ-20, ЦГ-8, ЦГ-7) в середньому на 10,2% (в межах 6,0-13,6%). Достовірно відстають в рості за діаметром 23,5%

всіх потомств (клони Кл-3, Цг-2, ВВ-41, ВВ-21) в середньому на 10,0% (в межах 4,4-12,5%).



Рис. 3.1. Вимірювання діаметрів клонів

Варіаційно-статистичні показники діаметру клонів

Варіант	M ± m	s	V, %	P, %	t
Кл-2	42,4 ± 1,22	4,25	10,0	2,9	3,16
ВВ-24	40,0 ± 1,37	4,95	12,4	3,4	1,17
ВВ-20	42,3 ± 1,37	4,76	11,2	3,2	2,80
ЦГ-4	40,4 ± 1,18	3,55	8,8	2,9	1,70
Кл-3	33,5 ± 1,94	6,42	19,2	5,8	-2,47
ВВ-38	36,6 ± 2,25	5,94	16,2	6,1	-0,77
ВВ-45	34,3 ± 2,10	4,19	12,2	6,1	-1,91
ВВ-19	39,2 ± 1,60	3,56	9,1	4,1	0,53
ВВ-42	39,6 ± 0,60	1,34	3,4	1,5	1,76
ЦГ-2	34,3 ± 0,57	2,531	7,4	1,7	-5,88
ВВ-41	33,5 ± 0,77	2,99	9,0	2,3	-5,58
ВВ-21	36,6 ± 0,76	2,72	7,4	2,1	-2,00
ВВ-43	38,2 ± 0,85	2,95	7,7	2,2	-0,18
ЦГ-8	40,6 ± 0,98	2,77	6,8	2,4	2,16
ЦГ-6	41,7 ± 1,77	4,68	11,2	4,2	1,86
ЦГ-1	38,2 ± 2,12	7,03	18,4	5,5	-0,07
ЦГ-7	43,5 ± 1,41	5,27	12,1	3,2	3,53
Середнє	38,3 ± 0,40	5,37	14,0	1,0	-

Кращі клони, які по об'єму стовбурів достовірно вищі від середнього міжклонового значення, не виявлені (табл. 3.3). До гірших клонів, які по об'єму достовірно нижчі від середнього міжклонового значення, відносяться 17,6% всіх потомств (ЦГ-2, ВВ-41, ВВ-21) з відставанням в середньому на 15,8% (в межах 12,2-19,3%).

Таблиця 3.3

Варіаційно-статистичні показники об'єму стовбурів клонів

Варіант	M ± m	s	V, %	P, %	t	
1	2	3	4	5	6	7
Кл-2	1,127 ± 0,075	0,169	15,0	6,7	0,29	
ВВ-24	1,188 ± 0,124	0,277	23,3	10,4	0,66	
ВВ-20	1,244 ± 0,152	0,339	27,3	12,2	0,91	
ЦГ-4	1,260 ± 0,142	0,245	19,5	11,2	1,08	
Кл-3	0,851 ± 0,169	0,378	44,5	19,9	-1,45	

Продовження табл.3.3

1	2	3	4	5	6	7
ВВ-38	1,120 ± 0,170	0,380	33,9	15,2	0,10	
ВВ-45	0,895 ± 0,121	0,241	27,0	13,5	-1,65	
ВВ-19	1,118 ± 0,084	0,189	16,9	7,5	0,17	
ВВ-42	1,063 ± 0,061	0,137	12,9	5,8	-0,55	
ЦГ-2	0,896 ± 0,088	0,198	22,1	9,9	-2,15	
ВВ-41	0,823 ± 0,098	0,239	29,1	11,9	-2,68	
ВВ-21	0,858 ± 0,078	0,175	20,4	9,1	-2,84	
ВВ-43	1,094 ± 0,054	0,120	10,9	4,9	-0,12	
ЦГ-8	1,228 ± 0,089	0,199	16,2	7,3	1,31	
ЦГ-6	1,275 ± 0,157	0,314	24,6	12,3	1,07	
ЦГ-1	1,266 ± 0,214	0,478	37,8	16,9	0,75	
ЦГ-7	1,546 ± 0,245	0,547	35,4	15,8	1,79	
Середнє	1,102 ± 0,036	0,329	29,8	3,3	-	

