

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ННІ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

**УДК 630\*232:582.477.6**

**ПОГОДЖЕНО**  
Директор ННІ  
лісового і садово-паркового господарства  
( назва ННІ)  
\_\_\_\_\_ Роман ВАСИЛИШИН  
(підпис) (ПБ)  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
Завідувач кафедри  
відтворення лісів та лісових меліорацій  
( назва кафедри)  
\_\_\_\_\_ Андрій ПІНЧУК  
(підпис) (ПБ)  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
на тему: **«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕГЕТАТИВНОГО  
РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН РОДУ *JUNIPERUS L.*»**

Спеціальність 205 Лісове господарство  
(код і назва)

Освітня програма Лісове господарство  
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

**Гарант освітньої програми**

К. С.-Г. Н., доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ Олександр БАЛА  
(підпис) (ПБ)

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

К. С.-Г. Н., доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ Андрій ПІНЧУК  
(підпис) (ПБ)

**Виконав**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Максим РАЧОК  
(ПБ студента)

**Київ 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

відтворення лісів та лісових меліорацій

к.с.-г.н., доц. \_\_\_\_\_ Андрій ПІНЧУК  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

«07» \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ**

Рачку Максиму Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 205 Лісове господарство

(код і назва)

Освітня програма Лісове господарство

(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської роботи: «Удосконалення технології вегетативного розмноження рослин роду *Juniperus* L.»

Затверджена наказом ректора НУБіП України 2100 (С) від 09.11.2023 року

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2024

(число, місяць, рік)

Вихідні дані до магістерської роботи:

1. Літературні джерела з теми досліджень
2. Живці рослин роду *Juniperus* L.
3. Результати експериментальних досліджень у польових умовах

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Перспективи використання різних методів та способів розмноження деревних рослин: переваги та недоліки використання в деревному розсадництві

2. Програма робіт та основні положення методики досліджень
3. Характеристика місця дослідження та об'єктів досліджень
4. Особливості розмноження рослин виду *Juniperus* L.

Дата видачі завдання «07» \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ . Андрій ПІНЧУК

( підпис ) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Максим РАЧОК

( підпис ) (прізвище та ініціали студента)

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена питанням удосконаленню технології вегетативного розмноження рослин для покращення виробництва садивного матеріалу, що як наслідок дає можливість збільшення рентабельності деревних лісових розсадників.

Перший розділ присвячений аналізу літературних джерел з теми досліджень, а також обробці та вивченню основних положень дослідів вітчизняних та закордонних вчених. Другий розділ висвітлює актуальність, мету, предмет та методику досліджень. Третій розділ присвячений характеристиці місця досліджень та ґрунтово-кліматичних умов його розташування, а також надана характеристика об'єктів досліджень та їх використання. В четвертому розділі наводяться власні результати досліджень та проведених експериментів з теми кваліфікаційної роботи.

За результатами проведених робіт сформовані висновки та надані рекомендації, щодо покращення технології розмноження дослідних видів, наведені після 4 розділу даної роботи, яка закінчується списком використаних джерел інформації.

Кваліфікаційна робота виконана на 60 сторінках друкованого тексту та ілюстрована 32 рисунками та 2 таблицями. Структура роботи містить наступні компоненти: вступ, чотири розділи з теми досліджень, висновки та пропозиції, список літератури. Список використаних джерел налічує 51 друкованих та Інтернет джерел.

*Ключові слова: вегетативне розмноження, Juniperus L., стимулятори росту, ризогенез, укорінення, живці.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 .....	7
ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД.....	7
1.1. Особливості та переваги вегетативного розмноження в декоративному розсадництві..	7
1.2. Методи вегетативного розмноження хвойних рослин .....	8
1.2.1. Метод відділеними від рослин частинами .....	8
1.2.2. Метод щеплення у вегетативному розмноженні хвойних рослин.....	9
1.2.3. Розмноження хвойних горизонтальними відводками.....	12
1.2.4. Мікроклональне розмноження хвойних рослин методом <i>in vitro</i> .....	12
1.3. Досвід вітчизняних та закордонних вчених у розмноженні роду <i>Juniperus L.</i> .....	14
Висновки до розділу 1 .....	17
РОЗДІЛ 2 .....	18
ПРОГРАМА РОБІТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ .....	18
2.1. Проблематика, актуальність та мета роботи.....	18
2.2. Програма робіт та методика досліджень.....	18
2.3. Характеристика препаратів стимуляції росту .....	20
Висновки по розділу 2.....	23
РОЗДІЛ 3 .....	24
ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	24
3.1. Місце проведення досліджень та історична довідка.....	24
3.2. Природно- кліматичні умови.....	25
3.3. Організація території та основні напрями діяльності.....	26
3.4. Загальна характеристика роду <i>Juniperus L.</i> , ботанічний опис видів та культиварів.....	32
3.4.1. Дендрологічні особливості роду <i>Juniperus L.</i> .....	32
3.4.2. Особливості виду та культивару <i>Juniperus media Pfitzeriana Aurea</i> .....	37
3.4.3. Особливості виду та культивару <i>Juniperus communis Hibernica</i> . .....	39
Висновки по розділу 3.....	43
РОЗДІЛ 4 .....	44
ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ВИДІВ РОДУ <i>JUNIPERUS L.</i> ВІДДІЛЕНИМИ ВІД РОСЛИНИ ЧАСТИНАМИ .....	44
4.1. Особливості укорінення рослин роду <i>Juniperus L.</i> напівдерев`янілими зеленими живцями відділеними від материнської рослини частинами.....	44
4.2. Оцінка морфометричних показників живців після укорінення.....	45
4.2.1. Стан кореневої системи в залежності впливу стимуляторів укорінення.....	45
4.2.2. Стан надземної частини живця за результатами ризогенезу .....	50
Висновки по розділу 4.....	54

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	55

## ВСТУП

Декоративні розсадники лісового господарства України за основою функцією – виробники садивного матеріалу. В цілому виготовлений садивний матеріал має генеративне походження. З метою збільшення рентабельності таких розсадників слід проводити диверсифікацію вирощуваного садивного матеріалу та розширення асортименту рослин з різним функціональним призначенням. Таким чином, вирощування декоративного садивного матеріалу на лісовому розсаднику дозволить залучити нових клієнтів, що призведе до збільшення рентабельності і відкриє нові шляхи надходження коштів [2].

Декоративне розсадництво в Україні є важливим сектором господарювання, який забезпечує робочі місця та сприяє економічному розвитку країни. Вирощування та продаж декоративних рослин є прибутковою галуззю, особливо з урахуванням зростання попиту на ландшафтне озеленення, садивний дизайн та благоустрій. Вони відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття, покращенні якості повітря та екологічному стані міських та сільських територій. Зі зростання інтересу до садівництва, садового дизайну та створення природних ландшафтів в Україні спричиняє збільшення попиту на декоративні рослини [10]

*Актуальність досліджень* заключається в удосконаленні технології вегетативного розмноження хвойних рослин з використанням стимуляторів росту.

*Мета досліджень* – проаналізувати вплив та удосконалити технології вегетативного розмноження декоративних хвойних.

*Об'єкт досліджень* – процес вегетативного розмноження роду *Juniperus* L.

*Предмет досліджень* – особливості розмноження дослідних видів та пошук шляхів удосконалення технології вегетативного розмноження

## РОЗДІЛ 1

### ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

#### 1.1. Особливості та переваги вегетативного розмноження в декоративному розсадництві

Метод вегетативного розмноження рослин набув особливу потребу на теренах України за останні роки. Враховуючи урбанізацію, садово-паркове будівництво та зростаючу роль озеленення, то попит на декоративний садивний матеріал дуже підвищується, що потребує від розсадників, як виробника – нові рішення та удосконалення виробництва садивного матеріалу. В актуальних умовах сучасного ринку та швидкості отримання високоякісного садивного матеріалу, то вегетативне розмноження стає найбільш популярним у декоративному розсадництві, оскільки дає змогу, як найшвидший та результативний спосіб розмноження рослин при збереженні унікальних материнських особливостей [2].

Однією з переваг вегетативного розмноження є забезпечення відтворення сортових характеристик рослин. Рослини які розмножуються даним методом зберігають всі властивості материнської рослини: форма крони, колір хвої чи листя, стійкість до фітохвороб чи ентошкідників. Відсутність генетичних змін, що притаманні генеративному розмноженню передбачає стабільність у вирощуванні декоративних рослин, що є дуже цінним для підприємства, що займається вирощуванням рослин для збереження довіри споживача. Крім цього, вегетативне розмноження уникає генетичних мутацій на відміну від насінневого, що є важливим при розмноженні рідкісних декоративних видів садивного матеріалу.

На даний час вегетативне розмноження стало надійним консерватором для збереження рідкісних та старовинних деревних видів, які вже не мають змоги для генеративного розмноження, насамперед це важливо для наукових експериментів та досліджень або збереження біорізноманіття

Вегетативне розмноження надає велику перевагу у прискоренні росту та розвитку садивного матеріалу, що являється важливим аспектом у декоративному розсадництві, де головна ціль є отримання якісного садивного матеріалу у найкоротший термін. При вегетативному розмноженні нова рослина починає свій ріст одразу ж готовою частиною, тобто частина стебла вже містить ті клітини при яких швидко утворюються корені. Це дає змогу рослинам відразу отримувати поживні речовини та воду, що стимулюють швидкорослість садивного матеріалу, що збільшує шанси на швидке та здорове відновлення завдяки тому, що при вегетативному розмноженні рослина вже має частину органів, що дозволяє їм скоротити час початкового розвитку на відміну від насінневого способу розмноження, яке має спочатку прорости і утворити корінь та почати свій розвиток. Даний тип розмноження надає перевагу вирощування рослин поза вегетаційним періодом, оскільки є можливість провести укорінення рослин в теплицях, де можливо підібрати коректні умови для укорінення і вирощування в будь-який період року, що дає змогу вирощувати рослини навіть в зимовий період [26].

## **1.2. Методи вегетативного розмноження хвойних рослин**

### **1.2.1. Метод відділеними від рослин частинами**

*Розмноження зеленими напівдерев'янілими живцями* постійно застосовують у декоративному розсадництві при вирощуванні: ялівців, ялин, туй та багатьох інших хвойних рослин.

При вегетативному розмноженні рослин методом зеленого живцювання використовують живці з пагонів цього річного вегетаційного періоду, які знаходяться в процесі росту і ще не встигли здерев'яніти [8].

Зелені живці для хвойних порід заготовляють з «п'ятою» (рис. 1.1) шляхом відривання пагона від материнської особи, таким рухом аби тканина старого пагона часткового була залишена на новому. Для укорочення

деревної частини та кори на довжину близько 5-7 мм, зокрема використовують звичайний загострений ніж. Зберігання товстої основи живця забезпечує високу здатність укорінення при обробці стимуляторами росту та розвитку, паралельно проходить обрізка верхівки живця [14]. Це виконання забезпечить стандартний вигляд та довжину живця, що дасть рослині стабільний розвиток у майбутньому та зменшить транспірацію.

