

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 Львівського 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. ЛГ-42 _____
(підпис)

Цимбалістий Н.В.
(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

Цимбалістому Назару Васильовичу

1. Тема роботи: "Особливості розмноження живцюванням цінних генотипів видів роду *Picea* A. Dietr. в умовах Львівського надлісництва "Карпатського лісового офісу" ДП "Ліси України". – д. с.-г. н., проф. Лісовий М.М., затверджені наказом по університету від ____ . ____ 2025 р. № _____.
2. Термін подання студентом роботи: 01 червня 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: 01 червня 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	01.06.2024	
2.	Опрацювання літературних джерел	10.06.2024 – 1.08. 24	
3.	Проведення польових робіт	2.08. 24 – 29.08. 24	
4.	Опрацювання зібраного фактичного матеріалу	30.08. 24-10.01.25	
5.	Написання загальних розділів роботи	11.01. 24 – 12.04.25	
6.	Комп'ютерний набір тексту	13.04.24 – 31.05.25	
7.	Завершення роботи	01.06.2025	

Студент _____ Цимбалістий Н.В.

Керівник роботи _____ Лісовий М.М.

УДК 630* 165.3:165.44:161.443

Цимбалістий Н.В. Особливості розмноження живцюванням цінних генотипів видів роду *Picea A. Dietr.* в умовах Львівського надлісництва "Карпатського лісового офісу" ДП "Ліси України": Кваліфікаційна робота бакалавра. – Львів: НЛТУ України: 2025. – 31 с.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра містить короткий аналіз сучасних літературних джерел по тематиці запланованих і проведених нами досліджень. Тут наведено біолого-екологічну характеристику, особливості вегетативного розмноження, агротехніку вирощування, формове різноманіття та специфіку застосування цінних генотипів видів роду *Picea A. Dietr.* У кваліфікаційній роботі проведено аналіз та узагальнення результатів отриманих експериментально по розмноженню живцюванням досліджуваного роду.

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

Стор. – 31; табл. – 3; ілюстр. – 16; бібліогр. – 30.

Tsymbalystyi N.V. The peculiarities of reproduction by cuttings of valuable genotypes of species of the genus *Picea A. Dietr.* under conditions of the Lviv Forestry Management Unit of the branch "Carpathian Forest Office" of the SFE "Forests of Ukraine" – L'viv: NFU of Ukraine: 2025. – 31 p.

ANNOTATION

The bachelor's qualification work contains a brief analysis of modern literary sources on the topic of the planned and conducted research. Here are given the biological and ecological characteristics, features of vegetative propagation, agricultural cultivation techniques, form diversity and specifics of the use of valuable genotypes of species of the genus *Picea A. Dietr.* The qualification work analyzes and summarizes the results obtained experimentally on the propagation of the studied genus by cuttings.

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

Number of pages – 31; number of tables – 3; number of illustrations – 16; list of references – 30.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	8
1.1. Особливості вегетативного розмноження досліджуваного роду	8
1.2. Характеристика досліджуваних видів	10
1.2.1. Ялина європейська	11
1.2.2. Ялина колюча	12
1.2.3. Ялина канадська	13
1.3. Перспективи використання видів досліджуваного роду	16
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Об'єкт досліджень	17
2.2. Методика проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	29

ВСТУП

Всі знають, що зелені насадження, такі як парки, сквери, лісопарки та ліси, є складними біологічними системами та основним джерелом кисню і летких речовин з протибактеріальними властивостями. Їх часто називають легенями та зеленим щитом нашої планети. Ліси також слугують домівкою для багатьох тварин, яким вони надають притулок і їжу. Оскільки сировинна база світової енергетики вичерпується, необхідно переглянути підходи до відновлення джерел енергії, серед яких і фіто-маса лісів. Через це виникає потреба підтримувати зелені насадження у стійкому стані на тлі зростаючого антропогенного впливу (Кучерявий, 2004).

Хвойні види є найчисленнішими і найпоширенішими серед сучасних голонасінних рослин. Вони належать до підвідділу та класу відділу *Streptophyta* царства Зелені рослини. Ці рослини є найпопулярнішими представниками свого відділу та мають вагомое економічне значення. Їх роль у ландшафті, водоохороні та господарстві важко переоцінити. Хвойні рослини домінують на великих площах суші, утворюючи хвойні або змішані ліси разом із листяними рослинами. Вони є цінними постачальниками «м'якої» деревини й продуктів її переробки, таких як папір, скипидар, каніфоль і фарби. Деревина хвойних, на відміну від деревини квіткових рослин, не містить жорстких волокон і широких пор, а також просякнена смолою. Деякі хвойні вирощують у декоративних цілях (Абрамова, 2012; Заячук, 2005).

Обрані нами види рослин для досліджень, цінні генотипи роду *Picea*, займають важливе місце як у лісовому, так і в садово-парковому господарстві. Ці рослини відрізняються наявністю декоративних форм, які доцільно використовувати в озелененні завдяки незвичайному забарвленню хвої, формі крони, карликовості та іншим декоративним якостям.

Актуальність досліджень наших досліджень зумовлює необхідність проведення вдосконалення та оптимізації вегетативного розмноження

живцюванням досліджуваних генотипів роду *Picea*, особливо в умовах Львівського надлісництва "Карпатського лісового офісу" ДП "Ліси України"

Мета роботи – дослідження специфіки виконання розмноження живцюванням цінних генотипів окремих видів із досліджуваного роду з метою розробки практичних рекомендацій для масового продукування генетично цінного садивного матеріалу, зокрема декоративного.

Щоб досягти поставленої мети, потрібно провести дослідження щодо вегетативного розмноження декоративних форм роду *Picea* за допомогою живцювання здерев'янілих і зелених стеблових живців.

