**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра генетики та рослинних ресурсів**

**Кваліфікаційна робота**

**бакалавра**

На тему: РОЗМНОЖЕННЯ ЯЛІВЦЮ КОЗАЦЬКОГО (*JUNIPERUS SABINA L.*) ШЛЯХОМ ЖИВЦЮВАННЯ

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.2059

Спеціальності 205 «Лісове господарство»

Освітньої програми «Мисливське господарство та рослинні ресурси»

Кравець Д.О.

Керівник д.б.н., проф. Лях В.О.

Рецензент к.б.н., доц. Бойка О. А.

Запоріжжя – 2023

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет Біологічний

Кафедра Генетики та рослинних ресурсів

Освітній рівень Бакалавр

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Освітня програма **«**Мисливське господарство та рослинні ресурси»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри генетики та

рослинних ресурсів

д.б.н., проф. В.О. Лях

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 року

**ЗАВДАННЯЗавдання**

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Кравець Дар’ї Олександрівні

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи: Розмноження ялівцю козацького (Juniperus sabina L.) шляхом живцювання

керівник роботи д.б.н., проф. Лях Віктор Олексійович

затверджена наказом ЗНУ від «06» 02.2023  року № 222 - с

2. Строк подання студентом роботи червень 2023 року

3. Вихідні дані до роботи: стеблові здерев’янілі живці зібрані з рослин віком до 10 років.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Укорінення живців Ялівцю козацького без використання укорінювача. 2. Укорінення живців Ялівцю козацького з використанням укорінювача Радіфарм.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Рисунок 1.3: Вибір живців та підготовка до вкорінення; Таблиця 3.1 – Довжина кореневої системи стеблових живців ялівцю козацького в умовах фітотрону без використання укорінювача та з використанням укорінювача Радіфарм за повтореннями та в цілому по варіанту; Таблиця 3.2 – Кількість корінців першого порядку стеблових живців ялівцю козацького в умовах фітотрону без використання укорінювача та з використанням укорінювача Радіфарм за повтореннями та в цілому по варіанту; Таблиця 3.3 – Характеристика укорінення стеблових живців ялівцю козацького в умовах фітотрону без використання укорінювача та з використанням укорінювача Радіфарм за повтореннями та в цілому по варіанту.

6. Консультанти розділів роботи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розділ | КОНСУЛЬТАНТ | Підпис, дата | |
| завдання видав | завдання прийняв |
| 4 | Бойка О.А., к.б.н., доц. |  |  |

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітки |
| 1. | Огляд наукової літератури. Написання розділу 1. Закладка експериментів. | вересень-грудень 2022 | Виконано |
| 2. | Засвоєння техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу | вересень-жовтень 2022 | Виконано |
| 3. | Догляд за рослинами, отримання первинних даних, оформлення результатів досліджень. Статистична обробка даних. | жовтень - травень 2023 | Виконано |
| 4. | Оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра | квітень-травень 2023 | Виконано |
| 5. | Передзахист. Рецензування кваліфікаційної роботи | червень 2023 | Виконано |
| 6. | Захист кваліфікаційної роботи | 23 червня 2023 | Виконано |

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кравець Д.О .

(підпис) (прізвище та ініціали )

Керівник роботи Лях В.О.  (підпис) (прізвище та ініціали)

**Нормоконтроль пройдено**

Нормоконтролер Вовченко В.Ю.  (підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дана робота викладена на 46 сторiнках друкованого тексту, мiстить 3 таблиці, 3 рисунки. Перелік посилань включає 43 джерела.

Об’єктом дослідження були стеблові здерев’янілі живці Ялівцю козацького (*Juniperus sabina L.*) зібрані з рослин віком до 10 років.

Метою роботи було детальне вивчення процесу розмноження живцями ялівцю козацького, включаючи підготовку живців, техніки вирощування нових рослин та умови успішного приживлення.

Методи дослідження – біометричні вимірювання, методи статистичної перевірки гіпотез (t-критерій Стьюдента) для встановлення суттєвості різниці за кількісними ознаками.

В результаті проведення роботи було встановлено, що в експерименті з використанням укорінювача Радіфарм живці ялівцю козацького сформували коріння, яке за довжиною варіювало від 4,3 до 11,7 см. В цілому по експерименту з використанням укорінювача середня довжина кореневої системи складала 7,7±0,84 см. Без використання укорінювача живці формували коріння, яке за довжиною варіювало від 3,2 до 8,8 см. Середня довжина кореневої системи у даному досліді склала 5,5±0,47 см.

Укорінення за часткою укорінених живців у експерименті з використанням укорінювача Радіфарм дорівнювало 100 %. Без укорінювача частка укорінених живців також була достатньо високою і складала 82,5 %. Ці дані допомагають розширити наше розуміння впливу прискорювачів вкорінення на процеси розмноження, що має значення для збереження природних ресурсів та розвитку зелених насаджень.

ЯЛІВЕЦЬ КОЗАЦЬКИЙ, ЗДЕРЕВ’ЯНІЛИЙ ЖИВЕЦЬ, УКОРІНЕННЯ, ДОВЖИНА КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ, КІЛЬКІСТЬ КОРЕНІВ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ, ПРОЦЕНТ УКОРІНЕННЯ.

ABSTRACT

This work is presented on 46 pages of printed text, contains 3 tables, 3 figures. The list of references includes 43 sources.

The object of the study were stem-lignified cuttings of Cossack juniper (Juniperus sabina L.) collected from plants up to 10 years old.

The aim of the work was a detailed study of the process of propagation of Cossack juniper by cuttings, including the preparation of cuttings, techniques for growing new plants and conditions for successful grafting.

Research methods – biometric measurements, methods of statistical testing of hypotheses (Student's t-test) to establish the significance of the difference between lines based on quantitative characteristics.

As a result of the work, it was established that in the experiment using the Radifarm rooting agent, Cossack juniper cuttings formed roots that varied in length from 4.3 to 11.7 cm. In general, according to the experiment using the rooting agent, the average length of the root system was 7.7± 0.84 cm. Without the use of a rooter, the cuttings formed roots, which varied in length from 3.2 to 8.8 cm. The average length of the root system in this experiment was 5.5±0.47 cm.

Rooting according to the proportion of rooted cuttings in the experiment using the Radifarm rooter was equal to 100%. Without a rooter, the proportion of rooted cuttings was also quite high and amounted to 82.5%. This work opens perspectives for further investigation of propagation by cuttings of other conifer species, expanding our understanding of propagation processes and contributing to biodiversity conservation.

COSSACK JUNIPER, ROOTING, ROOT SYSTEM LENGTH, NUMBER OF FIRST-ORDER ROOTS, ROOTING PERCENTAGE.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ВСТУП……………………………………………………………………..…… | | 7 |
| 1 | ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ…………………………………. | 9 |
| 1.1 | Ботанічна характеристика ялівцю козацького……………………….. | 9 |
| 1.2 | Насіння як метод розмноження хвойних рослин……………………... | 11 |
| 1.3 | Розмноження живцями хвойних рослин як альтернативний метод… | 12 |
| 1.4 | Переваги та недоліки розмноження живцями………………………… | 14 |
| 1.5 | Процес розмноження ялівцю казацького відводками………………… | 16 |
| 1.6 | Процес розмноження ялівцю казацького живцями…………………… | 18 |
| 1.7 | Практичне застосування розмноження живцями хвойних рослин…. | 20 |
| 1.7.1 | Використання в ландшафтному дизайні……………………………… | 20 |
| 1.7.2 | Використання в садових композиціях………………………………… | 21 |
| 1.7.3 | Використання у кам'янистих садах…………………………………… | 22 |
| 1.7.4 | Використання у берегових посадках………………………………….. | 23 |
| 1.8 | Використання у медицині……………………………………………… | 24 |
| 1.9 | Можливості для садового господарства та відновлення природних популяцій………………………………………………………………… | 26 |
| 2 | МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ…………………………………………… | 28 |
| 2.1 | Вихідний матеріал, методика та умови проведення дослідження…… | 28 |
| 2.2 | Статистична обробка отриманих даних……………………………… | 30 |
| 3 | ЕКСПЕРИМЕНТAЛЬНA ЧAСТИНA………………………………… | 33 |
| 4 | ОХОРОНА ПРАЦІ……………………………………………………… | 38 |
| 4.1 | Правила безпечного користування персональним комп’ютером……. | 38 |
| 4.2 | Вимоги до техніки безпеки в лабораторії…………………………….. | 39 |
| 4.3 | Пожежна безпека……………………………………………………….. | 40 |
| ВИСНОВКИ…………………………………………………………………… | | 41 |
| ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ………………………………………………... | | 42 |
| ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ…………………………………………………………. | | 43 |

ЗМІСТ

ВСТУП

Хвойні рослини відіграють важливу роль у природних екосистемах та садовому господарстві завдяки своїй стійкості, декоративності та корисним властивостям. Розмноження хвойних рослин є актуальною та важливою проблемою для ландшафтних архітекторів, садівників та вчених. Одним зі способів розмноження хвойних є використання методу розмноження живцями, який виявляється особливо ефективним для багатьох видів.

