

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісових культур і лісової селекції

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: Особливості розмноження живцюванням цінних генотипів видів роду Picea A. Dietr. в умовах Осмолодського надлісництва "Карпатського лісового офісу" ДП "Ліси України"

Спеціальність 205 "лісове господарство"
(код і назва)

Освітньо-професійна програма 205 "лісове господарство"
(код і назва)

Керівник бакалаврської роботи _____
(підпис)

професор, д. с. - Г. Н.
Лісовий М.М.
(посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГз-51 _____
(підпис)

Яцишинець М.Я.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис)

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства
Кафедра: лісових культур і лісової селекції
Освітній ступінь: бакалавр
Спеціальність: 205 "лісове господарство"
Освітньо-професійна програма: "лісове господарство"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
проф. Лісовий М.М.

« ____ » _____ 20__ р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Яцишинцю Михайлу Ярославовичу

1. Тема роботи: Особливості розмноження живцюванням цінних генотипів видів роду *Picea* A. Dietr. в умовах Осмолодського надлісництва "Карпатського лісового офісу" ДП "Ліси України" – д. с.-г. н., проф. Лісовий М.М., затверджені наказом по університету від 28.10. 2025 р. № С-895.
2. Термін подання студентом роботи: 05.12.2025 р.
3. Вихідні дані до роботи: пояснювальна записка, польові матеріали, методики експериментальних досліджень, літературні джерела.
4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): стан вивчення питання, історія вивчення проблеми, огляд літературних джерел, об'єкти, програма та методика досліджень, проведені дослідження, висновки за результатами досліджень.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання: 05 грудня 2024 р.

Керівник роботи _____ Лісовий М.М.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Примітки
1.	Отримання вихідного завдання	12.2024 – 03.2024 р.	
2.	Опрацювання літературних джерел	04.2025 р.	
3.	Проведення польових робіт	05.2025 р.	
4.	Опрацювання зібраного фактичного матеріалу	06.2025 р.	
5.	Написання загальних розділів роботи	07.2025 р.	
6.	Комп'ютерний набір тексту	08.2025 – 09.2025 р.	
7.	Завершення роботи	10.2025 р.	
8.	Загальне оформлення супровідних документів	11.2025	
9.	Представлення роботи	12.2025 р.	

Студент _____ Яцишинець М.Я.

Керівник роботи _____ Лісовий М.М.

УДК 630* 165.3:165.44:161.443

Яцишинець М.Я. Особливості розмноження живцюванням цінних генотипів видів роду *Picea A. Dietr.* в умовах Осмолодського надлісництва "Карпатського лісового офісу" ДП "Ліси України": Кваліфікаційна робота бакалавра. – Львів: НЛТУ України: 2025. – 34 с.

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота включає ретельно виконаний огляд сучасних літературних джерел, пов'язаних із тематикою проведених досліджень. У роботі представлено біолого-екологічну характеристику, розглянуто особливості його вегетативного розмноження, агротехнічні аспекти вирощування, формове різноманіття, а також специфіку використання цінних генотипів представників роду *Picea A. Dietr.* Особливу увагу приділено аналізу та систематизації експериментальних даних щодо методів живцювання, спрямованих на вдосконалення процесу розмноження рослин зазначеного роду.

Ключові слова: *Picea A. Dietr.*, вегетативне розмноження, живцювання, живець, стимулятор укорінення.

Стор. – 34; табл. – 4; ілюстр. – 12; бібліогр. – 31.

Yatsishynets M.Ya. The peculiarities of reproduction by cuttings of valuable genotypes of species of the genus *Picea A. Dietr.* under conditions of the Osmoloda Forestry Management Unit of the branch "Carpathian Forest Office" of the SFE "Forests of Ukraine" – L'viv: NFU of Ukraine: 2025. – 34 p.

ANNOTATION

The bachelor's qualification work includes a thorough review of modern literary sources related to the topic of the research. The work presents the biological and ecological characteristics of the species, considers the features of its vegetative reproduction, agrotechnical aspects of cultivation, as well as the specifics of the use of valuable genotypes of representatives of the genus *Picea A. Dietr.* Particular attention is paid to the analysis and systematization of experimental data on cutting methods aimed at improving the process of reproduction of plants of the specified genus.

Keywords: *Picea A. Dietr.*, vegetative propagation, cuttings, cuttings, rooting stimulator.

Number of pages – 34; number of tables – 4; number of illustrations – 12; list of references – 31.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	8
1.1. Засади вегетативного розмноження рослин живцюванням.....	8
1.2. Досвід живцювання досліджуваного роду.....	9
1.3. Характеристика обраних видів.....	11
1.3.1. Ботанічний опис ялини звичайної.....	12
1.3.2. Ботанічний опис ялини сербської.....	14
1.3.3. Ботанічний опис ялини східної.....	15
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1. Об'єкт досліджень.....	18
2.2. Методика проведення досліджень.....	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	32

ВСТУП

Зелені насадження, включаючи парки, сквери, лісопарки та ліси, відіграють ключову роль як складні біологічні системи, що забезпечують виробництво кисню та виділення летких речовин із протимікробними властивостями. Їх часто розглядають як «легені» та «зелений щит» нашої планети. Крім того, ліси виконують важливу екологічну функцію, слугуючи середовищем існування для численних видів тварин, забезпечуючи їм притулок і кормову базу. В умовах поступового виснаження світових енергетичних ресурсів стає необхідним переоцінити підходи до відновлюваних джерел енергії, серед яких варто приділити увагу фітомасі лісів. У зв'язку з цим виникає актуальна потреба в підтриманні зелених насаджень у стійкому стані, враховуючи посилення антропогенного впливу на довкілля (Кучерявий, 2004).

Голонасінні рослини, зокрема хвойні види, є найчисленнішою та найпоширенішою групою серед сучасних представників цього відділу. Вони належать до підвідділу та класу рослин відділу Streptophyta, що входять до складу царства Зелені рослини. Завдяки своєму поширенню та практичній важливості, хвойні рослини займають особливе місце серед інших представників голонасінних. Їхнє значення важливе не лише з економічної, а й з екологічної точки зору, адже їх роль у формуванні ландшафтних екосистем, регулюванні водного балансу та підтримці біорізноманіття є надзвичайно значущою.

Хвойні породи переважають на великих територіях суші, формуючи монокультурні хвойні або мішані ліси разом із листяними видами. Вони виступають ключовими постачальниками так званої «м'якої» деревини, яка широко використовується у виробництві паперу, скипидару, каніфолі, лакофарбової продукції та інших матеріалів. Особливістю хвойної деревини є відсутність жорстких волокон і великих пор, характерних для покритонасінних рослин, а також насиченість смолистими речовинами, що надає їй специфічних фізико-хімічних властивостей. Окрім утилітарного застосування, окремі хвойні

види вирощуються для декоративних потреб, що підкреслює їхню багатофункціональність у природному й культурному контекстах (Абрамова, 2012; Заячук, 2005).

Види рослин, обрані для проведення досліджень, зокрема цінні генотипи роду *Picea*, відіграють важливу роль як у лісовому господарстві, так і в садово-парковому дизайні. Ці рослини вирізняються декоративними формами, які рекомендовано застосовувати в озелененні через незвичайне забарвлення хвої, особливості форми крони, компактність і інші естетичні характеристики.

