

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра лісових культур і лісової селекції

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

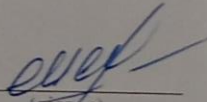
на тему: Генетичний поліморфізм, особливості використання та розмноження цінних генотипів *Carpinus betulus* L. в умовах філії Болехівське лісове господарство ДП "Ліси України".

Спеціальність

205 "Лісове господарство"
(код і назва)

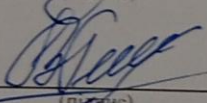
Освітньо-професійна програма Магістр лісового господарства
(код і назва)

Керівник кваліфікаційної роботи


(підпис)

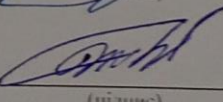
проф., д. с.-г. н., Лісовий М.М.
(посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГз – 61м


(підпис)

Барабаш В.Р.
(прізвище та ініціали)

Рецензент


(підпис)

С.Б. Кощук
(прізвище та ініціали)

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут: Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра: лісових культур і лісової селекції

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 205 "Лісове господарство"

Освітньо-професійна програма: магістр лісового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри лісових культур

і лісової селекції

« _____ » _____ 20__ р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Барабашу Віталію Руслановичу

(прізвище, ім'я та по-батькові студента)

1. Тема роботи: Генетичний поліморфізм, особливості використання та розмноження цінних генотипів *Carpinus betulus* L. в умовах філії Болехівське лісове господарство ДП "Ліси України"; керівник роботи: професор, д. с.-г. н., Лісовий М.М. затвержені наказом по університету від _____ 2024 р.

2. Термін подання студентом роботи: 1 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: матеріали польових досліджень; методики експериментальних досліджень; літературні джерела; матеріали бухгалтерсько-статистичної звітності.

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): вступ; огляд літературних джерел; об'єкти та методика досліджень; характеристика об'єкту підприємства; спеціальна частина (характеристика особливостей використання та розмноження цінних генотипів *Carpinus betulus* L. в умовах підприємства.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): результати вегетативного розмноження цінних генотипів досліджуваного виду.

6. Консультанти по дипломній роботі із зазначенням розділів, що їх стосуються:

Розділ	Консультант	Завдання видав (підпис, дата)	Завдання прийняв (підпис, дата)

7. Дата видачі завдання: 01. 12. 2023 р.

Керівник роботи _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд літературних джерел	12.2023 – 03.2023 р.	
2.	Аналіз виробничої діяльності підприємства	04.2023 р.	
3.	Характеристика району та підприємства	05.2023 р.	
4.	Природно-історична характеристика підприємства	06.2023 р.	
5.	Постановка проблеми та визначення мети роботи	07.2023 р.	
6.	Технологічні особливості способів вегетативного розмноження	08.2023 – 09.2023 р.	
7.	Обґрунтування ефективності способів вегетативного розмноження	10.2024 р.	
8.	Загальне оформлення роботи	11.2024	
9.	Представлення роботи	12.2024 р.	

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

	стор.
АНОТАЦІЯ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	8
1.1. Характеристика досліджуваного виду.....	8
1.2. Агротехніка вирощування досліджуваного виду	12
1.3. Господарське використання досліджуваного виду	15
1.4. Засади вегетативного розмноження рослин	17
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1. Програма досліджень.....	19
2.2. Методика проведення досліджень.....	20
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
3.1. Природно-кліматичні умови підприємства та його місця розташування.....	28
3.2. Економічна характеристика підприємства.....	31
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	36
4.1. Генетичний поліморфізм граба звичайного.....	36
4.2. Отимані результати по вегетативному розмноженню граба звичайного.....	42
4.2.1. Результати живцювання.....	42
4.2.2. Результати щеплення.....	45
4.3. Економічна доцільність запроєктованих заходів.....	50
4.4. Рекомендації по використанню досліджуваних форм.....	53
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57

УДК 633*176.

Барабаш В.Р. Генетичний поліморфізм, особливості використання та розмноження цінних генотипів *Carpinus betulus* L. в умовах філії Болехівське лісове господарство ДП "Ліси України": Кваліфікаційна робота магістра. – Львів: НЛТУ України: 2024. – 60 с.

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі магістра викладено коротку характеристику району досліджень та проаналізовано господарську діяльність підприємства де виконували дослідження. Наведено вивчення стану досліджуваного питання на основі літературних даних: описано біолого-екологічні особливості, генетичний поліморфізм, агротехніку вирощування рослин *Carpinus betulus* L. Проаналізовано, узагальнено та подано отримані результати експериментальних досліджень по вегетативному розмноженню щепленням цінних генотипів досліджуваних видів.

Ключові слова: *Carpinus betulus* L., вегетативне розмноження, щеплення, декоративна форма.

Стор. – 60; табл. – 10; ілюстр. – 24; бібліогр. – 45.

Barabash V.R. Genetic polymorphism, features of use and reproduction of valuable genotypes of *Carpinus betulus* L. under conditions of the Bolehiv Forestry State Enterprise "Forests of Ukraine": Master's qualification work. – L'viv: L'viv National Forestry University of Ukraine: 2024. – 60 p.

ANNOTATION

The master's qualification work provides a brief description of the research area and analyzes the economic activities of the enterprise where the research was carried out. The study of the state of the research issue based on literature data is presented: the biological and ecological features, genetic polymorphism, and agricultural techniques for growing *Carpinus betulus* L. plants are described. The obtained results of experimental studies on vegetative propagation by grafting of valuable genotypes of the studied species are analyzed, summarized, and presented.

Keywords: *Carpinus betulus* L., vegetative propagation, grafting, decorative form.

Number of pages – 60; number of tables – 10; number of illustrations – 24; list of references – 45.

ВСТУП

Ліс у нашій державі є національним багатством та належать відповідно народу України (Дударець, 1988).

Значення лісів у забезпеченні екологічної рівноваги у природному середовищі є дуже велика та багатофункціональна. Зокрема, ліси – це важливий і найбільше ефективний засіб підтримання відповідного стану біосфери та незамінний фактор, який має культурне і соціальне значення. Через водоохоронну, гідрологічну, ґрунтозахисну та інші корисні функції лісів ґрунти є захищеними від водних та вітрових ерозійних процесів, а річки – від їх висихання чи замулення. Вплив, який чинить ліс на гідро- та метеорологічні процеси призводить до зм'якшення клімату, що відповідно забезпечує підвищення ефективності сільського господарства. Разом із цим ліс виконує важливі господарські функції. Він є джерелом цінної деревини, яка є сировиною для багатьох галузей виробництва: промислової, транспортної та сільського господарства. Саме тому і є зрозуміло велике значення лісів у збереженні комфортного природного середовища (Державна програма захисту земель, 1996; Гірс та ін., 2004).

Лісове виробництво займає важливе місце в економіці лісового комплексу, основним завданням якого є вирощування продуктивних стиглих насаджень та охорона лісу. Кінцевий результат лісогосподарського виробництва є зрілий ліс, що представляє собою сукупність матеріальних благ, які народне господарство і населення отримують в процесі вирощування лісу (деревина, гриби, ягоди, фрукти, тощо) (Шеляг-Сосонко, 2002).

У якості об'єкту наших досліджень було обрано граб зичайний (*Carpinus betulus* L.), який є важливим компонентом наших лісів, а особливо його декоративні форми, які стають все більш популярними у озелененні населених пунктів.

Окремі дослідники зазначають, що досліджуваний вид має високі декоративні якості, а також довговічність, стійкість до умов міста,

невибагливість до умов місцезростання, а тому потребує ширшого впровадження у ландшафтній архітектурі, декоративному садівництві та озелененні (Іщук, Голуб, 2008).

Актуальність запланованих досліджень формується потребою, яка виникла у сучасний період, у якісному декоративному садивному матеріалі *Carpinus betulus* L. для виконання міського озеленення.

Мета роботи: дослідження генетичного поліморфізму, шляхів використання та ефективних способів розмноження цінних генотипів досліджуваного виду в умовах філії Болахівське лісове господарство ДП "Ліси України".

Об'єкт дослідження: декоративні форми *Carpinus betulus* L.

Предмет дослідження: основні технологічні прийоми вегетативного розмноження *Carpinus betulus* L.

Для досягнення визначеної мети кваліфікаційної роботи магістра, необхідно виконати ретельний аналіз літературних джерел, із подальшим узагальненням інформації, та ряд експериментальних досліджень по встановленню оптимального вегетативного способу розмноження досліджуваного виду.

Наукова новизна роботи – це узагальнення інформації щодо генетичного поліморфізму *Carpinus betulus* L. та розроблення протоколу ефективного вегетативного розмноження його декоративних форм.

Практичне значення отриманих результатів – практичні рекомендації по ефективному розмноженню досліджуваного виду, а зокрема його декоративних форм, для подальшого виробництва цінного садивного матеріалу.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Перед організацією і проведенням експериментального дослідження необхідно розібратися в біологічних особливостях досліджуваного виду, існуючих досягненнях в його розмноженні і загальних принципах використання.

1.1. Характеристика досліджуваного виду

Граб звичайний (*Carpinus betulus*) – досить поширена порода в Західній Європі, в основному обмежена регіонами з відносно помірним кліматом (рис. 1.1). Як теплолюбна і відносно невибаглива до ґрунтових умов вона рідко трапляється в складчастій зоні північно-східногомакросхилу Українських Карпат. За існуючими даними, ліси з участю досліджуваного виду займають понад 40000 гектарів Карпатськихгір. Тобто їх площа становить близько 3,5 % лісів всієї території України. Однак ботанічні характеристики цих грабняків у літературі відсутні (Грабові ліси. Pet therapy. (n.d.).

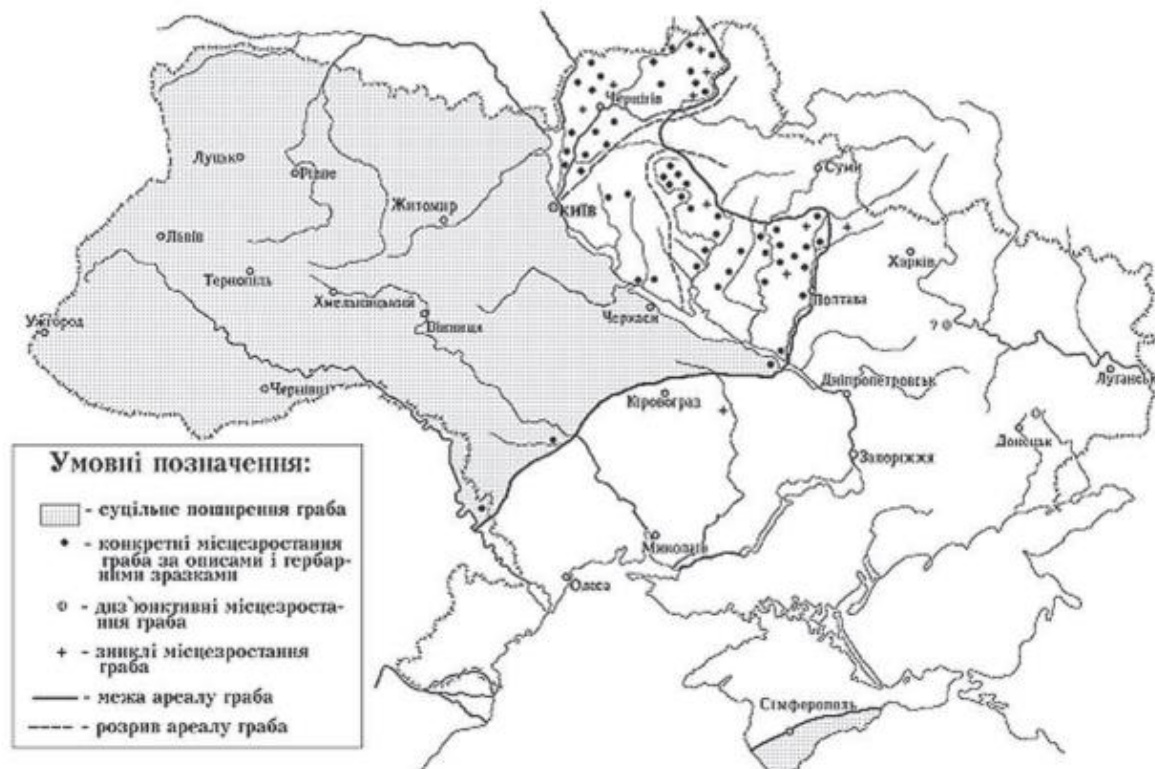


Рис. 1.1. Ареал поширення граба звичайного (Удра, 2010)

Рід Граб (*Carpinus*) є родом до якого належать багаторічні деревні рослини із родини березових. Загалом нараховується у цьому роді 41 вид. До представників із цього роду належать види, які є декоративними, лісомеліоративними, технічними культурами, а окремі із них володіють обмеженим значенням у якості кормових рослин. В нашій країні зростають два види із цього роду: граб звичайний і граб східний.