Об'єкт дослідження: декоративні форми видів роду *Picea*.

Предмет дослідження: специфіка укорінення стеблових живців декоративних форм видів роду *Picea* під впливом стимуляторів росту.

Методи дослідження:

- Загальнонаукові;
- Живцювання;
- Статистичні.

Практична значущість отриманих результатів досліджень полягає в удосконаленні існуючих рекомендацій для масового відтворення декоративних форм видів, що належать до роду *Picea*. Ці дослідження у перспективі можуть стати важливими для забезпечення отримання високоякісного садивного матеріалу в потрібних кількостях, з метою використання для створення якісних зелених насаджень різного функціоналу.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Особливості вегетативного розмноження досліджуваного роду

Вегетативне розмноження базується на здатності живих тканин відтворювати цілу рослину з частини або навіть однієї клітини. У декоративному рослинництві воно служить для отримання рослин із певними ознаками материнської особини, які незначною мірою передаються при насінневому розмноженні. З вегетативних органів чи їх частин вирощують нові, самостійні рослини, зберігаючи ознаки материнських. Додатково, для деревних порід властива періодичність плодоношення, тоді як вегетативне розмноження дозволяє щорічно заготовляти живці. Рослини, отримані таким чином, належать до одного клону і є генетично ідентичними (Білоус, 2003; Гордієнко, 2005).

Останнім часом живцювання, або автовегетативне розмноження, стало популярним методом вегетативного розмноження декоративних видів і культиварів деревних порід. Цей метод базується на здатності рослин відновлювати цілісність організму з окремих частин. Хоча процес регенерації визначається генетично, його активність залежить від певних умов навколишнього середовища (Білоус, 2003).

Усі деревні рослини можна розділити на наступні категорії залежно від здатності утворювати коріння:

- Дуже легко вкорінюються: верби, тополі.
- Легко вкорінюються: тиси, ялівці, туї.
- Середньо вкорінюються: береза, дугласія.
- Важко вкорінюються: евкаліпт, сосни, ялини.
- Дуже важко вкорінюються: дуби, каштани, бук.

Дослідженням з розмноження видів і форм ялини шляхом живцювання присвячено праці багатьох авторів у світі. Більшість вчених вважають ялини складноукорінюваними породами. Тривалість процесу коренеутворення у

живців цього роду, згідно з даними різних дослідників, варіюється від 50 до 280 днів.

Відновлення рослин може відбуватися з частини стебла, коріння або листка. Після пошкодження стовбура, наприклад під час зрізування, зламування чи обгризання тваринами, на пеньках або непошкоджених ділянках стовбура листяних дерев, а також у деяких хвойних порід, таких як сосна жорстка і тис ягідний, з калюсу, що виникає у місцях пошкоджень, проростають паростки, які утворюють пенькову поросль. З цих паростків можуть формуватися нові дерева або чагарники. Крім того, нові рослини можуть з'являтися зі сплячих бруньок, розташованих на корені і стовбурі (Колесніченко та ін., 2008, 2009).

Найефективнішими для заготівлі живців є молоді, активно зростаючі дерева. У рослин із віком знижується здатність до формування коренів, що є важливим фактором для всіх видів вегетативного розмноження. При живцюванні сортів ялини рекомендується використовувати здерев'янілі живці, які значно краще укорінюються порівняно із зеленими. Це пояснюється наявністю готових кореневих зачатків у пагонах дворічного або трирічного віку, яких немає в однорічних. Високою здатністю до утворення коренів відзначаються живці "з п'яткою", що містять частину деревини попереднього року (Білик, 2006; Гожан та ін., 2012).

Період проведення живцювання, як вказує ціла низка авторів, повинен відповідати певному фізіологічному стану самої рослини, тобто тому часу коли вона максимально здатна до регенерації. Під час весняного живцювання значна частина живців утворює корені вже в перший рік, тоді як при літньому в перший рік формується лише калюс, а масове укорінення відбувається наступного року (Гожан та ін., 2011, 2012).

Вагома причина, що веде до зниження ризогенних особливостей у живців більшості шпилькових видів, зокрема за літнього живцювання, є зниження у тканинах фізіологічних активних елементів протоплазми, що знижує внутрішні процеси біосинтезу та стимуляцію росту. Найбільше сприятливий баланс між високоактивною діяльністю тканин, достатнім запасом

пластичних речовин і оптимальним співвідношенням регуляторів росту в пагонах для заготівлі живців спостерігається під час зимового спокою та пробудження бруньок (Гожан та ін., 2012).

Для ефективного укорінення живців і отримання якісного садивного матеріалу широко використовуються стимулятори росту та коренеутворення. Вони сприяють прискоренню процесу утворення коріння, покращують розвиток кореневої і надземної частин рослин і збільшують кількість успішно укорінених живців. Крім того, стимулятори допомагають укорінювати живці видів, які зазвичай не формують коріння без додаткової підтримки. Завдяки високій фізіологічній активності ці стимулятори застосовуються в дуже малих концентраціях. Для приготування водних розчинів їх спочатку розчиняють у мінімальній кількості спирту. Занадто високі концентрації або тривала обробка можуть мати негативний, інгібіторний вплив на живці (Білоус, 2003; Колесніченко та ін., 2008, 2009).

Деякі автори вказують, що для кожного виду роду необхідно обирати індивідуальні типи та концентрації стимуляторів. Занадто низькі концентрації не дають вираженого стимулюючого ефекту, або ж він проявляється ледь помітно, тоді як надто високі концентрації можуть інгібувати ріст коренів. При розмноженні більшості досліджуваних видів ефективними виявилися концентрації НОК на рівні 50 та 100 мг/л (Мельничук, 2000, 2003).