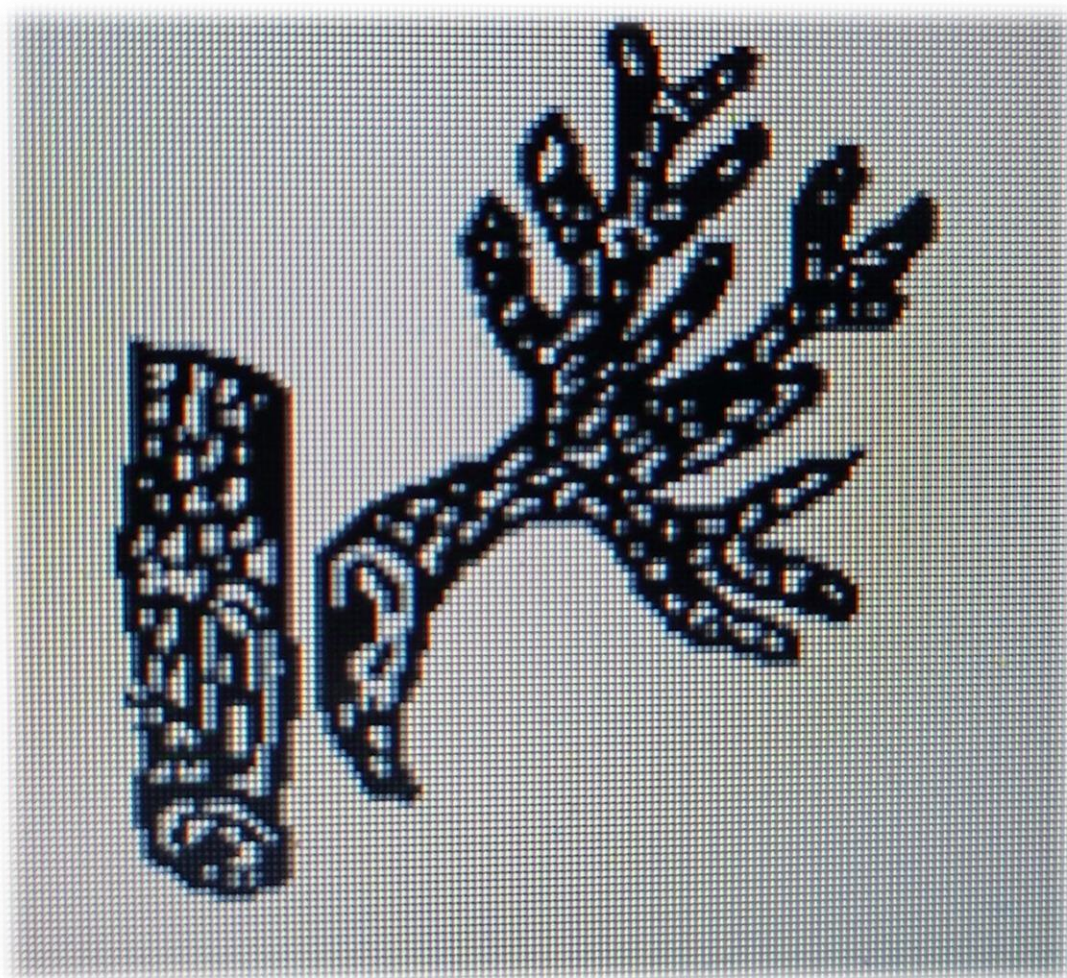


Рис. 1.1. Заготівля живців з «п`ятою» [25]

### 1.2.2. Метод щеплення у вегетативному розмноженні хвойних рослин.

Метод розмноження щепленням застосовується при штучному зростанні прищеплюваної частини «прищепи» до рослини, якої

прищеплюються «підщепа». Під час виконання даного методу вегетативного розмноження відбувається синтез, що створює єдиний і цілий біоорганізм в якому кожна частина зберігає свої функції. Коренева система підщепи забезпечує рослину водою та поживними речовинами, а крона, що була утворена з прищепи виконує фотосинтез [20].

**Щеплення в приклад** (серцевиною на камбій або камбієм на камбій) загально використаний метод вегетативного розмноження хвойних рослин. Цей метод в приклад серцевиною на камбій, під час його виконання на підщепі проходить видалення шпильок та бічних бруньок на верхівці пагона. Частина, яка була очищена від шпильок має бути на 2-3 см довшою за підщепу. Живець має становити 8-10 см, крім цього має зачищеним від шпильок, за винятком того, що 8-12 пучечків біля верхівкових бруньок. Добре заточеним ножом живець розрізають вздовж через середину, починаючи зверху. На підщепу у місці, де проводять щеплення через камбіальний шар зрізають стрічку кори, ідентичних розмірів, як і зріз на підщепі. На оголений камбій підщепи прикладають живець і добре обв'язують (рис 1.2).

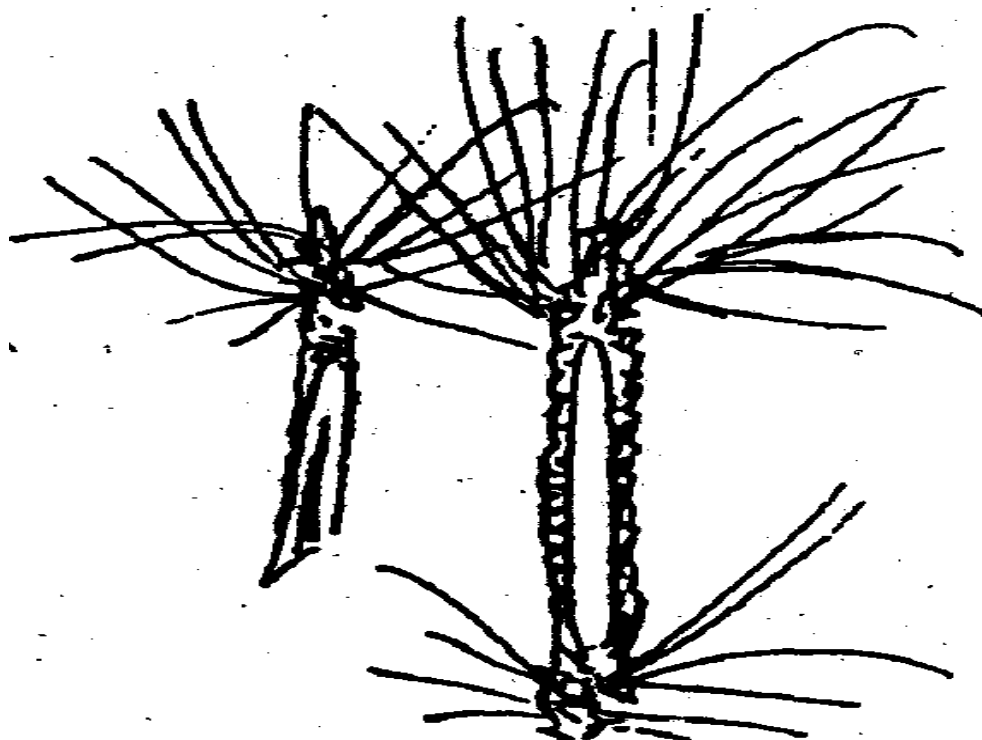


Рис. 1.2. Щеплення в приклад серцевиною на камбій [25]

Метод щеплення в приклад камбієм на камбій є надзвичайно ефективним, оскільки забезпечує близько 100% приживлюваності рослин. Після успішного зростання прищепи і підщепи, що триває 4-5 тижнів, верхівку центрального пагона підщепи обрізають.

*Щеплення в розщип* є одним з найстаріших методів вегетативного розмноження хвойних рослин, який застосовується в розщип верхівкового пагона. При виконанні даного способу розмноження шляхом щеплення, потрібно зрізати прищепу і в центрі розрізу роблять від одного до двох розщепів, в які вставляють живці з 2-3, які мають добре розвинені бруньки. На нижній частині живця, під самою брунькою, з двох протилежних сторін, проводять навскісні зрізи так, аби вони мали вигляд клина, який довжиною близька 4-5 см [34].

Процес заготівлі живців в даному методі виконання відбувається з верхівок пагона довжиною від 5 до 10 см. Низ живця і верх підщепи очищають від шпильок. За допомогою ножа підщеп розщеплюють в глиб до 1,5 см через середню бруньку, потім живець вставляють в підщепу, щоб їх камбіальні шари співпадали, далі місце щеплення затягують ниткою або допоміжним матеріалом (рис. 1.3).

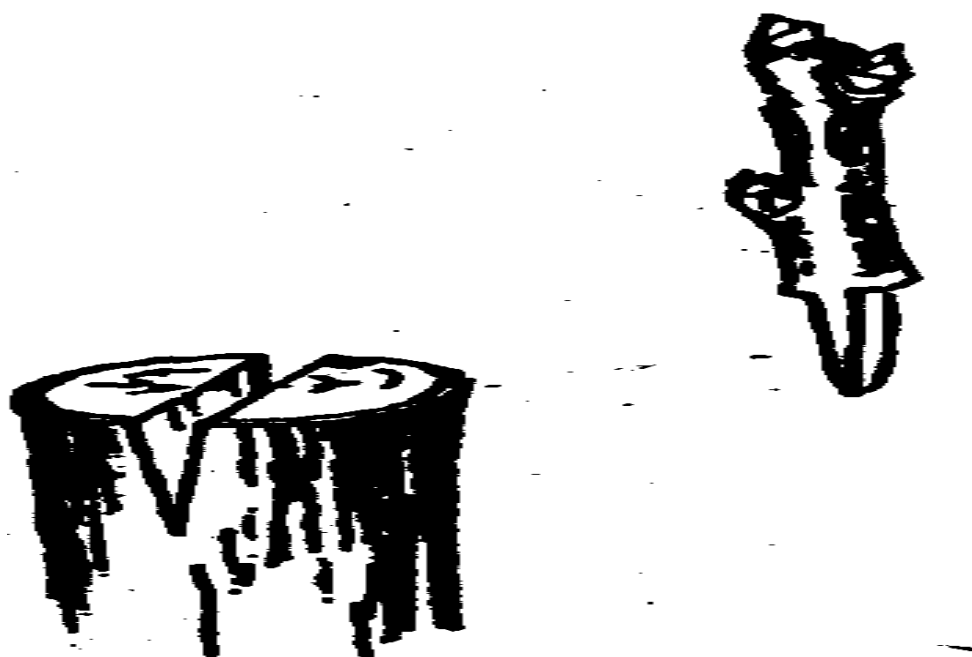


Рис. 1.3. Щеплення в розщип [25]

### **1.2.3. Розмноження хвойних горизонтальними відводками**

Метод розмноження горизонтальними відводками є простим у реалізації та доволі ефективним, який можна відреконструувати для хвойних видів рослин, оскільки для хвойних характерний високий енергетичний запас. Даний метод вегетативного розмноження полягає в тому, що проходить стимуляція ризогенезу на пагоні ще до відділення від материнської рослини.