Граб звичайний є листяним деревом, що відноситься до родини березові. За своєю висотою може зростати від 7 до 25 метри (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Загальний вигляд досліджуваного виду (Botanicmarket. Pet therapy. (n.d.)

Найбільше поширений у Центрі і Заході Європі, на Кавказі та узбережжях Чорного моря. В Україні 3,7 % від загального лісового фонду припадає на досліджуваний вид.

Тривалість життя у граба звичайного дотягує до 150 років. Досліджуваний вид характеризується густою компактною циліндричною кроною, яка є дещо округла за формою. Він має листкові пластини яскраво-зелене кольору із

структурною ребристістю, що озеленювачі називають найбільшою окрасою цього виду (рис. 1.3). Ці листки є овальної форми і сягають від 5 до 15 см у довжину та 5-6 см у ширину. Вони є гофрованими, із добре виділеними жилками. Треба зазначити, що восени листки змінюють свій колір на пурпурово-червоний та жовтий. Досить часто листки можуть залишатися на деревах аж до весни.



Рис. 1.3. Листки досліджуваного виду

Цвіте досліджуваний вид ранньою весною і формє декоративні сережки, які звисають до низу (рис. 1.4). Після цього, формуються плоди – невеличкі овальні горішки, до 3-5 мм у довжину, бурого кольору, трішки ребристі.

Кора у граба звичайного сріблясто-сірого забарвлення, тривалий термін довго є гладкою, але згодом на ній формуються витончені бороздочки (рис. 1.5).



Рис. 1.4. Цвітіння досліджуваного виду



Рис. 1.5. Кора досліджуваного виду (стара)

Для досліджуваного виду характерна стрижнева розгалужена коренева система, яка здебільшого розташована у поверхневих шарах ґрунтів. До родючості ґрунтів граб звичайний є невибагливим, досить добре переносить не тривале підтоплення територій, і прекрасне зростає, як на сонячних, так і в затінених ділянках. Рослина є морозостійкою та стійка до вітрів.

1.2. Агротехніка вирощування досліджуваного виду

Розмножити граб звичайний можна трьома із насіння, живцюванням, щепленням або навіть відводками.

З метою живцювання треба вибрати здорові і міцні пагони, довжиною близько 15-18 см. Зрізати їх треба восени, потім загорнути вологою тканиною та помістити у холодному приміщенні до весни. За один-два місяці до планового садіння живці переміщують до будинку та обробляють розчином марганцівки. Після цього їх треба протягом трьох діб витримувати у чистій воді, обробити стимулятором та висадити у субстрат. Висаджувати на постійне місце рекомендують лише після того, як з'являться на стеблах 4-5 листочки (Огородники. Pet therapy. (n.d.)).

Найбільш ефективним для досліджуваного виду вважається розмноження насінням, але воно вимагає великих витрат часу. Насіння граба збирають у вересні, зберігають в матер'яних мішечках або картонних коробках і поміщують в холодильник, підвали або комори. За півтора місяці до посіву помістіть насіння в приміщення з температурою 21-25 градусів. Для того щоб воно дружньо зійшло, його замочують у теплій воді і висівають в ємність із ґрунтосумішю. Перші сходи зможуть з'явитись вже через 3 тижні. Розсаду висаджують на постійне місце, після появи 3-4 листочків. Якщо все зробити правильно, то через 2-3 роки сформується якісний посадковий матеріал (Огородники. Pet therapy. (n.d.)).

Метод розмноження відводками не дуже поширений, але він може дати задовільні результати. Щоб отримати відводки біля стовбура, за допомогою гострих предметів роблять невеликі поглиблення, в які поміщають добрива і поливають. Молоді гілочки притискають до ґрунту в рівчак і присипають землею. В місці вкорінення, там, де коріння попередньо роблять кілька надрізів на стеблі. Якщо все зробите правильно, то через 3-4 тижні, почнуть з'являтися нові корінці. Після цього можна відокремити нову рослину і посадити на постійному місці зростання (Зелена бухта. Pet therapy. (n.d.).

Проте найчастіше для розмноження декоративних форм та сортів граба звичайного використовують різні способи щеплення. Це дає змогу формувати штамбові рослини, які зараз є дуже популярні завдяки своїй декоративності.

Граб звичайний відноситься до дерев, які дуже не вибагливі у вирощуванні. Воно прекрасно переносить низькі і високі температури, посуху, рідко піддається хворобам і навалі комах. Головна умова успішного вирощування досліджуваного виду є режими поливу і підтримання крони у здоровому та декоративному стані. Для цього використовується гігієнічна та санітарна обрізки.

Запорукою успішного догляду за деревом є його правильна посадка. До цього потрібно поставитися максимально серйозно. Саджанці граба звичайного слід висаджувати восени – за місяць до настання осінніх заморозків. Якщо потрібно здійснити садіння навесні, зробити це треба до того, як бруньки прокинуться. В протилежному випадку, рослина може захворіти чи навіть загинути.

Вибрати місце для граба не складно, адже він не потребує багато світла, тепла і не примхливий в сусідстві. Однак необхідно враховувати розмір дерева у дорослому віці. Тому, що дуже великі особини можуть створювати щільні тіні, не допускати повітря і простір для інших рослин. Для посадки підходять практично всі ґрунти. Єдина умова – вони не повинні бути занадто вологими. Щоб дерево якомога швидше запустило нові коріння і листки, вирosl осильним і

здоровим, треба підготувати йому пухкий ґрунт, багатий поживними речовинами.

Перед садінням готують яму шириною 50-70 см і видаляють з неї і всі бур'яни. Безпосередньо перед садінням дно ями вистилають сухим листям і шаром добрив, змішаних з ґрунтом. Кореневу систему нового саджанця обережно поміщають в лунку, розрівнюючи коріння і засипаючи їх ґрунтовою сумішшю. Після повного укриття кореневої системи ґрунт ущільнюють і поливають. Нижню сторону стовбура мульчують травою чи тирсою, щоб зберігалась волога в ґрунті. Для живоплотів рослини садять на відстані не менше 30 см одна від одної.

Для підтримки декоративного вигляду і здоров'я крону граба треба регулярно підрізати, видаляючи сухі і пошкоджені гілки, оглядаючи рослина на наявність хвороб і шкідників. Обрізку треба проводити ранньою весною, при цьому видаляючи всі підмерзлі і сухі гілки. Перед осінніми заморозками готують рослину до зимівлі. При обрізанні також видаляють пагони з великою кількістю бруньок, що значно виснажує рослину (Зелена бухта. Pet therapy. (n.d.).

Граб звичайний є дуже витривала рослина, яка рідко вражається хворобами та шкідниками. Однак за неправильного вирощування або невідповідних кліматичних умов навіть він може хворіти та в кінцевому результаті загинути. Найпоширеніші хвороби для досліджуваного виду наступні:

- серцеподібна гниль, на наявність якої вказують чорні плями, які розташовуються на корі стовбура. Це захворювання появляється за підвищеної вологості або недостатнього освітлення. Якщо хворобу виявити на ранніх стадіях, то рослину ще можна вилікувати. Для цього дерево треба пересадити на відкриту місцевість із достатнім світлом і теплом;

- шовкопряди сильно любляють сік, молоді гілки та листки цього дерева, відповідно швидко їх поїдають. У результаті цього листки скручуються, всихають та опадають, а на корі появляються тріщинки. Для попередження цього треба обробити рослину препаратами від шкідників чи звичайним розчином мідного купоросу;

- всихання гілок – найчастіше із цією проблемою стикаються старі дерева, яким більше 50 років. Омолоджувати їх потрібно із допомогою обрізання сухих та хворих пагонів, а також провести додаткове підживлення (Proxima. Pet therapy. (n.d.).

1.3. Господарське використання досліджуваного виду

По-перше треба зазначити про використання деревини досліджуваного виду. Отже, деревина граба звичайного має найбільшу щільність серед усіх вітчизняних пиломатеріалів. Однак слід зазначити, що вона дужешвидко сохне, а тому може розтріскуватися або деформуватися, якщо не дотримуватися умов сушіння. Вироби із граба потребують спеціальної обробки, щоб запобігти розтріскуванню під час експлуатації. Його часто використовують у приміщеннях з вологістю нижче середньої.

Деревина дуже міцна і може використовуватися для виготовлення деталей машин, наприклад, ткацьких човнів. Граб надійніше утримує різноманітні кріплення, ніж наприклад сосна. Однак його стійкість до гниття середня. У цьому відношенні він поступається таким видам, як дуб, бук та ясен.

Через свої хвилясті та в'язкі волокна деревина граба не підходить для механічної обробки. Навпаки, вона легко піддається токарній обробці. Для досягнення найкращих результатів деревину шліфують. Завдяки своєму світлому вигляду вона може бути пофарбована в будь-який колір і може нагадувати екзотичні види деревини, такі як чорне дерево.

Зазвичай деревина граба звичайного використовується там, де потрібно високу твердість та стійкість до навантажень. Зокрема для виготовлення спортивних снарядів (ключки для гольфу), руків'я, тощо дошки. Також ця деревина використовується для виготовлення, деталей до музичних інструментів (Українська енергетична біржа. Pet therapy. (n.d.).

У озелененні досліджуваний вид є одною із кращих рослин для топіарного мистецтва, оскільки має за густу крону, є морозостійким. Граб звичайний вважають одним із найбільше перспективним для озеленення вулиць, він добре підходить для алей, а опалі листки покращують структуру ґрунту. Також граб добре виглядає солітером на фоні газону, в якості лабіринтів, шпалер, бордюрів, бонсаю тощо), тому він часто використовується у японських та китайських садах (рис. 1.6) (Proxima. Pet therapy. (n.d.)



Рис. 1.6. Живоплід із досліджуваного виду

Окрім цього досліджуваний вид широко використовують у народній медицині. Граб має чудовий хімічний склад. Листя поживне і багате на альдегіди, дубильні речовини, кофеїнову, галлову кислоти, біофлавоноїди та кумарини, а також аскорбінову кислоту та ефірні олії. Насіння рослини багате на корисні рослинні жири. Сік пагонів рослини містить велику кількість цукрів та органічних кислот. Саме таке різноманіття складових робить граб придатним для використання в медицині.