1.2. Характеристика досліджуваних видів

Обраний для досліджень рід *Picea* об'єднує низку шпилькових видів із родини соснові. Наша робота охопила три види із роду, які часто культивуються в Україні для створення різних насаджень: *Picea abies* (L.) Karsten, *Picea pungens* Engelm. та *Picea glauca* (Moench.) Voss. (*Picea* – Smrk. Pet therapy. (n.d.).

1.2.1. Ялина європейська. Це високе дерево, що сягає 25-40 метрів, належить до родини соснових (Pinaceae) і має густу конусоподібну або пірамідальну крону (рис. 1.1) (Шовган, 2002).



Рис. 1.1. Ялина європейська

Кора дерева сірого або червонувато-бурого кольору, з вертикальними дугоподібними тріщинами або лусками. Молоді пагони зелені, з загостреними буруватими бруньками. Хвоя розміщується почергово, є шорсткою, колючою та чотиригранною, досягає довжини 2,5-3 см, має блискучу поверхню і залишається на дереві протягом 5-6 (рідше 12) років. Чоловічі шишечки мають видовжено-циліндричну форму завдовжки 20-25 мм і червонуватий колір, ростуть на кінцях торішніх пагонів. Дотиглі шишки мають довгасто-циліндричні і досягають 10-15 см у довжину, спершу маючи зелене або фіолетове забарвлення, а згодом стаючи бурими, повислими та блискучими. Луски дерев'янисто-шкірясті, випуклі, широкі й обернено-яйцеподібні з виїмчастим або зубчастим краєм (рис. 1.2). Насіння яйцеподібне, з гострим

носиком, матове, буруватого кольору з світло-коричневим крилом. Ялина росте у верхньому ярусі хвойних і мішаних лісів, є важливою лісотвірною породою та зрідка зустрічається в другому ярусі соснових лісів. Насадження цього виду займають 9,9 % державного лісового фонду України (Абрамова, 2012; Заячук, 2005; Швиденко, 2001).



Рис. 1.2. Шишки ялини європейської

1.2.2. Ялина колюча. Хвойне дерево родини соснових (Pinaceae). Цей вид є вічнозеленим хвойним деревом, що досягає висоти 25-30 м, зрідка виростаючи до 46 м. Діаметр стовбура може сягати до 1,5 м. Кора тонка, луската. У молодих дерев крона має вузькоконічну форму, тоді як у старших вона стає циліндричною (рис. 1.3).

Характерною є правильна ярусно-кільчаста структура гілок, що ростуть горизонтально від центрального стовбура. Зрілі шишки довгасто-циліндричні, завдовжки 5-10 см і діаметром 2-3 см у закритому стані, до 4 см у відкритому. Вони світло-коричневі, з тонкими ромбічними лусками, які мають зубчасті краєчки та хвилясті краї (рис. 1.4). Насіння чорне, розміром 3-4 мм, зі світло-коричневим крилом довжиною 10-13 мм. Пагони гладенькі, рудуватого відтінку. Хвоя чотиригранна, довжиною 2-3 см, густа, дуже гостра, зелена або блакитнувата, іноді сріблясто-біла, розташована відстовбурчено в різні боки.

При сприятливих умовах хвоя зберігається на дереві 5-7 років (Абрамова, 2012; Заячук, 2005).



Рис. 2.3. Ялина колюча



Рис. 1.4. Шишки ялини колючої

Батьківщиною ялини колючої є західна частина Північної Америки, зокрема Скелясті гори. Вид зростає на висоті 2000-3000 м над рівнем моря у штатах Вайомінг, Колорадо та Юта. Деревя ростуть невеликими групами або поодиноці. В Україні ялина колюча широко поширена в культурі.

За темпами росту поступається ялині звичайній. Це невибагливий до кліматичних і ґрунтових умов вид, який добре переносить сильні морози, не страждає від весняних заморозків і витримує сухе повітря та високі літні температури. Ялина колюча вітростійка, стійка до навантаження снігу, а також чудово адаптується в міських умовах завдяки високій стійкості до пилу і шкідливих газів. Вона невибаглива до ґрунтів, витримує надмірне зволоження підзолистих ґрунтів, карбонатні чорноземи, а також сухі піщані й кам'яністі ґрунти. Пересадку в дорослому віці переносить добре. У молодому віці добре піддається обрізанню. Максимальна тривалість життя становить 400-600 років (Абрамова, 2012; Заячук, 2005).

1.2.3. Ялина канадська. *Picea glauca* (Moench.) Voss. Батьківщина цього виду – Канада та Аляска, де ця порода ялини є найпоширенішою. У дикій природі дерево все ще росте в лісовій зоні Північної Америки, охоплюючи великі території, здебільшого вздовж річок і озер, формуючи чисті та змішані ліси. В горах воно піднімається до висоти 1500 метрів. Канадська ялина є найзимостійкішою серед усіх видів ялин.

До Західної Європи її завезли на початку XVIII століття з Канади. В Україні канадську ялину часто вирощують як декоративне дерево у всіх регіонах країни, поступаючись за поширеністю лише ялині колючій.

Це дерево може досягати висоти 20-30 метрів з густою кроною та діаметром стовбура до 60-120 сантиметрів (рис. 1.5). Гілки молодих дерев спрямовані косо вгору, у старших дерев – опущені вниз. Хвоя має блакитний відтінок, сіро-зеленого кольору. При розтиранні запах хвої нагадує аромат чорної смородини. Жіночі шишки канадської ялини – дерев'яністі, повислі, дрібні до 2-6 см довжиною (рис. 1.6).