Таблиця 3.4

Характеристика клонів за показником швидкості росту (ПШР)

Назва варіанту	Висота (h), м	Діаметр (d), см	h x d	ПШР, %
1	2	3	4	5
ВВ-19	23,8	39,2	932,96	106
ВВ-20	23,2	42,3	981,36	112
ВВ-21	21,9	36,6	801,54	91
ВВ-24	23,5	40	940	107
ВВ-38	23,9	36,6	874,74	100
ВВ-41	23	33,5	770,5	88
ВВ-42	21,3	39,6	843,48	96
ВВ-43	22,2	38,2	848,04	97
ВВ-45	22,4	34,3	768,32	88
КЛ-2	22	42,4	932,8	106
КЛ-3	22,3	33,5	747,05	85
ЦГ-1	23,5	38,2	897,7	102
ЦГ-2	23	34,3	788,9	90
ЦГ-4	22,3	40,4	900,92	103
ЦГ-6	23,9	41,7	996,63	114
ЦГ-7	23,5	43,5	1022,3	117
ЦГ-8	22,7	40,6	921,62	105
Середнє	22,9	38,3	877,07	100

Результати обрахунків комплексної оцінки клонів наведені в таблицях 3.5-3.8. За комплексною оцінкою кращими клонами є ЦГ-7, ВВ-20, Кл-2, ВВ-19, ВВ-38, ВВ-24.

Таблиця 3.5

Біометричні показники клонів сосни звичайної у 46-річному віці

Варіант	Висота, м	Діаметр, см	Об'єм, м ³	Частка дерев без двійчаток
	1	2	3	4
ВВ-19	23,8	39,2	1,118	1,00
ВВ-20	23,2	42,3	1,244	0,99
ВВ-21	21,9	36,6	0,858	0,88
ВВ-24	23,5	40,0	1,188	0,91
ВВ-38	23,9	36,6	1,120	1,00
ВВ-41	23,0	33,5	0,823	0,87
ВВ-42	21,3	39,6	1,063	0,94
ВВ-43	22,2	38,2	1,094	0,90
ВВ-45	22,4	34,3	0,895	1,00
Кл-2	22,0	42,4	1,127	1,00
Кл-3	22,3	33,5	0,851	0,57
ЦГ-1	23,5	38,2	1,266	0,63
ЦГ-2	23,0	34,3	0,896	0,67
ЦГ-4	22,3	40,4	1,260	0,70
ЦГ-6	23,9	41,7	1,275	0,33
ЦГ-7	23,5	43,5	1,546	0,77
ЦГ-8	22,7	40,6	1,228	0,89

Координати оцінюваних ознак клонів сосни звичайної у 46-річному віці

Варіант	№ ознаки			
	1	2	3	4
ВВ-19	1,00	0,90	0,72	1,00
ВВ-20	0,97	0,97	0,80	0,99
ВВ-21	0,92	0,84	0,55	0,88
ВВ-24	0,98	0,92	0,77	0,91
ВВ-38	1,00	0,84	0,72	1,00
ВВ-41	0,96	0,77	0,53	0,87
ВВ-42	0,89	0,91	0,69	0,94
ВВ-43	0,93	0,88	0,71	0,90
ВВ-45	0,94	0,79	0,58	1,00
КЛ-2	0,92	0,97	0,73	1,00
КЛ-3	0,93	0,77	0,55	0,57
ЦГ-1	0,98	0,88	0,82	0,63
ЦГ-2	0,96	0,79	0,58	0,67
ЦГ-4	0,93	0,93	0,82	0,70
ЦГ-6	1,00	0,96	0,82	0,33
ЦГ-7	0,98	1,00	1,00	0,77
ЦГ-8	0,95	0,93	0,79	0,89