Процес розмноження горизонтальними відводками проходить пригинанням маточної рослини до низу, паралельно йде видалення хвої та вторинних бокових пагонів, потім фіксація під кутом у заглиблення 10-15 см у формі канавки, де в основному використовують кислий субстрат з торфу та піску, що характерний для хвойних рослин. Аби при розмноженні мати позитивний результат потрібно підтримувати регулярне зрошення та періодично проводити аерацію для інтенсивних притоків поживних речовин та фітогормонів.

Метод розмноження горизонтальними відводками в основному використовують сланких культиварів кущових видів хвойних рослин.

### **1.2.4. Мікроклональне розмноження хвойних рослин методом *in vitro***

При усіх позитивних показниках та результатах вищеперерахованих методів вегетативного розмноження рослин, навіть на ювенільній стадії хвойних коефіцієнт ефективності є не дуже високим. Живцювання не дає змоги розмножувати більшість видів рослин старше 10-15 років, а розмноження за допомогою прищеп є дуже складним та трудомістким.

Значні досягнення в науковій сфері культури клітин та тканин створили новий метод вегетативного розмноження, як клональне мікророзмноження.

Одержання *in vitro* відбувається нестатевим шляхом, за допомогою

генетично ідентичної вихідної рослини. Даний метод є унікальним, оскільки при розмноженні вегетативним методом зберігається вся типологія після розмноження [33].

Засновником слова «клон» ( від грец. *klon* – черенок або пагін, придатний для розмноження рослин) став Уебстер у 1903 році. Клонування забезпечує отримання ідентичних організмів з поодиноких клітин.

Основні переваги даного методу розмноження:

- У результаті розмноження садивний матеріал є генетично однорідним;
- При застосуванні меристемної культури у рослин проходить звільнення від вірусів;
- Високий коефіцієнт розмноження (для хвойних –  $10^4$ );
- Швидкий перехід від ювенільної до репродуктивної фази розвитку;
- Новітній метод, що являється ефективним порівняно з традиційними;
- Розмноження можливо протягом року;
- Надання можливості автоматизації процесу вирощування.

Розмноження хвойних методом *in vitro* тривалий період рідко використовувалось об'єктом наукових досліджень, оскільки хвойні мають специфічні складності культивування тканини. Крім цього вони характеризуються повільним ростом та складним укоріненням та вміщують в собі доволі велику кількість вторинних сполук (феноли, терпени та багато інших), які в ізольованих тканин переходять до активності. Феноли, які окислились в основному інгібують ріст чи поділ клітин, в результаті чого первинний експлант гине. В додаток зменшується тканинна здатність до регенерації адвентивних бруньок, бо з часом рослина, яка виступає донором зникає повністю.

Схема мікроклонального розмноження зображена на рисунку 1.4.

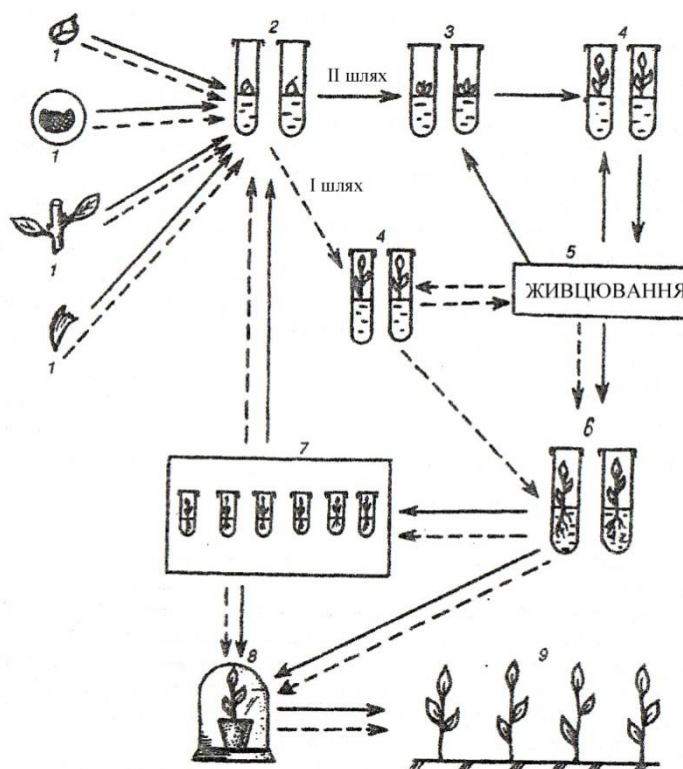


Рис. 1.4. Схема мікроклонального розмноження рослин методом активації розвитку існуючих меристем (I шлях) та індукції виникнення адвентивних бруньок на експланті (II шлях) [25]:

1 - відбір вихідного експланту; 2 - отримання стерильної культури; 3 - утворення адвентивних бруньок безпосередньо на первинному експланті; 4 - ріст бруньок і формування мікропагонів; 5 - розмноження мікро пагонів (живцювання); 6 - укорінення мікропагонів; 7 - депонування рослин-регенерантів при пониженій температурі; 8 - адаптація рослин-регенерантів до субстрату і умов закритого ґрунту; 9 - адаптація рослин до умов відкритого ґрунту.

### 1.3. Досвід вітчизняних та закордонних вчених у розмноженні роду *Juniperus* L.

Згідно літературного огляду по темі магістерської роботи, при аналізі

літературних джерел, було встановлено що розмноженням роду *Juniperus L.* займались: А.В. Мельник, В.С. Токмань, В.О. Пономаренко.

Зокрема, Токмань В.С. проводив розмноження виду *Juniperus sabina L.* на території Сумського НАУ в тепличному комплексі кафедри садово-паркового та лісового господарства [31]. Дослід проводився вегетативним способом розмноження, а саме методом живцювання. Згідно результатів досліджень було встановлено, що за термінологічними показниками найбільше укорінення було 9% при висадці живців у квітні, для порівняння решта живців була закладена у липні та серпні і їх укорінюваність становить по 1 %. Крім цього було зображено вплив фітогормонів на ризогенез живців, за результатами найбільший відсоток показав препарат «Rhizoron» - 41%.

Також, при вищезазначеному університеті дослідження по вегетативному розмноженню, методом здерев'янілих живців *Juniperus communis* проводив Мельник А.В., дослідження було проведено в ПНД лабораторії садівництва та виноградарства [38]. В даному експерименті автор дослідів сконцентрував акценти на: вплив субстрату на процес укорінення, терміну живцювання та регуляторів росту на процес укорінення живців. За результати дослід було виявлено, що найкращу ефективність показав субстрат з торфу та піску з відношенням 1:1. По показникам термінів висадки живців найбільший відсоток укорінення показали рослини, які були висаджені у квітні – 4%. На рахунок стимуляторів росту рослин, то у дослідженні препарат «Rhizoron» показав 35% укорінення дослідного матеріалу, що становить майже у 9 разів більше за контроль.

Досвід іноземних вчених, зокрема Олівейра Фрагозо у вегетативному розмноження ялівцю китайського (*Juniperus chinensis L.*), який відомий як «кайзука» – вид має попит на ринку озеленення, головна відмінність від інших видів є звивиста форма росту рослини (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Ялівець китайський (*Juniperus chinensis*) [46]

Генеративне розмноження даного виду ялівцю є певні недоліки, а от вегетативне розмноження, методом живцювання стане полегшенням у виготовленні садивного матеріалу для ялівця китайського [3]. Дослідження проводилось у Федеральному університеті Парани, PR, Бразилія. Метою даного дослідження стала оцінка впливу трьох різних концентрацій синтетичного ауксину індоліл-масляної кислоти (0, 1500, 3000 мг/л) на укорінення живців. Живці були зібрані у верхівковій, середній та прикореневій частині підщепи впродовж зими, весни та осені 2012 р. Після проходження 140 днів перебування в теплиці, вибір правильного сезону для заготівлі живці є дуже важливим та відповідальним процесом. Автор

рекомендує весняний період для розмноження ялівців цього, оскільки він найефективніший для розвитку кореневої системи.

### *Висновки до розділу 1*

Проаналізувавши, літературний огляд можна зробити висновки, що вегетативне розмноження рослин в декоративному розсадництві є передовиком виробництва садивного матеріалу в короткі терміни, проте водночас зберігає якість рослин. При вегетативному розмноженні рослин проходить генетична синхронізація рослин з маточного донора, збереження фенотипічних особливостей видів і культиварів. Крім цього рослини, що розмножуються даним методом швидше вступають в фазу розвитку, ніж генеративним способом. Вегетативне розмноження хвойних рослин у декоративному розсадництві є шляхом підвищення рентабельності, оскільки дає змогу розширити асортимент садивного матеріалу. При наявності різновиду декоративних рослин на підприємстві розсадника, лісгоспу чи садового центру сприяє позитивному враженню споживачів та працівників даного виробництва.

Підвищення варіації садивного матеріалу зміцнює підприємство на ринку, завдяки підбору не одного виду чи культивару для використання садивного матеріалу в озелененні, садово-паркового будівництва, тощо.

## РОЗДІЛ 2

### ПРОГРАМА РОБІТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Проблематика, актуальність та мета роботи

У декоративному розсадництві головним завданням є вирощування якісного садивного матеріалу, призначення якого є озеленення міст, парків, скверів та садиб. У хвойних деревних та кущових видів основним методом розмноження являється генеративний спосіб, але з метою підвищення рентабельності та розширення асортименту садивного матеріалу, щоб мати стабільність розвитку виробництва та задовольняти споживача для забезпечення фінансами підприємства даний вид розмноження не підходить для виконання цих цілей [21].

На основі даної інформації, стає актуальним удосконалення вегетативного розмноження хвойних рослин.

Актуальністю дослідження є у вивченні розмноження напівдерев'янілими зеленими живцями рослин роду *Juniperus*L., а саме такі види та культивари: *Juniperus media* Pfitzeriana Aurea, *Juniperus communis* Hibernica та *Juniperus sabina* L., аналіз впливу стимуляторів фітогормонів на процес ризогенезу та особливості укорінення наведених вище живців.

Загальні задачі досліджень є вивчення особливостей ризогенезу живців під дією стимуляторів росту, зокрема фітогормонів та відрекоректувати потребу у розмноженні тих видів живців з застосуванням конкретного препарату [39].

Мета досліджень – провести підбір стимуляторів укорінення для кожного досліджуваного виду ялівців.