Актуальність проведених нами досліджень обумовлена потребою у вдосконаленні та оптимізації процесів вегетативного розмноження шляхом живцювання аналізованих генотипів представників роду *Picea*.

Метою даного дослідження є аналіз особливостей розмноження цінних генотипів окремих видів досліджуваного роду методом живцювання.

Об'єкт дослідження: цінні генотипи окремих видів роду *Picea*.

Предмет дослідження: процеси ризогенезу живців досліджуваних генотипів роду *Picea*.

Методи дослідження:

- Загальнонаукові;
- Спеціальні селекційні (стеблове живцювання);
- Математичні.

Практична цінність отриманих результатів досліджень полягає в доопрацюванні чинних рекомендацій щодо масового розмноження декоративних форм видів роду *Picea*. У перспективі ці дослідження можуть відіграти значну роль у забезпеченні виробництва садивного матеріалу високої якості в необхідних обсягах, що дозволить ефективно використовувати його для створення різнофункціональних зелених насаджень.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Засади вегетативного розмноження рослин живцюванням

Вегетативне розмноження являє собою процес, заснований на унікальній здатності живих тканин відтворювати цілу рослину, навіть якщо взята лише її частина, або в окремих випадках одна-єдина клітина. Цей метод широко застосовується у декоративному рослинництві, оскільки дозволяє отримувати нові рослини, які зберігають бажані властивості материнської особини. Ці характеристики часто передаються лише частково або недостатньо точно за умови насінневого розмноження. У результаті використання вегетативних органів або їхніх частин виникають нові самостійні рослини, що повністю повторюють ознаки материнського організму. Особливо актуальним цей спосіб є для деревних порід, які демонструють періодичність плодоношення, через що вирощування живців методом вегетативного розмноження забезпечує щорічну стабільну заготівлю. Всі рослини, отримані таким шляхом, належать до одного клону, тобто вони є генетично ідентичними та демонструють абсолютну схожість між собою (Білоус, 2003; Гордієнко, 2005).

Останнім часом живцювання, яке ще називають автовегетативним розмноженням, набуло значної популярності як ефективний спосіб вегетативного розмноження різноманітних декоративних рослин та специфічних культиварів деревних порід. Цей метод заснований на дивовижній здатності рослин відновлювати свою структурну цілісність і створювати новий організм з відокремлених частин. Незважаючи на те, що процес регенерації є генетично зумовленим і залежить від внутрішніх особливостей видів, успішність цього процесу значною мірою визначається певними факторами навколишнього середовища, серед яких ключову роль відіграють рівень вологості, освітлення, температура і властивості субстрату. Таким чином, поєднання природної потенційної можливості регенерації з оптимальними

екологічними умовами забезпечує високі шанси успішного вкорінення живців і подальшого розвитку рослин (Білоус, 2003).

Деревні рослини можна класифікувати за здатністю утворювати коріння, виділяючи такі групи:

- Дуже легко вкорінювані.
- Легко вкорінювані.
- Середньо вкорінювані.
- Важко вкорінювані.
- Дуже важко вкорінювані (Колесніченко та ін., 2008, 2009).

1.2. Досвід живцювання досліджуваного роду

Темі розмноження ялини через живцювання присвячено значну кількість робіт багатьох дослідників у світі. Загалом ялини вважаються породами зі складним укоріненням. Тривалість процесу утворення коренів у живців цього роду, за даними різних авторів, коливається від 50 до 280 днів.

Відновлення дерев може відбуватися з частини стебла, коріння або листя. У випадках пошкодження стовбура, наприклад через зрізування, зламування чи обгризання тваринами, на пеньках або непошкоджених ділянках листяних дерев, а також у деяких хвойних порід, таких як сосна жорстка і тис ягідний, з калюсу, що утворюється на місці пошкодження, проростають паростки. Ці паростки формують пенькову поросль, здатну перетворитися на нові дерева або чагарники. Окрім того, нові рослини можуть розвиватися зі сплячих бруньок, що залягають на коренях та стовбурі (Колесніченко та ін., 2008, 2009).

Найбільш ефективними для заготівлі живців вважаються молоді дерева, які активно ростуть. З віком у рослин зменшується здатність формувати кореневу систему, що є ключовим фактором для успішного вегетативного розмноження. Для живцювання сортів ялини рекомендується використовувати здерев'янілі живці, оскільки вони краще укорінюються порівняно із зеленими. Це пов'язано з тим, що у пагонах віком два-три роки вже наявні кореневі

зачатки, тоді як у однорічних їх немає. Високу здатність до утворення коренів демонструють живці "з п'яткою", які мають шматок деревини із попереднього року (Білик, 2006; Гожан та ін., 2012).

Період проведення живцювання, згідно з численними дослідженнями, має узгоджуватися з фізіологічним станом рослини, що визначає її максимальну здатність до регенерації. У процесі весняного живцювання значна частина саджанців утворює кореневу систему вже в перший рік, тоді як під час літнього живцювання спочатку відбувається лише формування калюсу, а основне укорінення спостерігається лише наступного року (Гожан та ін., 2011, 2012).

Однією з ключових причин, що сприяє зменшенню ризогенних властивостей у живців більшості хвойних видів, особливо під час літнього живцювання, є зниження вмісту фізіологічно активних компонентів у клітинах протоплазми. Це негативно впливає на внутрішні процеси біосинтезу і стримує стимуляцію росту. Найбільш сприятливий стан балансу між інтенсивною фізіологічною активністю тканин, достатньою наявністю запасів пластичних речовин і оптимальним співвідношенням регуляторів росту в пагонах, призначених для заготівлі живців, спостерігається у період спокою та набрякання бруньок (Гожан та ін., 2012).

Для забезпечення ефективного укорінення живців і отримання високоякісного садивного матеріалу активно застосовуються стимулятори росту та коренеутворення. Вони відіграють ключову роль у прискоренні процесу формування кореневої системи, сприяють поліпшенню розвитку як кореневої частини, так і надземної біомаси, а також підвищують відсоток успішно укорінених живців. Окрім цього, такі препарати дозволяють укорінювати живці рослинних видів, для яких природне утворення коренів є ускладненим без додаткової підтримки. Завдяки своїй значній фізіологічній активності стимулятори застосовуються в низьких концентраціях. Під час підготовки робочих розчинів їх спершу розчиняють у невеликих об'ємах спирту, оскільки це сприяє більш ефективному змішуванню з водою. Водночас надмірно високі концентрації або тривалий період обробки можуть мати

негативний вплив на живці, проявляючись у формі інгібіторної дії (Білоус, 2003; Колесніченко та ін., 2008, 2009).

Деякі дослідники зазначають, що для кожного виду рослинного роду необхідно підбирати індивідуальні типи та концентрації стимуляторів. Занадто низькі концентрації не забезпечують виразного стимулюючого ефекту або проявляють його недостатньо, тоді як надто високі концентрації можуть гальмувати ріст коренів. У процесі розмноження більшості досліджуваних видів найбільш ефективними були концентрації НОК у межах 50 та 100 мг/л (Мельничук, 2000, 2003).