Примітка: 1 – координати висоти, 2 – координати діаметру, 3 – координати об'єму стовбурів, 4 – координати частки дерев без двійчаток

Таблиця 3.7

Комплексні оцінки клонів сосни звичайної у 46-річному віці

Варіант	№ ознаки				Оцінка	Місце за сумарним рангом
	1	2	3	4		
1	2	3	4	5	6	7
ВВ-19	1,0	0,8	0,5	1,0	3,33	4
ВВ-20	0,9	0,9	0,6	1,0	3,52	2
ВВ-21	0,8	0,7	0,3	0,8	2,63	14
ВВ-24	1,0	0,8	0,6	0,8	3,23	6
ВВ-38	1,0	0,7	0,5	1,0	3,23	5
ВВ-41	0,9	0,6	0,3	0,8	2,56	15
ВВ-42	0,8	0,8	0,5	0,9	2,98	8
ВВ-43	0,9	0,8	0,5	0,8	2,94	9

Продовження табл.3.7

1	2	3	4	5	6	7
ВВ-45	0,9	0,6	0,3	1,0	2,84	11
КЛ-2	0,8	1,0	0,5	1,0	3,33	3
КЛ-3	0,9	0,6	0,3	0,3	2,09	17
ЦГ-1	1,0	0,8	0,7	0,4	2,81	12
ЦГ-2	0,9	0,6	0,3	0,4	2,33	16
ЦГ-4	0,9	0,9	0,7	0,5	2,89	10
ЦГ-6	1,0	0,9	0,7	0,1	2,71	13
ЦГ-7	1,0	1,0	1,0	0,6	3,56	1
ЦГ-8	0,9	0,9	0,6	0,8	3,20	7
Вагові коефіцієнти	15,6	13,4	9,0	12,2	-	-
	0,91	0,79	0,53	0,72	-	-
Місце за сумарним рангом	1	2	4	3	-	-

Примітка: 1 – ранг за висотою, 2 – ранг за діаметром, 3 – ранг за об'ємом стовбура, 4 – ранг за часткою дерев без двійчаток.

Проаналізувавши показники висоти, діаметру та об'єму стовбурів у віці 30–46 років, бачимо, що стабільну позитивну динаміку за ростом у висоту має потомство ВВ-19, за діаметром стовбура – ЦГ-8 (табл.3.8).

Таблиця 3.8

Динаміка ростових показників клонів з віком

Варіант	Висота, м			Діаметр, см			Об'єм стовбура, м ³		
	30	32	46	30	32	46	30	32	46
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВВ-19	16,9*	18,3*	23,8*	26,6	29,1	39,2	0,43	0,56	1,12
ВВ-20	17,4*	19*	23,2	32,1	33,4	42,3*	0,64	0,81*	1,24
ВВ-21	14,1	17,7	21,9	27,5	30,5	36,6	0,41	0,63	0,86
ВВ-24	16,4*	18,9*	23,5	34,3*	32,6	40	0,73*	0,77	1,19
ВВ-38	15,7	18,6	23,9	26,2	29,8	36,6	0,41	0,65	1,12
ВВ-41	17,5*	19,5*	23	27,9	29,3	33,5	0,5	0,64	0,82
ВВ-42	14,5	16,2	21,3	28,3	30,6	39,6	0,47	0,58	1,06
ВВ-43	12,6	15,7	22,2	30,2	32,8	38,2	0,43	0,64	1,09

