

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»
Освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

«Допускається до захисту»
Зав. кафедри садово-паркового
мистецтва та ландшафтного
дизайну доц. Ольга ІВАНЧЕНКО

«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**«ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ
КОРЕНЕУТВОРЕННЯ ДЛЯ РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН
ЖИВЦЮВАННЯМ (НА ПРИКЛАДІ PELARGONIUM ZONALE)»**

Здобувач: _____ Марина КОРОЛЬ

Керівник кваліфікаційної
роботи к.б.н., доц.

_____ Марина ЯКУБА

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну
Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»
Освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри садово-паркового
мистецтва та ландшафтного дизайну
доц. Ольга ІВАНЧЕНКО

«__» _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Король Марини Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Особливості використання стимуляторів коренеутворення для розмноження рослин живцюванням (на прикладі *Pelargonium zonale*)».

Керівник роботи: к.б.н., доц. Якуба М.С., затверджено наказом вищого навчального закладу від «28» жовтня 2025 року № 3212

2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру: «12» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: живці пеларгонії зональної двох сортів: розоцвітний (розебунда) «Історія любові» та класичний напівмахровий сорт «Galaxy Salmon», стимулятори росту і коренеутворення біологічного та синтетичного походження.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- 1) вивчити сучасний стан питання щодо використання стимуляторів росту та коренеутворення у вегетативному розмноженні квіткових рослин;
- 2) дослідити особливості та технології розмноження декоративних рослин живцюванням, вивчити вплив стимуляторів росту на процеси утворення коренів на живцях;
- 3) провести аналіз наявних літературних відомостей та досвіду використання стимуляторів росту та коренеутворення різного походження;
- 4) проаналізувати основні характеристики та біолого-екологічні особливості Пеларгонії зональної (*Pelargonium zonale*) та роль цієї рослини у сучасній системі озеленення населених місць;
- 5) дослідити особливості вкорінення живців Пеларгонії зональної (*Pelargonium zonale*) за умов впливу на процес її розмноження стимуляторів росту різного походження;
- 6) обґрунтувати доцільність та технологію використання деяких з використаних у постановці досліді з укорінення живців стимуляторів росту рослин.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): таблиці, рисунки, фотоматеріали.

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник кваліфікаційної роботи

Марина ЯКУБА

Завдання прийняв до виконання _____ Марина КОРОЛЬ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Обрання об'єктів дослідження, формування плану проведення досліду з живцювання, підбір стимуляторів росту та підготовка інвентарю й необхідного приміщення та обладнання для закладки досліду.	червень 2025	Виконано
2	Збір, огляд та вивчення літературних джерел стосовно живцювання та використання стимуляторів росту для покращення процесу коренеутворення у декоративних рослин.	липень 2025	Виконано
3	Ознайомлення з фізико – географічними та кліматичними показниками місцевості зростання маточних рослин пеларгонії зональної, обраних для живцювання та проведення вегетаційного експерименту	липень-серпень 2025	Виконано
4	Підготовка розчинів та їх дозування у ємності для експонування заготовлених живців пеларгонії зональної під час процесу вкорінення живців, маркування вегетаційної тари. Заготівля живців та їх попередня підготовка для вкорінення (обрізка листя, підсушування зрізу тощо). Розміщення живців у розчини та встановлення на місце здійснення вегетаційної частини досліду.	липень 2025	Виконано
6	Моніторинг процесу вкорінення живців, вимірювальні та описові роботи, збір матеріалу і його попередня обробка.	серпень - вересень - 2025	Виконано
7	Узагальнення та опрацювання результатів дослідження Обґрунтування доцільності та технології використання стимуляторів росту рослин при вкоріненні живців пеларгонії зональної. Надання практичних рекомендацій щодо використання стимуляторів росту у процесі розмноження рослин живцюванням	жовтень-листопад 2025	Виконано
8	Робота над розділом «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях».	листопад-2025	Виконано
9	Написання та оформлення кваліфікаційної роботи згідно нормативам	листопад-грудень 2025	Виконано