1.3. Характеристика обраних видів

Рід ялина, обраний для досліджень, належить до шпилькових рослин із родини соснових. Він включає приблизно 40-50 видів, які відіграють важливу роль як основні утворювачі темно-хвойних лісів. Це однодомні дерева з вузько-конічною, низько опущеною кроною і прямим стовбуром, що вирізняються своєю стрункістю. Однією з характерних властивостей ялин є здатність до укорінення гілок, що лежать на вологому ґрунті. Хвоя тверда і колюча, має ромбічну форму й досягає довжини до 4 см. Під час цвітіння макростробіли розташовані вертикально, але поступово вони опускаються вниз. Шишки, після висипання насіння, повністю опадають. Деревина ялини зазвичай має білий або злегка жовтуватий відтінок, у деяких видів може бути світло-коричневою. Для неї характерні вертикальні й горизонтальні смоляні ходи та променеві трахеїди з дрібними зубцями (Шовган, 2002).

У ході нашої роботи було досліджено три види рослин цього роду, що зазвичай вирощуються в Україні з метою формування декоративних насаджень: ялина сербська (*Picea omorika* (Pančić) Purk.); ялина східна (*Picea orientalis* (L.) Link.) та найбільш поширений в Україні вид ялина звичайна (*Picea abies* (L.) Karsten.).

1.3.1. Ботанічний опис ялини звичайної. В Україні трапляється ялина звичайна, також відома як європейська (*Picea abies* (L.) Karsten або *Picea excelsa* Link.) (рис. 1.1). Ця деревна рослина досягає висоти 20–40 (інколи до 50) метрів, а її діаметр стовбура може становити до 1 метра. Період початку плодоношення зазвичай спостерігається з 15-річного віку, у штучних насадженнях — з 25–30 років. Загальна тривалість життя ялини складає приблизно 150 років, хоча окремі екземпляри можуть досягати більше 200 років (Шовган, 2002).



Рис. 1.1. Ялина звичайна (<https://uk.wikipedia>. Pet therapy. (n.d.)

Кора дерева зазвичай має сірий або червонувато-бурий колір, який доповнюється характерними вертикальними дугоподібними тріщинами або лусками, що надають дереву впізнаваного вигляду. Молоді пагони відрізняються яскраво-зеленим відтінком і мають загострені буруваті бруньки, які є початковими елементами розвитку дерева. Хвоя розташовується почергово, характеризується шорсткістю та колючістю, що надає їй

чотиригранної форми. Її довжина становить 2,5–3 см, а поверхня відзначається блиском, надаючи дереву декоративного вигляду. Хвоя залишається на гілках протягом 5–6 років, хоча іноді може зберігатись до 12 років.

Чоловічі шишечки мають видовжено-циліндричну форму з розміром 20–25 мм і насиченим червонуватим кольором. Вони розташовуються переважно на кінцях торішніх пагонів. Дозрілі жіночі шишки відрізняються довгасто-циліндричною формою з довжиною 10–15 см. У початковій фазі вони мають зеленувате або фіолетове забарвлення, проте з часом змінюються до бурого кольору, стають повислими й блискучими. Луски шишок набувають дерев'янисто-шкірястої текстури, є випуклими та обернено-яйцеподібними з виїмчастими або зубчастими краями, що додає їм виразності (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Шишка ялини звичайної

Насіння яйцеподібної форми має гострий носик і матову поверхню буруватого кольору, а його крило світло-коричневе, що сприяє поширенню в природі. Ялина здебільшого росте у верхніх ярусах хвойних та мішаних лісів,

де відіграє важливу роль як основна лісоутворювальна порода. Лише зрідка вона зустрічається у другому ярусі соснових лісів. У масштабах України насадження цього виду займають 9,9 % площ державного лісового фонду, що відображає її лісогосподарське значення (Абрамова, 2012; Заячук, 2005; Швиденко, 2001).

1.3.2. Ботанічний опис ялини сербської. Сербська ялина є витонченим хвойним деревом, ідеально адаптованим до кліматичних умов України. У природі вона зростає лише в обмеженому ареалі на гірських територіях Боснії та Герцеговини. Завдяки своїй невибагливості у догляді, сербська ялина належить до найцінніших декоративних рослин, які активно використовують для озеленення міст, садово-паркових зон, а також приватних садів.

Виведений вид селекціонером професором Панчікою в 1875 році, сербська ялина відома своїм енергійним ростом. У природному середовищі вона досягає висоти 30 метрів і ширини 2,54 метри. Щорічний приріст складає приблизно 35 см у висоту та 15 см у ширину. Її крона пірамідальна, із густо розташованими гілками, що спускаються до самого низу. Кінці гілок злегка підняті догори, створюючи особливу форму дерева, схожу на класичну «ялинку». Короткі бічні гілки звисають донизу. Голки мають довжину 1-2 см, темно-зеленого відтінку, плескаті та колючі (рис. 1.3). Шишки яйцеподібно-продовгуваті завдовжки 3-6 см і діаметром близько 1 см (рис. 1.3). Молоді шишки мають пурпурно-фіолетовий колір, а згодом стають коричневими. Коренева система поверхнева.

Цей вид ялини найкраще почувається на свіжих, проникних, слабокислих і піщаних ґрунтах з помірною вологістю. Саджанці можна висаджувати як на відкритих сонячних ділянках, так і в затінених місцях, адже сербська ялина чудово переносить низькі температури, характерні для українського клімату. Серед її важливих переваг – висока посухостійкість та здатність витримувати сухе й забруднене міське повітря.



**Рис. 1.3. Шпильки та шишки ялини сербської
(Розсадник 'Зелені Янголи' Pet therapy. (n.d.)**

Догляд за сербською ялиною простий – достатньо періодично удобрювати дерево за допомогою підживки для хвойних рослин. Підстригання не є обов'язковим, однак восени чи взимку рекомендується обрізати засохлі або зайві гілки, щоб уникнути витікання смоли та підтримати декоративний вигляд.

Завдяки своїй стійкості до міських умов сербська ялина широко використовується в озелененні парків і алей. Вона також підходить для великих садів, де може виступати як одиночна домінанта або бути висадженою в невеликих групах для створення мальовничих композицій. (Розсадник 'Зелені Янголи' Pet therapy. (n.d.); Абрамова, 2012; Заячук, 2005).

1.3.3. Ботанічний опис ялини східної. Ялина східна (*Picea orientalis*) представляє собою типову гірську рослину, адаптовану до життя на висотах, що варіюються від 1000 до 2500 метрів. Лише в умовах прохолодних вологих ущелин це дерево може інколи знижуватися до 200 метрів над рівнем моря.

Це хвойне дерево великого розміру, поширене в гірських регіонах Кавказу та північно-східної частини Туреччини. Східна ялина здатна досягати значної висоти, часто сягаючи 65 метрів. Характерними рисами є вузько-

конічна крона та короткі листки завдовжки 4-8 мм. Вона зовнішньо схожа з ялиною звичайною (*Picea abies*), однак відрізняється своїми коротшими, більш щільними листками-голками.