Цей вид розмножується насінням, а також щепленням і живцюванням. Дерево невибагливе до ґрунту, але найкраще росте на добре дренованих суглинках. Крім того, канадська ялина є зимостійкою і посухостійкою рослиною, здатною доживати до 300, а то й 500 років (Абрамова, 2012)



Рис. 1.5. Ялика канадська



Рис. 1.6. Шишки ялини канадської

1.3. Перспективи використання видів досліджуваного роду

Застосування представників роду *Picea* (ялина) в озелененні міст сприяє збереженню декоративності в будь-яку пору року. Завдяки великій кількості різновидів та невибагливості до умов зростання, ці рослини можна використовувати для озеленення майже будь-яких територій. На відміну від листяних дерев, ялини мають високу фітонцидну активність та ефективно поглинають шкідливі гази, причому їх хвоя утримує пил.

Вибір конкретних різновидів ялин залежить від їх форми. Класичні пірамідальні форми використовують для алей, солітерних посадок та створення біогруп різного призначення. Кулясті, карликові, пірамідальні та сланкі види стають частиною складних композицій у малих садах, рокаріях, альпінаріях та міксбордерах. Проте кількість декоративних культиварів, застосовуваних в озелененні, доволі обмежена.

Озеленювачі часто віддають перевагу карликовим видам ялин через їх компактні розміри, що дозволяє створювати яскраві композиції навіть на невеликих ділянках. Ці рослини є довговічними та простими в догляді, легко поєднуються з високорослими видами, формуючи ефектні композиції. Завдяки різноманітності форм крон і кольорів хвої, їх використовують як самотійно, так і в поєднанні з іншими хвойними.

Ялина є чудовою рослиною для створення живих огорож і топіарного мистецтва. Найбільш придатними для цього є ялина звичайна, сибірська та колюча, з яких формують живоплоти висотою до 5-6 метрів. Такі огорожі залишаються декоративними протягом усього року і стійкі до снігових навантажень; у повністю сформованому стані вони майже непрохідні і потребують обрізки тільки раз на рік.

Різноманітність форм ялин надає озеленювачам багатий матеріал для створення ефективних паркових композицій. Особливо красиві культивари ялини в поєднанні з квітучими листяними кущами або іншими хвойними рослинами (Гожан та ін. 2011; 2012).

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт досліджень

У нашій роботі ми досліджували перспективу використання методу стеблового живцювання для розмноження декоративних форм досліджуваних видів. Треба зазначити, що оскільки усі види належать до одного роду, то їх генетичний поліморфізм є дещо подібним, згідно закону гомологічних рядів Вавілова. У літературі наводять дані про наявність кількох сотень морфологічних відмін досліджуваних видів, як відібраних у природних умовах, так і виведених штучними методами селекції.

Нами було проведено групування декоративних форм видів роду Ялина за подібними ознаками, а саме (рис. 2.1-2.2):

- Пірамідальні форми, до яких належать рослини із габітусом крони відповідної форми: *Columnaris*, *Compacta pyramidalis*, *Elegantissima*, *Inversa*, *Pyramidalis Elegans*, *Pyramidalis Gracilis*, *'Pyramidalis Rubosta*, *Pyramidalis* тощо.

- Кулясті форми: *Globosa*, *Jack Corbet*, *Globulosa* тощо.

- Плакучі форми: *Dans Dwarf*, *Pendula*, *Pendula Jacq*, *'Pendula major'* тощо.

- Карликові форми: *Little Gem*, *Nana*, *Nana Globosa*, *Glauca Nana*, *Koster Compacta* тощо.

- За кольором хвої: *Rifle Blue*, *Rovelli's Monument*, *Glauca*, *Gold*, *Rifle Blue*, *Variegated* тощо.

- За комбінованими ознаками: тут є цілий ряд морфологічних форм, які поєднують у собі ознаки за габітусом крони, забарвленням хвої, формою крони, темпами росту тощо: *J. W. Daisy's White*, *'Jean's Dilly'*, *Julian Potts Monstrosa*, *Wendy*, *Saint Mary's Broom* (Гожан, 2008; 2011; 2012).



Рис. 2.1. Ялика канадська Nana



Рис. 2.2. Ялика колюча Nana

Як видно із наведених рисунків ці дві форми є досить подібними між собою, незважаючи на те, що належать до різних видів.

2.2. Методика проведення досліджень

Живцювання стебловими живцями досліджуваних видів проводили згідно стандартних методик (Колесніченко та інші, 2008, 2009):

1. Заготовляли пагонів. Найкраще зрізати гілки вранці, коли листя містить менше вологи. Після зрізання їх слід поставити нижніми кінцями у воду (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Нарізані пагони для живців: ялина канадська (зверху), ялина колюча (знизу)

2. Нарізка живців. Для цього використовують гострі бритви чи спеціальні садові ножі. Довжина має становити 5-6 (або 15-20) см. Важливо, щоб зрізи були чистими, без пошкоджень, що можуть призвести до гниття і проблем з укоріненням.

3. Обробка живців стимуляторами коренеутворення. Свіжі живці занурюють нижніми кінцями в посудини з розчинами стимулюючих речовин на третину довжини. Обробка триває 12-24 години, причому посудини слід зберігати в темному місці при температурі 25-30 °С. Стимулятори можуть включати нафтилоцтову, індомилоцтову та індомілмасляну кислоти або їхні суміші. Розчини готуються шляхом розчинення речовини в етиловому спирті, а

потім у дистильованій воді до потрібного об'єму. Концентрації стимуляторів зазвичай становлять від 30 до 100 мг/л (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Замочування живців у стимуляторі укорінення

4. Пікірування живців у пісок. Після обробки живці висаджують в підготовлені ящики, де на дно кладуть дренажний шар (зазвичай керамзитовий гравій товщиною 2-3 см), зверху 5-6 см родючого субстрату (торф) і 3-4 см піску або іншого інертного матеріалу. Перед висаджуванням пісок зволожують і роблять мітки за допомогою палички товщиною трохи більшою за діаметр живця. Живці висаджують на глибину 1,5-2 см за схемою 5x5 або 7x7 см, забезпечуючи щільний контакт із піском. Після садіння живці обприскують водою. Для успішного укорінення рекомендується підтримувати вологість субстрату на рівні 85-95 %, а температуру повітря – 28-32 °С. Укорінення найкраще проводити в умовах парників або теплиць.