Продовження табл.3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВВ-45	16,7*	17,3	22,4	29,2	30,4	34,3	0,48	0,61	0,90
Кл-2	15,4	17,4	22,0	32,1	34,2	42,4*	0,59	0,77	1,13
Кл-3	14	16,2	22,3	27,5	28,3	33,5	0,35	0,44	0,85
ЦГ-1	14	16,7	23,5*	30,4	32,2	38,2	0,46	0,67	1,27
ЦГ-2	17*	17,4	23	28,5	29,7	34,3	0,51	0,6	0,90
ЦГ-4	14	17,4	22,3	31,8*	32,6	40,4	0,52	0,72	1,26
ЦГ-6	16,1	18,5*	23,9*	31,0	34,1*	41,7	0,57	0,81*	1,28
ЦГ-7	15,5	18,3	23,5	31,4	33,9	43,5*	0,63	0,82	1,55
ЦГ-8	15,8	17	22,7	32,2*	34,3*	40,6*	0,63*	0,75*	1,23
Середнє	15,5	17,7	22,9	29,8	31,6	38,3	0,51	0,67	1,10

Отже, у 46-річному віці клони у зростають за I^b бонітетом із середньою висотою 22,9 м (при мінливості V=5,2%), діаметром 38,3 см (при V=14,0%), об'ємом стовбура 1,102 м³ (при V=29,8%).

За висотою стовбура достовірно на 4% перевищують середнє значення по плантації клони ВВ-19 і ЦГ-6. Нижче середнього на 5,4% росте три потомства (Кл-2, ВВ-42 і ВВ-21), що складає 17,6% усіх рамет.

За діаметром стовбура істотно на 10,2% перевищують середнє значення клони Кл-2, ВВ-20, ЦГ-8, ЦГ-7, а відстають на 10,0% клони Кл-3, ЦГ-2, ВВ-41, ВВ-21.

Кращі клони, які по об'єму стовбурів достовірно вищі від середнього міжклонового значення, не виявлені. До гірших клонів, які по об'єму достовірно нижчі від середнього міжклонового значення, відносяться 17,6% всіх потомств (ЦГ-2, ВВ-41, ВВ-21) з відставанням в середньому на 15,8%.

За комплексною оцінкою кращими клонами є варіанти є ЦГ-7, ВВ-20, Кл-2, ВВ-19, ВВ-38, ВВ-24.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА

Для розрахунку економічної ефективності використання клонованого матеріалу сосни при вирощуванні плантаційних культур взято фактичні показники росту трьох кращих клонів Л-1 в 46-річній архівно-маточній плантації. Умови зростання (свіжий сугрудок), вік щеп та кількість посадкових місць аналогічні з архівом – 625 шт. на 1 га. Встановлено, що при діаметрі 38,3 см та висоті 22,9 м сосна відноситься до 3 класу розряду висот. Ліквідна маса становитиме 842м³, в тому числі ділової деревини – 788 м³ (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Матеріально-грошова оцінка заготовленої деревини при проведенні суцільної рубки клонів
Цг-7, Цг-8, Кл-2, ВВ-20 віком 46 років

Діаметр на 1,3 м, см	Порода <u>Сосна</u> Розряд масових таблиць <u>3</u>									
	Число стовбурів			Ділова				Дрова	Ліквід з крони	Всього ліквіду
	ділових	дров'яних	всього	крупної	середньої	дрібної	разом			
36	16	-	16	9,28	5,44	-	177,56	5,79	5,79	189,14
40	17	-	17	14,28	5,27	-	234,6	8,16	8,16	250,92
44	9	-	9	10,17	2,52	-	152,28	4,32	5,4	162
48	5	-	5	7,2	1,3	-	102	3	4,2	109,2
52	5	-	5	8,85	1,25	-	121,2	3,6	5,4	130,2
Всього на ПП 0,0832 га	52	-	52	49,78	15,78	-	65,56	2,07	2,41	70,04
Всього ліквіду на 1 га, м ³				597,94	189,7	-	787,64	24,87	28,95	841,46
Ціна 1 м ³ , розряд такс 2				266,03	171,35	66,08	-	7,2	46,26	-
Сума в грн.				159070	32505	-	191575	179	1339	193093

Для порівняння взято насадження сосни звичайної віком 80 років у кв.50, вид.4 Дольського лісництва, площею 2,4 га. Тип умов місцезростання – А₂. Тип лісу – свіжий дубово-сосновий субір. Склад насадження 10Сз, I бонітет,