Молода кора видового дерева гладка, має рожево-сірий відтінок, але з часом розтріскується, утворюючи дрібні округлі пластинки. Молоді пагони мають опушену поверхню та оранжево-коричневий колір, який із віком змінюється на сіро-коричневий. Хвоя розташована густо, має темно-зелений колір із глянцеvim блиском, що є однією із приметних характеристик виду. Шишки вузької форми, циліндрично-яйцеподібні: молоді набувають пурпурного відтінку, а зрілі – фіолетового кольору (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Шпилки та шишки ялини східної (Batkivsad. Pet therapy. (n.d.)

Ця ялина є світлолюбною, хоча може переносити певний рівень затінення. Вона демонструє середні вимоги до ґрунтів та вологості, але не терпить вапняних ґрунтів. Згідно з класифікацією морозостійкості, східна ялина належить до зони 5в, що охоплює майже всю територію України. У більш східних регіонах країни її можливе часткове обмерзання, від якого дерево здатне швидко відновлюватися навесні.

Найвищу декоративну цінність мають ялинники з характерним колхідським типом підліску, представленим вічнозеленими чагарниками або

невеликими деревами, такими як лавровишня, падуб чи рододендрони. Незважаючи на світлолюбність у дорослому віці, підріст цього дерева демонструє надзвичайну тіньовитривалість і навіть більшу залежність від затінення порівняно з ялиною звичайною. Пряме сонячне освітлення є згубним для молодих рослин східної ялини.

Регулярне утворення насіння з високим показником схожості забезпечує добру природну регенерацію виду навіть на крутих скелястих схилах. Таким чином, ялина східна демонструє виняткову стійкість до екологічних викликів і здатність адаптуватися до складних гірських умов проживання (Batkivsad. Pet therapy. (n.d.)).

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт досліджень

У виконаній нами роботі акцент було зроблено на детальному вивченні можливостей застосування методу стеблового живцювання для розмноження декоративних форм тих видів, що перебували у фокусі нашого дослідження. Варто підкреслити, що всі ці види належать до одного ботанічного роду, що, згідно з фундаментальними положеннями закону гомологічних рядів, сформульованого М. І. Вавіловим, визначає певну подібність їх генетичного поліморфізму. У наукових джерелах містяться відомості про існування значної кількості – кількох сотень – морфологічних варіацій видів, які були ідентифіковані як у природних місцях зростання, так і під час виведення за допомогою методів цілеспрямованої селекції. Згідно з даними літератури, зокрема роботами Білоуса (2003), ця різноманітність яскраво ілюструє потенціал і багатство генетичної мінливості досліджуваних представників флори.

У наших експериментах було досліджено можливість стеблового живцювання трьох видів із роду Ялина: ялина сербська (*Picea omorika* (Pančić) Purk.); ялина східна (*Picea orientalis* (L.) Link.) та найбільш поширений в Україні вид ялина звичайна (*Picea abies* (L.) Karsten.). Наша увага зосереджувалась на декоративних формах цих рослин, оскільки вони дуже є популярними у озелененні, а відповідно і мають високу вартість.

Треба сказати, що для обраних видів притаманні морфологічні відміни за багатьма ознаками, а саме: кольором шпильок, їх довжиною та густотою, архітектонікою крони (карликові, сланкі, пірамідальні, плакучі тощо), забарвленням генеративних органів, а також поєднанням кількох ознак. Така варіабельність спричинена значним інтересом селекціонерів до досліджуваного роду (рис. 2.1-2.2) (Гожан, 2008; 2011; 2012).



Рис. 2.1. Ялина східна (форма пірамідальна) (Ggreen-optima. Pet therapy. (n.d.)



Рис. 2.2. Ялина сербська (форма пірамідальна) (Ggreen-optima. Pet therapy. (n.d.)

2.2. Методика проведення досліджень

Розмноження буває вегетативне і генеративне. Для отримання генетичної копії рослинного організму рекомендують використовувати один із способів вегетативного розмноження (табл. 2.1)

Таблиця 2.1

Характеристика способів вегетативного розмноження рослин

Вид розмноження		Характеристика
Поділ	куща (бузок, жасмин) бульби (картопля) кореневища (ірис, кана) кореневих шишок (батат, жоржина)	грунтується на відокремленні від материнської особини життєздатних вегетативних органів (або їхніх частин), здатних до регенерації.
	коренів (хрін, малина)	на кожній частині вегетативних органів обов'язково мусять бути додаткові бруньки, за рахунок яких і відбувається відновлення цілої рослини
Відведення (смородина, агрус, калина, виноград, шовковиця)		частину пагона (відгілок) притискають до ґрунту для того, щоб укорінити, а потім механічно відокремлюють від материнської особини
Живцювання	стеблове (чагарники: троянда, бузок, смородина, агрус)	зрізані стеблові живці висаджують у спеціально підготовлений ґрунт або кладуть у посудину з водою до моменту утворення додаткових коренів
	листяне (бегонія, сенполія, лимон)	цілий листок або частину листка з великими жилками, що містять камбій, кладуть у посудину з водою або висаджують у вологий ґрунт (пісок, торф).
	кореневе (хрін, малина, слива, вишня, яблуна, троянда)	частини бічних коренів з додатковими бруньками відокремлюють від материнської рослини
Щеплення	окулірування, або очкування (троянда)	зрошують бруньки й живці однієї рослини (прищепи) зі стеблом іншої (підщепи); пересаджують вічка (пазушна брунька із шматочком деревини) у Т-подібний надріз на корі стебла підщепи
	копулювання (груша, яблуна)	зближують живець прищепи зі стеблом підщепи декількома способами: прикладанням, розщепом, за кору
	аблакування (виноград)	зближують і зрошують прищепу й підщепу за допомогою язичків - косих надрізів на корі
Культура ізольованих тканин (морква, полуниця, більшість декоративних рослин)		Цей спосіб ґрунтується на вирощуванні в лабораторних умовах із максимальною стерильністю шматочків твірної тканини, здатних до швидкого поділу й розвитку в структури, які нагадують зародок рослини

Використання стеблового живцювання ми обрали не просто так. Це пояснюється відносною простотою його виконання, якщо порівнювати із щепленням чи мікроклонуванням. На нашу думку, маючи відповідну літературу по методиці виконання цього способу, можна отримати високі результати (Колесніченко та інші, 2008, 2009).

Для забезпечення успішного процесу вегетативного розмноження живцюванням рослинного матеріалу необхідно створити оптимальні умови, які сприяють ефективному укоріненню. Ці умови включають кілька важливих факторів, які впливають на здоровий розвиток і приживання живців. Перш за все слід врахувати такі аспекти:

- Температурний режим, який має відповідати специфічним потребам рослини для стимулювання її росту. Зазвичай це теплий, стабільний температурний діапазон без критичних перепадів.

- Рівень освітлення повинен забезпечувати достатню кількість світла для фотосинтетичних процесів, але не перевищувати показники, що можуть викликати стрес для молодих пагонів.

- Оптимальна вологість є одним із ключових чинників, адже надмірна сухість або зволоження може негативно вплинути на укорінення.

- Якісний субстрат, що забезпечує необхідну поживність, дренажні властивості й відповідну текстуру, дозволяє рослині закріпити кореневу систему.