У даній кваліфікаційній роботі ми зосередимося на розмноженні живцями на прикладі ялівцю козацького (*Juniperus sabina* L.), який є одним з найпопулярніших видів хвойних дерев у садовому господарстві та ландшафтному дизайні. Ялівець козацький є декоративним хвойним кущем, що характеризується густою кроною, неперевершеними відтінками зеленого кольору та витривалістю до різних кліматичних умов.

Метою даного дослідження є детальне вивчення процесу розмноження живцями ялівцю козацького, включаючи підготовку живців, техніки вирощування нових рослин та умови успішного приживлення. Ми плануємо провести експериментальну частину, спостерігаючи за процесом розмноження та аналізу результатів, щоб з’ясувати ефективність цього метою для ялівцю козацького та інших хвойних рослин.

Окрім того, у роботі буде досліджено переваги та недоліки розмноження живцями ялівцю козацького порівняно з іншими методами розмноження, зокрема насінням. Це дозволить з’ясувати, чи може розмноження живцями бути більш привабливим вибором для отримання нових рослин даного виду.

Крім наукового значення, розмноження живцями ялівцю козацького також має практичну цінність. Результати дослідження можуть бути використані ландшафтними архітекторами та садівниками для створення естетично привабливих композицій з хвойними рослинами. Крім того, професійні розмножувачі ялівцю козацького можуть використовувати отримані знання та методи для посилення виробництва рослин і задоволення попиту на ринку.

Дана кваліфікаційна робота пропонує докладний аналіз процесу розмноження живцями ялівцю козацького та його потенціал для практичного використання. Розуміння цього методу розмноження може допомогти в покрщенні дизайну саду, відновленні природних популяцій та підтримці сталого розвитку садового господарства.

Ця робота відкриває перспективи для подальшого дослідження розмноження живцями інших видів хвойних рослин, розширюючи наше розуміння процесів розмноження та сприяючи збереженню біорізноманіття.

Результати цього дослідження можуть бути використаними для садових центрів, державних агенств з охорони навколишнього середовища та інших сторін, які зацікавлені в ефективному розмноженні та використанні ялівцю козацького та інших хвойних рослин.

Висновки цієї роботи надають важливі наукові та практичні відомості про розмноження живцями хвойних рослин на прикладі ялівцю козацького. Цей дослід допомагає розширити наше розуміння процесів розмноження, що має значення для збереження природних ресурсів та розвитку зелених насаджень.

Загалом, дослідження розмноження живцями хвойних рослин, зокрема ялівцю козацького, має великий потенціал для вдосконалення практик ландшафтного дизайну, садівництва та охорони природи. Дана робота сприяє подальшому розвитку знань в цій галузі та відкриває шлях для подальших досліджень у цьому напрямку.

# 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

## Ботанічна характеристика ялівцю козацького

Ялівець козацький (*лат. Juniperus sabina)* – хвойний чагарник, найпоширеніший вид роду Ялівець родини Кипарисові. У дикій природі цей вид зустрічається в лісах і гаях степової зони, на піщаних дюнах і скелястих схилах Малої і Південно-східної Азії, Центральної Європи, Кавказу, Примор’я, Уралу й Сибіру. В Україні ялівець козацький росте на вапнякових скелях у Криму і на Закарпатті.

Ялівець козацький є дводомним сланким чагарником заввишки до півтора метра, що швидко розростається й утворює щільні зарості. Іноді він росте у вигляді дерева з вигнутим стовбуром і червоно-коричневою корою, що відшаровується, сягаючи у висоту 4 м [7].

Отруйні пагони рослини містять ефірну олію. Хвоя у ялівцю козацького двох типів: голкоподібна, м'яка, загострена, прямостояча, синювато-зелена, завдовжки 4–6 мм, із явною серединною жилкою на зростаючих у затінку пагонах молодих рослин і розташована на кшталт черепиці лускоподібна на дорослих ялівцях. При розтиранні хвоя цього виду, що зберігається три роки, видає характерний різкий запах.

Органи спороношення містяться на кінцях маленьких пазушних гілочок, вкриті дрібними лускоподібними листочками, чоловічі шишечки спрямовані догори, яйцюваті, утворені круглястими лусочками, жіночі шишечки майже кулясті [11]. Окремі особини мають окремі чоловічі та жіночі квіти. Чоловічі квіти маленькі і жовті, зібрані в китиці, тоді як жіночі квіти менш помітні, зеленуваті. Після запилення жіночих квіток формуються шишки, які спочатку зелені, а згодом дозрівають і стають темно-фіолетовими або синіми [1].

Шишки мають ягідну структуру, зазвичай з тьома насінинами.

Запилюється у травні. Після запліднення луски жіночої шишечки зростаються і утворюють соковиту зелену шишкоягоду.

Шишкоягоди у рослини дрібні (5–7 мм), пониклі, округло-овальні, буро-чорного кольору з сизим нальотом, найчастіше двонасінні. Насіння дозріває восени й навесні. Ялівець козацький світлолюбний, добре переносить посуху, не особливо вимогливий до поживності ґрунту та стійкий до газів і диму. Він є рослиною, яка добре пристосована до життя в умовах гірських регіонів. Здатний рости на різних типах ґрунтів, включаючи кам'янисті, піщані та глинисті ґрунти. Цей вид хвойного чагарнику переважно зустрічається на сонячних ділянках, у відкритих лісах, кам’янистих схилах і вершинах гір [10].

Ялівець козацький воліє помірний клімат з прохолодними зимами і помірними літами. Він добре переносить холодні температури і може зростати в умовах морозів до – 30 °C. Цей вид хвойного дерева також має високу стійкість до посухи та сухого клімату.

У культурі цей вид дуже давно.

Ялівець козацький має важливе значення як декоративна рослина і використовується у ландшафтному дизайні, а також для створення живоплотів. Він також має використання у фармацефтичній та парфумерній промисловості, де його ягоди використовуються для отримання ефірних олій [8].



Рисунок 1.1 – Juniperus sabina L.

1.2 Насіння як метод розмноження хвойних рослин

Майже всі хвойні рослини розмножуються насінням, хоча для деяких видів цей спосіб є малоефективним. А ось ялицю, сосну, модрину, ялину можна виростити тільки за допомогою висаджування насіння. Саме таке розмноження допомагає повністю зберегти материнські ознаки дикорослих видів хвойних дерев. Для насіння хвойників характерно вміст великої кількості масел, тому їх не можна довго зберігати: вони швидко втрачають схожість при порушених покривах.

Насіннєвий спосіб розмноження вимагає певних навичок під час його застосування [21].

Щоб насінинки могли прорости, необхідно порушити тверду щільну їх оболонку. З цією метою насіння змішують з піском і ретельно перетирають. Проводять процедуру перед самим посівом.

Другою процедурою для насіння є стратифікація, при якій їх перемішують з чистим крупним піском або перетертим мохом, потім поміщають в ящики для проростання. Ємності для посадки наповнюють грунтом, що складається на третину з компостної землі, інша частина ділиться порівну між торфом і піском. Горщики з посівами прибирають в темне приміщення з температурою не вище двадцяти двох градусів вище нуля, або їх краще залишити на деякий час в холодильнику, підвалі, де температури не опускаються нижче нуля, досягаючи не вище 10 градусів. Протягом стратифікації потрібно періодично перемішувати насіння, проводити зміну субстрату, стежити за вологістю, не доводячи грунт до підсушування.

Як тільки з’являться паростки, то насіння переносять на відкриті грядки, але до цього привчають їх поступово до світла.

Для деяких хвойних порід – модрини, ялини, сосни – підійде пророщування під шаром снігу. В цьому випадку ящики з насінням виставляють на вулицю, де вони покриваються сніжної масою. А навесні вкопують ємності з матеріалом в грунт. Єдиною перешкодою для такої процедури можуть бути миші, які із задоволенням можуть поласувати смачним насінням [27].

Протягом першого року життя сіянці розвивають повільно, насилу нарощуючи кореневу систему. А ось потім вони йдуть швидко в зростання, не боячись пересадки, підрізання коренів. Пересаджують молоді деревця, коли у них уповільнений активний ріст.

Грунти для хвойних рослин постібні пухкі, суглинні або піщані.