середня висота – 24,3 м, середній діаметр – 27,8 см, повнота – 0,92, всього ліквіду на 1 га – 350 м³, в тому числі запас ділової деревини – 241 м³ (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Матеріально-грошова оцінка заготовленої деревини при проведенні рубки
головного користування в кв.50, вид.4 Дольського лісництва,
з розрахунку на 1 га

Діаметр на 1,3 м, см	Порода <u>Сосна</u> Розряд масових таблиць <u>2</u>									
	Число стовбурів			Ділова				Дрова	Ліквід з крони	Всього ліквіду
	ділових	дров'яних	всього	крупної	середньої	дрібної	разом			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	11	5	16			0,74	0,74	0,47		1,21
16	28	9	38		1,41	2,55	3,96	1,89		5,85
20	61	20	81		11,55	3,65	15,20	6,69		21,89
24	90	30	120		31,63	3,61	35,24	15,66	1,20	52,11
28	94	31	125	4,69	46,87	1,87	53,43	22,81	1,25	77,49
32	71	24	95	25,54	29,08		54,62	23,41	1,89	79,92
36	40	13	53	25,67	14,44		40,11	16,85	1,60	58,57
40	18	6	24	17,07	5,81		22,88	9,56	0,97	33,41
44	7	2	9	8,51	1,96		10,47	4,37	0,45	15,29
48	2		2	3,38	0,55		3,93	0,13	0,13	4,18
Всього	422	141	563	84,86	143,31	12,42	240,59	101,83	7,50	349,92
Всього ліквіду на 1 га, м ³				85	144	12	241	102	7	350
Ціна 1 м ³ , розряд такс 2				266,03	171,35	66,08	-	7,2	46,26	-
Сума в грн.				22612	24674	793	48079	734	324	49137

За масою ліквіду архіви клонів 46-річного віку перевищуватимуть природний деревостан 80-річного віку на 191 м³, за кількістю ділової деревини – на 547 м³. Отже, створення лісових культур сосни в умовах свіжого сугрудку з використанням посадкового матеріалу кандидатів у сорти-клони Цг-7, Цг-8, Кл-2, ВВ-20 є цілком прибутковим.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Інформація про Стан умов і безпеки праці та про стан пожежної безпеки наводиться у табл. 5.1, 5.2 [10].

Таблиця 5.1

Інформація про стан пожежної безпеки (будівлі і споруди) у Ківерцівському лісовому господарстві станом на 1.01.2024 р.

Автоматичні пожежні сигналізації		Забезпеченість первинними засобами пожежогасіння				Забезпеченість спецодягом		ДПД	
Всього будівель (споруд), які потребують обладнання АПС	Обладнано АПС	Пожежні щити		Вогнегасники		Згідно з нормами	фактично	Наявність членів ДПД	Необхідно застрахувати членів ДПД
		Згідно з нормами	фактично	Згідно з нормами	фактично				
14	5	23	23	84	84	22	22	102	-

Таблиця 5.2

Забезпечення засобами індивідуального захисту

Назва показників	Згідно з нормами	фактично
Формений одяг	127	127
Формений одяг для дітей шкільних лісництв	10	10
Костюми для захисту від загальних виробничих забруднень та механічних впливів з водовідштовхувальним просочуванням (в т. ч. костюми для захисту від низьких температур)	36	36

Продовження табл. 5.2

Куртки в т. ч. для захисту від проколів і порізів	1	1
Штани для захисту від проколів і порізів	1	1
Рукавиці із полімерних матеріалів (в т. ч. утеплені та із захистом захисту від проколів і порізів)	36	36
Спецвзуття	36	36
Шоломи, захисні каски	118	118
Берети	118	118
Плащі для захисту від води та нетоксичних розчинів	28	28
Жилетки сигнальні	115	115
Засоби індивідуального захисту органів дихання протиаерозольні (в т. ч. протигази, маски захисні, респіратори)	280	280