- Врахування періоду укорінення, який залежить від біологічних особливостей конкретної культури та включає регулярний контроль стану матеріалу.

- Попереднє оброблення живців хімічними або біологічними препаратами з метою стимулювання росту коренів або захисту від хвороб та шкідників.

Ці фактори тісно взаємопов'язані і потребують ретельного врахування під час планування будь-якої діяльності з розмноження рослин (Колесніченко та інші, 2008, 2009).

Не менш важливим аспектом є правильна заготівля живців. Зокрема слід враховувати рекомендації залишання так званої п'ятки (шматка кори) для хвойних видів (рис. 2.3).

З обраних рослин зрізали з допомогою секатора кілька пагонів довжиною від 5 до 15 см, залежно від виду, що досліджується. При відборі живців враховували характеристики форм: для колоновидних і вузькопірамідальних варіантів обирали прямі, вертикально спрямовані пагони, тоді як у рослин зі звисаючими гілками зупиняли вибір виключно на повислих пагонах. Живці сланких форм нарізали з верхівкових частин горизонтальних гілок. У випадку рослин із вільною, овальною чи кулястою кроною вибір живців не мав суттєвого значення.

Заготівлю пагонів проводили рано-вранці для збереження тургору, після чого їх ставили у воду й у приміщенні нарізали живці. Нижній зріз робили косим під брунькою, а верхній – прямим на 3-5 см над верхньою брунькою. З отриманих зелених пагонів формували живці: відривали живець із "п'яткою" — невеличким шматочком деревини. Для акуратності "п'ятку" підрівнювали ножицями, які попередньо дезінфікували етиловим спиртом. Для зменшення випаровування нижню хвою повністю видаляли.



Рис. 2.3. Заготовлений пагін і живець

Обрані для досліджень рослини наведено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Характеристика досліджуваних рослин

№ з/п	Фото	Опис
1		<p><i>Picea omorika</i> Pendula</p> <p>Це вічнозелене хвойне дерево характеризується елегантно звисаючими, гнучкими гілками та густою темно-зеленою хвоєю. Воно вирізняється компактністю і своєрідною формою крони. Ця рослина демонструє високу зимостійкість, добре пристосовується до різних умов та є невибагливою у догляді.</p>
2		<p><i>Picea orientalis</i> Skylands</p> <p>Це один із найпоширеніших представників цього виду. Його крона має пірамідальну форму, а з віком набуває вузькопірамідального вигляду. Хвоя коротка і густо розташована; навесні вона забарвлюється у яскраво-жовтий колір, з часом переходячи до насиченого м'якого золотистого відтінку, який ефектно поєднується з темно-зеленими шпильками.</p>
3		<p><i>Picea abies</i> Little Gem</p> <p>Це компактний кущовий вид ялини, що вирізняється густою та щільною структурою гілок і маленькими блакитними голками. Відомий своєю естетичною привабливістю та декоративними якостями, цей сорт чудово підходить як для одиночних посадок, так і для групових композицій чи живоплотів.</p>

Як бачимо із табл. 2.2 ми обрали по одній декоративній формі кожного із трьох досліджуваних видів. Треба зазначити, що ці форми були різними, а саме: *Picea omorika* Pendula (ялина сербська із плакучою формою крони), *Picea orientalis* Skylands (ялина східна із пірамідальною кроною) та *Picea abies* Little Gem (ялина європейська із компактною карликовою кроною).

У якості стимулятора укорінення ми використали так званий гетероауксин, а саме індомілмасляну кислоту, яка є базовою для більшості укорінювачів, що представлені на ринку.

Цей препарат було протестовано у п'яти різних концентраціях (20, 40, 60, 80 і 100 мг/л), а живцювання проводили весною та влітку.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення експериментів з живцювання рослин зазвичай використовують спеціальні стимулятори вкорінення. На ринку доступні різноманітні засоби для коренеутворення, які можуть бути створені на основі органічних чи неорганічних сполук, отриманих як штучним шляхом, так і з природних джерел. Основу всіх таких препаратів складають гетероауксин, нафтилоцтова або індолілмасляна кислоти.

Проаналізувавши ряд сайтів, які стосуються реалізації стимуляторів укорінення рослин, було встановлено, що індолілмасляна кислота (ІМК) найчастіше виступає у якості діючої речовини в укорінювачах (рис. 3.1).

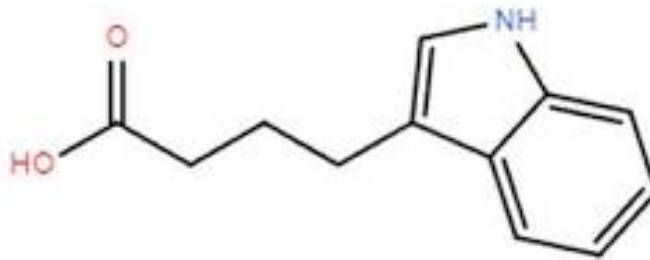


Рис. 3.1. Просторова формула ІМК ($C_{12}H_{13}NO_2$)

Індолілмасляна кислота (ІМК) є органічною хімічною сполукою з низкою характерних фізико-хімічних властивостей, які визначають її поведінку у різних умовах. Вона має молекулярну масу, що становить близько 203.24 г/моль, а її температура плавлення знаходиться на рівні приблизно 227 °С. Щільність цієї речовини оцінюється у межах 1.3 ± 0.1 г/см³, що дозволяє віднести її до сполук доволі високої густини. На вигляд ІМК являє собою кристалічну речовину білого або майже білого кольору. Її розчинність у воді дуже низька, що накладає певні обмеження на її використання в аквасередовищах. Однак ця

сполука демонструє високу розчинність у полярних органічних розчинниках, до числа яких належать ацетон, етанол і хлороформ, що значною мірою розширює спектр можливих напрямків її застосування.

Саме тому, спочатку розчиняли необхідну кількість препарату у етиловому спирті, а потім доводили до обраної концентрації дистильованою водою.

Експерименти стосувались 5 варіантів концентрації ІМК (20, 40, 60, 80 і 100 мг/л).