Розсада не вимагає особливої підгодівлі, задовольняючись підсипанням свіжої землі. Зрідка при наростанні пагонів можна внести слабкий перебродивший розчин гною або нилької концентрації мінеральні добрива. Для висаджування ділянки дикорослими хвойниками підійде тільки насіннєвий спосіб розмноження [22].

1.3 Розмноження живцями хвойних рослин як альтернативний метод.

Найдавнішим способом розмноження для таких хвойних, як туя, ялівець, є живцювання, яке в залежності від часу проведення ділять на літнє і зимове. Основним для цього методу є заготівля матеріалу, який беруть з молодих, не меньше трьох років життя дерев. Вибір пагонів здіснюють з верхньої частини рослини, де точка росту верхівки має нормальний розвиток і не пошкоджена. Для успішного вкорінення живців важливо приділити увагу вибору правильного часу їх заготівлі. При реалізації методу зеленого, літнього живцювання це буде з кінця травня до перших днів липня з урахуванням умов клімату. Нарізають здерев’янілі пагони рано вранці або похмурим днем, поставивши їх потім в ємність з водою в приміщенні, де готують з них живці від п’яти до десяти сантиметрів завдовжки. Гілки обов`язково повинні бути з п’ятою, шматочком торішньої деревини [34].

Укорінення живця необхіодно простимулювати таким препаратом, як Корневин або будь-який інший прискорювач вкорінення.

Підготовлені живці висаджують в парник, де температура повітря буде в межах від 21 до 26 гладусів тепла, а вологість – близько вісімдесяти відсотків.

Вимоги до гунту: внизу близько 30 см дренажу у вигляді гальки, щебеню, верхня частина – крупнозернистий пісок близько 20 см в товщину. Непогано додати до такого грунту вермикуліт, порубаний мох сфагнум або подріблену просіяну кору хвойника. Підігріваючи ємності з живцями зннизу, можна домогтися підвищення температури в субстраті на 1–2 градуси в порівнянні з повітрям, що дуже добре позначиться на зростанні живців. На парник з пагонами хвойних накладають рами, які в спекотні дні прикривають газетами, марлею від яскравих променів, щоб уникнути опіків рослин.

До основних правил догляду за живцями відносяться [35]:

– зволоження грунтового субстрату роблять по мірі його висихання. Але зайва волога страшна для живців, вона загрожує їм загибеллю. А от не тривале за часом пересушування грунту не так шкодить живцям;

– при загниванні черешків їх видаляють, щоб уникнути загального зараження;

– розпушування грунту дозволяє живцю швидше вкорінитися.

Через один-два місяці після висадки, коли відбудеться вкорінення живців, їх переносять на підготовлені грядки, треба замульчувати грунт навколо живців опалою хвоєю.

На період зимових холодів саджанці хвойних дерев необхідно вкрити, відкривши тільки навесні. З цією метою для слабких паростків використовують каркасні ящики, обтягнуті поліетиленом або прикриті ялиновим гіллям. У відлигу посадки провітрюють, а перед сильними морозами додатково утеплюють.

Щоб уникнути зараження молодих рослин гниллю та іншими хворобами, їх треба обприскати розчином перманганату калію або фунгіцидними препаратами.

Зимове живцювання передбачає нарізання повністю здерев’янілих пагонів від багаторічної рослини, що пережила перші морози, в лютому-березні.

При такому способі відсоток вкорінення зростає. Коренева система живців хвойних буде міцною при дотриманні правил підбору живців.

1.4 Переваги та недоліки розмноження живцями.

Розмноження живцями є одним із методів вегетативного розмноження рослин, який має свої переваги та недоліки. Ось деякі з них:

Переваги розмноження живцями:

1. Відтворення генетично ідентичних копій: Розмноження живцями дозволяє отримати нові рослини, які є генетично ідентичними до батьківської рослини. Це особливо корисно, коли потрібно зберегти певні позитивні властивості або вирощувати рослини з певними характеристиками.

2. Швидкість розмноження: Розмноження живцями є швидким способом отримання нових рослин. Оскільки не потрібно чекати на формування насіння і його проростання, розмноження живцями дозволяє отримати значну кількість нових рослин за короткий час.

3. Відсутність ризику габридизації: Розмноження живцями дозволяє уникнути ризику зхрещення з іншими видами або сортами рослин. Це забезпечує збереження чистоти сорту або виду, зокрема в садівництві і сільському господарстві.

Недоліки розмноження живцями:

1. Втрата генетичної різноманітності: Розмноження живцями призводить до втрати генетичної разноманітності, оскільки нові рослини є генетично ідентичними до батьківських рослин. Це може зробити рослини вразливими до хвороб, шкідників або змін у навколишньому середовищі.

2. Відсутність генетичної адаптації: Розмноження живцями не дозволяє рослинам адаптуватися до змін у середовищі. Генетична різноманітність і перехресні генетичні комбінації, які відбуваються під час розмноження з насінням, сприяють розвитку нових адаптивних властивостей і зміцненню популяцій. Однак, у разі розмноження живцями, втрачається можливість для таких генетичних змін, що може призвести до скорочення різноманітності і зменшення життєздатності популяції в довгостроковій перспективі.

3. Вразливість до захворювань та шкідників: Генетичн однорідність, що властива рослинам, розмноженим живцями, збільшує їх вразливість до хвороб і шкідників. Якщо одна рослина постраждає від певної хвороби або шкідника, інші рослини в популяції, які мають однаковий генотип, також будуть під загрозою. Це може призвести до масового поширення хвороб та втрати знайної кількості рослин.

4. Обмежена географічна розповсюдженість: Розмноження живцями обмежує можливість генетичного розповсюдження рослин за межами обмежених територій. Оскільки рослини отримуються шляхом відокремлення частини материнської рослини, їх можна поширити лише в тих місцях, де знаходиться початкова рослина або її живці.

Узагальнюючи, розмноження живцями має свої переваги, такі як збереження генетичної ідентичності та швидке отримання нових рослин. Воно особливо корисне для збереження позитивних властивостей сортів або видів, а також для швидкого розмноження рослин в умовах, де засівання насінням є складним або неможливим.

Однак, розмноження живцями також має недозіки, зокрема втрату генетичної різноманітності, вразливість до захворювань та шкідників, обмежену географічну розповсюдженість і відсутність генетичної адаптації до змін у середовищі.

При використанні розмноження живцями, важливо збалансувати переваги та недоліки. Наприклад, для збереження генетичної різноманітності можна поєднувати розмноження живцями з розмноженням насінням. Також варто враховувати інші методи розмноження, такі як розсадковий матеріал, щоб забезпечити різноманітність і стійкість рослинних популяцій.

Враховуючи переваги та недоліки розмноження живцями, важливо здійснювати цей метод з урахуванням конкретних умов, вимог і цілей вирощування рослин. Належне дослідження, планування і використання різних методів розмноження допоможуть забезпечити здорове, різноманітне і стійке рослинне середовище.

1.5 Процес розмноження ялівцю козацького відводками

Ялівці – одні із невибагливих і декоративних хвойних рослин. Вони доречні практично на будь-якій ділянці. При цьому, розрізняють стелячі, кущові та прямостоячі форми цієї рослини. Ялівець не дуже складно розмножити самостійно.

Форми, що стеляться, наприклад, ялівець козацький, відмінно вкорінюються за допомогою відіодків [39].

До формування відводків найкраще приступати навесні, коли відтане і прогріється грунт. Для цього довгі, нижні пагони, що активно зростають, обережно пришпилюють до землі і присипають ділянку, на якій буде формуватися коріння.

Укорінюють відводки тільки від повністю здорових рослин, що добре перезимували!

Зрозуміло, що під місцем вкорінення потрібно попередньо підготувати грунт. Якщо грунт щільний, його потрібно розпушити та додати пісок або трохи кислого торфу чи субстрату для хвойних рослин. Чим легше буде грунт у місці вкорінення, тим швидше і краще розвиватиметься коренева система. Відразу можна закласти добрива осіннього типу, щоб новий ялівець отримував живлення і повноцінно укорінявся, для цього підійдуть Compo, Fertis, Dcm, Agricol. Якщо не було можливості закласти гранульовані добрива, місце вкорінення можна проливати водорозчинним добривом Майстер 13.40.13 або Майстер укорінювач Супрім. Вносити водорозчинні добрива рекомендується кожні 3-4 тижні до серпня місяця.

Закріплену гілку регулярно поливають, не допускаючи пересихання грунту під кореневою системою, що формується. Корисний, також, полив розчином стимулятора Радіфарм, особливо, на початку вкорінення. Його застосування збільшить обсяг кореневої системи щонайменше вдвічі та прискорить темпи укорінення. Для цього, місце укорінення змочують розчином 3 мл Радіфарму на 1 л води. Повторити полив слід 2–3 рази з інтервалом 7–10 днів.