Здобувач

Марина КОРОЛЬ

Керівник

Марина ЯКУБА

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	5
РЕФЕРАТ	6
ВСТУП.....	7
Розділ 1 СТИМУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН ТА ЇХ ВИДИ. ДІЯ СТИМУЛЯТОРІВ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ, СПЕЦИФІКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ВИРОЩУВАННІ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН.....	9
Розділ 2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, СПОСОБИ РОЗМНОЖЕННЯ ТА РОЛЬ У СИСТЕМІ ОЗЕЛЕНЕННЯ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ ПЕЛАРГОНІЇ ЗОНАЛЬНОЇ.....	17
2.1 Біологічна характеристика Пеларгонії зональної (Pelargonium zonale) та особливості її культивування у відкритому і закритому ґрунті..	17
2.2 Декоративні властивості Пеларгонії зональної, шляхи і способи її використання в озелененні.....	22
2.3 Особливості отримання посадкового матеріалу Пеларгонії зональної, переваги вегетативного розмноження.....	27
Розділ 3 ОБ’ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30
3.1 Об’єкти досліджень.....	30
3.2 Методи досліджень.....	32
Розділ 4 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	38
Розділ 5 ОСОБЛИВОСТІ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ДЛЯ ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ РОСЛИН (НА ПРИКЛАДІ PELARGONIUM ZONALE).....	42
5.1 Вплив стимуляторів росту на швидкість та терміни утворення коренів у живців Пеларгонії зональної	43
5.2 Порівняльний аналіз ефективності впливу стимуляторів різного походження на ростові параметри кореневої системи живців пеларгонії зональної.....	55
Розділ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	62
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 74 с., 3 табл., 30 рис., 76 літ. та інтрнет. джерел.

Об'єкт дослідження: пеларгонія зональна двох сортів – розебундного сорту «Історія любові» та класичного напівмахрового сорту «Galaxy Salmon», стимулятори росту рослин природного та синтетичного походження.

Мета роботи: дослідження та аналіз впливу стимуляторів росту рослин на процеси коренеутворення у стеблових живців (на прикладі Пеларгонії зональної), виявлення залежності швидкості росту та кількісних показників коренеутворення живців пеларгонії двох сортів «Історія любові» та «Galaxy Salmon» від сортових властивостей та дії стимуляторів росту біологічного (водний розчин бджолиного меду, дріжджовий розчин, настоянка з вербових гілок, деревний попіл) та синтетичного походження (біостимулятор RADIFARM Plus та вкорінювач «Грандіс»). Надання рекомендацій щодо підбору стимуляторів коренеутворення у живців пеларгонії зональної.

Методи дослідження: методи постановки та проведення лабораторного дослідження, методи синтезу та аналізу наявної інформації з проблематики дослідження та опрацювання отриманих результатів.

Більшість декоративних рослин успішно розмножують як насінням так і вегетативним способом, однак лише вегетативне розмноження створює сприятливі умови для отримання однорідного високоякісного потомства, прискорює вирощування посадкового матеріалу та уможлиблює швидке й успішне впровадження в озеленення нових видів і форм. Здатність рослин до коренеутворення у живців визначається низкою факторів, серед яких і вплив на них стимуляторів росту. Популярний вид яскравоквітучої рослини *Pelargonium zonale* зарекомендував себе як універсальний та витривалий до несприятливих умов. Однак, при вегетативному розмноженні цього виду часто виникають складнощі пов'язані зі схильністю живців до загнивання та захворювань. Існують відомості, що подолати таку проблему допомагає використання стимуляторів росту (коренеутворення), однак відомості щодо їх підбору та ефективності досить нечисленні та епізодичні.

У роботі здійснено аналіз використання стимуляторів росту на процеси утворення коренів на пагонових живцях Пеларгонії зональної.

Ключові слова: пагонове живцювання, пеларгонія зональна, природні та синтетичні стимулятори росту, коренеутворення, ростові процеси

ВСТУП

Актуальність роботи. Сучасні принципи, способи та умови озеленення зумовлюють необхідність удосконалення й оптимізації технологічних процесів отримання високодекоративного, якісного і життєздатного посадкового матеріалу. Серед сучасних методів розмноження декоративних рослин важливе місце посідає вегетативне розмноження, що дає можливість отримати швидко та у достатніх кількостях високоякісний посадковий матеріал, який у повній мірі наслідує цінні декоративні та фізіологічні властивості материнського організму. Вегетативний метод розмноження активно використовуються у озелененні і є оптимальним для багатьох рослин, серед яких важливе місце займає Пеларгонія зональна (*Pelargonium zonale*), що успішно залучається до асортиментного переліку у квітникарстві відкритого та закритого ґрунту [8; 26; 51].