Живцювання здійснювали у весняний та літній періоди. Варто зауважити, що отримані результати значно залежали як від часу проведення процедури, так і від концентрації гетероауксину (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

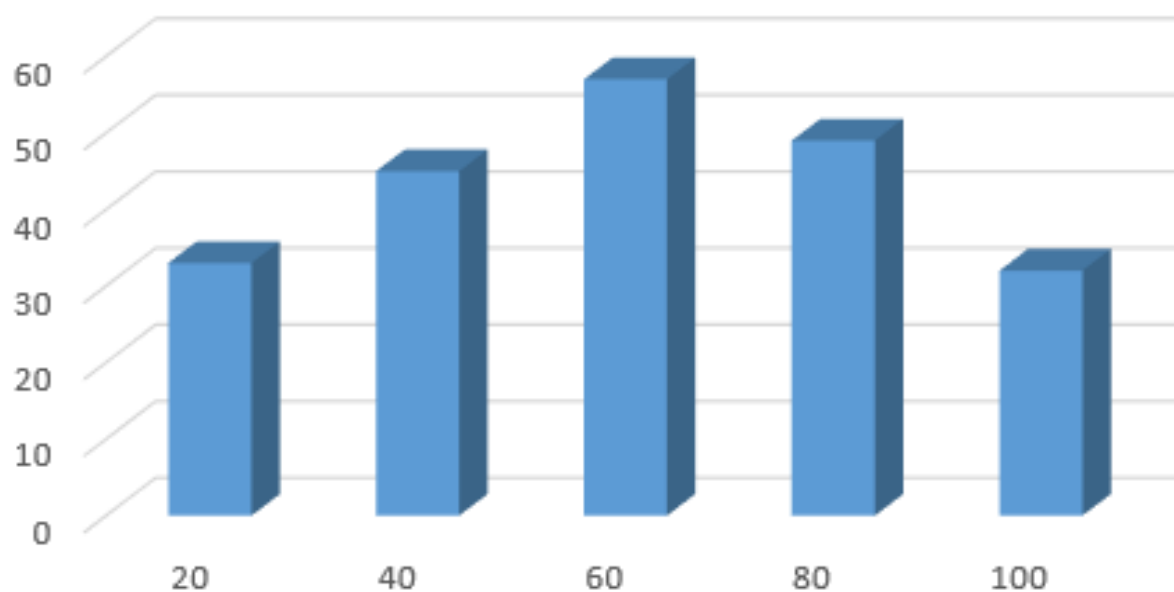
Укорінення весняних живців

№ з\п	Вид та форма досліджуваного роду	Концентрація ІМК, мг/л					
		20	40	60	80	100	Сер. знач., %
		Успішність укорінення, %					
1	<i>Picea omorika</i> Pendula (ялина сербська плакуча)	33	46	59	50	30	44
2	<i>Picea orientalis</i> Skylands (ялина східна пірамідальна)	36	50	62	60	39	49
3	<i>Picea abies</i> Little Gem (ялина звичайна карликова)	30	39	50	36	26	36
Середнє значення, %		33	45	57	49	32	-

Аналізуючи результати (табл. 3.1), отримані при весняному живцюванні досліджуваних рослин, можемо зробити висновок, що найбільш оптимальною концентрацією ІМК була 60 мг/л, за якої отримали 59 % укорінених живців ялини сербської, 62 % живців ялини східної та 50 % живців ялини звичайної.

Вплив концентрації стимулятора на вкорінюваність весняних живців наведено на рис. 3.2, а здатність самих досліджуваних видів до укорінення на рис. 3.3.

Середній %
укорінення



Концентрація стимулятора, мг/л

Рис. 3.2. Вкорінюваність живців залежно від концентрації стимулятора (весна)

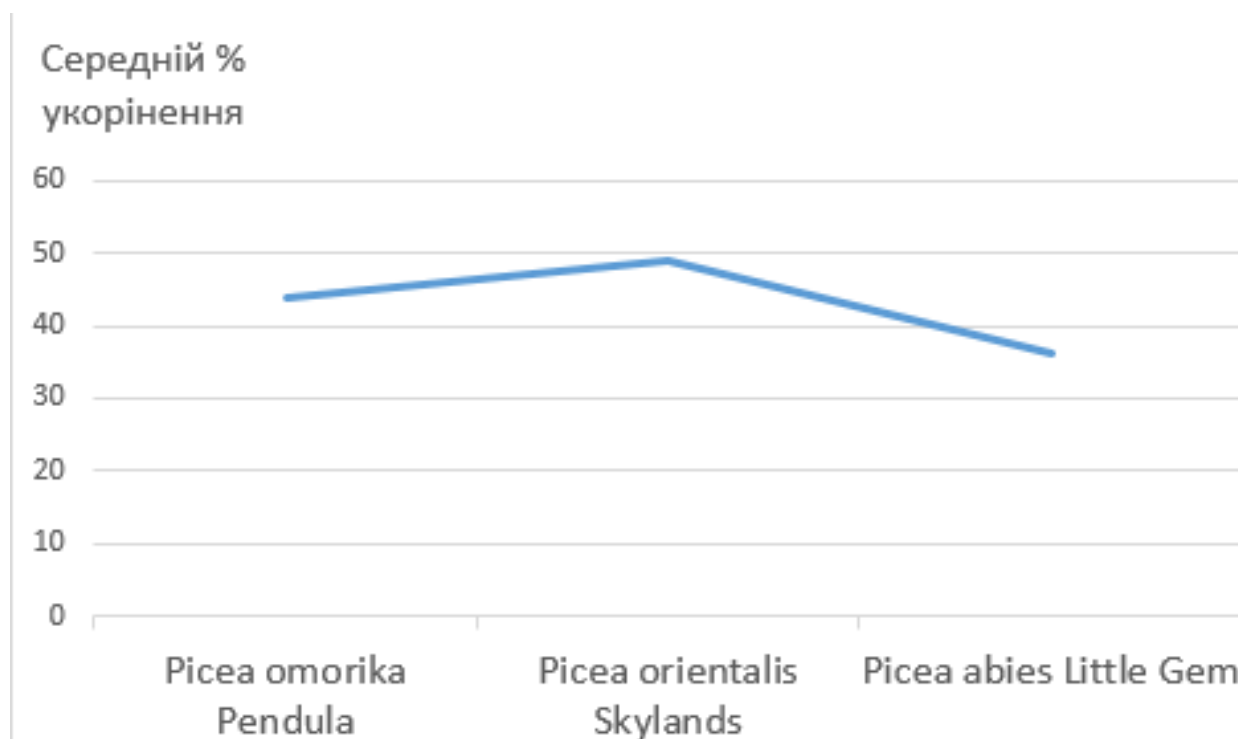


Рис. 3.3. Здатність досліджуваних рослин до укорінення (весна)

Як видно із рис. 3.1, при живцюванні весняною, кількість вкорінених живців зростала до концентрації ІМК 60 мг/л, де були найкращі результати. За

вищого вмісту діючої речовини, успішність живцювання знижувалась, тобто спостерігалась її інгібуюча дія.

Щодо досліджуваних рослин (рис. 3.2) можна вважати, що живці ялини східної вкорінювались найкраще (у середньому 49 %), наступною була ялина сербська (44 %), а найменше вкорінення (36 %) відмічали для ялини звичайної.

Отримані нами результати живцювання досліджуваних видів влітку дещо різнились від весняних (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Укорінення літніх живців

№ з\п	Вид та форма досліджуваного роду	Концентрація ІМК, мг/л					
		20	40	60	80	100	Сер. знач., %
		Успішність укорінення, %					
1	<i>Picea omorika</i> Pendula (ялина сербська плакуча)	39	48	40	21	9	31
2	<i>Picea orientalis</i> Skylands (ялина східна пірамідальна)	36	43	36	18	6	28
3	<i>Picea abies</i> Little Gem (ялина звичайна карликова)	33	43	30	15	6	25
Середнє значення, %		36	45	35	18	7	-

Отже, живцювання досліджуваних рослин влітку забезпечила менший відсоток їх укорінення. Треба зазначити, що від весняного експерименту, цей також різнився концентрацією ІМК, яка стимулювала найбільше вкорінення, а саме 40 мг/л, де отримали: 48 % укорінених живців ялини сербської та по 43 % живців ялини східної і ялини звичайної.