Рисунок 1.2 – Відокремлені від материнської рослини відводки та їх роз’єднання між собою.

Вдале укорінення видно по початку росту пагонів. Втім, відводки – це найнадійніший, хоча нешвидкий для масового виробництва спосіб розмноження ялівцю.

У серпні, за кілька місяців до початку морозів, секатором відокремлюють гілку від нового куща, обережно викопують його і пересаджують в горщик або на нове місце. Важливо глибоко обкопати рослину, не пошкодивши стрижневий корінь, що формується, і перенести ялівець до місця посадки, зберігши кореневий ком.

Обережна посадка – запорука вдалого вкорінення нового куща!

1.6 Процес розмноження ялівцю козацького живцями

Ялівець розмножують живцями з п’ятою. Вибирати для живцювання найкраще 2–3 літні, здерев’янілі гілочки з середніх частин крони, з кількома розгалуженнями. Чим більше буде гілка, тим більше шансів на корінення живця. Найчастіше, укорінюють живці 15–30 см. При можливості вибору, краще використовувати для відбору живців південну сторону крони [38].

З маточних кущів відокремлюють, відриваючи 1-3 річну гілочку зі смужкою кори. Потім потрібно обробити «п’яту» – шматочок деревини на розширенні нижнього кінця живця, обережно вкорочуючи її гострим ножем або лезом бритви. Зазвичай, п’яту залишають від 0,5 до 1 см. Обрізку проводять, ставлячи ніж з боку кори, щоб не відокремити її від деревини. Живці з відокремленою корою не вкорінюються Внутрішню поверхню п’яти вкорочують з вузького боку. Знижньої частини живця, яка буде знаходитися у грунті, видаляють всі розгалуження.

Ні в якому разі черешок не повинен пересихати, проте, у воді вкорінювати ялівець не можна [14].

Для поліпшення вкорінення його на 6–8 годин ставлять у розчин одного з укорінювачів Радіфарм, Блек Джек, Ферті рут, Грандіс, Корневин [18]. В крайньому разі, нижні кінці живців загортують у вологу мішковину або мокру тирсу і зберігають в тіні. Найкраще висаджувати живці або відразу після заготівлі, або після попередньої стимуляції.

Кращий субстрат для вкорінення повинен бути легким, слабкокислим, добре дренованим і містити багато піску та торфу.

**

Рисунок 1.3 – Вибір живців та підготовка до вкорінення.

Умови посадки, догляду та успішного приживлення [36]:

1. Живці висаджують на глибину 5–7 см, на 1 кв.м може поміститися до 500 живців. Потім, грунт рясно поливають розчином Епін або Гумат для того, щоб забезпечити щільний контакт субстрату і живців.

2. Обов’язково потрібно затінити рослини та зменшити випаровування вологи в них, тому розсадник накривають щільним агроволокном, яке зволожують. При цьому, агроволокно не повинно торкатися верхівок рослин. Ідеальне рішення, яке підвищує вкорінення до 90–95% - туманоутворююча установка в міні-парничку. Якщо її немає, потрібно якомога частіше вручну обприскувати рослини.

3. У перші кілька тижнів вкрай небажано, щоб температура в парнику підіймалася вище 25 градусів, оптимально, якщо вона не перевищує 16–18 градусів. Тому, у спеку агроволокно зволожують, а парник – провітрюють.

4. Як правило, укорінення триває 60–80 днів. У цей період необхідно підтримувати грунт в розсаднику вологим, 3–4 рази на день поливаючи його через агроволокно.

5. Щоб провести загартування рослин, в серпні-вересні поступово розкривають грядку, знімаючи агроволокно.

6. У жовтні-листопаді грунт грядки розсадника обов’язково потрібно вкрити торфом, корою або тирсою, щоб захистити молоду кореневу систему від морозів.

На другий рік вкорінені рослини починають активне зростання, добре реагують на кореневе та позакореневе підживлення. Зазвичай, в серпні їх вже можна пересаджувати в шкілки для дорощування, або відразу на постійні місця, якщо ви робите живцювання в домашніх умовах.

1.7 Практичне застосування розмноження живцями хвойних рослин.

1.7.1 Використання в ландшафтному дизайні

Ялівець козацький *(Juniperus sabina L.)* є популярним вибором для використання в ландшафтному дизайні. Його особливі властивості та зовнішній вигляд роблять його привабливим для створення естетичних композицій і зелених акцентів у ландшафті [3]. Ось деякі способи використання ялівцю козацького в ландшафтному дизайні:

1. Живий паркан: Завдяки своїй густій хвої та висоті, ялівець козацький може бути використаний як живий паркан. Висаджуючи рослини поряд, ви можете створити непроникний зелений екран, який додасть приватності та відокремить вашу власність від сусідніх ділянок. Окрім ялівцю є інші хвойні рослини, що можуть використовуватись для створення живого паркану:

Туя західна *(Thuja occidentalis):* Це один з найпопулярніших видів для живого паркану. Вона має густу хвою та високий зріст, що забезпечує ефективну бар’єрну функцію та відчуття приватності.

Смерека канадська *(Picea glauca):* Цей вид смереки має пірамідальну форму та густу хвою. Вона володіє високою стійкістю до морозів і може бути використана для створення ефективного живого паркану.

Кипарисовик Віргінський (Juniperus virginiana): Цей вид ялівцю має колючі голки та густу хвою. Він може бути використаний для створення непроникного паркану, особливо в сухихи та піщаних грунтах.

Самшит вічнозелений *(Buxus semprevirens*): Цей вид самшиту має густу листяну хвою та може бути використаний для створення низького паркану або огорожі.

Тис канадський *(Taxus canadensis*): Цей вид тису має низький зріст, але густу хвою, яка забезпечує непроникність. Він може бути використаний для створення низького паркану або вибіркової огорожі [12].

1.7.2 Використання в садових композиціях.

Ялівець козацький має привабливу форму та текстуру, яка робить його чудовим вибором для створення садових композицій. Він може бути використаний як центральний акцент в садових ліжках, садових контейнерах або як окремий декоративний елемент саду. Також у садові композиції можна додати й інші хвойні:

Є багато видів смерек, які можна використовувати для створення садових композицій. Вони мають пірамідальну форму та густу хвою, що надає їм ефектний вигляд.

Туя також має багато сортів, які підходять для садових композицій. Вони мають густу хвою та різноманітні форми, включаючи пірамідальну, шарувату та кулясту [13].

Ялини є елегантними хвойними рослинами з м’якою хвоєю. Вони мають віялоподібну форму та можуть бути використані як центральні акценти у садових композиціях.

Ялиця відрізняється від інших тим, що втрачає хвою взимку. Весною вона оживає свіжою хвоєю. Ялиця може бути використана для створення цікавих текстурних композицій.

Тиси мають темно-зелену хвою та можуть бути використані для створення низьких компактних композицій або живих меж.

Кипариси мають вузьку стовбурову форму та густу хвою. Вони чудово підходять для вертикальних акцентів у садових композиціях [4].

1.7.3 Використання у кам’янистих садах.

Ялівець козацький добре поєднується зі скелями та камінням, тому його часто використовують у кам’янистих садах. Рослини можна висадити між великими каменями, створюючи природні композиції, а також використовувати їх для створення вертикальних акцентів [17].

Також є багато видів сосен, які підходять для кам’янистих садів. Вони мають витягнуту форму та довгі голки, які додають вертикальність та структуру до садового ландшафту.

Смереки мають густу хвою та конусоподібну форму, що робить їх ідеальними для створення композицій з каменем. Вони додають текстуру та стійкість до кам’янистого саду.

Ялиця має м’яку хвою та пружні гілки, які створюють неповторний вигляд у кам’янистих садах. Вона також змінює свій вигляд впродовж року, втрачаючи хвою взимку та оживаючи весняною зеленню.

Хоча барбарис не є суто хвойною рослиною, він має густу хвою та колючі гілки, що робить його відмінним вибором для кам’янистих садів. Він також має цікаву кольорову палітру листя, що додає багато цінності композиції.

1.7.4 Використання у берегових посадках

Ялівець козацький має добру стійкість до засухи, тому він може бути використаний для берегових посадок або облаштування садових ділянок з обмеженим доступом до води. Також при облаштуванні берегових посадок можна використовувати й інші хвойні рослини.

Багато видів сосни можуть використовуватись для берегових посадок. Вони мають глибоку систему коренів, яка допомагає їм утримуватись на схилі та захищатись від вітру. Сосни також мають витягнуту форму та довгі голки, що надають їм природню красу.

Смереки володіють привабливою формою та густою хвоєю, що забезпечує їм захист від солоного вітру. Вони також можуть додати текстуру та структуру до берегової лінії.