Одним з ефективних та дієвих способів позитивного впливу на процеси живцювання пеларгоній є застосування стимуляторів росту, що здатні прискорити процеси коренеутворення, ініціювати та масштабувати наростання коренів і підвищити стійкість живців до гниття й захворювань. Доведено, що використання стимуляторів росту позитивно впливає на подальше приживання вкорінених живців у різних субстратах [2; 18; 24]. Однак, підбір стимуляторів для живцювання Пеларгонії зональної наразі потребує більш детального дослідження та підтвердження доцільності й ефективності використання.

Мета роботи – дослідження, аналіз й обґрунтування використання стимуляторів росту (коренеутворення) для живцювання Пеларгонії зональної.

Об'єкт дослідження – стеблові живці Пеларгонії зональної сортів «Історія любові» та «Galaxy Salmon» й особливості їх водного вкорінення під впливом стимуляторів росту різного походження.

Для досягнення мети роботи були сформульовані наступні *задачі*:

1. Розглянути ботанічні характеристики Пеларгонії зональної, провести аналітичне дослідження літературних та інтернет-джерел, щодо запровадження сучасних способів і методів її розмноження.

2. Здійснити поглиблене вивчення відомостей про стимулятори росту рослин та їх види. Проаналізувати інформацію щодо дії стимуляторів росту на коренеутворення та визначити специфіку і перспективи їх використання при отриманні посадкового матеріалу декоративних рослин.

3. Виконати комплексний аналіз умов місцевості, де здійснювалося дослідження впливу стимуляторів росту на процеси коренеутворення у живців.

4. Вивчити вплив стимуляторів росту на швидкість та терміни утворення коренів у живців Пеларгонії зональної шляхом визначення ростових параметрів кореневої системи. Здійснити порівняльний аналіз ефективності впливу стимуляторів росту різного походження.

5. Проаналізувати особливості використання стимуляторів росту для вкорінення живців та обґрунтувати доцільність їх застосування в процесі вегетативного розмноження шляхом живцювання Пеларгонії зональної.

6. Надати практичні рекомендації щодо підбору стимуляторів коренеутворення при стебловому живцюванні Пеларгонії зональної

Предмет дослідження: ростові показники кореневої системи живців пеларгонії зональної, що демонструють вплив стимуляторів росту на ризогенез у стеблових живців декоративних рослин (на прикладі *Pelargonium zonale*).

Наукова новизна роботи та практичне застосування результатів роботи: опрацьовано інформацію щодо досвіду застосування стимуляторів росту рослин, що впливають на ризогенез у живців Пеларгонії зональної. Вперше досліджено та проаналізовано особливості застосування стимуляторів росту різного походження (природного та синтетичного) для розмноження рослин живцюванням. Надано практичні рекомендації щодо доцільності використання стимуляторів росту для ризогенезу у живців. Отримані дані можуть бути використані при отриманні посадкового матеріалу Пеларгонії зональної та при викладанні навчальних курсів «Квітники», «Декоративні рослини закритого ґрунту», «Озеленення населених місць», «Тепличне господарство», тощо.

Розділ 1 СТИМУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН ТА ЇХ ВИДИ. ДІЯ СТИМУЛЯТОРІВ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ, СПЕЦИФІКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ВИРОЩУВАННІ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН

Не зважаючи на багату історію та доволі значний досвід у вирощуванні рослин, сучасне декоративне квітникарство стикається з низкою викликів, що спричинені негативними змінами у довкіллі, посиленням антропо-техногенного тиску та погіршення умов існування рослин, підвищенням вимог до декоративності та стійкості рослин, потребою спрощення й оптимізації технологій розмноження, вирощування та догляду з рослинами тощо [52].

Дуже дієвим шляхом, що частково, а подекуди й повною мірою, вирішує нагальні питання при розмноженні та вирощуванні декоративних рослин для різних потреб є використання рослинних гормонів або стимуляторів росту [1;8; 18; 24]. Ці речовини у малих концентраціях здатні покращувати розвиток та прискорювати ріст рослин, збільшують витривалість та стійкість рослин до впливу факторів довкілля, підвищують адаптаційні можливості рослин при пересаджуванні, підстриганні, механічному пошкодженні, стимулюють цвітіння, збільшують врожайність, підвищують декоративність та подовжують її терміни та тривалість [13; 21: 34-38; 45-50].