Листя і квіти граба використовують у народній медицині. Засоби на основі цих рослинних компонентів мають протизапальну, судинорозширювальну та

заспокійливу дію. Квітки граба мають неабиякі лікувальні властивості тому вони також ефективні для профілактики серйозних захворювань.

Відомо, що чисті кровоносні судини не менш важливі, ніж чисті інші органи організму в цілому. Чудовим засобом для очищення судин є препарат на основі квіток граба. Засіб з квітів цієї рослини не тільки очищає кровоносну систему від відкладень солей, кальцію та інших токсичних речовин, але і живить мозок. Він також сприяє поліпшенню уваги, пам'яті, швидкості мислення, фізичної активності та сну (fitodom. Pet therapy. (n.d.)).

1.4. Засади вегетативного розмноження рослин

Розмноження – це здатність особин відтворювати собі подібних що і є основа виживання виду (Білоус, 2003). Воно буває статеве та не статеве. Для розмноження рослин із конкретним генотипом потрібно використовувати нестатеве або вегетативне розмноження, яке зберігає генотип материнської рослини (Баранецький, Г. Г., & Гречаник, Р. М., 2003). Сюди відносять живцювання та щеплення.

Нестатеве розмноження є відтворенням особин із одного виду з допомогою соматичних клітин. Перевага цього розмноження та, що воно забезпечує точну передачу спадкових ознак. Проте таке розмноження має і недоліки, оскільки можуть передатись і негативні ознаки чи хвороби (Лісовий, Гузь, 2015).

При живцюванні використовують зимові безлисті живці та літні живці з листям. Зимові живці беруть з гілок рослин, яким два-три роки. Найкраще підходять молоді живці через до 30 см після дефоліації. Зелені живці слід брати, коли стебла дозріли і не повністю здерев'яніли. На низу живців після пікірування утворюється оболонка, під якою клітини активно діляться і згодом утворюють калюс і нове коріння. Живці, взяті з різних частин рослини, мають різні властивості. Живці з плодоносних частин зацвітають раніше, ніж живці з молодих саджанців.

Обробка живців різними ауксинами, що сприяє укоріненню у видів, які без цього не вкорінюються.

Розвиток живців значно прискорюється за рахунок використання кореневої системи підщепи. При цьому прищепу буде зберігати свої властивості. Рослина, яку прищеплюють, називається прищепу підщепою, а на яку щеплять – підщепу. Прищепу вибирають за господарсько-цінними властивостями, такими як морозостійкість, зимостійкість декоративність, довговічність і стійкість до хвороб.

Треба відзначити, що вегетативне розмноження може обмежувати комбінативність багатьох ознак у нових особин, але здатне забезпечити значну кількість садивного матеріалу зі схожими якостями (Баранецький, Г. Г., & Гречаник, Р. М., 2003).

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма досліджень

Для того щоб виконати завдання поставлені у кваліфікаційній роботі магістра була розроблена чітка програма наших дій, яка полягала у наступній послідовності.

Програма досліджень:

- ❖ Провести аналіз даних, які є у літературних джерелах, відповідно по темі кваліфікаційної роботи;
- ❖ Визначитись, на основі отриманої інформації, із об'єктом досліджень, тобто генетичним поліморфізмом граба звичайного;
- ❖ Підібрати методику виконання експериментальних робіт, а саме оптимальні способи щеплення та живцювання;
- ❖ Знайти у природі декоративні форми граба звичайного у якості материнських особин та заготовити із них садивний матеріал;
- ❖ Обрати низку стимуляторів росту рослин для пришвидшення укорінення живців;
- ❖ Обрати способи щеплення, які підходять для листяних видів;
- ❖ Виконати експериментальні роботи;
- ❖ Здійснити облік живців, які вкорінились та прищеп, які успішно прижилися;
- ❖ Проаналізувати отримані результати;
- ❖ Виконати економічне обґрунтування досліджуваних способів розмноження граба звичайного;
- ❖ Розробити рекомендації по застосуванню отриманих результатів;
- ❖ Оформити отримані дані у висновки;
- ❖ Загальне оформлення роботи.

Загалом, уся наша робота по виконанню кваліфікаційної роботи магістра полягала у двох етапах.

Основні етапи досліджень:

- ❖ Польова робота;
- ❖ Камеральна робота.

Польовий етап:

- ❖ Пошук рослин для заготівлі живців;
- ❖ Заготівля живців;
- ❖ Підготовка підщеп;
- ❖ Обробка живців укорінювачами;
- ❖ Виконання живцювання;
- ❖ Виконання щеплення;
- ❖ Облік рослин, які прижились.

Камеральний етап:

- ❖ Аналізування даних у літературі;
- ❖ Аналізування наявних методик досліджень;
- ❖ Аналізування отриманих результатів;
- ❖ Економічне обґрунтування;
- ❖ Формування висновку та рекомендацій.

Для виконання вказаних етапів використовували наступні загальновідомі

методи досліджень:

- ❖ Загальнонаукові;
- ❖ Аналіз і синтез;
- ❖ Спеціальні, а саме способи стеблового живцювання і щеплення;
- ❖ Математичні.

2.2. Методика проведення досліджень

Проаналізувавши літературу за темою роботи, можна зробити висновок, що найбільш доцільним методом розмноження цінних генотипів граба звичайного (декоративних форм, садових сортів), є вегетативне, тобто стебловими живцями або щеплення. Це забезпечує наявність рослини із тим

самим генотипом і всіма корисними ознаками, що і материнської рослини, і дає змогу досягти мету дипломної роботи. Треба сказати, що живцювання є відносно простішим у порівнянні, з щепленням (Лісовий, 2015).

Живцюванням називається спосіб розмноження, який використовує регенерацію, як здатність частин рослини (стебла, листя, коренів). Використовувані для цього частини рослини називають живцями. Важливою особливістю цього методу є те, що листкова функція відновлює додаткову кореневу систему в нижній частині стебла, яка відділяється від материнської рослини. Для деяких видів рослин це може бути єдиним способом розмноження, а може бути способом збереження індивідуальних особливостей того чи іншого організму (Способи та види вегетативного розмноження рослин. Pet therapy. (n.d.); Терек, 2007).

Вибраний метод розмноження – це швидкий спосіб відтворити рідкісні і цінні рослини з недостатньою кількістю насіння або без нього взагалі, що дозволяє виконавцю робіт отримати садивний матеріал у досить стислі проміжки часу. Потім його можна використовувати для подальшої селекції та розмноження цінних форм.

Живці часто вирощують в закритому ґрунті, що робить їх менш сприйнятливими до кліматичних факторів. Крім того, використання стимулятора коренеутворення дозволяє отримати готову рослину за один-два вегетаційних періоди. Важливу роль у всіх способах розмноження рослин відіграють живці. Існує три основних типи живців: стеблові, кореневі та листові, а також весняні та літні. Залежно від здатності до утворення коренів усі рослини можна розділити на три основні категорії: легкоукорінювані, середньоукорінювальні та сильноукорінювані.

Треба зазначити, що живці здатні швидко відновлювати тканини, створюючи умови для утворення коренів і не даючи інфекції потрапити на зріз. Живці рослин, які легко вкорінюються, можуть утворювати невеликі калуси. У живців рослин, які важко вкорінюються, калусна тканина досягає значних розмірів. Калус може перешкоджати хорошему утворенню коренів. Коріння

часто виникають не з калуса, а з навколишньої тканини і пазушних бруньок. вошей не обов'язково призводить до утворення додаткових коренів (Моргун, 2002).

Живцювання досліджуваних рослин ми виконували наступним чином:

1. Заготовили пагони із обраних материнських дерев. Цю процедуру виконували вранці, щоб вони не пересихали на високій температурі.
2. Із пагонів з допомогою садового гострого ножа нарізали живці, які мали 3-4 меживузля.
3. На літніх живцях залишали лише по два листка, які ще вкорочували на половину, для зменшення втрати вологи (рис. 2.1).
4. Нижній зріз і літніх і весняних живців виконували під максимально гострим кутом, щоб площа зрізу була більшою.
5. Перед садінням у субстрат обробляли жисці укорінювачем.
6. Виконували гострим кілком отвір у субстраті та пікірували туди живець. Потім ретельно пальцями обтискали стовбурець, щоб він міцно стояв у субстраті (Як розмножити декоративні рослини живцями. Pet therapy. (n.d.).

У якості субстрату було використано готову торфосуміш із нейтральною кислотністю.

Усі ці роботи виконували у теплиці підприємства для забезпечення відповідного мікроклімату, а саме необхідної температури та вологості повітря. Влітку за високої температури теплиця притінювалась та провітрювалась (рис. 2.2).



Рис. 2.1. Живці досліджуваного виду


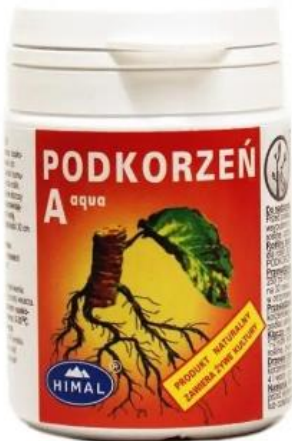


Рис. 2.2. Тепличний комплекс підприємства

Як стимулятор укорінення був використаний препарат Різопон 2 % та Подкорзен (Novosad-market. Pet therapy. (n.d.), а також звичайна вода у якості контролю. Наш вибір обумовлений тим, що ці стимулятори рекомендовані для видів, які важко вкорінюються, до яких і належить граб звичайний (табл. 2.1).

Обидва препарати використовували за рекомендацією виробника.

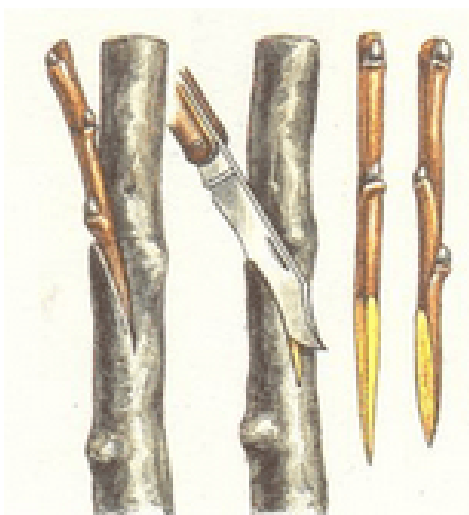
Застосовані стимулятори укорінення

Варіант досліджу	Назва препарату	Фото	Характеристика препарату
1	Різопон 2 %		Rhizopon є засобом у формі порошку для безпосереднього обробітку. Rhizopon Poeder AA 2% використовують для здерев'янілих та живців, які важко вкорінються.
2	Подкорзен		Є натуральним препаратом у формі пудри, покращує субстрат, інокульований живою культурою корисної мікрофлори. До складу входять корисні для рослини міцелій, бактеріальна культура і гуміновікомпоненти.

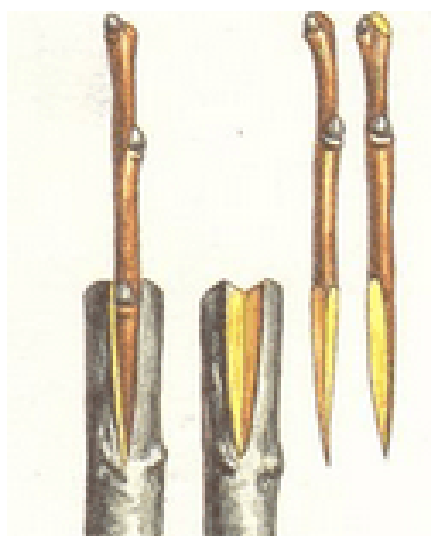
Крім живцювання ще було досліджено перспективу використання способів щеплення. Зокрема це незамінний засіб при створенні декоративних штамбових рослин.