Кипариси мають вузьку стовбурову форму та густу хвою, що робить їх ідеальними для берегових посадок. Вони володіють хорошою стійкістю до вітру та солоності, а також мають природний вигляд, що добре гармонує з водними ландшафтами.

1.8 Використання у медицині

Ялівець має декілька застосувань у медицині, особливо в традиційній медицині. Основними компонентами ялівцю, які мають лікувальні властивості, є його хвоя, пагони та насіння. Вони містять багато активних речовин, таких як флавоноїди, терпенові сполуки та ефірні олії, які мають потенційні медичні користі [15].

Ось кілька способів використання ялівцю в медицині:

1. Протизапальні властивості. Ялівець має протизапальні властивості і може використовуватись для зменшення запалення шкіри, суглобів або дихальних шляхів. Ефірні олії ялівцю можуть бути додані до масажних масел, кремів для зовнішнього застосування.

2. Антимікробні властивості. Деякі дослідження показують, що ефірні олії ялівцю можуть мати антимікробну активність проти різних видів бактерій і грибків. Це може бути корисним при лікуванні інфекцій шкіри або нігтів [24].

3. Дихальні проблеми. Ялівець може бути використаний для полегшення симптомів дихальних захворювань, таких як кашель, простуда або бронхіт. Вдихання пару ефірних олій ялівцю може допомогти заспокоїти дихальні шляхи та полегшити дихання.

4. Ароматерапія. Аромат ялівцю має освіжаючий та заспокійливий ефект. Ефірні олії ялівцю можуть бути використані в ароматерапії для зниження стресу, поліпшення настрою та збалансування емоційного стану людини. Їх аромат може стимулювати чуття витонченості, спокою і гармонії. Ялівець може бути доданий до дифузорів, аромаламп або використовуватись у ваннах чи масажних процедурах [23].

Також шишко-ягоди ялівцю заготовляють восени, струшуючи їх на розстелений брезент. Зібрані ягоди вживають свіжими або сушать при температурі не вище 40 градусів. У медицинв настій плодів застосовується як сечогінний препарат при лікуванні захворювань сечового міхура й нирок, при набряках, пов’язаних із порушеннями кровообігу. Препарати ялівцю збільшують виділення шлункового соку та жовчі, збуджують перистальтику кишечнику, полегшують відхаркування, діють як протизапальні та знеболювальні засоби. Плоди призначають у складі діуретичних лікувальних чаїв та зборів, тому що при індивідуальному використанні галенових форм рослини подразнюється ниркова паренхіма. У гомеопатії виготовляють есенцію зі свіжих стиглих плодів ялівцю [9].

Основною діючою речовиною є етерна олія (0,5–2 %), у складі якої ɑ-пінен, ɑ-терпінеол, камфен, кадинен, дитерпен, борнеол, ізоборнеол, флавоноїди, дубильні речовини, смоли (9 %), органічні кислоти (яблучна, оцтова, мурашина, гліколева), цукри (30 %), пектини, інозит, солі калію. Хвоя містить вуглеводи: секвоїт, міоіозит; органічні кислоти: хінну та шикімову; етерну олію (0,7–1,35%): ɑ-пінен, β-пінен, мірцен, камфен, сабінен, лимонен; поліпреноли (1%); каротиноїди: лютеїн, лікоксатин, β-каротин; вітамін С; лігнани: похідні подофілотоксину; катехіни; дубильні речовини (4,2 %); кумарини: умбеліферон; флавоноїди: кверцетин, рутин, ізокверцетин.

Охвоєні гілки ялівцю використовуються в гомеопатії при ревматизмі, подагрі, хворобах печінки та нирок. Ялівець козацький містить токсичний дитерпеноїд таксол, що в експерименті виявляє цитостатичні та антилейкемічні властивості й застосовується у хіміотерапії раку легень, молочної залози, прямої кишки та шкіри [2].

Хвоя ялівцю використовується в тибетській медицині. Гілки з хвоєю входять до складу збору для лікування артритів, дерматитів, трофічних виразок, вегетосудинної дистонії та при неврозах. Отримано дані про використання ялівцю при асциті та лихоманці [20].

1.9 Можливості для садового господарства та відновлення природних популяцій

Ялівець козацький має багато перспективних можливостей для садового господарства та відновлення природних популяцій:

1. Садовий ландшафтний дизайн. Ялівець козацький є прекрасним матеріалом для створення естетично привабливих садових композицій. Його густе хвойне листя та компактна форма дають структуру та зелену палітру в саду. Він може бути використаний для створення живих парканів, групових посадок або окремих акцентних точок в саду.

2. Захист від ерозії грунту. Ялівець козацький має глибоку кореневу систему, яка допомагає утримувати грунт на схилах та запобігти ерозії. Він може бути використаний для посадки на насипах, схилах та інших вразливих ділянках, де потрібна стійкість грунту.

3. Відновлення природних популяцій. Ялівець козацький є важливим елементом природних екосистем і може бути використаний для відновлення та збереження його природних популяцій. За допомогою методів розмноження живцями, можна швидко створити нові рослини та відновити пошкоджені або знищені популяції ялівцю козацького [6].

4. Зелені насадження в міських середовищах. Ялівець козацький є відмінним вибором для зелених насаджень у міських середовищах, таких як парки, сквери, алеї та садові комплекси. Його стійкість до забруднення повітря та здатність пристосуватись до різних грунтових умов робить його вигідним для використання в урбаністичних ландшафтах. Ялівець козацький може створити зелені бар’єри, що знижують рівень шуму та покращують якість повітря в міських районах. Він також може використовуватись для декоративного оформлення міських просторів, додаючи природний та зелений акцент до вулиць та скверів [19].

5. Екологічна роль: Ялівець козацький відіграє важливу роль у збереженні та регулюванні екосистем. Він забезпечує прихисток та харчування для різних видів диких тварин, таких як птахи та малі ссавці. Крім того, ялівець може допомагати в підтримці біологічного різноманіття, залучаючи різні види комах та мікроорганізмів.

Враховуючи ці можливості, використання ялівцю козацького у садовому господарстві та відновленні природних популяцій має значний потенціал для створення привабливих та екологічно збалансованих ландшафтів у різних середовищах [16].

# 

# 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

# 2.1 Вихідний матеріал, методика та умови проведення дослідження

Об’єктом дослідження були живці Ялівцю козацького. Для оцінки вкорінення живців були закладені два експерименти. В одному випадку укорінення живців здійснювали без використання укорінювача, у другому випадку з використанням укорінювача Радіфарм. Укорінення проводили в умовах закритого грунту біологічного факультету Запорізького національного університету в 2022–2023рр. Обидва експеримента були закладені у жовтні 2022 року.

Вихідним матеріалом для розмноження Ялівцю козацького *(Juniperus Sabina L.)* були стеблові здерев’янілі живці зібрані з рослин віком до 10 років.

У якості закритого грунту використано фітотрон кафедри генетики та рослинних ресурсів біологічного факультету Запорізького національного університету. На фітотроні по кожному експерименту живці висаджували у два горщики з грунтом в кожному по десять екземлярів.

На фітотроні підтримувався температурний режим в межах 20–22°C (день)/10–15°C (нічь) та світловий режим з освітленням люмінісцентними лампами у межах 12 годин (день)/ 12 годин (нічь). Температура води, що використовувалася для поливу живців та насичення повітря вологою знаходилася в межах 20–25°C. Субстрат для вкорінення живців у закритому грунті, включав чорнозем, торф та пісок у співвідношенні 1:1:2.

Для живцювання використовували маточні рослини ялівцю козацького віком близько 10 років. З кількох рослин відбирались напівздерев’янілі екземпляри довжиною від 10 до 15 см. При заготуванні відібраний річний пагін відламували руками з відтягуванням, без зрізання ножем або секатором, таким чином, щоб відібрані живці були з «п’яткою». П'ятка – це шматочок минулорічної деревини, наявність якої на живці ялівця підвищує ймовірність його успішного вкорінення.

На кожен експеримент було заготовлено по 20 напівздерев'янілих живців. Повторність – десятиразова.

Відомо, що живці з багаторічних рослин вкорінююються краще. Вони утворюють потужну кореневу систему по всій частині стебла. Відокремити живець можна двома шляхами – обережно відірвати власноруч, або з використанням садового ножа або секатора.

У якості стимулятора росту кореневої системи використано укорінювач Радіфарм. У експерименті з використанням укорінювача живці на третину занурювали на вісім годин у розчин з додаванням 2 мл укорінювача на один літр води. У експерименті без використання укорінювача заготовлені живці висаджували одразу у грунтосуміш.

Висаджені у грунт живці накривають поліетиленом. Оскільки ґрунт під час посадки є же вологим, то поливати починають через кілька днів. Щоб уникнути утворення цвілі поліетилен періодично підіймають на 10–15 хвилин для провітрювання.