5. Облік укорінених живців та їх подальша пересадка на дорощування.

Для своїх експериментів ми обрали по одній декоративній формі кожного виду, а саме: ялина європейська *Virgata*, ялина колюча *Glauca Globosa* та ялина канадська *Densata* (табл. 2.1).

Характеристика досліджуваних рослин

№ з/П	Фото	Опис
1		<p>Ялина європейська <u>Virgata</u></p> <p>Унікальна колекційна форма ялини європейської. Невисоке дерево, у віці 30 років досягає висоти 15 м, діаметр крони 4-5 м. Хвоя темно-зелена, блискуча, довжиною 1-2 см. Рослина фантастично цікава своєю незвичайною ажурною кроною. Пагони довгі пагони, <u>декоративно</u> звисають, вони нагадують батоги або шланги і майже не гілкуються.</p>
2		<p>Ялина колюча <u>Glauca Globosa</u></p> <p>Вічнозелене карликове дерево з широко-конічною формою крони, у перші роки життя має злегка приплюснену кулясту форму без чіткого вираженого стовбура. У 10-річному віці з'являється пагін-лідер і ялина стає більш конічною, до 1,5 – 2 м заввишки і діаметром до 2-3 м.</p>
3		<p>Ялина канадська <u>Densata</u></p> <p>Вічнозелене хвойне дерево, що належить до <u>середньорослих</u> дерев і має конічну або овальну форму крони, утвореної спрямованими вгору гілками. Хвоя цієї рослини зелена або блакитно-зелена на кінцях гілок, а шишки коротенькі.</p>

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для експериментів з живцювання рослин зазвичай застосовують спеціальні стимулятори вкорінення. На ринку представлено різні препарати для коренеутворення, які можуть бути виготовлені з органічних або неорганічних сполук, отриманих як штучним шляхом, так і природного походження. Усі ці препарати виготовляють на основі гетероауксину або нафтилоцтової чи індолілмасляної кислот.

Проаналізувавши низку сайтів, які видають інформацію по стимуляторах укорінення рослин, свою увагу ми зупинили на укорінювачі Grandis, оскільки він характеризувався багатьма позитивними відгуками (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Використаний стимулятор укорінення

Він виготовлений на основі індолілмасляної кислоти, яка вважається кращою у порівнянні із нафтилоцтовою, а відповідно, у чистому вигляді коштує більше. До складу цього укорінювача ще входять певні амінокислоти та вітаміни серії С, В1, В2, В3, В5.

Оскільки в ході аналізу літератури було встановлено, що концентрація стимулюючої коренеутворення речовини має одне із вирішальних значень для

успішного ризогенезу, прийняте рішення протестувати вплив різного вмісту діючої речовини на успішність живцювання.

Окрім цього, вчені зазначають, що період заготівлі живців, а саме весна чи літо, теж сильно впливають на досліджувані фактори.

Саме тому було досліджено п'ять варіантів концентрації препарату Grandis:

1. 0,5 концентрації від рекомендованої;
2. 0,75 концентрації від рекомендованої;
3. 1,0 концентрації від рекомендованої;
4. 1,25 концентрації від рекомендованої;
5. 1,5 концентрації від рекомендованої.

Для того щоб приготувати відповідний розчин було складено пропорцію та відповідно розведено водою стимулятор.

Живцювання проводили весною та влітку. Треба зазначити, що отримані дані сильно варіювали як від періоду живцювання, так і концентрації укорінювача (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Результати весняного живцювання

№ з\п	Досліджувана рослина	Концентрація препарату (частка від рекомендації виробника)					
		0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	Сер. знач., %
		Вкорінилось рослин, %					
1	Ялина європейська Virgata	48	56	78	78	60	64
2	Ялина колюча Glauca Globosa	44	58	70	68	56	59
3	Ялина канадська Densata	40	48	52	65	50	51
Середнє значення, %		44	54	67	70	55	-

Як бачимо із табл. 3.1 за весняного живцювання ми отримали досить різні результати (рис. 3.2).

Зокрема, для досліджуваних живців усіх видів спостерігалось зростання кількості укорінених рослин із збільшенням концентрації стимулятора до певного моменту. Для ялини європейської укорінення варіювало від 48 до 78 %. Оптимальною виявились концентрації Грандіса 1,0 та 1,25, що забезпечило по 80 % укорінення. При вмісті діючої речовини 1,5 відмічено зниження укорінювання, як і при менших концентраціях.

Кількість вкорінених живців ялини колючої була дещо меншою від попереднього виду і становила від 44 до 68 %. Максимальну кількість вкорінених живців було отримано при концентрації стимулятора 1,25, Усі нижчі та вищі концентрації забезпечували гірші результати.

Живці ялини канадської вкорінювались найгірше – від 40 до 65 %, відповідно найкраще також зарекомендувала себе концентрація 1,25.