Як правило, щеплення проводиться наступним чином. Частину прищепи (пагона) зрізають і прикладають до підщепи (підщепи), де щільно прилягає камбій. Для цього на підщепі і прищепі роблять надрізи певної форми і в залежності від обраного способу щеплення з'єднують між собою, перев'язують мотузками і обробляють водонепроникними речовинами (садовий вар).

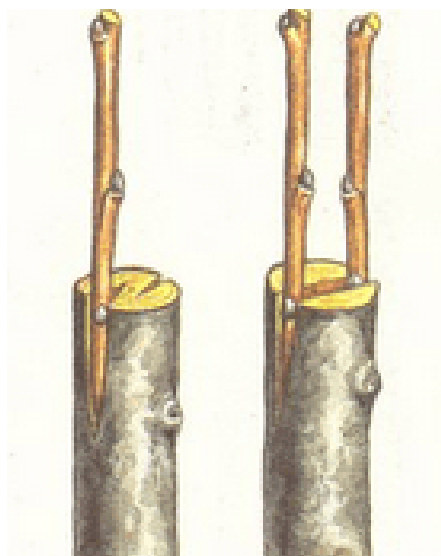
Потрібно зазначити, що тепер існує значна кількість різних способів щеплення та їх модифікацій. Ми обрали три способи де використовується як прищепи цілий живець (рис. 2.3).



а)



б)



в)

Рис. 2.3. Обрані способи щеплення: а) живцем за кору; б) триангуляція; в) в розщип
(Сільське господарство та садівництво. Pet therapy. (n.d.))

Для розмноження декоративних форм граба звичайного було використано наступні способи щелення:

1. Живцем за кору – для цього заготовляють живець на якому виконують косий зріз. На підщепі виконують розрізання кори таким чином, щоб туди щільно увійшов живець.

2. Триангуляція – тут на прищепі та підщепі виконують поздовжні зрізи трикутної форми, для збільшення площі дотику. Далі живець та кореневласну рослину зє'днують між собою.

3. В розщип – це один із найбільш розповсюджених способів щеплення, який рекомендований практично для усіх листяних видів. Тут живець заготовляють із клиноподібним зрізом, а підщепу розщеплюють навпіл. Після цього клин встромляють у розщип. Перевагою даного способу є те, що можна одночасно використовувати два живці, що збільшує шанси на успішне приживлення.

При кожному із наведених способів прищепу та підщепу міцно обв'язували між собою та обробляли садовим варом.

Ці способи щеплення ми обрали не випадково, оскільки тут використовується цілий живець, а не брунька. Також тут можна застосовувати прищепу і підщепу ріщних діаметрів, що значно спрощє роботу, оскільки живці досліджуваного виду є досить тонкими.

Свої дослідження по вегетативному розмноженню цінних генотипів досліджуваного виду (щеплення та живцювання) проводили як весною, так і влітку, щоб встановити кращий період для цього.

Як об'єкти для роботи ми обрали три декоративні форми граба звичайного, які на нашу думку, є перспективними та затребуваними у озелененні різних об'єктів та територій.

Отже наш вибір зупинився на типовій формі та наступних декоративних формах досліджуваного виду:

'Pendula' (плакучий);

'Globosa' (кулястий);

'Columnaris' (колоновидний).

Усі досліджувані форми характеризувались різною архітектонікою крони. Типова форма використовувалась при дослідженні перспективи живцювання досліджуваного виду як контроль.

Усі наведені вище дослідження виконували на території наявного декоративного розсадника філії. Це забезпечувало можливість виконання відповідних і своєчасних доглядів за щепленими рослинами.

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Природно-кліматичні умови підприємства та його місця розташування

Уся експериментальна робота здослідження вегетативного розмноження цінних генотипів граба звичайного проводилась на території лісництв філії Болехівське лісове господарство ДП "Ліси України" (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Контора підприємства

Наше підприємство розташовується у західній частині Івано-Франківської обл. та займає площі у Долинському районі, яка підпорядкована м. Болехів (табл. 3.1) ("Болехівське лісове господарство". Pet therapy. (n.d.).

До структури лісгоспу належить сім лісництв (рис. 3.2), площі яких є досить подібними між собою.

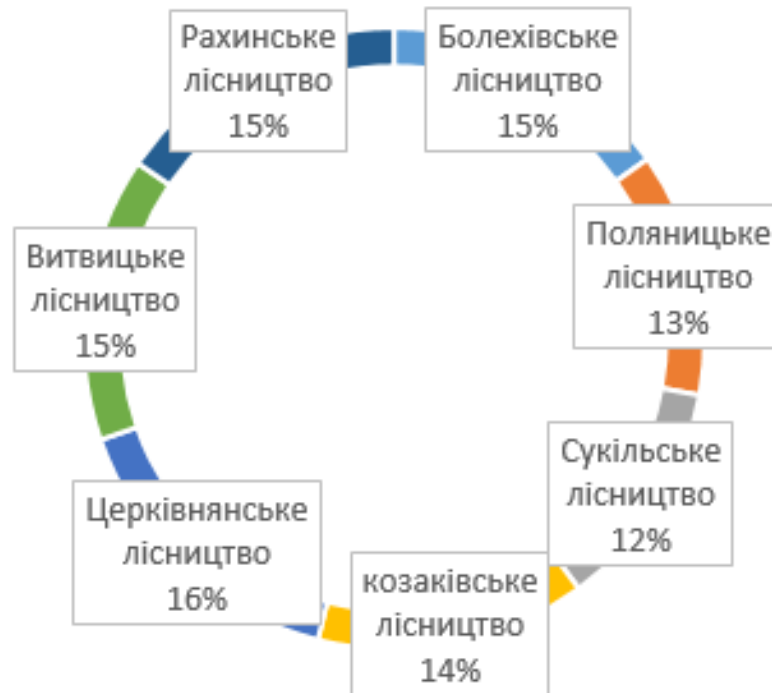


Рис. 3.2. Розподіл площ лісництв підприємства у %

Отже, площа лісів філії Болахівське лісове господарство ДП "Ліси України" становить 29560 га, а у розрізі лісництв наступні:

- Болахівське – 4492 га;
- Поляницьке – 3761 га;
- Сукільське – 3535 га;
- козаківське – 4162 га;
- Церківнянське – 4660 га;
- Витвицьке – 4382 га;
- Рахинське – 4568 га.

Лісорослинне районування території розташування підприємства відноситься до гірської лісової зони Карпатських гір і поділяється на три основні райони:

- ✓ Ялицево-буковий лісорослинний район;
- ✓ Мегасхиловий буково-ялицево-смерековий;
- ✓ Букові, ялицево-смерекові ліси.

Клімат у районі сподарювання лісгоспу є перехідним від помірного теплового західного європейського до континентального східного європейського. Основні кліматичні показники території де розташована філія наступні:

- ✓ Середня річна температура – 4,5 °С;
- ✓ Максимальна температура – +33 °С;
- ✓ Мінімальна температура – -33 °С;
- ✓ Річні опади – 760-1000 мм;
- ✓ Вегетаційний період триває близько 200 діб;

Загалом у гірських районах переважають бурі гірські лісові ґрунти, вкриті карпатським алювієм та алювіальними ґрунтами, а також гірські опідзолені ґрунти, вкриті продуктами вивітрювання пісковиків. На рівнинах переважають підзолисті ґрунти, які приурочені до плоскої місцевості, погано дренованої і схильної до поверхневого стоку. Ерозія на території лісгоспу, за винятком рівнинних територій, є сильною для всіх типів ерозії: площинної, лінійної та внутрішньогрунтової. Інтенсивність ерозії в основному пов'язана з крутизною та експозицією схилу. На схилах крутизною до 20°, де лісова підстилка товща чере згусті насадження, поверхнева та лінійна ерозія майже не спостерігається.

Південні схили, де підстилка інтенсивно онагрівається, більш схильні до ерозії, ніж північні.

Основними джерелами ерозії є суцільні рубки, трелювання під час лісозаготівлі зокрема трелювання тракторами.

У державних лісгосподарських підприємствах існують значні площі потенційної ерозії, переважно в розріджених і чистих ялинових насадженнях на крутих схилах.

З вище сказаного можна зробити висновок, що для запобігання ерозії ґрунтів найважливішим є наявність повноцінних насаджень з найбільш стійким до вітру та інших несприятливих умов змішаним складом.

Негативними кліматичними факторами на території філії є:

- низька температура зимою;
- пізні весняні приморозки;

- сильні поривисті вітри, понад 40 м/с.

Філія Болехівське лісове господарство розташована у басейні річок Сукіль, Свіча та ряду їх приток. Ступінь вологості більшої частини ґрунтів на території лісгоспу належить до вологих, зокрема їх кількість сягає 95,2 %. Надмірне зволоження спостерігається на 1,3 % від усієї площі, вкритих лісовою рослинністю.

3.2. Економічна характеристика підприємства

Лісова промисловість розташована в промисловій та сільськогосподарській зонах області. Основною галуззю у народному господарстві є лісове господарство та деревообробка, на яку припадає 36 % загального обсягу виробництва.

Переробку деревини здійснюють філії Болехівське лісове господарство, Вигодське лісове господарство, Вигодський завод ДВП та низка малих приватних підприємств. Також добре розвинені олійна та шкіряна промисловість. У сільському господарстві провідне місце займає м'ясо-молочне тваринництво.

Лісистість адміністративного району, в якому розташоване підприємство, становить 58 %. Ліси в районі розподілені не рівномірно.

Регіон, в якому знаходиться лісгосп, характеризується погано розвиненою мережею громадського транспорту. Основною транспортною магістраллю в районі ведення лісового господарства є дорога державного значення Стрий-Борегів-Івано-Франківськ.

У гірських районах є також дороги вздовж річок Скір, Ружанка, Свіча та їхніх приток. У рівнинних частинах лісистості місцевості існує важлива місцева мережа ґрунтових доріг.

За останні роки було побудовано значну кількість лісових доріг там, де їх раніше не існувало, що значно полегшило лісозаготівлю для суспільних потреб.

Протяжність лісових доріг на території лісгоспу становить 425,4 км, з яких 95,9 км є з твердим покриттям. Загальна протяжність транспортних доріг на 1000 га площі становить 14,4 км, а рівень їх утримання – 90 %. Утримання транспортної мережі є задовільним. Водночас, необхідно приділити увагу поточному ремонту доріг.

Лісогосподарська діяльність спрямована на поступове розширення, використання та відтворення лісових ресурсів, поліпшення якісного складу та продуктивності лісів, регулювання якості води, охорону ґрунтів та посилення рекреаційних функцій.

Технічне та транспортне забезпечення є достатнім для виконання запланованих обсягів.

Рівень забезпеченості транспортними засобами становить 100 %. Лісова галузь забезпечена виробничими приміщеннями на 95 % та житлом на 100 %. Лісова галузь укомплектована постійними працівниками на 100 %.

Отже лісове господарство в економічній діяльності досліджуваного регіону займає значне місце. Саме тому воно потребує постійного вдосконалення та розвитку.