#### 2.2. Програма робіт та методика досліджень

Програма робіт включає наступне:

- Пошук літературних та Інтернет джерел за темою досліджень з подальшим опрацюванням;
- Провести активний експеримент із вегетативного розмноження ялівців;
- Проаналізувати отримані результати досліджень;
- Зробити висновки та надати рекомендації та пропозиції виробництву

Дослідження по вегетативному розмноженню ялівців було проведено на території НД (навчально-дослідного) розсадника кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій при ННІ ЛіСПГ НУБІП України. Дослідний матеріал було заготовлено з маточних рослин в квітні місяці 2024 року. Живці були зрізані з однорічних зелених пагонів, також були зроблені «п`ятки» характерні для хвойних живців.

Перед висадкою живці замочувались протягом 2 годин у препаратах стимуляторів росту (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Замочування живців перед висадкою [фото автора]

Живці висаджувались у субстрат піску та торфу із співвідношенням 1:1 (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Висадка живців у субстрат [фото автора]

Дослідження було виконано у трьохразовій повторюваності, з загальною кількістю живців, що при досліді складала 450 шт. при висадці у субстрат.

### **2.3. Характеристика препаратів стимуляції росту**

Для проведення досліджень бралися стимулятори укорінення

«Rhizorop» - препарат у вигляді порошку виготовлений на основі індоліл-3- масляної основи з концентрацією діючої речовини 10г/кг, виготовлений у Нідерландах (рис 2.3). Застосовується для стимуляції утворення коренів у важковкоріньованих рослин таких як: ліщина велика, мигдаль, магнолії. Базальний зріз живця занурюють у препарат, провівши обпудрювання тонким шаром порошку, надлишки струшують. До складу входять: 1% індолил-3-масляної кислоти (ІМК), а також 1-нафтилоцтова кислота та 3- індолоцтова кислота.



Рис. 2.3. Препарат «Rhizopon» [37]

Для успішного укорінення живців найважливішим завданням є приділити увагу вибору препарату для забезпечення сталого процесу ризогенезу під час виконання дослідів.

«Хелпрост» - органо-мінеральне добриво українського виробництва. Склад якого становить понад 16 видів амінокислот, вітаміни групи В, полісахариди, а також хелатовані макро- та мікроелементи, зокрема оксид калію, цинк, мідь, бор і марганець, що були отримані в результаті метаболізму мікроорганізмів. Рекомендовано використовувати шляхом замочування коренів чи живців у розчин з концентрацією 3,5 мл/л протягом 1 години (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Препарат «Хелпрост» [51]

Досліди проводилися з різними варіаціями концентрації препаратів аби зрозуміти, який стимулятор являється самим ефективним для вегетативного розмноження ялівців. За показниками кожного препарату були продумані та виконані експерименти при закладанні живців в теплиці.

Схема активного експерименту наведена в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

### Схема експерименту

№ варіанту	Концентрація, мг/л
1. Хелпрост	7,0
2. Хелпрост	3,5
3. Хелпрост	1,75
4. Rhizoron	порошок
5. Контроль	дистильована вода

Послідовність виконання дослідів:

1. Дослід № 1 виконувався за допомогою препарату «Хелпрост» з концентрацією 7,0 мл на 1 л води, за рекомендацією виробника укорінювача з загальною нормою використання, яка становить 35 мл на 10 л води. Цей експеримент проводиться зі застосуванням подвійної норми дозування препарату для замочування 30 живців кожного виду дослідного матеріалу.

2. Дослід № 2 був виконаний за використання того ж самого укорінювача, але при іншій концентрації, яка становить – 3,5 мл препарату «Хелпрост» на 1 л води для замочування 30 живців кожного виду ялівців перед висадкою у субстрат. Дана норма концентрації являється стандартною нормою для хвойних вічнозелених від виробника використовуваного препарату.

3. Дослід № 3 було проведено з використанням половини стандартної дози концентрації – 1,75 мл на 1 л води для замочування рослин роду *Juniperus*. Виробники даного препарату рекомендують проводити замочування живців хвойних рослин на період 1 години перед висадкою.

4. Дослід № 4 був виконаний при використанні препарату для стимуляції ризогенезу «Rhizorop», який застосовується у виді порошку. У даному експерименті було використано по 30 живців кожного виду дослідного матеріалу. Експеримент був виконаний методом обпудрювання живців перед висадкою у субстрат.

5. Дослід № 5 проведено, як контроль без використання стимуляторів фітогормонів, аби побачити результат укорінення у природних чистих умовах

#### *Висновки по розділу 2*

В ході написання магістерської роботи були виконані наступні пункти: детальний аналіз літературних джерел з теми досліджень, методика укорінення рослин, вчасно заготовлені живці, проведено експеримент в кінці якого були отримані дані, в результаті чого були проведені висновки та поради по технології розмноження роду *Juniperus* L. методом живцювання.

## РОЗДІЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Місце проведення досліджень та історична довідка

Практика проходила на території НД розсадника кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій. Розсадник кафедри лісовідновлення та лісорозведення знаходиться на території ботанічного саду НУБіП України на відстані 400 м від навчального корпусу №1, що розташований по вул. Генерала Родимцева 19, неподалік від Дідорівських озер. Розсадник був закладений у 1996 році, загальна площа розсадника складає 1.5 га. Цього ж року проект організаційно-господарського плану навчально-дослідного розсадника кафедри лісовідновлення та лісорозведення розробив дипломник О. Бабин (наук. керівник, проф.. В. Маурер). Розсадник був створений на території розкорчованого плодового саду, який було закладено ще у повоєнні 40-і роки минулого століття. Перенесення плану організації території розсадника в натуру завершено в 1997 р. З незначними змінами запроектований план організації території збережено до нинішніх часів (рис. 3.1).

Інститут створено на базі найстарішого в Україні лісогосподарського факультету та факультету садово-паркового господарства і ландшафтної архітектури в 2001 р. Інститут забезпечує організацію безперервного і цілісного навчально-виховного процесу підготовки фахівців для лісового комплексу та садово-паркового господарства за ступеневою системою освіти згідно з чинним законодавством та діючими нормативно-регламентуючими документами. Освітня концепція інституту полягає в підготовці нового покоління фахівців різних освітніх ступенів для роботи в державному і недержавному секторах економіки України та в інших країнах на базі новітніх освітянських технологій з використанням передового вітчизняного і зарубіжного досвіду.

# ПЛАН

організації території навчально - дослідного розсадника  
кафедри лісовідновлення та лісорозведення

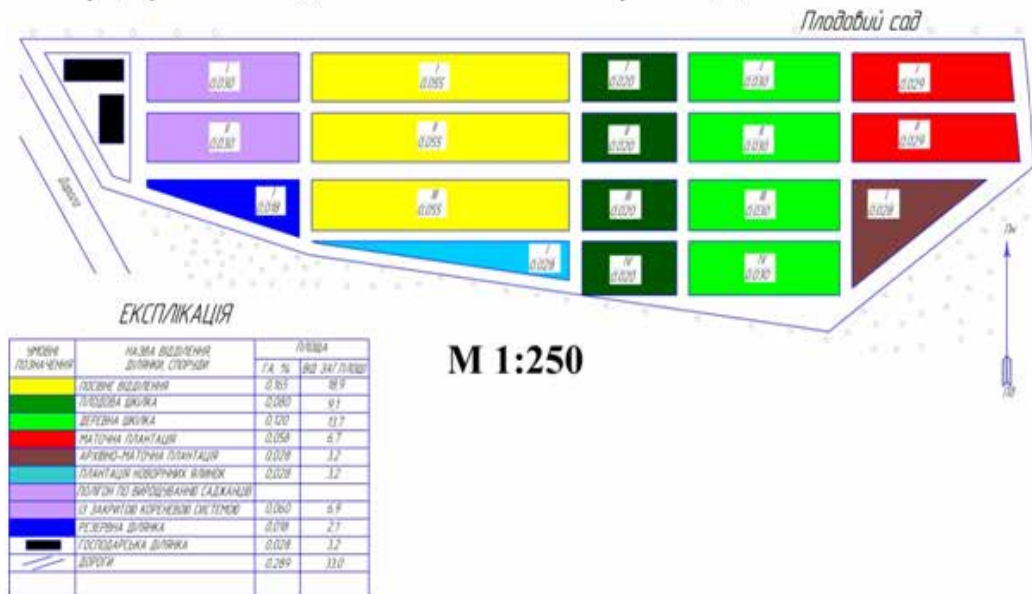


Рис. 3.1. План - схема організації території навчально – дослідного розсадника кафедри лісорозведення та лісовідновлення [фото автора]

З 1998 р. підготовка фахівців здійснюється за адаптованими освітніми програмами, визнаними провідними вищими навчальними закладами США (університети штатів Айова і Мінесота) і країн Європейського Союзу (університет ім. Гумбольдта, Технічний університет у м. Дрездені, ФРН) та засвідченими Меморандумом (1998 р.).

## 3.2. Природно- кліматичні умови

Для Голосіївського району характерні дерново-підзолисті та сірі лісові ґрунти.

Дерново-підзолисті ґрунти сформувались в умовах помірного теплого клімату на супісках, близько до підземних вод. Вони сформувались під мішаними лісами.

Для цього типу ґрунтів характерний невеликий вміст гумусу, вони

мають кислу реакцію і тому потребують вапнування. При внесенні органічних та мінеральних добрив стають родючими.

Бідні на азот і фосфор. Пористість та аерація середня, структура ґрунту нестійка. Вони ущільнені, мало запасують вологи, мають високу водо- і повітропроникність, низьку вбирну здатність.

Сірі лісові ґрунти формуються головним чином під лісами (переважно листяними) з трав'янистим покривом в умовах континентального, помірно вологого клімату. Утворюються на лесовидних покривних суглинках, карбонатних моренах і інших материнських породах.

Сірі лісові ґрунти бувають кислі, лужні і нейтральні. Вони володіють відносно хорошими фізичними властивостями, біологічно активні, і родючі. Підрозділяються на підтипи: світло-сірі, сірі і темно-сірі. Використовуються під посіви сільськогосподарських культур (зернових, технічних, овочевих, плодових) і придатні для вирощування квіткових культур.

Клімат помірно-континентальний з достатнім зволоженням, відносно м'якою зимою і теплим літом. Середня температура січня  $-6,0^{\circ}\text{C}$ ,  $-6,1^{\circ}\text{C}$ , липня  $19,1^{\circ}\text{C}$ ,  $19,2^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний мінімум температури  $-35^{\circ}\text{C}$ , абсолютний максимум —  $40^{\circ}\text{C}$ . Середня кількість опадів 600 мм на рік (від 551 до 628 мм). Відносна вологість повітря — від 51-52% у травні до 94-95% у грудні. Кількість годин сонячного освітлення — 1843 години на рік. [2].

### **3.3. Організація території та основні напрями діяльності**

Розсадник створювався для:

1. Проведення навчально-виробничих практик студентів, засвоєння теоретичних знань.
2. Вирощування і збереження в певній кількості свого садивного матеріалу.
3. Проводити науково-практичну діяльність серед студентів по вирощуванню і вдосконаленню вирощування садивного матеріалу.