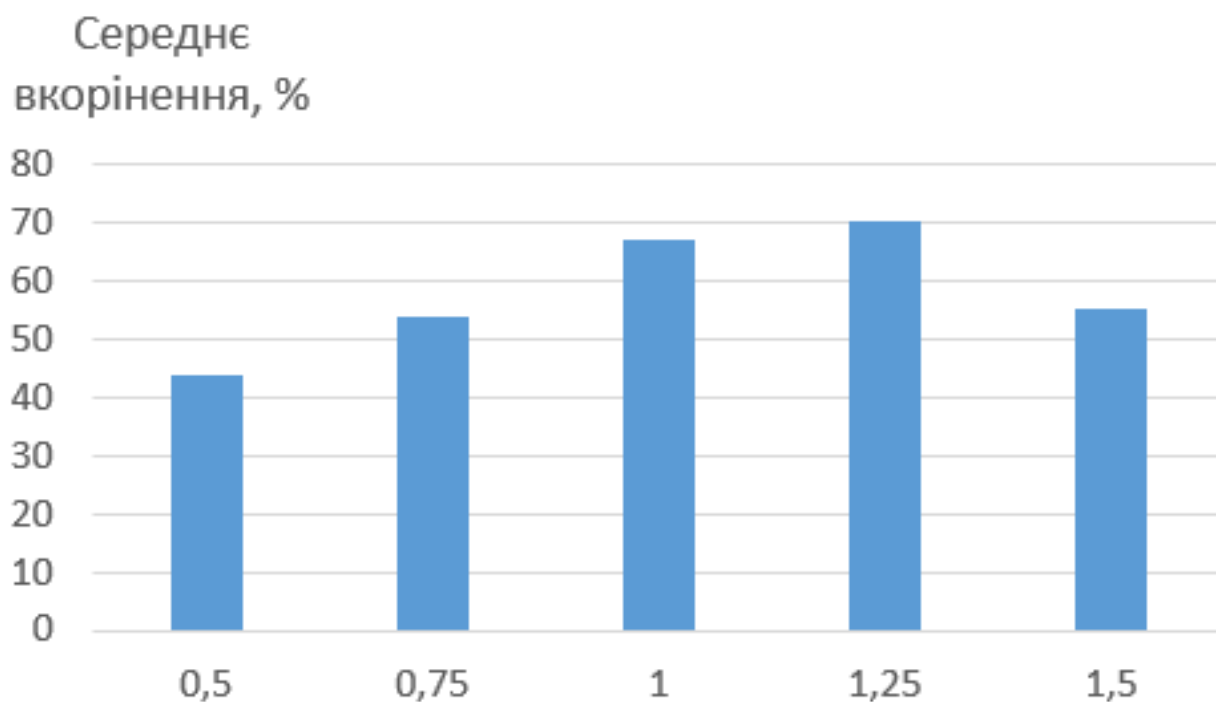


Рис. 3.2. Залежність укорінення весняних живців від концентрації стимулятора

Можна зробити висновок, що підвищення вмісту діючої речовини у стимуляторі укорінення спричиняє інгібуючу дію (рис. 3.2).

Живцювання досліджуваних видів влітку забезпечувало нижчі результати порівняно із весною (табл. 3.2)

Таблиця 3.2

Результати літнього живцювання

№ з\п	Досліджувана рослина	Концентрація препарату (частка від рекомендації виробника)					
		0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	Сер. знач., %
		Вкорінилось рослин, %					
1	Ялина європейська Virgata	42	50	62	60	48	52
2	Ялина колюча Glauca Globosa	40	48	56	50	46	48
3	Ялина канадська Densata	38	44	48	42	34	41
Середнє значення, %		40	47	55	51	43	-

Як і у попередньому дослідженні, для усіх видів спостерігали зростання кількості укорінених рослин із збільшенням концентрації стимулятора до певного моменту.

Так, для ялини європейської цей показник варіював від 42 до 62 %, із максимальним результатом за концентрації Грандіса 1,0. При вищих вмістах діючої речовини спостерігалось зниження укорінювання, як і за менших його концентраціях.

Для живців ялини колючої укорінення знаходилось у межах 40-56 %. Максимальну кількість вкорінених живців також отримано за концентрації укорінювача 1,0. Усі нижчі та вищі концентрації забезпечували гірші результати.

Живці ялини канадської вкорінились найгірше – від 38 до 48 %, теж із найкращим результатом при концентрації 1,0 (рис. 3.3-3.4).