Вплив концентрації стимулятора на вкорінюваність літніх живців наводимо на рис. 3.4, а здатність самих досліджуваних видів до укорінення на рис. 3.5.

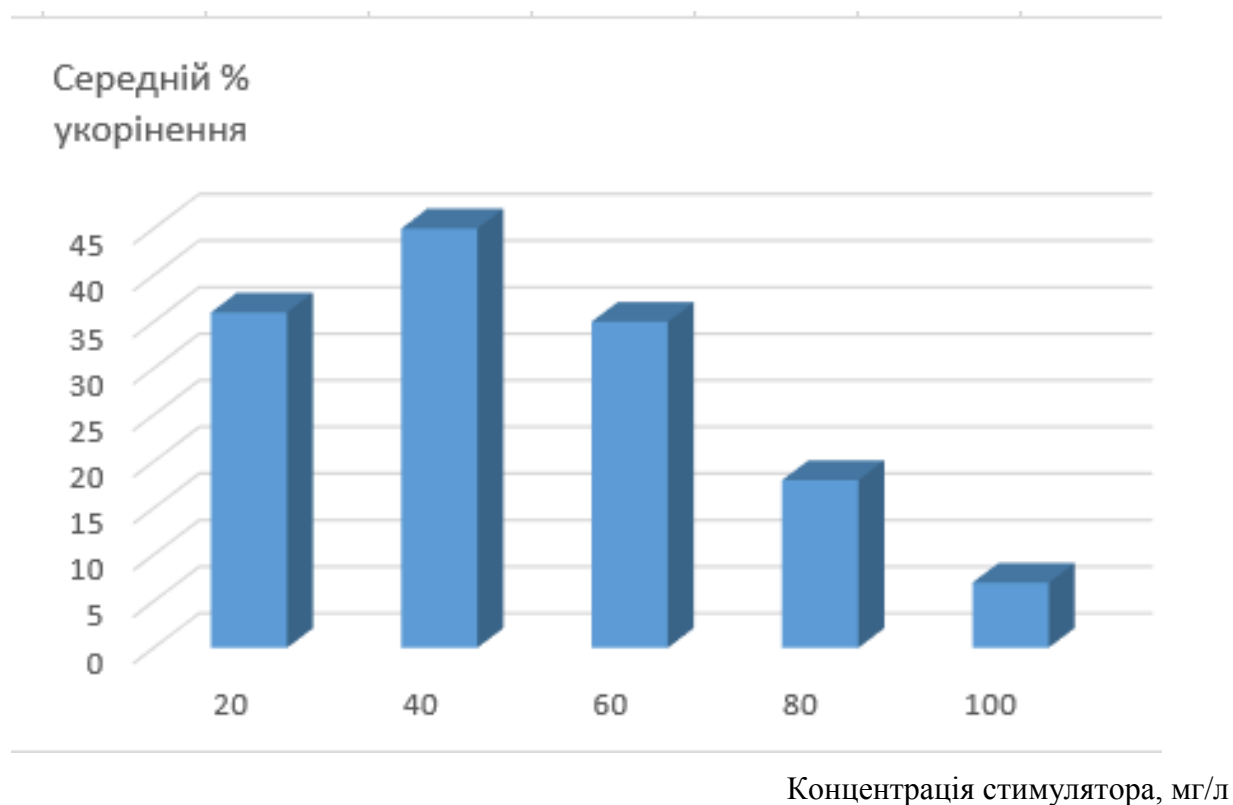


Рис. 3.4. Вкорінюваність живців залежно від концентрації стимулятора (літо)

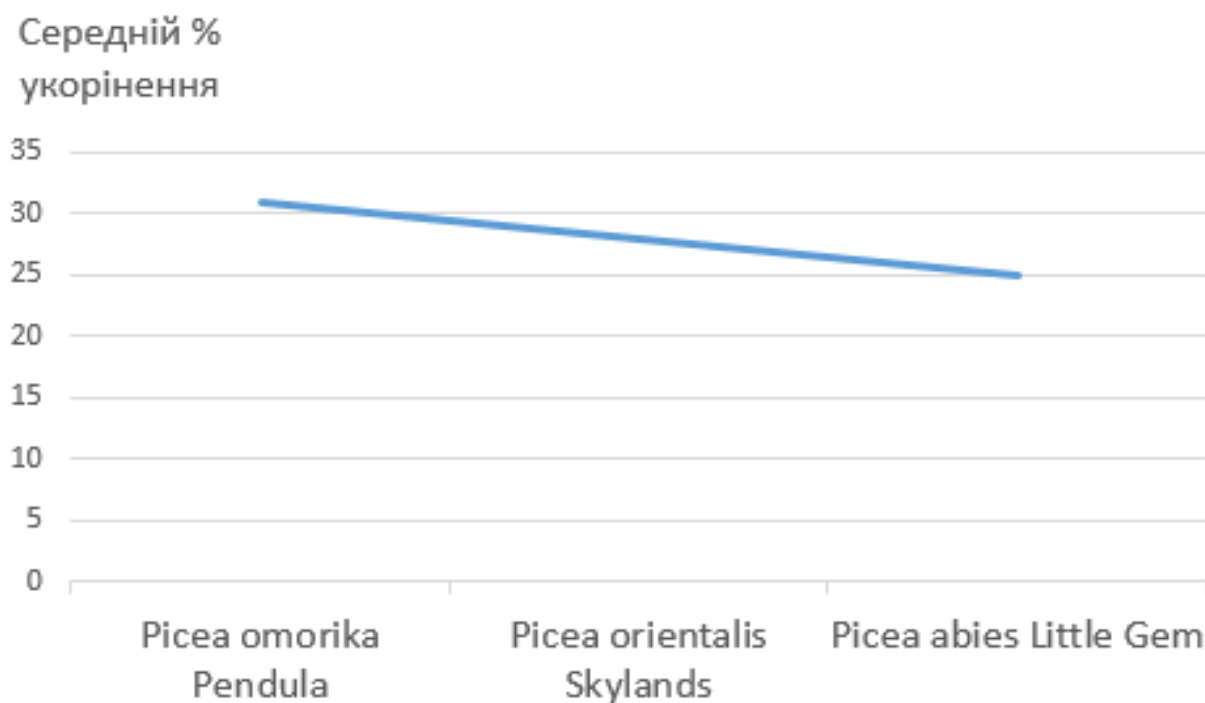


Рис. 3.5. Здатність досліджуваних рослин до укорінення (літо)

Порівняно із весняним дослідженням (рис. 3.4), влітку найоптимальнішою концентрацією ІМК була лише 40 мг/л, тут укорінення було

найвищим, а зростання вмісту діючої речовини забезпечувало пригнічення утворення нових корінців.

Щодо здатності досліджуваних видів до вкорінення їх живців, то отримані результати теж дещо різнились від весняного експерименту. Зокрема, найкраще себе зарекомендувала ялина сербська (31 % середнє укорінення), наступною була ялина східна (28 % середнє укорінення) і останньою ялина звичайна (25 % середнє укорінення).