В багаторічній практиці виробництва садивного матеріалу декоративних дерев і чагарників в основу організації розсадництва покладено принцип роздільного вирощування окремих видів садивного матеріалу. Тому довготривале планомірне вирощування різного за видами, віком, асортиментом і кондиціями садивного матеріалу потребує організації в розсадниках спеціальних функціональних частин. З цією метою територію розсадника розділяють на частини, відділи, відділення і шкільки з багатопільними сівозмінами.

Як правило, в структурі сучасних декоративних розсадників можна виділити дві основні частини: виробничу (продуктивну) і допоміжну.

Структура конкретного розсадника може мати свої особливості та включати або не включати ті чи інші підрозділи. Вона залежить від:

1. Розмірів розсадника та обсягів виробництва;
2. Спеціалізації розсадника та видового асортименту порід, що вирощуються;
3. Прийнятих технологій розмноження і вирощування садивного матеріалу.

До виробничої частини належать підрозділи розсадника, на яких зосереджено роботи безпосередньо пов'язані з цільовим призначенням: розмноженням, вирощуванням і формуванням садивного матеріалу.

Виробнича частина декоративного розсадника може включати такі три підрозділи :

- відділ розмноження деревних рослин;
- відділ формування декоративних дерев і чагарників;
- маточний відділ.

Під посівне відділення виділяємо кращі ділянки, захищені від вітрів, з найродючішими ґрунтами та рівним рельєфом. Всебічний аналіз цих даних, які мають безпосередній вплив на якість садивного матеріалу та економічні показники його вирощування, дає можливість зробити вірний висновок

стосовно придатності ділянки під розсадник. Посівне відділення є запорукою успішного розмноження і отримання стандартного, міцного та добре розвинутого маломірного садивного матеріалу, що є придатним для пересаджування у відділ формування та подальшого його вирощування.

На даний період, в посівному відділенні зростає Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Яка висаджувалася за стрічковою 5- борозенковою системою висіву насіння (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Посівне відділення *Pinus sylvestris* L. [фото автора]

З посівного відділення садивний матеріал висаджується у шкільки, де він попадає у відділ дорощування і формування садивного матеріалу (рис. 3.3). У шкільках дорощування зараз знаходяться різні види і культивари спіреї, верби, липи, пухироплідника, гінкго, магнолії, гіркокаштана, катальпи, ялини, модрини та багато іншого (рис. 3.4).



Рис. 3.3. Шкілка саджанців [фото автора]



Рис. 3.4 Шкілка листяних порід [фото автора]

Щодо полігону контейнерної культури то він з кожним роком все збільшується. Тут представлені різні види ялівців, павловнії, туї, верби, катальпи, самшиту і т.д (рис. 3.5).

Дані культури мають регулярний автоматичний полив:

- краплинне зрошення (стрічками крапельного поливу);
- дощуванням (за допомогою ротороних форсунок);
- туманний полив (відповідає за мікроклімат у тепличному комплексі під час розмноження зеленими живцями).



Рис. 3.5. Полігон контейнерних культур [фото автора]

Окрасою нашого розсадника є чудові колекції хвойних і листяних порід. На території розсадника знаходиться такі колекції декоративних рослин:

- колекція ялин на розсаднику (рис. 3.6);



Рис. 3.6. Ялинова колекція на розсаднику [фото автора]

- колекція декоративних низькорослих хвойних (рис 3.7)



Рис. 3.7. Колекція декоративних низькорослих хвойних [фото автора]

При невеликій площі розсадника, його простір організовано доволі ефективно та продумано. Кожен квадратний метр використано з користю. Рослини розташовані скомпоновано та естетично, аби створити позитивні умови вирощування садивного матеріалу. Завдяки гармонійному поєднанню

різних видів та кильтиварів вічнозелених надає території доглянутий вид та створює затишну атмосферу перебування на розсаднику. Всі елементи ретельно проплановані, що сильно відчувається, оскільки враження отримується нелише від краси насаджень, а і від раціональності організації всіх частин підприємства.

### 3.4. Загальна характеристика роду *Juniperus L.*, ботанічний опис видів та кильтиварів

#### 3.4.1. Дендрологічні особливості роду *Juniperus L.*

Рід Ялівець (*Juniperus L.*) налічує в своєму сортименті близько 70 видів, найбільше поширення становить у родині Кипарисових (*Cupressales*). На даний час в нашій країні налічується 8 видів даного роду рослин (рис 3.8).



Рис. 3.8. Ареал поширення ялівців [11]

Походження латинської назви походить від двох версій:

- Перша версія походить від кельтського слова «*juniperus*», тобто колючий.
- За другою версією походження від латинської мови слова «*junior*», що означає молодший. Дане твердження має ґрунтується на типологічній та біологічній особливості виду, коли на його гілках, в один і той самий час знаходяться стиглі минулорічні мегастробіли з синьо-фіолетовим забарвленням та недостиглі зелені – цьогорічні.

Ялівці – це сланці чи кущовидні хвойні вічнозелені, деревні видозміни заввишки від 12 до 20 метрів. Всі види цього роду рослин близькі за морфологічними та біоекологічними ознаками. Деякі види ростуть в гірських масивах, досягаючи висоту до 4 тис. над рівнем моря і вище. Види показують гарну зимостійкість, оскільки зростають у арктичній зоні, де підвищенні морози та на цій території йдуть полярні сніги. Іншим видам характерні кам'яні схили і скелі, де вони зростають на вершинах лісових масивів. В Україні ялівці поширені на рівнинному рельєфі, та також зростають в горах Криму [11].

Загалом ялівці – це дводомні рослини, рідше однодомні. Закладення мікростробіл відбувається у пазухах хвої на минулорічних пагонах, в період що передує запиленню. Цей процес проходить восени на пазушних вкорочених пагонах, під час якого пилок вловляється клейкою рідиною і відбувається запліднення. Далі луски мегаспорофілів розростаються, набуваючи соковитість, яка характерна лише ялівцям (рис.3.9).

Дозрівання магстробіл триває від 1 до 3 років, в наступний рік вони набувають темно-фіолетове забарвлення з сизим нальотом, також водночас на рослині ростуть двохрічні шишки (рис. 3.10). Період осипання хвої відбувається влітку-восени. Кожна шишка має від 1 до 12 насінин з коричним відтінком, твердих за складом, що доволі просто відокремлюються від м'якої частини шишки, після цього можливе проростання насіння.



Рис. 3.9 Мегастроліли [43]

Мегастробіли утворюються шляхом зрощення кількох лусок, які стають соковитими і м'якими, забезпечуючи захист насіння. Вони дозрівають досить повільно: у деяких видів цей процес може тривати від кількох місяців до кількох років. Коли мегастробіли досягають зрілості, їх соковитість і яскраве забарвлення (часто синє, чорне або зеленувате) приваблюють птахів і дрібних тварин. Споживаючи ці «ягоди», вони розносять насіння на великі відстані, сприяючи природному поширенню ялівця.

Такі утворення демонструють високий рівень адаптації ялівців до життя на сухих, кам'янистих і бідних ґрунтах. Ця рослина поширена в регіонах з екстремальними умовами, і її репродуктивна стратегія забезпечує виживання навіть у несприятливих екологічних нішах.



Рис. 3.10 Дозрівання мегастробіл на ялівцю звичайному [45]

Найбільше проростання складає у середньовікових дерев, окрім цього їхніми мегастробілами харчуються звірі та птахи, які здатні поширювати насінини, які не пошкодились під час споживання (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Дозрівання мегастробіл на ялівцю середнього [48]

Даний рід відносять до світлолюбних рослин, які не вибагливі до родючого ґрунту, морозостійкі та посухостійкі. Коріння позитивно розвивається і проникає на десятки метрів вниз, де вони насичуються водою та поживними речовинами. За рахунок гарної розвинутої кореневої системи, ялівці здатні виживати навіть у бідних на мінерали ґрунтах.

Основні показники біологічних особливостей роду *Juniperus*:

- Світлолюбність;
- Поверхнєве залягання бічних коренів;
- Повільний ріст, навіть по при багаті умови зростання;
- Довголіття.

Дані показники дають змогу затвердити факт, довголіття ялівців і наявність віком 800-1000 років в гірних масивів, що дають генеративне потомство для розмноження.

Ялівці мають досить міцну деревину, яка насичена смолою, проте стійка до гниття та пошкоджень від шкідників. Ці особливості виводять ялівці на рівень інноваційного використання, наприклад: будівництво кораблів, меблів, споруд. Завдяки приємному аромату є попит на виготовлення сувенірної продукції, але ці переваги мають свої недоліки, такі як: вирубування великих насаджень, що призводить до зменшення насаджень з ялівцями. В додаток ялівці мають велику місткість фітонцидів, які надають можливість для очищення повітря. Наприклад: одного гектару вистачає на «клінінг» одного великого міста.

### **3.4.2. Особливості виду та культивару *Juniperus media Pfitzeriana Aurea***

Ялівець середній (*Juniperus media Pfitzeriana Aurea*) – це вічнозелена хвойна рослина з родини кипарисових (Cupressaceae), який був створений за рахунок схрещування ялівця козацького (*Juniperus sabina* L.) та китайського (*Juniperus chinensis*), гібрид було виведено у Німеччині (рис. 3.11). Він набув високу популярність у споживачів за свій зовнішній яскравий вид та легкості до умов вирощування.

Даний вид має розлогу, проте густу крону, яка додає об'єму рослині, що покращує її декоративний вигляд. Гілки та пагони мають горизонтальну форму з невеликими підйомом вгору, що надає незвичайного шарму рослині.

Зазвичай хвоя лускоподібна, прирости мають насичений золотисто-жовтий колір, але з часом змінюється на зеленувато-жовтий відтінок. В зимовий період хвоя стає бронзовою, але слабо насиченою, це додає ялівцю естетичність [12].

Ялівець середній виростає у висоту від 1 до 2 метри, окружність

близько 3 метрів, що стає перспективним для підбору цієї рослини для створення сланких декоративних композицій. Прирости становлять від 10-15 сантиметрів за рік. Цей вид є світлолюбним. У погано освітлених місцях ялівець середній втрачає свою декоративну цінність, оскільки в затінку яскравість хвої знижується. Добре зростає на легких ґрунтах з дренажними субстратами. Ідеальні є супіщані та суглинкові ґрунти. Крім цього, вид показує високу посухостійкість, проте в молодій стадії розвитку потребує регулярного помірного поливу. Рослина морозостійка, яка здатна витримувати до  $-29^{\circ}\text{C}$ .