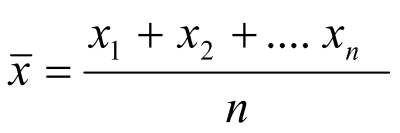
Здатність до коренеутворенння стеблових живців ялівцю козацького оцінювали за вкорінюваністю та ступенем розвитку кореневої системи. Вкорінюваність оцінювали за кількістю (відсотком) укорінених живців, а ступінь розвитку кореневої системи – за довжиню кореневої системи та кількістю корінців першого порядку.

2.2 Статистична обробка отриманих даних

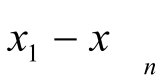
Стaтистичну обробку результaтiв проводили шляхом обчислення середнього aрифметичного знaчення та похибки середнього aрифметичного [36].

Розрахунки проводили за наступними формулами:

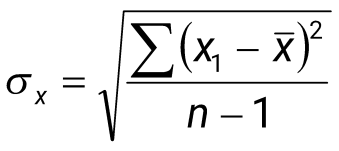
Середнє арифметичне:

 (2.1)

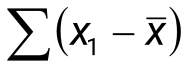
де –середнє арифметичне;

 – проява кількісної ознаки в різних варіантах.

Середнє квадратичне відхилення:

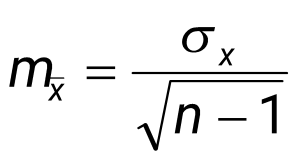
 (2.2)

де – середнє квадратичне відхилення;

– сума різниці між варіантом та середнім;

– кількість варіант.

Похибка середнього арифметичного:

 (2.3)

де – середнє квадратичне відхилення;

– кількість варіант.

Порівняння результатів двох експериментів проводили з використанням t-критерію Стьюдента.

Критерій Стьюдента застосовується для перевірки гіпотез про рівність генеральних середніх, якщо статистичні дані можуть бути розподілені за нормальним законом.

t-критерій Стьюдента призначений для вирішення одного з завдань, що найбільш часто зустрічається при обробці даних – виявлення достовірності відмінностей між двома або більше рядами значень [26].

t-критерій Стьюдента обчислюється за формулою:

 (2.4)

де ***t St*** - величина обчисленого емпіричного критерію, який необхідно порівнювати з критичним;

***М1*** і ***М2*** - значення порівнюваних середніх арифметичних;

***т1*** і ***т2*** - відповідні величини статистичних помилок середніх арифметичних.

Розраховане значення t-критерія порівнюється з критичним значенням ***tкр*,** де  ***tкр*** – критичне значення розподілу Стьюдента, яке надається в статистичних таблицях .

Число ступенів свободи визначається за формулою:

***v = n1*** + ***n2*  - 2,** (2.5)

де ***n1*** i ***n2*** – обсяги порівнюваних вибірок.

Рішення про достовірність відмінностей приймається в тому випадку, якщо обчислена величина ***t St*** перевищує табличне значення для даного числа ступенів свободи ***(d (v)).*** У тексті публікації або наукового звіту вказують найбільш високий рівень значущості з трьох: ***р <*** 0,05; <0,01; <0,001 [52].

# 3 ЕКСПЕРИМЕНТAЛЬНA ЧAСТИНA

Здатність до коренеутворенння стеблових живців ялівцю козацького оцінювали за такими критеріями як вкорінюваність та ступінь розвитку кореневої системи. Для оцінки ступеня розвитку кореневої системи аналізували довжину кореневої системи та кількість корінців першого порядку.

Як відомо, загальноприйнята схема оцінки укорінення живців передбачає проведення лише кількісного аналізу результатів укорінення, тобто частки укорінених живців. Однак обрахунок лише відсотку укорінених живців не завжди дає змогу провести об’єктивний аналіз отриманих результатів, тому що при такому підході дослідні дані вказують лише на кількісну характеристику отриманого результату. Між тим якісна сторона залишається не відображеною. Кількість укорінених живців може бути однаковою, але ступінь розвитку кореневої системи у більшості випадків буде різною. Тому в наших дослідженнях проведено аналіз не лише частки укорінених живців, а й аналіз стану кореневої системи.

Систематизовані дані стосовно довжини кореневої системи укорінених живців ялівцю козацького за повтореннями та в цілому по експериментах, проведених в умовах фітотрону, наведено в таблиці 3.1.

Всі живці в обох повтореннях в експерименті з використанням укорінювача сформували коріння, яке за довжиною варіювало від 4,3 до 11,7 см. Характерно, що майже третина живців сформувала кореневу систему довжиною більше 10 см. Середні значення довжини кореневої системи за повтореннями варіювали від 7,4±0,72 см до 7,9±0,95 см. В цілому по експерименту з використанням укорінювача середня довжина кореневої системи складала 7,7±0,84 см (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Довжина кореневої системи стеблових живців ялівцю козацького в умовах фітотрону без використання укорінювача та з використанням укорінювача Радіфарм за повтореннями та в цілому по варіанту

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Повторення, експеримент | min, см | max, см | Середнє значення з похибкою |
| З використанням укорінювача Радіфарм | | | |
| Повторення 1 (Горщик 1) | 4,3 | 9,2 | 7,4±0,72 |
| Повторення 2 (Горщик 2) | 5,4 | 11,7 | 7,9±0,95 |
| В цілому по експерименту | 4,3 | 11,7 | 7,7±0,84 |
| Без використання укорінювача | | | |
| Повторення 1 (Горщик 1) | 4,1 | 8,8 | 5,7±0,52 |
| Повторення 2 (Горщик 2) | 3,2 | 6,3 | 4,6±0,43 |
| В цілому по експерименту | 3,2 | 8,8 | 5,5±0,47\* |

Примітка: \* - відмінності за довжиною кореневої системи між експериментами з використанням укорінювача та без його використання суттєві при рівні вірогідності 0,95.

В експерименті без використання укорінювача лише біля 80 % живців сформували коріння, яке за довжиною варіювало від 3,2 до 8,8 см. Слід відмітити, що в даному експерименті не було живців, які б сформували кореневу систему довжиною більше 10 см. Середні значення довжини кореневої системи за повтореннями варіювали від 4,6±0,43 см до 5,7±0,52 см. В цілому по експерименту без використання укорінювача середня довжина кореневої системи склала 5,5±0,47 см (табл. 3.1).

Розраховане значення критерію t-фактичного дорівнювало 2,29. Порівнюючи це значення з табличним значенням t-критерію, яке складало 2,13, був зроблений висновок про суттєвість відмінностей за довжиною кореневої системи при використанні укорінювача Радіфарм та без його використання на користь першого.

Систематизовані дані стосовно кількості корінців першого порядку укорінених живців за повтореннями та в цілому по експериментах, проведених в умовах фітотрону, наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Кількість корінців першого порядку стеблових живців ялівцю козацького в умовах фітотрону без використання укорінювача та з використанням укорінювача Радіфарм за повтореннями та в цілому по варіанту

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Повторення, експеримент | min, шт. | max, шт. | Середнє значення з похибкою |
| З використанням укорінювача Радіфарм | | | |
| Повторення 1 (Горщик 1) | 3 | 9 | 6,8±0,52 |
| Повторення 2 (Горщик 2) | 4 | 11 | 7,2±0,63 |
| В цілому по експерименту | 3 | 11 | 7,0±0,57 |
| Без використання укорінювача | | | |
| Повторення 1 (Горщик 1) | 3 | 5 | 3,4±0,32 |
| Повторення 2 (Горщик 2) | 3 | 6 | 3,7±0,42 |
| В цілому по експерименту | 3 | 6 | 3,5±0,37\*\*\* |

Примітка: \*\*\* - відмінності за кількістю корінців першого порядку між експериментами з використанням укорінювача та без його використання суттєві при рівні вірогідності 0,999.

Як видно з таблиці 3.2, кількість сформованих корінців першого порядку у досліді з використанням укорінювача Радіфарм була достатньо великою і варіювала від 3 до 11 штук на живець. Коренева система окремих укорінених живців мала розгалуження. Середні значення кількості корінців першого порядку за повтореннями варіювали від 6,8±0,52 шт. до 7,2±0,63 шт. В цілому по експерименту з використанням укорінювача Радіфарм кількість сформованих корінців першого порядку на живець складала 7,0±0,57 шт.

В експерименті без використання укорінювача кулькість корінців першого порядку, сформованих на одному живці, візуально була значно меншою. При підрахунку було виявлено, що цей показник варіював за повтореннями від 3,4±0,32 шт. до 3,7±0,42 шт. на живець. В цілому по експерименту кулькість корінців першого порядку без використання укорінювача складала 3,5±0,37 шт. на живець (табл. 3.2).