Згідно із звітністю з охорони праці та пожежній безпеці за 12 місяців 2023 року у філії «Ківерцівське лісове господарство» було проведено наступні заходи та засоби з охорони праці: захисту працюючих від ураження електричним струмом, дії статичної електрики та розрядів блискавок (7,95 тис. грн.), діючого технологічного та іншого виробничого обладнання (96,732 тис. грн.), систем природного та штучного освітлення виробничих адміністративних та інших приміщень (3,734 тис. грн.), систем теплових, водяних або повітряних завіс, а також установок для нагрівання (охолодження) повітря виробничих, адміністративних та інших приміщень, а під час роботи на відкритому повітрі – споруд для обігрівання працівників та укриття від сонячних променів і атмосферних опадів (2,28 тис. грн.), виробничих та санітарно-побутових приміщень, робочих місць, евакуаційних виходів, технологічних розривів, проходів та габаритних розмірів, обладнання спеціальних перехідних галерей, тунелів у місцях масового переходу працівників, зон руху транспортних засобів (122,92 тис. грн.), впровадження в умовах діючого виробництва автоматизованих інформаційних систем охорони праці, систем аналізу та прогнозування аварійних ситуацій, автоматичного та дистанційного керування технологічними процесами та виробничим обладнанням, систем автоматичного контролю та сигналізації про наявність (виникнення) небезпечних або

шкідливих виробничих факторів та пристроїв аварійного вимкнення обладнання чи комунікацій у разі виникнення небезпеки для працівників, а також відповідного програмного забезпечення та електронних баз даних з охорони праці (41,682 тис. грн.); усунення впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів або приведення їх рівнів до робочих місць (6,549 тис. грн.). Також було проведено атестацію робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці та аудиту з охорони праці оформлення стендів, оснащення кабінетів, виставок, придбання необхідних нормативно-правових актів, наочних посібників, літератури, плакатів, відеофільмів, макетів, програмних продуктів з питань охорони праці (11,418 тис. грн.), проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці посадових осіб та інших працівників трудової діяльності, організація лекцій, семінарів та консультацій із зазначених питань (103,833 тис. грн.), забезпечення працівників спеціальним одягом та взуттям, засобами індивідуального захисту відповідно до норм, установлених законодавством щодо охорони праці (125,757 тис. грн.), забезпечення працівників, зайнятих на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком чи рівноцінними харчовими продуктами, а також газованою солоною водою відповідно до кодексу законів про працю України, закону України «Про охорону праці» та колективного договору або угоди (43,579 тис. грн.), проведення попереднього та періодичних медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року (44,075 тис. грн.) [10].

За 2023 р. було проведено 93 обстеження з охорони праці, якими було виявлено 48 порушень нормативних актів, усунено 48, кількість призупиненого обладнання – 2. Кількість робочих місць, на яких проведена атестація за умовами праці –11, також було проведено 12 засідань оперативного, адміністративного, громадського контролю. Професії, на які проведено атестацію робочих місць: опалювач лісництва, машиніст (кочегар) контори

лісгоспу, тракторист (лісгосподарські роботи), тракторист, електрогазозварник, машиніст крана (кранівник), стропальник, кухар, апаратник стерилізації консервів (виробництво овочевих та фруктових консервів), машиніст (кочегар) котельні консервного цеху. Кількість робітників, які працюють у шкідливих умовах праці – 18 [10].

Виробничого травматизму у 2021–2023 рр. даних про дорожно-транспортні пригоди з транспортними засобами господарства, інформації про нещасні випадки виробничого характеру не виявлено. Нещасних випадків в побуті, по дорозі на роботу, із роботи, не пов'язаних з виробництвом за 12 місяців 2023 року не було [10].

ВИСНОВКИ

1. Клони сосни звичайної у Воротнівському лісництві філії «Ківерцівське лісове господарство» у 46-річному віці зростають за I^b бонітетом із середньою висотою 22,9 м (при мінливості $V=5,2\%$), діаметром 38,3 см (при $V=14,0\%$), об'ємом стовбура $1,102 \text{ м}^3$ (при $V=29,8\%$).