Догляд для цього виду є доволі простим. Ялівець середній добре переносить обрізку, що стає можливістю для формування рослини на свій власний розсуд. Хоч і вид є доволі стійким до хвороб і шкідників, але великий відсоток зараження від павутинного кліща, щитівки та іржі. Отже, потрібно проводити регулярні та своєчасні догляди за рослинним видом.

Завдяки своїм позитивним якостям ялівець середній став універсальним декоративним видом, який використовують у приватному та міському озелененні для створення живоплотів або зелених бордюрів. Застосовується для оформлення рокаріїв, кам'янистих садів, альпінаріїв.

Крім того, ялівець середній має здатність очищувати повітря, виділяючи фітонциди, які сприяють знезараженню довкілля. Це особливо важливо в умовах міського середовища, де рослина не лише виконує декоративну функцію, але й покращує екологічну ситуацію. У приватних садах цей вид створює здорову атмосферу, а також допомагає захистити інші рослини завдяки своїм природним антисептичним властивостям.

Отже, ялівець середній є ідеальною рослиною для тих, хто шукає поєднання невибагливості та довговічності. Даний культивар легко вписується під різні стилі та вимоги ландшафтного дизайну та служить прикрасою будь-якої ділянки при мінімальному догляді



Рис. 3.11. Ялівець середній (*Juniperus media* Pfitzeriana Aurea) [49]

#### **3.4.3. Особливості виду та культивару *Juniperus communis* Hibernica.**

Ялівець звичайний (*Juniperus communis* Hibernica) – хвойна рослина роду кипарисових. Це вічнозелена рослина у вигляді куща чи деревця висотою 4-6 метрів заввишки з прямим стовбуром. Крона має конусоподібну чи яйцеподібну форму, має коричневу кору з волокнистою структурою. Молоді пагони червоно-бурого кольорі з кільчастою послідовністю розміщення по три хвоїнки довжиною 8-20 міліметрів. Хвоя лінійно-ланцетна 10-15 мм, жорсткої основи, голкоподібна та колюча зібрана в пучки по 3 штуки із сизуватим забарвленням, зверху має білу смугу. Термін зберігання хвої триває 4 роки. Мегастробіли, що вже дозріли мають кулясту форму, діаметром 5-9 мм, мають вміст смоли на вершині з пупком. З часом вони стають темно-сині із сизуватим нальотом, аналогічно з кольором хвої. Це є перевагою, оскільки більшість рослин в зимовий період втрачають своє

забарвлення [14].

Ялівець звичайний – світлолюбна рослина, але може витримувати напівтінь (рис. 3.12). Цей вид є морозостійким та мало посухостійким. Дані якості роблять його придатним для вирощування у різних кліматичних умовах. Коренева система має гарне розгалуження, поверхневого розміщення, що надає стійкість у ґрунті. Краще росте у свіжих піщаних ґрунтах.



Рис. 3.12. *Juniperus communis* Hibernica [44]

Ареал поширення *Juniperus communis* Hibernica в помірному кліматі, зокрема: Європа, Азія, Північна Америка. Також зростає в Північній Африці й тропічних районах Азії.

Даний вид має великий попит у декоративному розсадництві для вирощування на ринок озеленення. Його вертикальна форма чудово підходить для створення живих огорож, які мають привабливий та доглянутий вигляд, навіть при відсутності постійного формування. Крім цього, за часту ялівець середній висаджується як солітер, аби своєю поодинокістю привертати увагу людей. Також, гармонійно підходить у групових посадках з іншими хвойними та листяними видами. Естетичний вигляд найбільше спостерігається в альпінаріях, біля входу в садибу та уздовж доріжок. Можна додати, що ялівець виділяє фітонциди, які очищують повітря від бактерій та шкідливих домішок, це робить його затребуваним на ринку озеленення міст через забруднення повітря.

Рослина з урахуванням природної витривалості потребує мінімального догляду. Потрібно проводити обрізку сухих гілок та робити формування куща. Треба звернути увагу на умови росту ялівця середнього, оскільки при надмірній вологості є ризик ураження іржею.

### **3.4.3. Особливості виду *Juniperus sabina* L.**

Ялівець козацький (*Juniperus sabina* L.) належить до родини кипарисових (рис. 3.13).

Це вічнозелена дводомна рослина, яка росте кушовидною формою в ширину від 1 до 1,5 метрів, заввишки максимум 5 метрів. Пагони густо розміщені, округлої форми.

Молоді пагони зеленого кольору, проте з часом набувають темнішого відтінку, являється слабо отруйним. Хвоя ялівця козацького на молодих рослинах не колюча, але з часом стає голчастою 2-4 мм.

На дорослих рослинах хвоє стає лускоподібною та дрібною 1-2 мм. За забарвленням хвоя темно-зелена з характерним сизуватим відтінком.



Рис. 3.13. Ялівець козацький (*Juniperus sabina* L.) [47]

Хвоя при використанні в некоректних цілях є токсичною для людей та звірів через вміст ефірних олій.

Мегастробіли ялівця козацького невеликі, сплюснuto-кулястої форми чорно-синього забарвлення з сизим нальотом, довжина становить 5-7 мм.

Процес дозрівання триває протягом двох років, в додаток присутні кілька насінин овальної форми, з гранями [13].

Коренева система за своєю будовою – добре розгалужена, що дозволяє рослині укріплювати ґрунт на схилах і піщаних ділянках. Ялівець козацький добре пристосовується до бідних ґрунтових умов, таких як: піщані, кам'яністі.

Рослина посухостійка, але не переносить застою води. Як і в попередніх видах, даний вид ялівця є світлолюбним і у вирощуванні в

затіненому місці він втрачає свою декоративну цінність.

На рахунок морозостійкості, то рівень є високим, що встановлює його пристосовуваність у різних кліматичних умовах.

Ареал поширення *Juniperus sabina* L є гори Центральної та Південної Європи, Західної і Східної Азії, росте у Казахстані та в Монголії.

Особливу увагу заслуговує ялівець козацький у декоративних композиціях. Належачи до вічнозелених хвойних рослин, він формує на поверхні землі килимові укриття, які здатні існувати упродовж сотень років.

Завдячуючи декоративним якостям, морозостійкості та посухостійкості саме цей вид ялівцю застосовується для озеленення найрізноманітніших міських об'єктів.

У Голосіївському парку в Києві культивується ялівець козацький з лускатою хвоєю і темно-зеленим забарвленням та з голчастою хвоєю і сизувато-зеленим забарвленням, а також з голчастою хвоєю зеленуватого та сизуватого забарвлення.

### *Висновки по розділу 3*

З вищеподаної інформації можна провести наступні висновки:

Основними компонентами навчально-дослідного є теплиця, автоматичний полив (краплинне зрошення, дощування), яке надає рослинам належний вид. Завдяки наявності різновидності хвойних та листяних на базі розсадника, у студентів є можливість проводити дослідження у різних наукових галузях лісового та садово-паркового господарства.

Дослідна частина показала, що при вивченні роду *Juniperus* L. та його культиварів, що на території розсадника є всі відповідні матеріали та добре розвинута інфраструктура для проведення досліджень.

**РОЗДІЛ 4**  
**ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ВИДІВ РОДУ**  
***JUNIPERUS L.* ВІДДІЛЕНИМИ ВІД РОСЛИНИ ЧАСТИНАМИ**

**4.1. Особливості укорінення рослин роду *Juniperus L.* напівздерев'янілими зеленими живцями відділеними від материнської рослини частинами**

Укорінення живців проводилось у тепличному комплексі розсадника у відділені вегетативного розмноження у відкритому ґрунті. У субстраті було використано суміш піску та кислого торфу у співвідношенні 1:1. Напівздерев'янілі зелені живці вкорінювались одночасно і безперервно. Викопування живців було зроблено 28.10.2024 р. з урахуванням всіх даних, таких як: частка укорінення під впливом стимуляторів росту, морфометричні показники. Результати укорінення занесені до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Укорінення живців роду *Juniperus L.* залежно від способу стимуляторів ризогенезу**

Назва виду та культивару	Варіанти дослідів				
	1	2	3	4	5
	Хелпрост (7,0 мл)	Хелпрост (3,5 мл)	Хелпрост (1,75 мл)	Rhizopon (порошок)	Контроль
<i>Juniperus media</i> 'Pfitzeriana Aurea'	30%	20%	0%	84%	30%
<i>Juniperus communis</i> , 'Hibernica'	50%	80%	70%	92%	50%
<i>Juniperus sabina L.</i>	0%	20%	0%	88%	0%

Проведені дослідження свідчать про значний вплив укорінювачів на процеси ризогенезу живців, оскільки були враховані всі варіації концентрації препаратів перед висадкою живців у субстрат.

Як видно із даних таблиці 2, найкращі результати щодо укорінення живців показав препарат «Rhizopon». Для *Juniperus media* Pfitzeriana Aurea становить 84 %. *Juniperus communis*, 'Hibernica' показав найбільший відсоток укорінюваності живців у досліді № 4 з використанням препарату «Rhizopon», відсоток укорінюваності становить 92 %. У *Juniperus sabina* L. найвищий рівень укорінення був досягнутий у досліді №4 з використанням порошку «Rhizopon» - 88%, також у цьому культиварі у досліді № 1,3 та 5 укорінюваність становить 0 %, тому можна сказати, що укорінюваність живців проходить на наступний рік після висадки.

Згідно отриманих даних, можемо сказати, що найкраща укорінюваність у досліді №4 при застосуванні препарату «Rhizopon» у процесі обпудрювання живців перед висадкою, а найгірша у досліді № 3 при використанні препарату «Хелпрост» з концентрацією 1,75 мл.

## **4.2. Оцінка морфометричних показників живців після укорінення**

### **4.2.1. Стан кореневої системи в залежності впливу стимуляторів укорінення**

Аналіз результатів досліджень по укоріненню живців роду *Juniperus* L. Відбувався за допомогою електронного штангенциркуля для забезпечення точних даних при зборі дослідної інформації (рис. 4.1). Даний прилад є універсальний замірювач приростів надземної та кореневої системи дослідних живців.



Рис. 4.1. Електронний штангенциркуль [фото автора]

За допомогою даного приладу були проведені заміри приростів коренів: *Juniperus media* Pfitzeriana Aurea ; *Juniperus communis* Hibernica; *Juniperus sabina* L., що були використані у дослідній частині експерименту.

Результати зібраних даних по коренеутворенню зображено на рисунку 4.2.

Згідно даних, що зображені на діаграмі, найкращі прирости показав ялівець середній, Pfitzeriana Aurea з в використанням препарату «Хелпрост» концентраціями 3,5 та 1,75 мл. Слід зазначити, що при погані показники укорінюваності від загальної кількості закладених живців, препарат «Хелпрост» зарекомендував себе у показниках довжин коренів, що свідчить про меншу кількість приживлювальних рослин, проте з добре розвинутою кореневою системою.