Відомо, що саме деревина є основною продукцією лісісів, але не лише, оскільки ліс виконує захист ґрунту, запобігає вітровій і водній ерозіям, сприяє нагромадженню та збереженню вологи у ґрунті та захищає сільськогосподарські рослини від шкідливих факторів клімату.

Ліси не лише задовольняють потреби національної економіки в деревині та побічних продуктах лісового господарства, але й відіграють важливу роль у захисті довкілля та рекреації населення. Зокрема, чисте повітря, мальовничі рельєфи та багата флора і фауна роблять ліси популярним туристичним напрямком для місцевого населення.

Всі роботи, що проводяться у філії, виконуються відповідно до виробничого плану та з дотриманням усіх вимог.

Необхідні дані, які характеризують обсяги і структури затрат на проведення лісового господарства у філії Болехівське лісове господарство ДП

"Ліси України" подаємо в табл. 3.1., розрахунок чого, виконали із використанням форми 10-ЛГ за 2023 рік.

Таблиця 3.1

**Обсяг і структура витратів на лісогосподарське виробництво
філії Болехівське лісове господарство ДП "Ліси України" за 2023 рік**

Найменування заходів	Сума витрат, тис. грн.		Виконання плану, %	Структура витрат, %
	план	факт		
1. Лісовпорядкування та проектно-вишукувальні роботи	150,0	0,0	0,0	0,00
2. Рубки формування та оздоровлення лісів та інші заходи	21705,0	15213,9	70,1	28,59
3. Допоміжні л/г роботи	12150,0	8860,9	72,9	16,65
4. Відновлення лісів на землях наданих у постійне користування	375,0	995,9	265,6	1,87
5. Охорона лісу від пожеж	243,0	241,2	99,3	0,45
6. Боротьба із шкідниками і хворобами лісу	230,0	188,3	81,9	0,35
7. Мисливське господарство	50,0	37,1	74,2	0,07
8. Загальновиробничі витрати	13705,0	17199,8	125,5	32,33
9. Адміністративні витрати	10700,0	10468,2	97,8	19,68
Всього витрат	59308,0	53205,3	89,7	100,00

Відповідно до табл. 3.1, у 2023 році філія витратила на свою господарську діяльність 53205,3 тис. грн. Цікаво, що план не був виконаний (89,7 %).

Найбільшими були загальновиробничі та адміністративні витрати, які склали понад 32 % та 19 % відповідно.

На нашу думку, дуже низькі інвестиції в боротьбу з пожежами, хворобами та шкідниками лісу є негативом. Цю проблему необхідно вирішити.

Табл. 3.2 показує основні джерела фінансування піддослідної філії.

Таблиця 3.2

**Джерела покриття витрат на ведення лісового господарства
філії Болехівське лісове господарство ДП "Ліси України" за 2023 рік**

№ п/п	Джерела покриття	Всього на рік	
		тис. грн.	%
1	Асигнування з бюджету	0	0,0
2	Власні кошти	53205,3	100,00
3	Всього:	53205,3	100,0

Треба сказати, що підприємство забезпечує себе повністю самостійно.

Таблиця 3.3

**Основні показники лісгосподарської діяльності
філії Болехівське лісове господарство ДП "Ліси України" за 2023 рік**

Показники	Одиниці виміру	Обсяги
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1. Площа філії Болехівське лісове господарство ДП "Ліси України"	га	29560
в т.ч.: вкриті лісовою рослинністю землі	га	28976,5
2. Обсяг рубань, всього	тис. м ³	52,208
в т.ч.: - головне користування	тис. м ³	11,005
- рубки формування та оздоровлення лісів	тис. м ³	41,203
3. Заготовлено ділової деревини, всього	тис.м ³	16,3
в т.ч.: - від рубань головного користування	тис.м ³	3,969
- від рубок формування та оздоровлення лісів	тис. м ³	12,331
4. Площа рубань головного користування	га	81,7
5. Середній розмір лісокористування на 1 га вкритих лісовою рослинністю земель	м ³ /Га	1,80
6. Відновлення лісів, всього	га	16
в т.ч.: - садіння і сівба лісу	га	16
- природне поновлення	га	25,4
7. Заготівля лісового насіння	кг	233
8. Переведено лісових культур у вкриті лісом землі	га	79,2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
9. Витрати на лісове господарство	тис. грн.	53205,3
в т.ч.: мобілізація власних коштів	тис. грн.	53205,3
10. Середні витрати на 1 га площі підприємства	грн./га	1799,91
11. Середньоспискова чисельність працівників у лісовому господарстві	осіб	119
12. Середньомісячна заробітна плата 1-го працюючого	тис. грн.	22,69

Із наведених у у табл 3.3. даних можна в принципі вважати, що роботу філія виконує належно.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Перед магістерською роботою стояло три основних завдання: виділити та охарактеризувати декоративні форми досліджуваного виду; встановити оптимальні варіанти розмноження живцюванням та щепленням генотипів селекційної цінності; обґрунтувати економічну ефективність запропонованих заходів.

4.1. Генетичний поліморфізм граба звичайного

Генетичний поліморфізм характеризується наявністю різних алельних варіантів гена в певній популяції рослин. Цей поліморфізм часто проявляється у вигляді різних фенотипових варіантів або генотипів між особинами одного виключно виду. Генетичний поліморфізм відіграє значне значення при природньому доборі та проходженні еволюції рослин.

Потрібно зазначити, що при вивченні генетичного поліморфізму того чи іншого виду, зокрема деревного, досліджують екологічні, географічні, морфологічні та інші форми, які чітко зберігаються та передаються потомству. Наприклад екологічні форми розподіляються за відношенням до різних екологічних факторів:

- температури,
- вологості,
- вибагливості до ґрунтів тощо.

У нашому випадку найбільш цікавими є морфологічні (декоративні форми), які різняться між собою будовою органів, їх кольором, розміром, формою тощо. Основна класифікація морфологічних форм є наступна:

- за габітусом крони (пірамідальна, куляста, поникла тощо);
- за формою листової пластини (зубчаста, овальна, ланцетоподібна тощо);

- за кольором листової пластини (червонолиста, строката, облямована тощо);
- за формою та кольором плодів;
- за тріщинуватістю, структурою, кольором кори;
- за комбінованими ознаками тощо.

Вказана класифікація є узагальненою, а відповідно для кожного конкретного виду може дещо різнитись між собою.

Треба зазначити, що у літературі та інтернет ресурсах є досить обмежена кількість описів декоративних форм граба звичайного. Це свідчить про недостатню їх представленість на вітчизняному ринку.

Отже, найрозповсюдженішими формами досліджуваного виду є наступні:

Граб звичайний 'Fastigiata' (пірмідальна) є листопадним деревом, яке відрізняється від типової форми своєю вузькою пірамідальною кроною, яка із часом буде набувати значно ширшого габітусу та ставати яйцеподібної форми. Диростає ця форма граба у висоту до 15-18 м (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Граб звичайний 'Fastigiata'

Ранньою весною листки у форми 'Фастігіата' характеризується свіжим зеленим кольором, а осінню кольористика стає різноманітною сумішю жовтого і помаранчевого відтінків. Ця форма є універсальним деревом у озелененні та створенні комфортних зон відпочинку без особливих доглядів. Підходить для створення в алей, рядових насаджень вздовж вузьких та широких вулиць міст, для парку та для формування живоплотів. Чудово підходить для формуючого обстригання, а кроні можна надавати найрізноманітніші форми. (Розсадник 'Зелені Янголи'. Pet therapy. (n.d.).

Граб звичайний 'Frans Fontaine' є листопадним деревом із правильної форми циліндроподібною кроною. Листки у цього сорту великі, довжиною сягають 8-10 см, мають овальну форму із стрім кінчиком. Восени вони набувають жовтого забарвлення та довго тримаються на пагонах і не опадають (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Граб звичайний 'Frans Fontaine'

Доросле дерево досліджуваного виду сягає до 10 метрів висоти та до 3 метрів ширини. Росте на будь-яких типах ґрунтів, але не переносить заболочення. Морозостійка форма, яка любить сонячне місце, проте переносить і незначне затінення.

Граб звичайний цієї форми використовують у ландшафтному господарстві як алейна рослина зокрема на вузьких частинах міста, бо характеризується вузькою колоноподібною формою.

Граб звичайний 'Purpurea' є повністю подібним за сферою архітектонікою крони та іншими ознаками до типової форми, але характеризується злегка червонуватим забарвленням листових платин, зокрема на периферійній частині крони (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Граб звичайний 'Purpurea'

Carpinus betulus 'Chartreuse' є це унікальною формою граба, менш сильно росте порівняно із типовою, характеризується листками ніжного золотисто-зеленого забарвлення весною та з початку літа, проте воно до середини літа

поступово набуває привабливого жовто-зеленого кольору. Дуже добре підходить для садіння як солітер чи алею (Fankrmatthews. Pet therapy. (n.d.) (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Граб звичайний 'Chartreuse'

Carpinus betulus 'Rockhampton Red' характеризується такою самою швидкістю росту та габітусом, як і *Carpinus betulus*. Різниться тим, що восени листки набувають вражаючого яскраво-червоного та яскраво-помаранчевого кольору. Це забарвлення в основному зберігається до кінця листопада, а після цього листки стають коричневими. Багато такого частини коричневого листя зберігаються на деревах до наступної весни (Fankrmatthews. Pet therapy. (n.d.).

Граб звичайний 'Columnaris Nana' є декоративним деревцем для невеликих садів завдяки своїй карликовості. Ця форма росте дуже повільно, має щільну пірамідальну, а із віком дещо яйцеподібну форму крони. Листки яйцевидні, зубчасті, темно-зелені, а восени мають колір від жовтого до помаранчевого і залишаються привабливим увесь сезон. Живе до ста років.

Використовують найчастіше у одиночних чи групових композиціях та при формуванні живоплотів (рис. 4.5).



Рис. 4.5. Граб звичайний 'Columnaris Nana'

Граб звичайний 'Lucas' характеризується вузькою пірамідальною кроною та декоративно вигнутими пагонами.

Граб звичайний 'Pendula' є класичною морфологічною формою, яка притаманна багатьом і має гілки, які звисають до низу, утворюючи ефектний плакучий вигляд (рис. 4.6).

Граб звичайний 'Globosa' теж є класичною формою, яка має кулясту крону, що надає їй компактний та округлий вигляд.

Граб звичайний 'Columnaris' є колоновидним сортом із цікавою формою, яка добре підходить для створення вертикального насадження та різних ландшафтних біогруп (Зелені янголи. Pet therapy. (n.d.).



Рис. 4.6. Граб звичайний 'Pendula'

Проввши ретельний огляд літератури можемо стверджувати, що на теренах нашої країни реалізовується дуже незначна кількість різних форм досліджуваного виду, зокрема всі вони відрізняються за архітектонікою крони. Саме тому потрібно розширювати асортимент культиварів граба звичайного.

4.2. Отимані результати по вегетативному розмноженню граба звичайного

У наших експериментальних дослідженнях, при виконанні завдань кваліфікаційної роботи магістра, ми вирішили використати метод розмноження рослин, заснований на вкоріненні стеблових живців і регенераційній здатності рослинних організмів для досягнення нашої мети. Отже, для вирішення цього ми провели живцювання та щеплення досліджуваних форм граба звичайного.

4.2.1. Результати живцювання. Розмноження стебловими живцями декоративних форм граба звичайного виколували у середині березня та липня із використанням як стимуляторів укорінення препарату Різопон 2 % та

Подкорзен, а також звичайної води у якості контролю. Для досліджень було обрано три декоративні форми: 'Pendula' (плакуча); 'Globosa' (куляста); 'Columnaris' (колоноподібна) та типова, яка теж слугувала контролем.