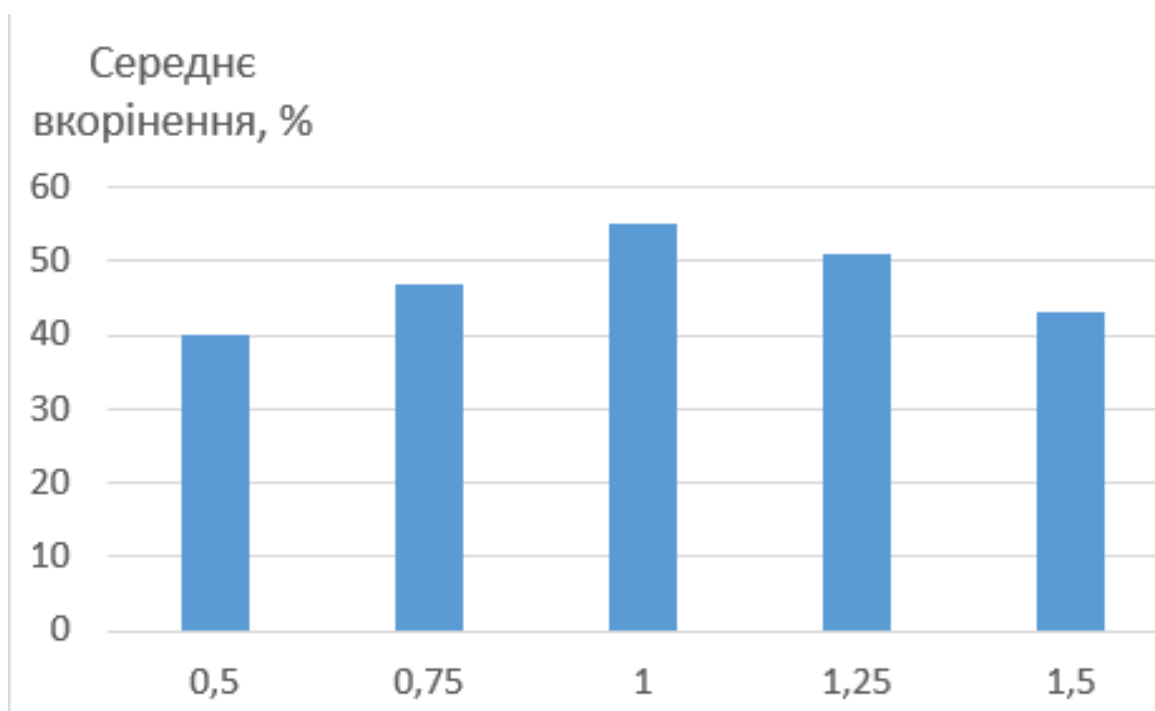


Рис. 3.2. Залежність укорінення літніх живців від концентрації стимулятора

Треба зазначити, що при літньому живцюванні вплив концентрації стимулятора на успішність укорінення був подібним до весняного живцювання, тобто низькі чи зависокі його концентрації погіршували ризогенез у живців.



Рис. 3.3. Вкорінений живець ялини колючої

Щодо регенеративної здатності живців досліджуваних видів, можна зазначити, що найкраще укорінюються живці ялини європейської, а найгірше ялини канадської незалежно від періоду проведення розмноження (рис. 3.4-3.5).