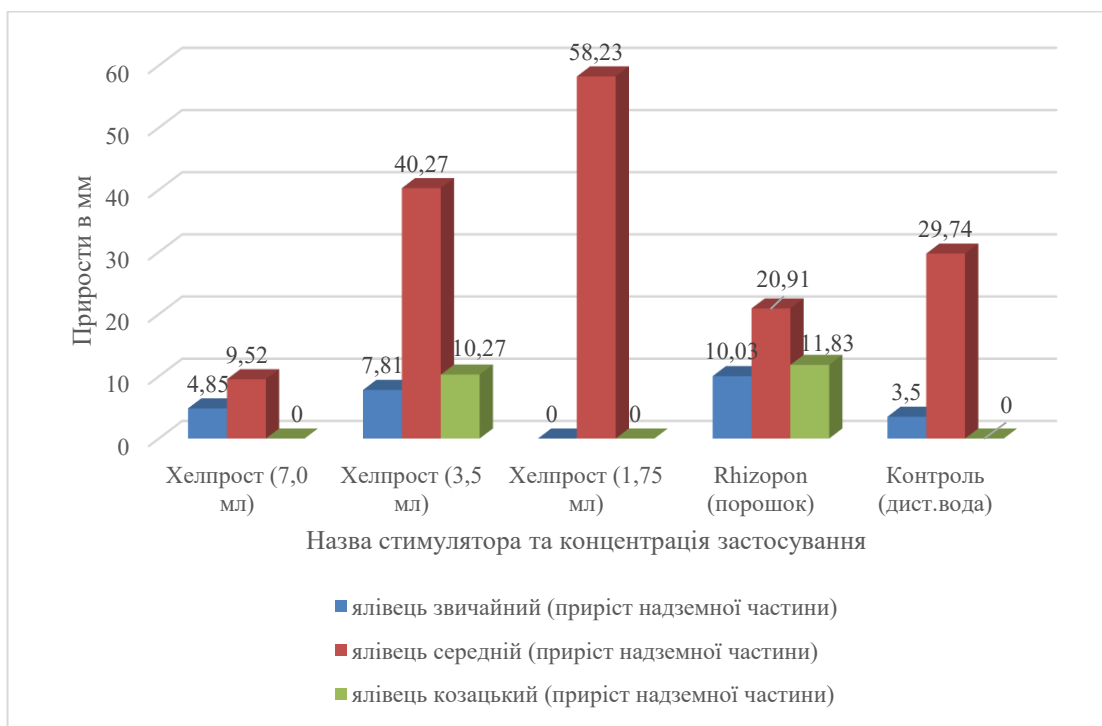


Рис. 4.2. Вплив препаратів укорінення на процеси ризогенезу [фото автора]

На (рис. 4.3) зображено укорінений живець виду *Juniperus media* Pfitzeriana Aurea.



Рис. 4.3. Укорінений живець *Juniperus media* Pfitzeriana Aurea [фото автора]

Паралельно було проведено вимір на живці новоутвореного кореня (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Забір приросту кореня *Juniperus media* Pfitzeriana Aurea [фото автора]

Згідно цих показників, що зображені вище дослідження проходить з перспективними приростами та якісним укоріненням живців даного виду ялівця.

*Juniperus sabina* L. показав слабкі прирости в усіх проведених дослідах, окрім досліду № 3, слід зазначити що на «п'яточці» уже сформована калюс, отже корінь буде формуватися на період наступного року (рис 4.5). Формування калюсу є першим етапом регенерації, при відповідному догляді та збагаченому киснем субстраті на наступний вегетаційний період очікується позитивний результат досліду з утворенням та розвитком кореневої системи. В додаток рекомендується застосування ауксинів, які в подальшому забезпечать еволюцію калюсу в кореневу систему.



Рис. 4.5. *Juniperus sabina* L. без приросту кореневої частини [фото автора]

*Juniperus communis* Hibernica показав слабкі прирости лише у досліді № 2 та № 4 з використанням препарату «Хелпрост» з концентрацією 3,5 мл та «Rhizopon». В решті дослідів даний культивар ялівця показав показник 0, отже укорінюваність припадає на наступний вегетаційний період. Проте, даний культивар був найкраще укорінений на ділянці з найбільшими довжинами коренів (рис. 4.6), як було зображено на діаграмі. Дані результати стверджують, що ризогенез ялівця звичайного проходив за стандартними рекомендаціями виробників препаратів укорінення.

Насамперед, «Хелпрост» дає рекомендацію, таку як базову дозу використання укорінювача – 3,5 мл перед використанням стимулятора.



Рис. 4.6. Культивар *Hibernica* та приріст його кореня [фото автора]

#### 4.2.2. Стан надземної частини живця за результатами ризогенезу

Приріст надземної частини ялівців після укорінення є важливим показником успішності досліду, а саме процесу укорінення та адаптації рослини до нового середовища. Даний показник є головним індикатором того, що рослина не лише розвинулась у формуванні кореневої системи, а й ефективно використовує ресурси та запаси для росту стебл, гілок та хвої.

Попри те, що ялівці мають різні темпи росту, дослідні ялівці показали доволі позитивну швидкість розвитку, з відсутністю пожовтіння чи опадання хвої. Це є позитивним знаком у розвитку дослідних живців.

Оцінка приросту надземної частини була проведена аналогічним методом, за допомогою штангенциркуля.

Результати зібраних даних зображено на рисунку 4.7.

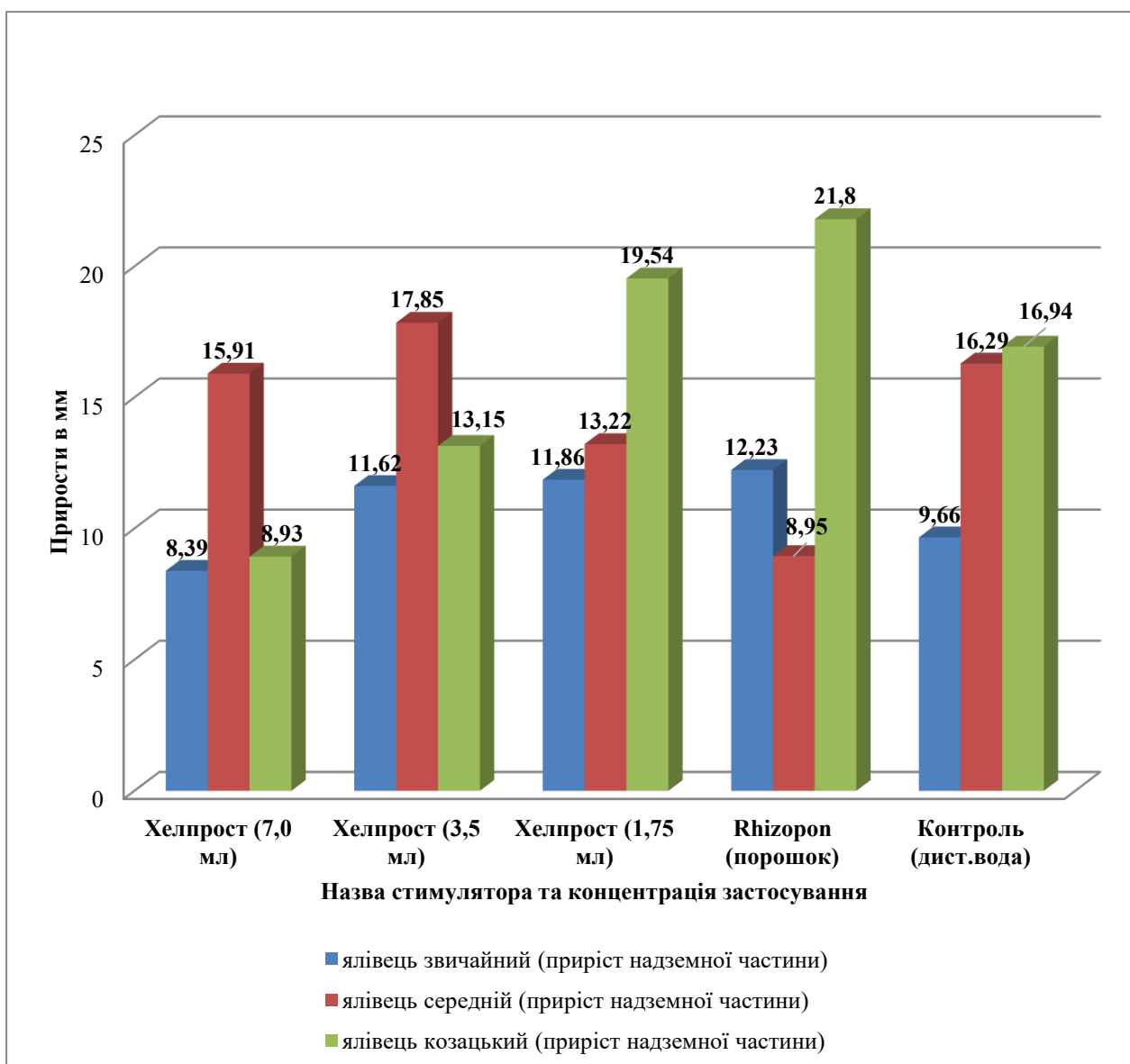


Рис. 4.7. Прирости надземної частини досліджуваних рослин [фото автора]

Загалом по отриманих даних можна сказати, що ялівець середній показав найбільші прирости у дослідях № 1,2, де застосовувався препарат стимулятора фітогормонів – «Хелпрост» з концентраціями (7,0 та 3,5 мл) та також дослід № 5, як контроль.

На рисунку зображено заміри приросту стебла ялівця середнього (рис 4.8)



Рис. 4.8. Забір приросту *Juniperus media*, Pfitzeriana Aurea [фото автора]

Ялівець козацький проявив найбільші прирости у досліді № 3 з препаратом «Хелпрост» концентрацією 1,75 мл та у досліді № 4 з використанням порошку «Rhizoron» (рис 4.9).



Рис. 4.9. Забір приростів *Juniperus sabina* L. [фото автора]

Ялівець звичайний найбільші прирости надземної частини показав у дослідах № 2 і 3 з використання укорінювача «Хелпрост» з концентраціями 3,5 та 1,75 мл. Також високі показник показав дослід № 4 з використанням порошку «Rhizoron» (рис. 4.10).



Рис. 4.10. Забір приростів надземної частини *Juniperus communis*, *Hibiscus* [фото автора]

При отриманні точних даних та проведеному аналізу приростів, можна стверджувати, що ріст надземної частини успішно розвивається, що свідчить про правильно виконану техніку укорінення живців, яка є основним критерієм здоров'я рослини та її адаптації в різних умовах росту

#### *Висновки по розділу 4*

Під час проведення експериментів з визначення впливу стимуляторів росту на процес коренеутворення нами були відмічені такі особливості:

- Розмножені рослин напівздерев'янілими зеленими живцями потребують додаткового дорощування на місці розмноження протягом вегетаційного періоду;
- Був відмічений видоспецифічний процес утворення коренів;
- При оцінюванні ефективності вкорінення живців слід користуватись точним вимірювачем приростів;
- Якість субстрату має високий вплив на укорінення живців;
- Перед застосування укорінювачів та стимуляторів потрібно підібрати коректну та ефективну концентрацію.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У результаті проведених досліджень, нами було зауважено наступне:

1) При використанні стимуляторів росту, частка вкорінених живців значно більша в порівнянні з контрольними зразками. найкращий результат, щодо вкорінюваності має препарат "Rhizopon".