2. За висотою стовбура достовірно на 4% перевищують середнє значення по плантації клони ВВ-19 і ЦГ-6. Нижче середнього на 5,4% росте три потомства (Кл-2, ВВ-42 і ВВ-21), що складає 17,6% усіх потомств.

3. За діаметром стовбура істотно на 10,2% перевищують середнє значення клони Кл-2, ВВ-20, ЦГ-8, ЦГ-7, а відстають на 10,0% клони Кл-3, ЦГ-2, ВВ-41, ВВ-21.

4. Кращі клони, які по об'єму стовбурів достовірно вищі від середнього міжклонового значення, не виявлені. До гірших клонів, які по об'єму достовірно нижчі від середнього міжклонового значення, відносяться 17,6% усіх потомств (ЦГ-2, ВВ-41, ВВ-21) з відставанням в середньому на 15,8%.

5. За комплексною оцінкою кращими клонами є варіанти є ЦГ-7, ВВ-20, Кл-2, ВВ-19, ВВ-38, ВВ-24.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрєєва В. В. Лісівничо-селекційна оцінка вегетативного потомства плюсових дерев сосни звичайної у Волинській області. *Науковий вісник націон. лісотехн. університету України: Зб. наук.-техн. праць*. Львів: НЛТУ України. 2008, вип. 18.9. С. 25–31.
2. Андрєєва В. В. Лісівничо-селекційна оцінка півсібсових і сібсових потомств сосни звичайної в умовах Західного Полісся. Автореф. дис. ... к.с.-г.н. – Львів. : ЛНТУ України, 2010. – 20 с.
3. Андрєєва В. В. Оцінка ядерцевої активності популяцій меристем клонів сосни звичайної. *Науковий вісник Волин. націон. ун-ту ім. Лесі Українки*. 2009. №9. С. 99–104.
4. Андрєєва В., Войтюк В., Кичилук О., Гетьманчук А. Лісівничо-селекційна оцінка півсібсів сосни звичайної у Волинській області. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Серія: Біологічні науки, 2020, 2(390), 8–15.
5. Білоус В. І. Лісова селекція: підруч. Умань, 2003. 534 с.
6. Войтюк В. П. Використання направленного схрещування плюсових дерев сосни звичайної для прискореного отримання деревини. *Науковий вісник ВДУ імені Лесі Українки*. 1999. № 4. С. 124–126.
7. Войтюк В. П. Селекція і насінництво сосни звичайної на Волині: автореф. дис. На здобуття наук. ступеня канд. с.-г.наук : спец. 06.00.18. Львів, 1996. 15 с.
8. Войтюк В. П., Андрєєва В. В., Лісовська Т. П. Оцінка генофонду плюсових дерев сосни звичайної Шацького регіону за вегетативним потомством. *Науковий вісник Волин. націон. ун-ту ім. Лесі Українки*. 2009. № 2. С. 46–51.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 352 с.
10. Звітність з охорони праці та пожежній безпеці по філії «Ківерцівське ЛГ». Державне спеціалізоване господарське підприємство Ліси України. Поїський лісовий офіс. Провідний інженер ОП Назарук Н. 2024. 27 с