Після обробітку живців стимуляторами укорінення вони були запікіровані у спеціальний субстрат для розсади. Процес укорінення проходив у парниках із забезпеченням необхідної температури та вологості повітря.

За нашими живцями проводили постійні спостереження орієнтовно 90-100 днів. У живців, які були запікіровані весною, вже на 15-20 добу спостерігалось масове розпускання листів. Проте після 30-35 днів значна частина живців почала всихати. У кінцевому результаті слабе укорінення було відмічено у незначній кількості рослин (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Укорінення здерев'янілих живців граба звичайного (по 50 шт.)

Досліджувана форма	Застосовані стимулятори		
	Різопон 2 %	Подкорзен	Контроль (вода)
Укорінилось, %			
'Pendula'	12	6	0
'Globosa'	16	6	0
'Columnaris'	18	10	0
Контроль (типова форма)	22	14	0
Середнє значення, %	17	10	0

Низка джерел свідчить, що досліджуваний вид належить до тих, які важко утворюють адвентивні корені. Отримані нами результати це підтверджують (табл. 4.1). Ми спеціально обрали стимулятори укорінення для таких видів, але відсоток укорінених живців був дуже низьким. Зокрема, найкраще зарекомендував себе препарат Різопон 2 % , застосування якого забезпечило 12

% живців форми 'Pendula', 16 % форми 'Globosa', 18 % форми 'Columnaris' та 22 % типової форми граба звичайного.

При використанні препарату Подкорзен результати були ще гіршими, а саме: по 6 % живців укорінилось форм 'Pendula' та 'Globosa', 10 % форми 'Columnaris' та 14 % типової форми.

Використання контролю, а саме води, взагалі не забезпечило успішного коренеутворення у досліджуваних живців. Це свідчить, що їх здатність до розмноження живцюванням є дуже низькою.

Що стосується досліджуваних форм, то найкраще укорінюється типова форма досліджуваного виду (рис. 4.7).

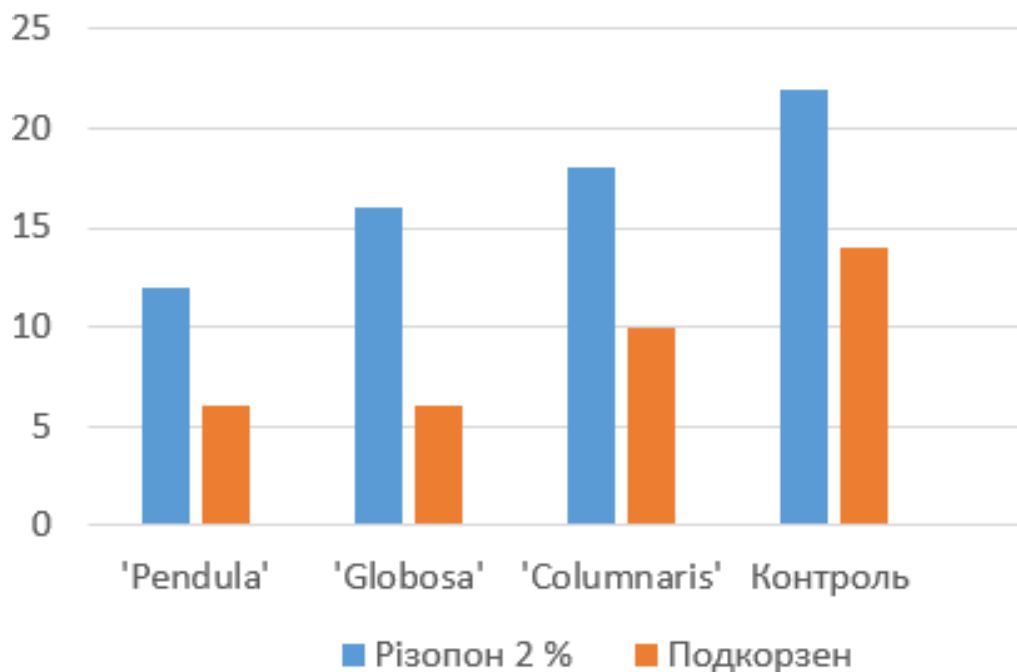


Рис. 4.7. Частка укорінених живців залежно від застосованого стимулятора та декоративної форми

На нашу думку така здатність до укорінення може бути спричинена товщиною живця. Оскільки чим він був тоншим, тим здатність до ризогенезу була нижчою.

Проте це лише припущення, яке потребує подальших досліджень, оскільки на здатність до укорінення могли впливати і інші фактори, зокрема вік

материнської рослини, її стан, наявність захворювання чи генетичні особливості самої декоративної форми.

Потрібно зазначити, що навіть у тих живців, які вкорінились не спостерігалась розвинута коренева система. Вони утворили поодинокі корінці (рис. 4.8), а після пересаджування теж всохли.



Рис. 4.8. Корінці живців досліджуваного виду

На нашу думку, не потрібно повністю відхиляти можливість живцювання декоративних форм досліджуваного виду, оскільки здатність до ризогенезу була відмічена. Потребує подальших глибших досліджень низки стимуляторів, типів живців, термінів живцювання тощо.

4.2.1. Результати щеплення. Щеплення декоративних форм граба звичайного провотили у березні та липні трьома різними способами, а саме: живцем за кору, триангуляцією та в розщип. Слід зазначити, що тут успішність значно була вищою за результати живцювання (табл. 4.2).

Приживлюваність щеп живців граба звичайного (весна)

Досліджувана форма	Спосіб жеплення			Середнє значення, %
	Живцем за кору	Тріангуляція	В розщип	
Приживлюваність, %				%
'Pendula'	42	50	60	50
'Globosa'	46	52	64	54
'Columnaris'	50	56	72	59
Середнє значення, %	46	52	65	-

Як бачимо із наведених результатів (табл. 4.2) найбільш оптимальним способом весняного щеплення декоративних форм досліджуваного виду показав себе в розщип, при використанні якого прижилося 60 % щеп форми 'Pendula', 64 % форми 'Globosa' та 72 % форми 'Columnaris'.

Наступним за результативністю був спосіб тріангуляція, який забезпечив приживлення 50 % щеп форми 'Pendula', 52 % форми 'Globosa' та 56 % форми 'Columnaris'.

І найгірші результати були отримані при використанні способу щеплення живцем за кору. В даному випадку прижилося лише 42 % щеп форми 'Pendula', 46 % форми 'Globosa' та 50 % форми 'Columnaris'.

На нашу думку такі усереднені результати приживлювання щеп досліджуваного виду, а саме: щеплення живцем за кору – 46 %, тріангуляцією – 52 % та в розщип – 65 % спричиненні площею дотику тканин прищепи та підщепи. Відповідно, чим він є більшим, тим швидше у краще відбувається зростання тканин (рис. 4.9).

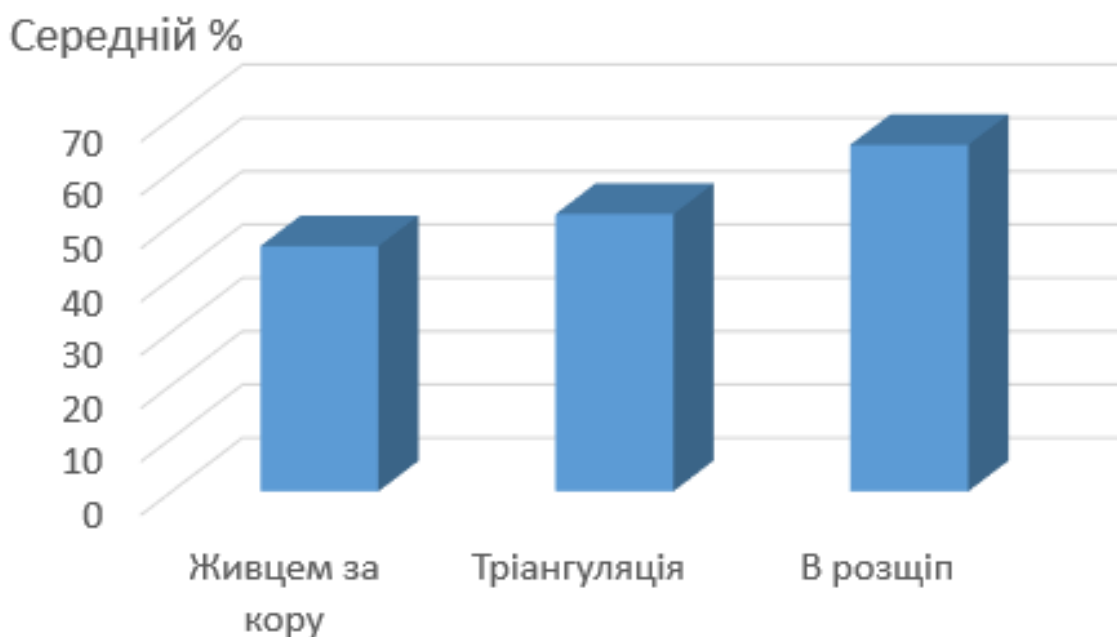


Рис. 4.9. Залежність приживлення щеп від способу щеплення (весна)

Що стосується здатності щеп приживлятися залежно від морфологічної форми, то тут найкраще себе проявила 'Columnaris' із середнім показником 59 %, наступна 'Globosa' – 54 % та 'Pendula' – 50 % у середньому (рис. 4.10).

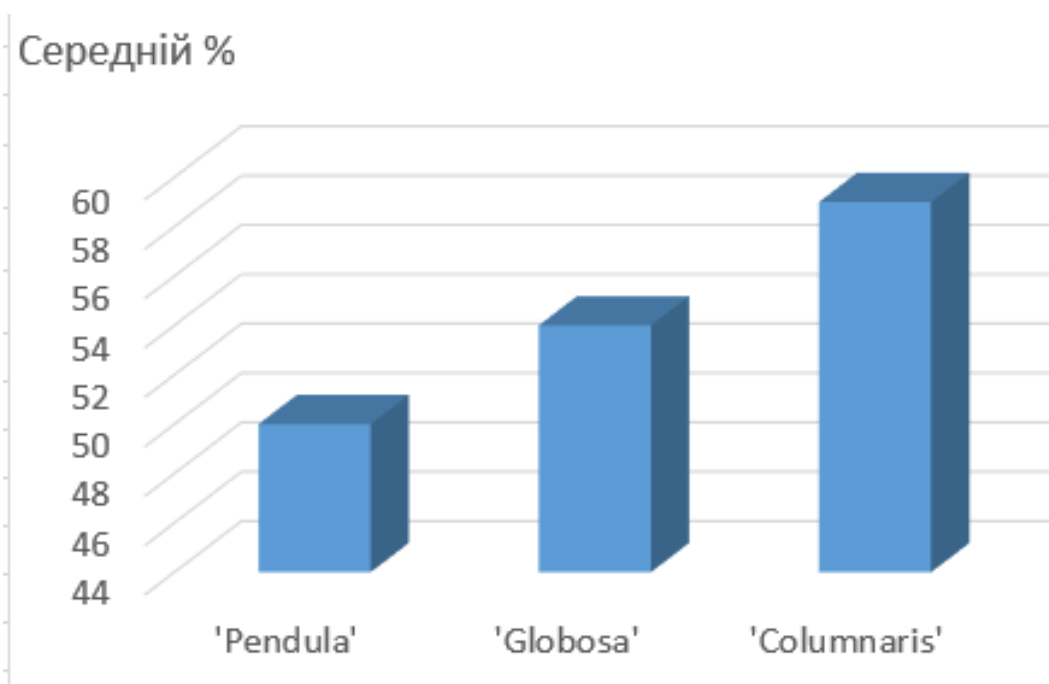


Рис. 4.9. Залежність приживлення щеп від досліджуваної форми (весна)

Слід зазначити, що подібна тенденція спостерігалась при живцюванні, де живці із більшим діаметром краще укорінювались. Можна в даному випадку

висловити аналогічне припущення. Тобто на успішність приживлення щеп граба звичайного впливає не лише спосіб його виконання, але і морфологічні особливості конкретної декоративної форми.