2) Також нами було відмічено, що більшість живців *Juniperus sabina*, оброблених препаратом «HelpRost» не утворила власне коренів, проте спостерігався процес калюсогенезу, що може свідчити, що даний вид потребує для укорінення більше часу.

3) Встановлено, що препарат «HelpRost» має комплексну дію на живці, зокрема покращує не тільки здатність до коренеутворення, а також має позитивний вплив на надземну частину живців.

4) Рекомендуємо для вкорінення рослин *Juniperus media* 'Pfitzeriana Aurea' та *Juniperus sabina* використовувати препарат «Rhizopon».

5) На процеси вкорінення рослин *Juniperus communis* 'Hibernika' позитивний вплив має препарат «HelpRost» у концентрації 3,5мл/л, а також порошок на основі ауксинів «Rhizopon». Рекомендуємо використовувати ці препарати при розмноженні даного культивуру.

6) Враховуючи особливості коренеутворення дослідних видів, рекомендуємо дорощувати рослини після вкорінення протягом вегетаційного періоду.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балабушка В. К., Маринич І. С., Дзядович О. В. Розмноження стебловими живцями інтродукованих хвойних рослин в умовах Полісся та Лісостепу України, 2006. С. 14.
2. Бровко О. Ф., Композиційні принципи використання ялівця козацького в озелененні прибудинкових територій. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*, 2013. С. 30-35.
3. Вегетативне розмноження *Juniperus chinensis*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/qyocew> (дата звернення 10.10.2024).
4. Гордієнко М. І., Корецький Г. С., Маурер В. М. Лісові культури. Львів: Камула, 2005. С. 391-393.
5. Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Лісівничі властивості деревних рослин: *монографія*. К. : Вістка, 2005. С. 5-10.
6. Гречаник Р. М. Розмноження деревних рослин *in vitro*: нові перспективи та завдання. *Матеріали наукової конференції «Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи»*, присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА (12-14 жовтня 2010 р., м. Харків). Харків: УкрНДІЛГА, 2010. С. 103-104.
7. Деркач Д. І. Особливості розвитку і використання хвойних рослин. Міністерство освіти і науки України Луганський національний аграрний університет, 2017. С. 34.
8. Джура Н.Ю., Павлова А.Ю. Зелене живцювання як спосіб видового різноманіття збереження садових рослин. *Редакційна колегія*, С. 79.
9. Дзиба А.А. Аспекти планування функціональної території ботанічного саду НУБіП України. *Український лісо- і деревознавчий журнал*, 2013. С. 24.
10. Заячук В.Я. Дендрологія. Голонасінні: навчальний посібник. Львів: ТзОВ Фірма «Камула», 2005. С. 97-111.

11. Заячук В. Я. Дендрологія. Львів, Сполом. 2014. С. 304-309.
12. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник. Львів: Вид-во Априорі, 2008. С. 77-88.
13. Кармазін Р. В., Любінська Г.П. Інтродукція декоративних форм ялівців у ботанічному саду НЛТУ України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2006. С. 226-229.
14. Ковалевський С. Б., Войтюк В. П., Кичилюк О. В., Коцун Л. О., Кузьмішина, І. І., Андрєєва В. В. Декоративна дендрологія, 2013. С. 56-71
15. Коваль С. А. Вплив росторегулятивних речовин на довжину коренів у стеблових живців ялівцю козацького. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2013. С. 357-363.
16. Колодяженська Т. І., Похильченко О.П. Ялівці Середньої Азії із життєвою формою дерева в ботанічних садах Києва. Автохтонні та інтродуковані рослини, 2013. С. 83-87.
17. Косенко Ю. І. Сучасний стан та агротехнологічні засади удосконалення декоративного розсадництва України, 2015 . С. 2-14.
18. Курико В. В., Приплавко С. О. Вплив коренеутворювачів на процеси вкорінення живців вічнозелених рослин, 2019 .С. 84.
19. Макаренко Л. Перспективи розмноження ялівців за допомогою живцювання. *Редакційна колегія*, 2012. С. 294.
20. Маринич І. С. Розмноження хвойних дерев та кущів: *Методичні рекомендації*, 2005. С. 29.
21. Маурер В. М. Сучасний стан, проблеми та перспективи квітково-декоративного розсадництва в Україні. *Науковий вісник Національного аграрного університету*, 2006. С. 263-269.
22. Маурер В. М., Бровко Ф. М., Кичилюк О. В. Лісовідновлення та лісорозведення: навчальний підручник. К.: НУБіП, 2011. С.146-152
23. Маурер В. М., Бровко Ф. М., Косенко Ю. І. Декоративне розсадництво: навчальний підручник. К.: НУБіП, 2014. С. 132-139.

24. Маурер В. М. Декоративне розсадництво з основами насінництва: *Посібник*. К.: Арістей, 2006. С. 273 с.
25. Маурер В. М. Декоративне розсадництво. *Підручник за загальною редакцією кандидата сільськогосподарських наук, професора*. Київ-2019. С. 179-194.
26. Маурер В. М., Косенко Ю. І. Сьогодення і майбутнє декоративного розсадництва України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*, 2013. С 260-267.
27. Маурер В. М., Пінчук А.П. Стан та якість робіт з відтворення лісів в Україні та шляхи їх покращення. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*, 2013. С. 328-334.
28. Маурер В. М., Пінчук А. П., Кичилук О. В. Підвищення продуктивності лісів лісокультурними методами: *навчальний посібник*, 2023. С. 16-26.
29. Маурер В. М., Шляхи підвищення рентабельності деревного розсадництва підприємств ДАЛР України. *Тези доповідей*, 2021. С. 91 с.
30. Мельник А. В., & Токмань В. С. Особливості розмноження *Juniperus communis* L. стебловими живцями в умовах північно-східної частини Лісостепу України, 2016. С. 3-7.
31. Мельник А. В., Токарев О. П., Крикуненко А. В. Особливості вирощування садівного матеріалу *Juniperus communis* L. вегетативним способом в умовах ДП «Сумське лісове господарство». «Гончарівські читання» до 90-річчя доктора сільськогосподарських наук, професора Миколи Дем'яновича Гончарова, 2019. С. 2.
32. Пінчук А. П., Косенко Ю. І. Особливості впливу регуляторів росту на активацію процесів укорінення напівздерев'янілих живців декоративних листяних кущів. *Лісове і садово-паркове господарство*, 2016. С. 10.
33. Подгаєцький А. А., Мацкевич В. В. Особливості мікроклонального

розмноження видів рослин, 2018. С. 13.

34. Пономаренко В. О. Обкорінення стеблових живців видів і сортів роду *Juniperus* L. залежно від життєвої форми. *Інтродукція рослин*, 2003. С. 99

35. Пономаренко В. О. Особливості будови корневих систем у вегетативно розмножених сортів роду *Juniperus* L. *Інтродукція рослин*, 2007. С. 53-58.

36. Пономаренко В., Пономаренко Г. Розмноження сортів ялівцю горизонтального (*Juniperus horizontalis* Moench.) стебловими живцями. «Фундаментальні та прикладні дослідження: сучасні науково-практичні рішення та підходи: *Збірник матеріалів III Міжнародної наукової*», 2017. С. 12

37. Ризопон укорінювач AgroRetail: веб-сайт. URL: <http://surl.li/glwopy> (дата звернення 10.10.2024).

38. Сумський НАУ живцювання хвойних рослин. Можливість переходу до закритої кореневої системи. *Матеріали*, 2018. С. 88.

39. Ткаченко О. О., Демченко О. О.. Вегетативне розмноження представників роду *Juniperus* L. в умовах м. Києва. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*, 2012. С. 171-175.

40. Токмань В. С. Агробіологічні особливості розмноження *Juniperus sabina* L. стебловими живцями. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронія і біологія*, 2017 С. 82-86.

41. Шевчук О. Щербина М. Особливості вегетативного розмноження деревних рослин за дії стимуляторів росту. *Біологічні студії*, 2017. С. 40-41.

42. Шуплат Т. І.. Фітонцидне та естетичне значення представників роду ялівець (*Juniperus* L.) у покращенні стану міського навколишнього середовища. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2011. С. 37-41.

43. Ялівець з мегастробілами. Uk.wikipedia.org: веб-сайт. URL: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1e/Juniperus\\_communis\\_fruits\\_-\\_Keila.jpg/200px-Juniperus\\_communis\\_fruits\\_-\\_Keila.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1e/Juniperus_communis_fruits_-_Keila.jpg/200px-Juniperus_communis_fruits_-_Keila.jpg). ( дата звернення 16.10.2024).

44. Ялівець звичайний *Hibernica*. Proxima Декоративні рослини: веб-сайт. URL: <http://surl.li/jciepn> (дата звернення 26.09.2024).
45. Ялівець звичайний з мегастробілами. Mir-trav.com.ua: веб-сайт. URL: [https://images.floristics.info/images/stati\\_photo2/juniperus/juniperus0.jpg](https://images.floristics.info/images/stati_photo2/juniperus/juniperus0.jpg) (дата звернення 16.10.2024).
46. Ялівець китайський ( *Juniperus chinensis* L.). Flora.ua: веб-сайт. URL: [https://flora.ua.com/image/cache/catalog/GOODS/HVOINI/juniperus/stricta/juniperus\\_chinensis\\_stricta100](https://flora.ua.com/image/cache/catalog/GOODS/HVOINI/juniperus/stricta/juniperus_chinensis_stricta100) (дата звернення 16.10.2024).
47. Ялівець козацький (*Juniperus sabina* L.). Flora ua: веб-сайт. URL: <http://surl.li/myavkx> (дата звернення 25.09.2024).
48. Ялівець середній з мегастробілами. Planrts-club.ua: веб-сайт. URL: <https://plants-club.s3.eu-centra> (дата звернення 16.10.2024).
49. Ялівець середній Пфітцеріана Ауреа (*Pfitzeriana Aurea*). Душа саду: веб-сайт. URL: <http://surl.li/zvtrfq> (дата звернення 26.09.2024).
50. Gruwez R. Статеве розмноження ялівцю звичайного (*Juniperus communis*) в умовах глобальних змін. *Кандидатська дисертація. Гентський університет*, 2019. С. 23-42.
51. HelpRost укорінювач. БТУ-Центр: URL: <http://surl.li/gokbun> (дата звернення 17.10.2023).