11. Ірклієнко С. П. Створення клонових насінних плантацій сосни звичайної в Поліссі Житомирської області: автореф. дис. на здобуття наук. степеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01. Український ордена “Знак Пошани” науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. Харків, 1993. 21 с.
12. Криницький Г. Т., Войтюк В. П., Андреева В. В. Нові підходи в розробці методу ранньої діагностики росту потомств плюсових дерев сосни звичайної. Природа Західного Полісся та прилеглих територій: Зб. наук. пр.: Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. № 7. С. 107–117.
13. Криницький Г. Т., Войтюк В. П., Андреева В. В., Кичилюк О. В. Морфометричні та цитогенетичні ознаки вегетативного і насінного потомств плюсових дерев сосни звичайної у Волинській області. *Науковий вісник націон. лісотехн. університету України: Природничі дослідження на Розточчі*. Львів : НЛТУ України. 2010. Вип. 20.16. С. 207–214.
14. Криницький Г. Т., Войтюк В. П., Андреева В. В., Кичилюк О. В. Морфометричні та цитогенетичні ознаки вегетативних і насінних потомств плюсових дерев сосни звичайної у Волинській області. *Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук. пр. – Львів, 2010. Вип. 20.16. С. 207–214.*
15. Лазар О. Д. Особливості насінноношення клонів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на клоново-насінневих плантаціях у Рівненській обл. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 3. С. 108–118.
16. Мажула О. С. Ріст і насіннева продуктивність клонів сосни звичайної на лісонасінних плантаціях в Лівобережному лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук спец. : 06.03.01 «Лісові культури, селекція, насінництво та озеленення міст». Харків, 1993. 24 с.
17. Мольченко Л. Л., Солтыс В. С., Войтюк В. П., Плотников И. П. Лесной генетический фонд Волини. Луцк, 1985. 61 с.
18. Мольченко Л. Л., Солтыс В. С., Войтюк В. П., Плотников И. П. Селекционные плантации сосны обыкновенной на Волини Луцк. 1987. 67 с.
19. Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Ківерцівське лісове господарство». Ірпінь, 2013. С. 5–10.

20. Роне В. М. Генетический анализ лесных популяций. М.: Наука, 1980. 160 с.
21. Терещенко Л. І. Внутрішньовидова мінливість та успадкування ознак плюсових дерев сосни звичайної у Харківській області: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г.наук : спец. 06.03.01. Харків, 2006. 20 с.
22. Юркевич О. О. Селекційні основи підвищення продуктивності соснових насаджень Рівненщини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г.наук : спец. 06.03.01. Харків, 2003. 18 с.
23. Fober H. Czy istnieją edafotypy drzew. Elementu genetyki i hodowli selekcyjnej dryew lesnśnych. Opracowanie zbiorowe pod redakcja Janusza Sabora. Centrum informacyjne lasow panstwowych. Zabierzow : DRUKMAR, 2006. S. 115–124.
24. Lewandowski A., Kowalczyk J., Litkowiec M., Urbaniak L., Rzońca M. 2017. Wybór elitarnych drzew matecznych sosny zwyczajnej i modrzewia europejskiego do założenia plantacji nasiennych 1,5 generacji. Sylwan. 161 (11): 917–926.
25. Matras-Zarzecka M., Zarzecki A. Variability of old Scots pine *Pinus sylvestris* L. vegetative progeny from the Augustowska Primeval Forests. Leśne Prace Badawcze / Forest Research Papers Marzec / March 2019, Vol. 80 (1): 69–78.
26. Nowakowska Justyna Anna. Zmienność genetyczna polskich wybranych populacji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na podstawie analiz polimorfizmu DNA. Sekocin Stary 2007. 116 s.
27. Pines. Plomion C. ats. University of Nebraska. 2007. 67 p.
28. Sabor J. Zmienność wewnątrzgatunkowa drzew lesnych. Sosna zwyczajna i świerk pospolity. Elementu genetyki i hodowli selekcyjnej dryew lesnśnych. Opracowanie zbiorowe pod redakcja Janusza Sabora. Centrum informacyjne lasow panstwowych. Zabierzow: DRUKMAR, 2006. S. 127–142.
29. Sutton B. Commercial delivery of genetic improvement to conifer plantations using somatic embryogenesis. Commercial delivery of genetic improvement. № 59 (2002) 657–661.
30. Tomusiak R., Staniszewski P., Szyc K, Kędziora W., Sagan J., Wojta R. Wybrane właściwości strukturalne drewna sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) i sosny czarnej (*Pinus nigra* Arn.) rosnących na wydmach nadmorskich w rezerwacie

Mierzeja Sarbska *Studia i Materiały CEPL w Rogowie* R. 18. Zeszyt 48. 3. 2016.

S. 208-215.