Результати літнього живцювання спостерігали дещо нижчими порівняно із весняним, що могла спричинити надто висока температура, зокрема аномальна спека 2024 року (табл. 4.3). Потрібно зазначити, що тенденція здатності щеп до приживлення були аналогічними, як при весняному щепленні.

Таблиця 4.3

Приживлюваність щеп живців граба звичайного (весна)

Досліджувана форма	Спосіб щеплення			Середнє значення, %
	Живцем за кору	Тріангуляція	В розщип	
Приживлюваність, %				
'Pendula'	32	38	50	40
'Globosa'	32	42	52	42
'Columnaris'	38	48	58	48
Середнє значення, %	34	43	53	-

Отже, найкраще в літній прищивались рослини щеплені способом в розщип, а саме: 'Pendula' – 50 % форми 'Globosa' – 52 % та 'Columnaris' – 58 %. За використання способу тріангуляція прижилось 38 % щеп форми 'Pendula', 42 % форми 'Globosa' та 48 % 'Columnaris'. При щепленні живцем за кору результати були найнижчими: 'Pendula' та 'Globosa' по 32 % та 'Columnaris' – 38 %.

Усереднені результати щеплення досліджуваних декоративних форм у розрізі застосованих способів наступні: живцем за кору – 34 %, тріангуляція – 43 % та в розщип – 53 % (рис. 4.10).

У розрізі окремих досліджуваних форм, середнє приживлення становило для форми 'Pendula' – 40 %, для форми 'Globosa' – 42 % та форми 'Columnaris' – 48 % (рис. 4.11)

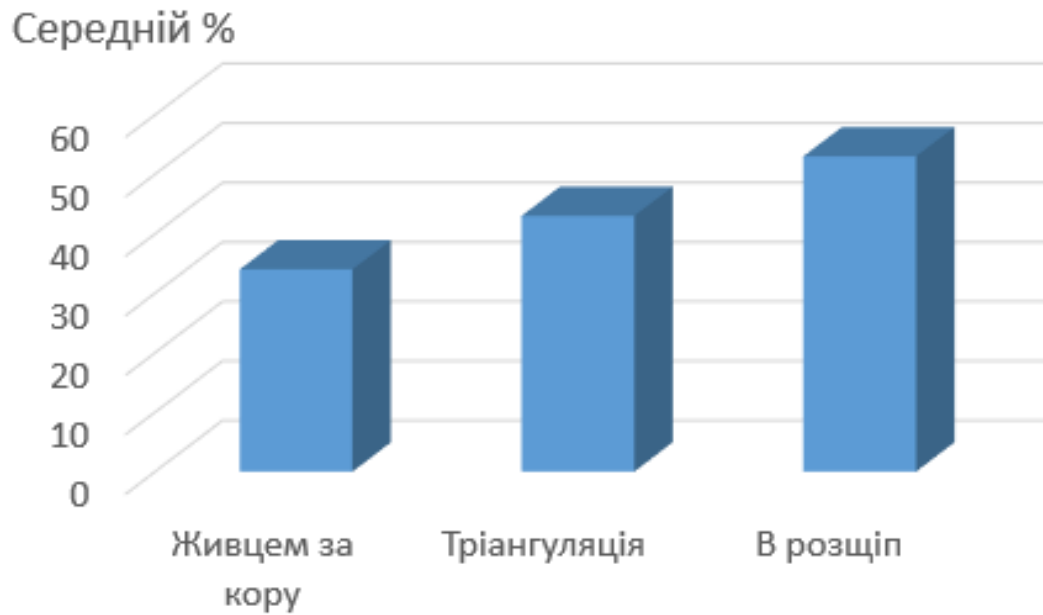


Рис. 4.10. Залежність приживлення щеп від способу щеплення (літо)

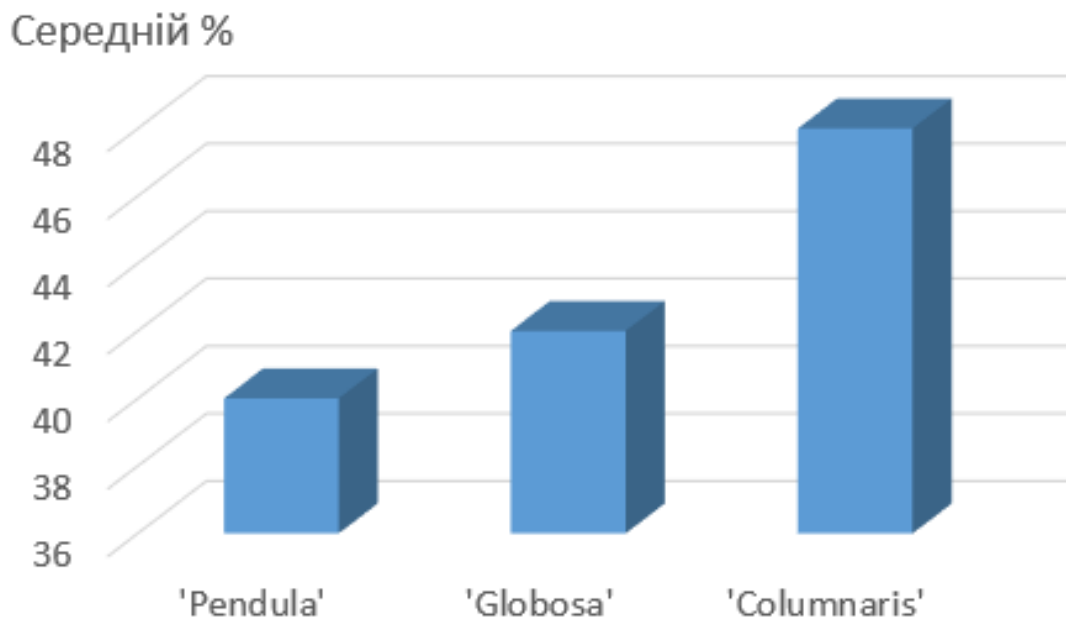


Рис. 4.11. Залежність приживлення щеп від способу щеплення (літо)

Підсумовуючи отримані результати, можемо стверджувати, що за правильного вибору способу щеплення можна досягти задовільних результатів розмноження декоративних форм досліджуваного виду (рис. 4.12).



Рис. 4.12. Щепка, яка прижилась

4.3. Економічна доцільність запроєктованих заходів

Одним з найважливіших аспектів будь-якого виробництва є економічна доцільність діяльності підприємства, тобто чи буде готовий продукт конкурентоспроможним на ринку. Тому ми розрахували собівартість одиниці садивного матеріалу, отриману досліджуваними нами методи розмноження.

У нашій магістерській роботі ми пропонуємо отримати садивний матеріал цінного генотипу граба звичайного вегетативним способом, а саме щепленням, оскільки поки що, живцювання не дало задовільних результатів.

Витрати на щеплення досліджуваних дерев включають дві основні статті: розрахунки заробітної плати базуються на штатному розкладі підприємства, а ціни на матеріали отримано із інтернет-магазинів.

Для розрахунку вартості садивного матеріалу 1000 дерев декоративних форм граба звичайного (схема посадки 1x1 м), витрати включають вартість

підщепних дерев (саджанців третього року) та вартість додаткового матеріалу за середніми цінами в досліджуваному регіоні (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Розрахунок витрат на проведення щеплення (1000 шт.)

№ з/п	Найменування матеріалу	Одиниці виміру	Ціна за одиницю, грн.	Необхідна кількість	Вартість, грн.
1	Підщепа	тис. шт.	6500,0	1,0	6500,0
2	Стрічка для щеплення	100 м	270,0	2,0	340,0
3	Садовий вар	упак.	37,00	5,0	185,0
Всього:					7025,0

Отже, виконаний розрахунок свідчать (табл. 4.4), що загальна сума на матеріали для проведення щеплення 1000 шт. одиниць рослин декоративних форм граба звичайного становить 7025,0 грн. Звичайно, що вартість інструментів, якими проводили щеплення, до уваги не брали, оскільки їх можна використовувати багаторазово.

Крім матеріальних витрат, технічні витрати включають основну заробітну плату, додаткову заробітну плату та внески на соціальне страхування. У таблиці 4.5 наведено розрахунок технічних витрат на щеплення 1000 дерев граба звичайного.

Таблиця 4.5

Технологічна собівартість щеплення (1000 шт.)

№ з/п	Стаття витрат	Сума витрат, грн.
1	Основна і додаткова зарплата робітників	7152,6
2	Відрахування на соціальні потреби	4169,5
3	Матеріальні витрати	7025,0
Технологічна собівартість (всього)		18347,1

Із табл. 4.5 бачимо, що загальна собівартість виконання щеплення 1000 шт. декоративних форм граба звичайного становить трохи більше 18000 грн. У цьому випадку варто зазначити, що, трудові та матеріальні витрати є приблизно однаковими.

У табл. 4.5 наведено орієнтовні витрати на отримання садивного матеріалу для цінних генотипів досліджуваного виду за умови, що всі щепи успішно приживуться, що насправді не так. Для встановлення фактичної ціни за одиницю садивного матеріалу досліджуваних декоративних форм необхідно враховувати коефіцієнт розмноження, тобто кількість щеп, що прижились. У наших розрахунках були враховані лише результати отримані весною, оскільки літні результати можна вважати незадовільними (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Розрахунок фактичної вартості щеплення (1000 шт.)

№ п/п	Досліджувана форма граба звичайного	Прижив- люваність, %	Технологічна вартість, грн.	Фактична вартість, грн.
Спосіб щеплення живцем				
1	'Pendula'	42	18347,1	43683,6
2	'Globosa'	46		39885,0
3	'Columnaris'	50		36694,2
Спосіб щеплення тріангуляція				
4	'Pendula'	50	18347,1	36694,2
5	'Globosa'	52		35282,9
6	'Columnaris'	56		32762,7
Спосіб щеплення в розщеп				
7	'Pendula'	60	18347,1	30578,5
8	'Globosa'	64		28667,3
9	'Columnaris'	72		25482,0

Звичайно, що чим більший відсоток приживлення рослин, тим менша буде виходити їх собівартість. Отже (табл. 4.6), найбільш економічно вигідно буде для виробництва щепленого садивного матеріалу декоративних форм граба звичайного використовувати спосіб в розщеп, за якого ми отримуємо

наступну ціну: орієнтовно 30 грн. за одну щеплену форму 'Pendula', 28 грн. за форму 'Globosa' та близько 25 грн. за форму 'Columnaris'.

Звичайно, що свіжо розмножені рослини ще не можна буде реалізовувати, а потрібно буде ще мінімум два роки дорощувати на підприємстві. Проте, навіть врахувавши цей момент, ціни на садивний матеріал вирощений власноруч буде все одно значно меншим порівняно із пропозиціями садових центрів. Це зумовлено тим, що в основному вони пропонують імпорتنу продукцію, що несе за собою значні додаткові витрати рис. 4.13.