Загалом, можна зробити висновок про доцільність розмноження досліджуваних рослин способом стеблового живцювання, але необхідно використовувати відповідну концентрацію стимулятора укорінення, зокрема залежно, і від періоду виконання.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Удосконалення методів розмноження рослин, зокрема і різних генотипів роду Ялина залишається актуальною задачею, зважаючи на їхнє дедалі ширше застосування. У процесі дослідження було здійснено відбір материнських рослин вивчених генотипів та проаналізовано ефективність і доцільність методів вегетативного розмноження цих форм. Отримані результати підтверджують дані попередніх досліджень, які свідчать про високу ефективність використання здерев'янілих живців для розмноження таких генотипів.

1. Опрацьовано низку наукової літератури, яка стосується вегетативного розмноження рослин досліджуваного роду і на основі цього виконано планування та постановку експериментальних досліджень.

2. Доведено, залежність успішності укорінення досліджуваних цінних генотипів видів роду Ялина від концентрації застосованого стимулятора укорінення, як у весняний, так і літній період. Зокрема надмірний вміст діючої речовини має інгібуючий ефекти.

3. Встановлено, що при весняному живцюванні досліджуваних рослин, найбільш оптимальною концентрацією ІМК була 60 мг/л, за якої отримали 59 % укорінених живців ялини сербської, 62 % живців ялини східної та 50 % живців ялини звичайної.

4. За виконання літнього живцювання оптимальною концентрацією ІМК, яка стимулювала найбільше вкорінення, була 40 мг/л, де отримали: 48 % укорінених живців ялини сербської та по 43 % живців ялини східної і ялини звичайної.

5. При виробництві декоративного садивного матеріалу видів досліджуваного роду рекомендуємо враховувати концентрацію стимулятора укорінення, залежно від сезону проведення робіт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Green-optima. Отримано з: <https://green-optima.com.ua/product/el-serbskaya-omorica-formirovannaya-picea-omorica/> Pet therapy. (n.d.).
2. Picea – Smrk. [Electronic resource] – Mode of access : <http://www.zahradnictviholata.com/picea.html>. Pet therapy. (n.d.).
3. Абрамова І.М. (2012). Перспективні хвойні породи у декоративному озелененні. Науковий вісник НУБіП України. К.: Видавництво при НУБіП, № 3.
4. Баранецький, Г. Г., & Гречаник, Р. М. (2005). Лісова генетика. Львів: Камула.
5. Білоус, В. І. (2003). Лісова селекція. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство.
6. Бродович Т. М. (1979). Дерева і чагарники заходу УРСР. Атлас. Львів : «Вища школа» видавництво при Львівському університеті.
7. Batkivsad. Отримано з: <https://batkivsad.com.ua/shop/hvoynnye-privityie-121/el-vostochnaya-aureospikata-1020/> Pet therapy. (n.d.).
8. Вікіпедія. Отримано з: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Picea_abies.jpg Pet therapy. (n.d.).
9. Гожан М.Я. (2012). Вплив стимуляторів на ризогенез живців культиварів роду Picea. Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. Вип. 22.13.
10. Гожан М.Я. (2012). Перспективи використання культиварів роду Picea у садово-парковому господарстві та озелененні. Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. Вип. 22.12.
11. Гожан М.Я., Гречаник Р.М. (2008). Поліморфізм ялини європейської. Ведення лісового, мисливського і садово-паркового господарства та охорона довкілля: матер. Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів та аспірантів (Україна, м. Львів : 8-9 квітня 2008 р.). Львів : РВВ НЛТУ України.

12. Гожан М.Я., Гузь М.М., Гречаник Р.М. (2012). Особливості формового різноманіття видів роду *Picea*. Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. Вип. 22.11.
13. Гожан М.Я., Мазур О.М. (2011). До питання гетеровегетативного розмноження декоративних форм роду *Picea Dietr.* Захист навколишнього середовища. Збалансоване природокористування: матер. четвертої студентської науково-практичної конференції (Україна, м. Львів: 27-28 жовтня 2011 р.). Львів : РВВ НЛТУ України.
14. Гордієнко, М. І., Гузь, М. М., Дебринюк, Ю. М., & Маурер, В. М. (2005). Лісові культури. Львів: Камула.
15. Гречаник Р.М., Лісовий М.М., Гожан М.Я. (2012). До питання автовегетативного розмноження *Picea abies* 'Compressa'. Розвиток країн в умовах глобалізації: технологічні, економічні, соціальні та екологічні проблеми: матер. міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Україна, м. Тернопіль: 15-16 березня 2012 р.). Тернопіль, 2012. – Ч. 1.
16. Довбиш Н.Ф. (2000). Регенераційна здатність деяких деревних рослин. Укр. ботан. журн. № 2.
17. Заячук, В.Я. (2008). Дендрологія. Львів: Априорі.
18. Івченко А.І. (2001). Словник таксономічних назв деревних рослин. Львів : Світ.
19. Калініченко, О. А. (2003). Декоративна дендрологія. К.: Вища школа.
20. Каталог деревних рослин Ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка (2010). Уклад.: О.Б. Щерба, М.О. Щербина, Г.В. Тимчишин та ін.; за ред. А.І. Прокопіва. Львів: ЛНУ ім. І. Франка.
21. Колесніченко О. В, С.І. Слюсар, О.М. Якобчук. (2008) Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України.
22. Кучерявий, В. П. (2005). Озеленення населених місць. Львів: Світ.
23. Кучерявий, В. П., Дудин, Р. Б., & Левусь, Т. М. (2010). Ландшафтна архітектура. Львів: «Манускрипт».

24. Мельничук М.Д. та ін. (2000). Основи біотехнології рослин. К.: ПоліграфКонсалтинг.
25. Мельничук М.Д. та ін. (2003). Біотехнологія рослин. К.: ПоліграфКонсалтинг.
26. Методи живцювання рослин. Отримано з: <https://hozjain.ua/sad-i-gorod/metodi-zhivcjuvannja-roslin>. Pet therapy. (n.d.).
27. Нечитайло В.А. (2001). Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр.
28. Розсадник 'Зелені Янголи'. Отримано з: <https://landshaft.info/uk/picea/1379-picea-omorika?srsId=AfmBOorvv0HeZoOoj0w9IpmoweknJx-4QzZMQgN2skNIV2PMDdolQxUF>) Pet therapy. (n.d.).
29. Рябчук В.П. (2008). Оформлення наукових та навчальних видань: нормативно-довідкові. Львів.
30. Технологія зеленого живцювання хвойних та вічнозелених декоративних порід на прикладі розсадницького комплексу Вінницької лісової науково-дослідної станції. Отримано з: <http://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/18467.pdf> . Pet therapy. (n.d.).
31. Хвойні інтродуценти в озелененні урботериторій. Отримано з: http://en.coolreferat.com/Хвойні_інтродуценти_. Pet therapy. (n.d.).
32. Швиденко А.Й., Данілова О.М. (2001). Лісова дендрологія. Чернівці: Зелена Буковина.
33. Шовган, А. Д. (2002). Голонасінні: практикум з дендрології. Львів: УкрДЛТУ.