З науковим визначенням «гормон» це своєрідний хімічний сигнал, на який рослина може відповісти по різному залежно від потужності або сили впливу сигналу та фізіологічного стану, віку й інших характеристик організму. Результати досліджень у цій сфері дозволили фахівцям ще з середини ХХ ст. сформулювати теорію щодо речовин, які здатні стимулювати або гальмувати процеси в організмах [1; 3; 13; 39; 66]

З метою позитивного впливу на рослини стимулятори росту можуть бути використані одноразово або декілька разів за потребою на різних етапах онтогенезу рослини – від передпосівної обробки насіння до впливу на дорослу рослину різного віку, що вегетує [2; 14; 47]. Стимулятори росту рослин у

більшості випадків характеризуються мізерними концентраціями при практичному застосуванні, оскільки використання їх підвищених концентрацій може спричиняти їх суттєву гербіцидну дію та гальмівний ефект [1;15; 24].

Сучасні стимулятори росту рослин або гормони можна поділити на дві великі групи за походженням: природні (що продукуються біологічними об'єктами) та синтетичні (що є аналогами природних, але створюються штучним шляхом). Крім того, існує сучасна класифікація використовуваних у рослинництві гормонів, що різняться за їх дією та характером впливу на рослину та поєднуються у шість класів гормонів: ауксини, гібериліни, цитокініни, етилен, брассиностероїди та абсцизова кислота [3; 16].

Серед фітогормонів виділяють дві основні групи: основні фітогормони, які стимулюють ріст рослин (цитокініни, гібериліни та ауксини) та додаткові фітогормони, основною функцією яких є гальмування та стримування певних процесів розвитку рослин (етилен і абсцизова кислота) [66].

Усі відомі на сьогодні фітогормони мають низку таких спільних рис:

1. місце синтезу фітогормону і місце його впливу у рослинному організмі мають різну локалізацію;
2. усі фітогормони мають невисоку молекулярну масу, що коливається від 28 до близько 400;
3. фітогормони мають ендогенне походження;
4. мають здатність вільно пересуватися по рослинному організму;
5. діють на рослину у мінімальних концентраціях (10^{-13} – 10^{-15} моль/л);
6. зумовлюють своєрідну специфічну реакцію-відгук у клітин рослинного організму;
7. є полівалентними та часто поліфункціональні;
8. у більшості випадків не беруть участь у основних метаболічних клітинних процесах, а виступають лише як сигнальні маркери [1; 21].

Чисельною і досить популярною у рослинництві групою є **основні фітогормони**, *стимулятори ростових процесів*, до яких належать:

- гібериліни - фітогормони, що здатні прискорювати цвітіння рослин та досягання і збільшення розмірів і маси плодів, сприяють посиленню лінійного росту стебел та накопиченню листкової біомаси, ініціюють проростання насіння. За хімічною природою ці фітогормони є дітерпеновими поліциклічними кислотами з класу карбонових кислот, які пасивно транспортуються у рослинних організмах по судинній системі (ксилемі та флоемі). Основною структурною групою гіберилінів виступає гіберелін ГК9, при чому усі інші відомі гібереліни (їх налічують понад 100) виступають як похідні, з найактивнішою серед них – гібереловою кислотою ГК3 [8]. Цікавим є той факт, що не всі гібериліни володіють значною фізичною активністю [16].

Гібериліни синтезуються в молодих листках, насінні, квітах та кінцевих ділянках коренів та активізуються під впливом світла, оскільки є фотолабільними [24]. Пересування гіберилінів з листя відбувається як по ксилемі так і по флоемі і це транспортування є пасивним процесом, що не пов'язаний з клітинним метаболізмом. Гібериліни виявляють високу ефективність при використанні для захисту рослин від заморозків та надають їм загальної стійкості, а плодам – лежкості. Використання гіберелінів є ефективним засобом активізації проростання насіння та подолання проблеми карликовості у рослин (так звана ретардантна дія) [20]. Гібереліни є активними регуляторами біосинтезу низки ферментів, особливо при проростанні насіння;

- ауксини, фітогормони – стимулятори розвитку бруньок та росту і галуження кореневої системи рослин, сприяють подовженню пагонів та забезпечують наявність фототропізму, контролюють синтез етилену, індують поділ клітин, відповідають за ріст пилкової трубки та диференціацію тканин, тощо [72].