Візуальна відмінність у кількості корінців першого порядку в експерименті з використанням укрінювача Радіфарм та без нього підтверджується статистичною обробкою. Розрахований показник t-критерію при рівні вірогідності 0,999. На підставі цього був зроблений висновок про суттєвість відмінностей між середніми значеннями кількості корінців першого порядку двох експериментів при найвищому рівні вірогідності. Тобто укорінювач Радіфарм суттєво збільшував кількість корінців на живець при їх укоріненні, ніж у випадку, коли укорінювач не використовували.

В таблиці 3.3 наведені дані про укоріненість стеблових живців ялівцю козацького в умовах фітотрону за повтореннями та в цілому по варіанту без використання укорінювача та з використанням укорінювача Радіфарм.

Як видно з таблиці 3.3, оцінка укорінення за часткою укорінених живців вказує на достатньо високий рівень цього показника, який дорівнював 100% в обох варіантах та в цілому по експерименту з використанням укорінювача Радіфарм. У експерименті без укорінювача частка укорінених живців також була достатньо високою, хоча дещо поступалася значенням досліду з укорінювачем. В цілому по даному експерименту вона склала трохи більше 80 %.

Отже, в умовах фітотрону у період з жовтня 2022 року по березень 2023 року як з використанням укорінювача Радіфарм, так і без використання укорінювача, відбулося успішне укорінення живців ялівцю козацького з відсотком укорінення від 82,5 до 100 %.

Таблиця 3.3 – Характеристика укорінення стеблових живців ялівцю козацького в умовах фітотрону без використання укорінювача та з використанням укорінювача Радіфарм за повтореннями та в цілому по варіанту

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Повторення, експеримент | Укорінених живців, шт. | Укорінених живців, % |
| З використанням укорінювача Радіфарм | | |
| Повторення 1 (Горщик 1) | 20 | 100 |
| Повторення 2 (Горщик 2) | 20 | 100 |
| В цілому по експерименту | 40 | 100 |
| Без використання укорінювача | | |
| Повторення 1 (Горщик 1) | 16 | 80 |
| Повторення 2 (Горщик 2) | 17 | 85 |
| В цілому по експерименту | 33 | 82,5 |

В той же час стан кореневої системи укорінених живців в двох дослідах був різним. При використанні укорінювача коренева система живців ялівцю характеризувалась більшою довжиною та більшою кількістю корінців першого порядку у порівнянні з дослідом без укорінювача.

# 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров’я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Основна частина моєї роботи відбувається за комп’ютером, тому необхідно знати та дотримуватися вимог при роботі з персональним комп’ютером, що регламентується Державними санітарними правилами і нормами роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПіН 3.3.2.007-98.

4.1 Правила безпечного користування персональним комп’ютером

Персональний комп’ютер може бути підключений тільки до розетки, яка має заземлення.

В кінці робочого дня або у разі тривалої перерви у роботі (вихідні або святкові дні, на час відпустки тощо) вилку кабеля живлення персонального комп'ютера слід від’єднати від розетки електромережі.

Персональний комп’ютер встановлюється на робочих місцях, на яких обладнанню забезпечується нормальне охолодження. Повітря з вентилятора охолодження персонального комп’ютера повинно мати вільний вихід.

Забороняється пересувати ввімкнений системний блок. Не дозволяється розміщувати персональний комп’ютер у місцях, де він не захищений від: попадання на нього прямих сонячних променів, пилу, механічних ударів, вібрацій, коливань та інших зовнішніх впливів; впливу високочастотного випромінювання (поблизу трансформаторів, ліній високовольтних передач та ін.).

44

Не допускається перекриття вентиляційних отворів монітора, що знаходяться на верхній та бокових панелях.

Персональний комп’ютер має бути встановлений на міцній горизонтальній поверхні.

Забороняється встановлювати персональний комп’ютер у місцях, де існує небезпека потрапляння на нього води, а також поблизу опалювальних приладів.

У разі короткої перерви в роботі необхідно зберегти всі змінені впродовж останнього часу документи та зробити блокування персонального комп’ютера.

Не слід встановлювати персональний комп’ютер поблизу опалювальних пристроїв, а також бережіть від прямих сонячних променів.

4.2 Вимоги до техніки безпеки в лабораторії

У біологічних лабораторіях використовують загальні гігієнічні заходи. Усі працівники лабораторії повинні бути в медичних халатах. На ноги необхідно взувати закрите взуття, що закриває верхню частину стопи. Під час виконання процедур, при яких можуть утворитися інфіковані бризки, необхідно використовувати захисні окуляри або екрани. Для виконання стандартних лабораторних процедур у разі додержання правил гігієни рукавички не використовують. Правильна гігієна рук передбачає ретельне очищення рук відразу після закінчення роботи з мікроорганізмами або будь-коли у разі випадкового контакту мікроорганізмів із шкірою. Очищення рук проводять шляхом миття водою з милом або обробленням спиртом.

Підлога, стіни та поверхні всіх меблів повинні бути гладкими і непошкодженими. У лабораторії повинна бути раковина для вмивання та миття рук. Двері повинні замикатися. Необхідно також запобігти потраплянню шкідників до лабораторії. Особисті речі зберігають за межами робочої зони. З обладнання в лабораторії обов’язково повинний бути автоклав.

Для роботи в лабораторії можна використовувати лише культури, отримані з референтних лабораторій або авторитетних джерел (наприклад, академічні лабораторії або регіональні відділи охорони здоров’я). Забороняється використання мікроорганізмів, виділених із довкілля, оскільки вони можуть бути організмами, які вимагають практики та обладнання. Необхідно ретельно документувати всю інформацію про походження, властивості та рух музейних мікроорганізмів у лабораторії [39, 43].

4.3 Пожежна безпека

Забезпечення пожежної безпеки в лабораторії визначається «Правилами пожежної безпеки в Україні»:

– у лабораторії на видному місці повинні бути справжні первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники вуглекислотні, пінні або порошкові, які розміщують безпосередньо в лабораторії; ящик або відро з піском (об’ємом близько 0,01 м3) з совком; покривало з вогнетривкого матеріалу;

– загорання у лабораторії слід відразу ліквідувати. У разі пожежі необхідно: повідомити пожежну охорону; вжити заходів щодо евакуації людей з приміщення; негайно вимкнути всі газові та електроприлади, а також забрати всі вогненебезпечні речовини, потім перекрити доступ повітря до вогню, а місце пожежі засипати піском, накрити покривалом з вогнетривкого матеріалу або обробити вуглекислим газом з вогнегасника [43].

# ВИСНОВКИ

В умовах фітотрону Запорізького національного університету оцінено укорінення стеблових живців ялівцю козацького з використанням укорінювача Радіфарм та без використання укорінювача.

Встановлено, що в експерименті з використанням укорінювача Радіфарм живці ялівцю козацького сформували коріння, яке за довжиною варіювало від 4,3 до 11,7 см. В цілому по експерименту з використанням укорінювача середня довжина кореневої системи складала 7,7±0,84 см. Без використання укорінювача живці формували коріння, яке за довжиною варіювало від 3,2 до 8,8 см. Середня довжина кореневої системи у даному досліді склала 5,5±0,47 см. Проведена статистична обробка дозволила зробити висновок про суттєвість відмінностей за довжиною кореневої системи при використанні укорінювача Радіфарм та без його використання на користь першого.

Кількість сформованих корінців першого порядку у досліді з використанням укорінювача Радіфарм була достатньо великою і варіювала від 3 до 11 штук на живець. По експерименту з використанням укорінювача кількість сформованих корінців першого порядку на живець складала 7,0±0,57 шт. Без використання укорінювача кількість корінців першого порядку, сформованих на одному живці, візуально була значно меншою. В середньому вона складала 3,5±0,37 шт. на живець. За результатами статистичної обробки виявлено суттєву відмінність між показниками у дослідах з використанням укорінювача та без нього.

Укорінення за часткою укорінених живців у експерименті з використанням укорінювача Радіфарм дорівнювало 100 %. Без укорінювача частка укорінених живців також була достатньо високою і складала 82,5 %.

# ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Проведене дослідження здатності до коренеутворення стеблових живців ялівцю козацького внаслідок розмноження шляхом живцювання, дозволяють надати наступні рекомендації:

1. Для успішного процесу коренеутворення ялівцю козацького слід дотримуватись таких умов: сезон – перша половина осені; місце взяття вихідного матеріалу – маточні плантації; спосіб заготівлі – відривання з «п’яточкою»; обробка живців – відривання нижніх пагонів, при потребі вкорочення інших; склад субстрату – поживний та легкий (чорнозем, торф та пісок у співвідношенні 1:1:2); мікроклімат – температурний режим у межах 20–22°C (день)/10–15°C (нічь) та світловий режим з освітленням люмінісцентними лампами у межах 12 годин (день)/ 12 годин (нічь); температура води, що використовувалася для поливу живців та насичення повітря вологою знаходилася в межах 20-25°C; прискорювач вкорінення – Радіфарм.
2. Для декоративного садівництва та зеленого будівництва надзвичайно важливе значення має забезпечення фахівців з озеленення, якісним садивним матеріалом, за допомогою якого можна створити стійкі довговічні зелені насадження з високими декоративними і естетичними якостями. В сучасних умовах, ефективніше використовувати вегетативне розмноження, а саме розмноження живцюванням.

# ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Алдохіна Т. В. Розмноження рослин. Світ книги, 2006. 240 с.
2. Бондарева Ольга. Хвойные в дизайне сада. Уроки садового дизайна. Фитон+,2009. 80 с
3. Бродський Я. С. Статистика. Ймовірність. Комбінаторика: навч. Посібник. Тернопіль, 2013. 544 с.
4. Роговський С.В., Масальський В.П., Лавров В.В. Сучасні технології в розсадництві: навчально-методичний посібник до вивчення дисципліни для студентів агробіотехнологічного факультету. Біла Церква, 2018. 184 с.
5. Дубова О.В. Розсадники відкритого та закритого ґрунту і тепличне господарство: методичні рекомендації до самостійної роботи студентів освітньо кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки «Лісове і садово-паркове господарство». Запоріжжя: ЗНУ, 2014. 66 с.
6. Андрієнко М. В., Надточій І. П., Роман І. С. Розмноження садових ягідних і малопоширених культур. Київ: Аграрна наука, 1997. 155 с.
7. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. Львів: Камула, 2005. 608 с.
8. Дмитрієва А. Ялівець, колючий красень. *Красива усадьба.* 2003. №3. С. 62 – 65.
9. Олена Світко. Ялівець-чарівник. Ніка-центр, 2015. 98 с.
10. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник. Львів,2008. 656 с.
11. Грабовий В.М. Модифікація способів щеплення для розмноження хвойних. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: зб. наук. праць.* Біла Церква. Вид-во Білоцерківського ДАУ. 2008. Вип. 54. 141–144 с.
12. Маурер В. М. Декоративне розсадництво з основами насінництва: Посібник. Київ: 2006. 273 с.
13. Довбиш Н.Ф. Регенераційна здатність деяких деревних рослин. Укр. ботан. журн. 2000. Т. 57, № 2. С.201.
14. Клименко А.В. Декоративні садові форми в озелененні. *Квіти України*. 2005. № 138. С. 38 – 41.
15. Котуков Н. Культивовані та дикорослі лікарські рослини: довідник. Київ: Наукова думка, 1974. 176 с.
16. Крижанівська Н. Я. Основи ландшафтного дизайну. Ліра-Київ, 2020. 218 с.
17. Коваль С. А. Вплив росторегулятивних речовин на довжину коренів у стеблових живців ялівцю козацького: наук. стаття. *Науковий высник НЛТУ України,* 2013. С. 121 – 130.
18. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: підручник. Львів. 2005. 456 с.
19. Маринич І.С. Розмноження хвойних дерев та кущів: Методичні рекомендації. Київ: КП *«Дім, сад, город*», 2005. 29 с.
20. Генсірук С. А., Бондр Б. С. Лісові ресурси України, їх охорона і використання. Київ: Наукова думка. 1973. 528 с.
21. Глухов А.З., Шпакова О.Г. Пришвидшене розмноження хвойних в умовах південно-східної України. Донецьк: Норд-Пресс, 2006. 136 с
22. Мамчур Ф. І., Гладун Я. Д. Лікарські рослини на присадибній ділянці: друге видання. Київ, 1989.
23. Неумивакін І. П. Ялівець. Міфи та реальність. Діля, 2015. 160 с.
24. Плотникова Л. С. Хвойні рослини. Видавництво: Кладезь-букс ,2008. 95 с.
25. Поляков А.К. Хвойні на південному сході України. Донецьк: Норд-Пресс, 2004. 197 с.
26. Руденко В. М. Математична статистика: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.
27. Білик Е.В. Розмноження деревних рослинстебловими живцями та прищепою. Київ: Наук. думка, 1993. 90 с.
28. Білоус В.І. Садово-паркове мистецтво. Київ: Науковий світ, 2001. 299 с.
29. Полозун Л.Г., Мисак М.Л. Озеленення і декоративне оформлення житлової забудови. Донецьк: Сталкер, 2005. 159 c.
30. Хартманн Х. Т., Кестер Д. Е. Розмноження рослин. Практичний посібник для професіоналів и любителів. Центрполіграф, 2002. 364 с.
31. Ковальчук, Н. П., Герасимчук, О. П., & Шимчук, Ю. П. (2021). Технологія живцювання найбільш поширених вічнозелених дерев та чагарників в умовах Волинської області. Сільськогосподарські машини, 47, С. 79–86.
32. Краснов В. П., Шелест З. М., Давидова І. В. Фітоекологія з основами лісівництва: навчальний посібник. Гельветика, 2020. 478 с.
33. Маринич І.С., Балабушка В.К., Ібрагім Л.В. Розмноження хвойних дерев та кущів. Київ: *«Дім, сад, город»,* 2005. 29 с.
34. Опанасенко В.Ф., Кабар А.Н., Русецкая Л.Л. Формування колекції голонасінних рослин в умовах дендрарію ботанічного саду Дніпропетровського національного університету. Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття та охорона історико-культурної спадщини: Матеріали Міжнародної наукової конференції. Київ: Академперіодика, 2006. С. 175 – 178.
35. Ловинская В.Н., Зайцева И.А., Лещенко А.В. Перспективи використання вічнозелених чагарників Buxus Sempervirens L. І Mahonia Aquifolium Nutt. в озелененні Дніпропетровська. *Науковий Вісник НЛТУ України: Ландшафтна архітектура і сучасність.* Львів : РВВ НЛТУ України. 2013.Вип. 23.09. С. 238–242.
36. Перегуда О.В., Капустян О.А., Курилко О.Б. Статистична обробка даних: навч. посіб. Київ, 2022. 103 с.
37. Кохно М.А., Гордієнко В.І., Захаренко Г.С. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник. Київ: Вища школа, 2001. 207 с.
38. Єлін Ю. Я., Зерова М. Я., Лушпа В. І., Шабарова С. І. Дари лісів: видання третє доповнене і перероблене. Київ, 1983.
39. Одарченко М. С., Одарченко А. М., Степанов В. І., Черненко Я. М. Основи охорони праці : підручник. Харків: Стиль-Издат, 2017. 334 с.
40. Яворська В. К., Драговоз І. В., Крючкова Л. О., Курчій Б. О. та ін. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві. Київ.: Логос, 2006. 176 с.
41. Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях. ДНАОП. URL:<https://dnaop.com/html/32348_2.html>
42. Ткачук К.Н., Зацарний В.В. Охорона праці та промислова безпека: підр. Київ: Лібра, 2010. 559 с.
43. Голубнича В.М., Погорєлов В.М.,. Корнієнко В.В. Біобезпека та біозахист у біологічних лабораторіях 1-го та 2-го рівнів біобезпеки : монографія. Суми: СДУ, 2016. 123 c.

**Дeклapaцiя**

**aкaдeмiчної добpочecноcтi**

**здобувaчa cтупeня вищої оcвiти ЗНУ**

Я, Кравець Дар’я Олександрівна, студентка 4 куpcу, фоpми нaвчaння дeнної, фaкультeту бiологiчного, спеціальність 205 «Лісове господарство», освітня програма «Мисливське господарство та рослинні ресурси», адреса eлeктpонної пошти darya/kravec88@gmail.com,

* пiдтвepджую, що нaпиcaнa мною квaлiфiкaцiйнa робота бакалавра нa тeму : «Розмноження ялівцю козацького (Juniperus sabina L.) шляхом живцювання» вiдповiдaє вимогам академічної добpочecноcтi тa нe містить поpушeнь, що визнaчeнi у cт. 42 ЗaконуУкpaїни «Пpо оcвiту», зi змicтом якиx ознaйомлeний;
* зaявляю, що нaдaнa мною для перевірки eлeктpоннa версія pоботи є ідентичною її дpуковaнiй вepciї;
* згодна нa пepeвipку моєї pоботи нa вiдповiднicть кpитepiям aкaдeмiчної добpочecноcтi у будь-який cпоciб, у тому чиcлi зa допомогою iнтepнeт-cиcтeми, a тaкож apxiвувaння моєї pоботи в бaзi дaниx цiєї cиcтeми.

Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Підпис \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.О. Кравець

Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Підпис \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.О. Лях