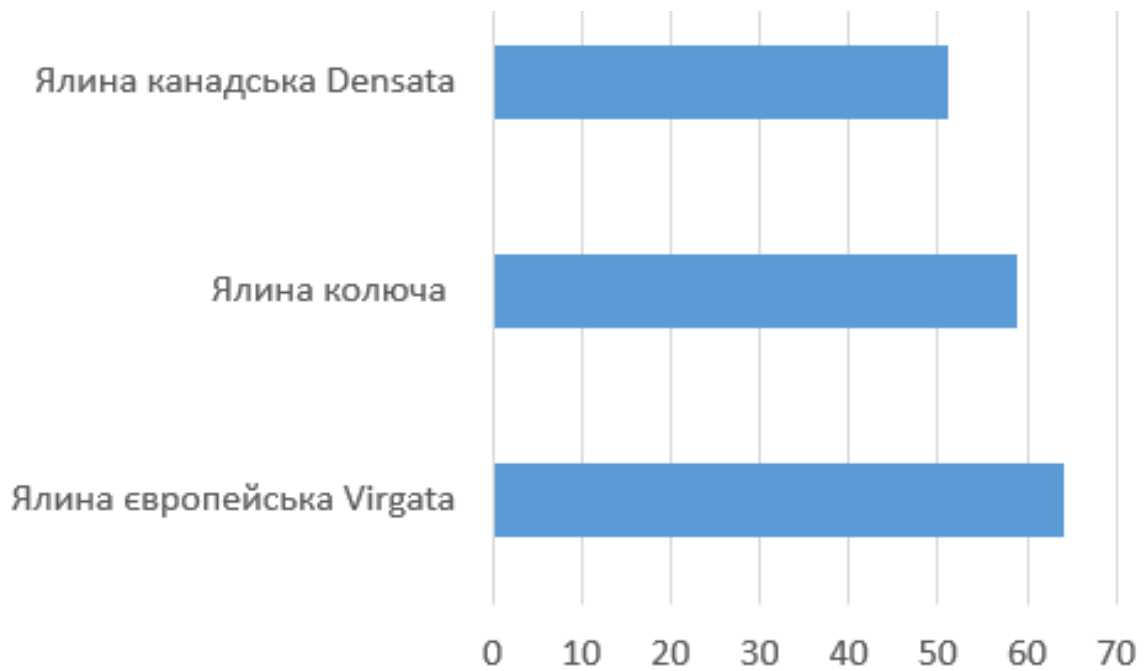


Рис. 3.4. Здатність до укорінення весняних живців досліджуваних видів

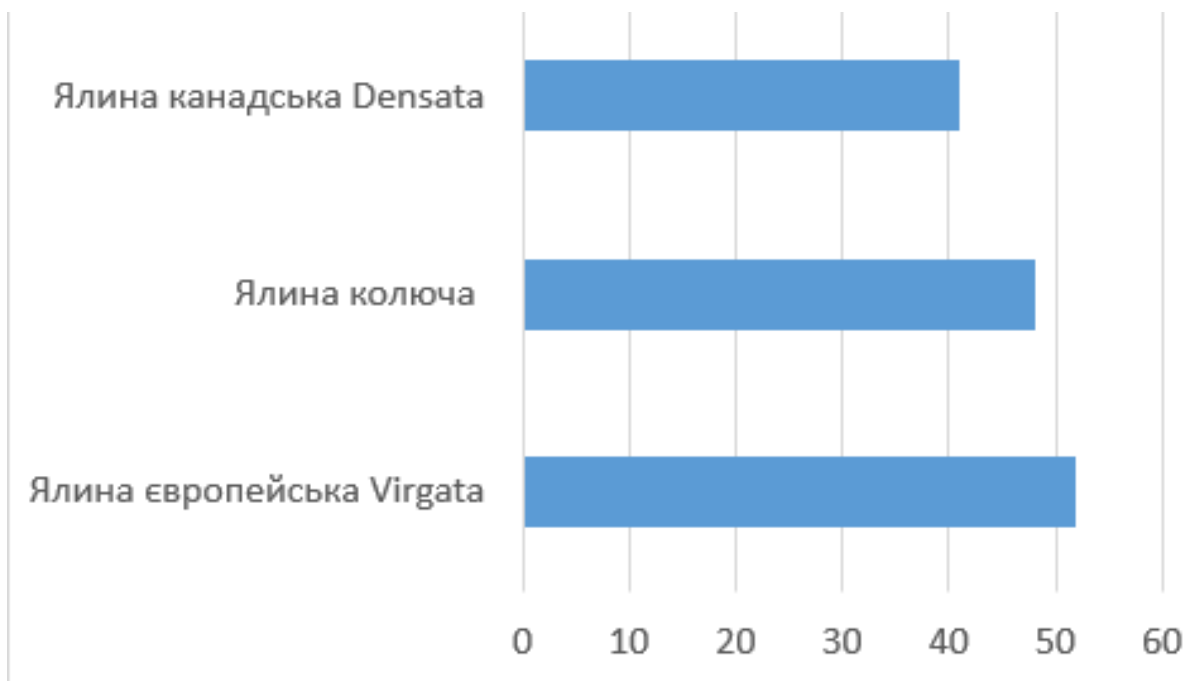


Рис. 3.5. Здатність до укорінення літніх живців досліджуваних видів

Загалом, можна зробити висновок про доцільність розмноження досліджуваних видів роду Ялина методом стеблового живцювання.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Вдосконалення методу розмноження цінних генотипів ялини залишається важливим завданням, оскільки ці таксони знаходять все ширше застосування. Було проведено відбір материнських рослин вивчених генотипів, а також перевірено ефективність і доцільність методів вегетативного розмноження цінних генотипів. Підтверджуються результати інших досліджень, що свідчать про ефективність використання здерев'янілих живців для розмноження цих форм.

1. На основі літературних даних описано різноманіття форм трьох видів роду *Picea*: європейської, колючої та канадської ялини, які є важливими для озеленення і лісового господарства. Також охарактеризовано шляхи їх використання у практиці.

2. Встановлено, що для досліджуваних живців усіх видів, незалежно від періоду живцювання, характерне зростання кількості укорінених рослин із збільшенням концентрації стимулятора до певного моменту, після чого спостерігається інгібування підвищеними концентраціями препарату.

3. Доведено, що за весняного живцювання для усіх досліджуваних видів оптимальною є концентрація використаного стимулятора 1,25, яка забезпечила укорінення ялини європейської на рівні 78 %, 68 % та ялини канадської 65 %.

4. При літньому живцюванні кращими показники укорінення були за концентрації препарату Грандіс 1,0, а саме для ялини європейської – 62 %, ялини колючої – 56 % та ялини канадської – 48 %.

5. Встановлено, що із досліджуваних видів роду *Picea* найкраще укорінюються живці ялини європейської, наступною є ялина колюча, а найгірше у ялини канадської як у весняний, так і в літній період.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Picea – Smrk. [Electronic resource] – Mode of access : <http://www.zahradnictviholata.com/picea.html>. Pet therapy. (n.d.).
2. Абрамова І.М. (2012). Перспективні хвойні породи у декоративному озелененні. Науковий вісник НУБіП України. К.: Видавництво при НУБіП, № 3.
3. Баранецький, Г. Г., & Гречаник, Р. М. (2005). Лісова генетика. Львів: Камула.
4. Білоус, В. І. (2003). Лісова селекція. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство.
5. Бродович Т. М. (1979). Дерева і чагарники заходу УРСР. Атлас. Львів : «Вища школа» видавництво при Львівському університеті.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.

11. Гордієнко, М. І., Гузь, М. М., Дебринюк, Ю. М., & Маурер, В. М. (2005). Лісові культури. Львів: Камула.
12. Гречаник Р.М., Лісовий М.М., Гожан М.Я. (2012). До питання автовегетативного розмноження *Picea abies* 'Compacta'. 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.
13. Довбиш Н.Ф. (2000). Регенераційна здатність деяких деревних рослин. Укр. ботан. журн. № 2.
14. Заячук, В.Я. (2008). Дендрологія. Львів: Апріорі.
15. Івченко А.І. (2001). Словник таксономічних назв деревних рослин. Львів : Світ.
16. Калініченко, О. А. (2003). Декоративна дендрологія. К.: Вища школа.
17. 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.
18. Колесніченко О. В, С.І. Слюсар, О.М. Якобчук. (2008) Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України.
19. Кучерявий, В. П. (2005). Озеленення населених місць. Львів: Світ.
20. Кучерявий, В. П., Дудин, Р. Б., & Левусь, Т. М. (2010). Ландшафтна архітектура. Львів: «Манускрипт».
21. Мельничук М.Д. та ін. (2000). Основи біотехнології рослин. К.: ПоліграфКонсалтинг.
22. Мельничук М.Д. та ін. (2003). Біотехнологія рослин. К.: ПоліграфКонсалтинг.
23. Методи живцювання рослин. Отримано з: <https://hozjain.ua/sad-i-gorod/metodi-zhivcjuvannja-roslin>. Pet therapy. (n.d.).
24. Нечитайло В.А. (2001). Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр.
25. Рябчук В.П. (2008). Оформлення наукових та навчальних видань: нормативно-довідкові. Львів.

26. Світ рослин. Отримано з: https://svitroslyn.ua/ua/articles/kak-razmnozhit-dekorativnye-rasteniya-cherenkami.html?srsltid=AfmBOoqC_I89LKPIjHYOpSPOpMybgBHfV_HpmDxSC0BfnVqm-aIvkxOO. Pet therapy. (n.d.).

27. 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.).

28. Хвойні інтродуценти в озелененні урботериторій. Отримано з: http://en.coolreferat.com/Хвойні_інтродуценти_. Pet therapy. (n.d.).

29. Швиденко А.Й., Данілова О.М. (2001). Лісова дендрологія. Чернівці: Зелена Буковина.

30. Шовган, А. Д. (2002). Голонасінні: практикум з дендрології. Львів: УкрДЛТУ.