Граб звичайний 'Columnaris'

від 5,500 грн

- Міцне дерево, з колоноподібною, пізніше яї
- Листя світло-зеленого кольору, восени – ж
- Квіти – сережки, з'являються одночасно з г
- Сорт світлолюбний, може рости в тіні, витр

Кількість: 1

Рис. 4.13. Ринкова пропозиція на садивний матеріал досліджуваного виду

Отже, можна зробити висновки про те, що доцільно розмножувати досліджувані геноти щепленням, особливо способом в розщип.

4.4. Рекомендації по використанню досліджуваних форм

Слід зазначити, що для регулярного виробництва декоративного садивного матеріалу граба звичайного необхідно мати доступ до заготівлі рослинного матеріалу для живців. Саме тому виконуємо проект архівно-маточної плантації (АМП), як постійно діючого маточника.

На проектованій декоративній АМП плануємо представити клони кожної декоративної форми 5-ма особинами, на випадок втрати якогось із них, а схему

садіння приймаємо 5x5 м, що забезпечить можливість зручного догляду за рослинами. На плантації заплановано представити 9 декоративних форм досліджуваного виду, які таплялись нам у літературі, для забезпечення необхідного асортименту (рис. 4.14).

З однієї рослини можна буде з часом заготовити близько 120 живців за сезон.

Отже, ми плануємо створити декоративну АМП граба звичайного, загальною площею лише 1125 м², з якої можна буде заготовляти по 600 живців 9 різних декоративних форм досліджуваго виду.



Рис. 4.14. Проектована декоративна АМП досліджуваного виду

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Наразі лісогосподарські підприємства все більше зосереджуються на запровадженні виробництва та розвитку декоративних видів для озеленення. Це пов'язано із тим, що із тої самої площі розсадника можна отримати більший прибуток порівняно із виробництвом садивного матеріалу для лісокультурної діяльності. Обрані для нашого дослідження декоративні форми граба звичайного, набувають все більшої популярності серед садівників завдяки своїй резистентності до міських умов, атакож невибагливості до доглядів. Тому визначення найбільш ефективних методів розмноження цінних генотипів досліджуваного виду як зазначають багато дослідників, є дуже важливим завданням, особливо для тих підприємств де організовані розсадники.

Провівши низку аналітичних і експериментальних досліджень можемо сформулювати наступну низку висновків.

1. Виконано огляд літератури та висвітлено інформацію щодо біологічних особливостей, поширення, агротехніки вирощування та шляхів застосування і господарського значення досліджуваного виду.
2. Досліджено, на основі літератури та інтернет-ресурсів, генетичний поліморфізм граба звичайного, викладено характеристику та опис найбільш розповсюджених його декоративних форм.
3. Здійснено планування та поставку експериментальних досліджень із живцювання стебловими живцями та щеплення цінних генотипів досліджуваного виду.
4. Встановлено, що лише весняні живці декоративних форм граба звичайного здатні до адвентивного ризогенезу, проте відсоток укорінення є досить незначним. Зокрема найкращі результати спостерігались при використанні препарату Різопон 2 %, який забезпечив укорінення 12 % живців форми 'Pendula', 16 % форми 'Globosa', 18 % форми 'Columnaris' та 22 % типової форми.
5. Оптимальним способом щеплення декоративних форм

досліджуваного виду є в розщип, при використанні якого весною прижилося 60 % щеп форми 'Pendula', 64 % форми 'Globosa' та 72 % форми 'Columnaris', а влітку: 'Pendula' – 50 % форми 'Globosa' – 52 % та 'Columnaris' – 58 %.

6. Встановлено, що при щепленні досліджуваних форм, площа зрізів має значний вплив на успішність приживлення прищепи, наприклад, щепленням живцем за кору весною у середньому отримали – 46 %, триангуляцією – 52 % та в розщип – 65 %. Аналогічна тенденція спостерігалась у літній період. Відповідно, чим є більшою площа прилягання, тим швидше і краще відбувається зростання тканин

7. З'ясовано, що на успішність приживлення щеп декоративних форм граба звичайного залежить не лише від способу його виконання, але і морфологічних особливостей конкретної форми. Зокрема рослини із більшим діаметром живця приживаються значно краще: 'Columnaris' із середнім показником 59 %, 'Globosa' – 54 % та 'Pendula' – 50 % у середньому (весняне щеплення).

8. При виробництві садивного матеріалу декоративних форм граба звичайного рекомендуємо використовувати досліджувані нами способи щеплення із врахуванням періоду виконання та морфологічних особливостей конкретних генотипів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Botanicmarket. Отримано з: [https://botanicmarket.com.ua/grab-zvichayniy/Pet therapy](https://botanicmarket.com.ua/grab-zvichayniy/Pet%20therapy). (n.d.).
2. Frankpmatthews. Отримано з: <https://www.frankpmatthews.com/catalogue/ornamental-trees/carpinus/carpinus-betulus-chartreuse/> Pet therapy. (n.d.).
3. Fitodom. Отримано з: <http://fitodom.com/uk/herbs/show/name/grab-tsvit/latin/carpinus-bietulus/price/0/pkg/40/uom/g/id/181> Pet therapy. (n.d.).
4. Krussman, G. (1986). *Manual of cultivated broad leaved Trees and Shurbs*. London : Batsford Timber Press.
5. Novosad-market. Отримано з: <https://novosad-market.in.ua/ua/g91648628-preparaty-dlya-ukoreneniya> Pet therapy. (n.d.).
6. Баранецький, Г. Г., & Гречаник, Р. М. (2003). *Лісова генетика*. Львів: Камула.
7. Білоус, В. І. (2003). *Лісова селекція*. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство.
8. Гірс О.А., Новак Б.І., Кашпор С.М. *Лісовпорядкування* (2004). Підручник. Київ. «Арістей».
9. Головний журнал з питань агробізнесу. Отримано з: <https://propozitsiya.com/ua/rol-fitogormoniv-u-zhyttyediyalnosti-roslyn>. Pet therapy. (n.d.).
10. Гордієнко, М. І., Гузь, М. М., Дебринюк, Ю. М., & Маурер В. М. (2005). *Лісові культури*. Львів: Камула.
11. Грабові ліси. Отримано з: https://skole.org.ua/grabovi.html#google_vignette Pet therapy. (n.d.).
12. Дебринюк, Ю. М., Калінін, М. І., Гузь, М. М., & Шаблій І.В. (1998). *Лісове насінництво*. Львів: Світ.

13. Декоративні рослини. Отримано з: http://proxima.net.ua/spireja-japonskaja-goldflejm_spiraea-japonica-goldflame.html. Pet therapy. (n.d.).
14. Державна програма захисту земель від водної і вітрової ерозії, інших видів деградації земель (1996). К.
15. ДП "Болехівське лісове господарство". Отримано з: <http://bdlg.com.ua/>. Pet therapy. (n.d.).
16. Дударець С.М. (1988). Обґрунтування складу порід для протиерозійних насаджень. Науковий збірник НАУ. Вип. 8. С.158-162.
17. Енциклопедія рослин. Отримано з: <http://www.vazony.com/pages/view/388>. Pet therapy. (n.d.).
18. Заячук, В. Я. (2008). Дендрологія. Львів: Априорі.
19. Зелена бухта. Отримано з: <https://zelenabuhta.com.ua/product/grab-zvychajnyj-grab-ob%D1%8Bknovenn%D1%8Bj-carpinus-betulus/> Pet therapy. (n.d.).
20. Зелений світ. Отримано з: <http://green-world.net/veygela-kvitucha-brweigela-florida/>. Pet therapy. (n.d.).
21. Зелені янголи. Отримано з: <https://landshaft.info/uk/grab/2769-carpinus-betulus-fastigiata> Pet therapy. (n.d.).
22. Івченко А.І. (2001). Словник таксономічних назв деревних рослин. Львів : Світ.
23. Іщук Л.П., Голуб Н.П. (2008) Дослідження декоративних ознак *Carpinus betulus* L.. Науковий вісник. Вип. 18.7.
24. Калініченко, О. А. (2003). Декоративна дендрологія К.: Вища школа.
25. Каталог деревних рослин Ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка (2010). Уклад.: О.Б. Щерба, М.О. Щербина, Г.В. Тимчишин та ін.; за ред. А.І. Прокопіва. Львів: ЛНУ ім. І. Франка.
26. Колесніченко О. В, С.І. Слюсар, О.М. Якобчук. (2008) Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України.
27. Кучерявий, В .П. (2005). Озеленення населених місць. Львів: Світ.

28. Кучерявий, В. П. (2004). ДЕРЕВА, чагарники, ліани в ландшафтній архітектурі. Львів : Кварт.
29. Кучерявий, В. П., Дудин, Р. Б., & Левусь, Т. М. (2010). Ландшафтна архітектура. Львів: «Манускрипт».
30. Ландшафт. Отримано з: <https://landshaft.org.ua/khvoyni-dereva-ta-kushchi/yalyuna-picea>. Pet therapy. (n.d.).
31. Ландшафтний дизайн. Отримано з: <http://imperiasada.com.ua/6.html> Pet therapy. (n.d.).
32. Моргун, В. В.; Яворська, В. К.; Драговоз, І. В. (2002). Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні. Фізіологія і біохімія культурних рослин. Т. 34. № 5.
33. Науково-популярний блог. Отримано з: <http://www.npblog.com.ua/index.php/biologiya/vegetativne-rozmnozhenja.html>. Pet therapy. (n.d.).
34. Огородники. Отримано з: <https://ogorodniki.com/article/grab-v-landshafti-vidi-ta-sorti-viroshchuvannia-vikoristannia-zhiva-stina-z-graba> Pet therapy. (n.d.).
35. Портал для садівників. Отримано з: <http://landscape.ua/ua/jimolost-dekorativnaya-shapochnaya>. Pet therapy. (n.d.).
36. Proxima. Отримано з: <https://proxima.net.ua/grab-obiknovennij-carpinus-betulus-.html> Pet therapy. (n.d.).
37. Рябчук, В. П. (2000). Довідник аспіранта та студента. Львів: УкрДЛТУ.
38. Сільське господарство та садівництво. Отримано з: <https://www.xpert.com.ua/shcheplennya-derev.html> Pet therapy. (n.d.).
39. Способи та види вегетативного розмноження рослин. Отримано з: <https://vseosvita.ua/library/sposobi-ta-vidi-vegetativnogo-rozmnozenna-roslin-08239.html>. Pet therapy. (n.d.).
40. Терек, О. І. Ріст рослин. (2007). Навч. посіб. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка.

41. Удра І.Х. (2010). Причини скорочення ареалу граба звичайного (*Carpinus betulus* L.) та його міграційні можливості відновлення втрачених територій. Вісник Національного науково-природничого музею. Вип. № 8
42. Українська енергетична біржа. Отримано з: <https://www.ueex.com.ua/presscenter/news/tsina-na-derevinu-graba-ii-vlastivosti-ta-osoblivosti-realizatsi/> Pet therapy. (n.d.).
43. Флора спектр. Отримано з: <http://flora-spektr.com/node/40>. Pet therapy. (n.d.).
44. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Устименко П.М., Попович С.Ю., Вакаренко Л.П. (2002). Зелена книга України. Ліси. Київ. Наук. думка.
45. Як розмножити декоративні рослини живцями. Отримано з: <https://svitroslyn.ua/ua/articles/kak-razmnozhit-dekorativnye-rasteniya-cherenkami.html> Pet therapy. (n.d.).