Ауксини були першими винайденими людиною фітогормонами, про них писав ще у своїй роботі «Сила руху рослин» Чарльз Дарвін. Ауксини присутні

у різних кількостях в усіх частинах та органах, при чому у різних рослин та у різних тканинах ці кількості можуть істотно різнитися. Так, наприклад, вміст індоліл-3-оцтової кислоти коливається в межах 1-1000 мкг на 1 кг сирової фітомаси. Відомі факти про те, що саме концентрація цих фітогормонів, що здатна змінюватися залежно від фізіологічного стану рослини, активності її росту, віку, ступеню впливу стресових факторів та інших показників, виступає пристосувальним механізмом, що виступає аналогом «нервової системи» у людей та тварин [8].

У сучасному рослинництві ауксини використовуються у природній формі, як похідні індолу (найчастіше зустрічається індол-3-оцтова кислота (ІОК), рідше: 4-хлоріндол-3-оцтова кислота, індол-3-масляна кислота, фенілоцтова кислота та індол-3-пропіонова кислота та у формі синтетичних аналогів (1-нафталіноцтова кислота та 2,4-дихлорфенолоксіоцтова кислота та інші) [69-71]. За молекулярною будовою ауксини є сполуками, що складаються з ароматичного кільця та групи карбонової кислоти. Вченими доведено, що здебільшого ауксини діють у комплексі (синергетично) з іншими гормонами, або можуть виявляти інгібуючий чи нейтралізуючий взаємовплив [3].

Локалізація синтезу та накопичення ауксинів в рослинах це бруньки, що активно розвиваються, верхівкові меристематичні ділянки коренів та пагонів, активний камбій, провідні пучки, пилки, молоді листки та насіння, щопочало активно розвиватися [20]. Особливість впливу цих стимуляторів росту на фізіологічні процеси пов'язана з їх здатністю збільшувати розміри клітин та формувати провідні тканини, сприяючи таким чином росту стебел та стимулюванню формування квітів, зав'язі і плодів. Ауксини впливають на формування у овочевих та плодових культур партенокарпічних (безнасінних) плодів, що зараз дуже актуально сільськогосподарському рослинництві [2].

- цитокиніни, фітогормони, що сприяють прискоренню та активізації поділу клітин та їх диференціації і, як наслідок, впливають на розвиток пагонів та процеси кущіння, здатні гальмувати процеси старіння листкової пластинки,

сприяють розвитку бічних бруньок, відповідають за процес дозрівання хлоропластів у клітинах. Цитокініни є похідними пурінових основ (наприклад, аденіну). Утворюються цитокініни здебільшого у коренях, звідки по ксилемі надходять до надземних органів. Відома також локалізація синтезу цитокінінів у насінні, плодах та молодому листі [9; 10; 30].

Вперше цитокініни було винайдено і вилучено з недозрілого насіння кукурудзи. Загалом, вченими виявлено, що багатими на цитокініни є клітини верхівкових меристем коренів та пагонів. Наразі синтезовано велику кількість цитокінінів і найактивнішим серед них визнано речовину зеатин [55-58].

Існують дані про те, що достатнє забезпечення рослин сполуками азоту стимулює утворення в них значної кількості цитокінінів. Виявлено, що значна кількість цитокінінів часто міститься у бульбочках, утворених азотфіксуючими бактеріями на коренях представників родини Бобові.

Існують відомості щодо важливої ролі цитокінінів у активізації захисних реакцій рослинного організму проти впливу патогенів, також фітогормони цієї групи відповідають за вроджений імунітет рослин [73;74].

У рослинництві основні функції цитокінінів ділять на дві групи:

- поділ та диференціювання клітин у тканинах;
- пригнічення процесів старіння [10; 29];
- брасиностероїди, стимулятори росту рослин, що ініціюють ріст пилкової трубки та синтез хлорофілу, здатні підвищувати стресостійкість рослин (особливо посухостійкість та подолання сольового стресу), сприяють поділу клітин та розтягуванню клітин пагону, сприяючи його потовщенню та підвищують стійкість до вилягання стебел, здатні переводити насіння зі стану спокою в стан фізіологічної активності, тощо. Брасиностероїди це єдині на сьогодні гормони рослин стероїдної природи.

Нестача брасиностероїдів в рослинному організмі може спричинити стерильність пилку та призводити до карликовості рослин. Завдяки основним

функціональним властивостям науковці називають брасиностероїди стресовими адаптогенами з потужною ростостимулюючою активністю [1; 40].

Перший брасиностероїд, що має назву брасинолід, було виділено з пилку ріпаку (*Brassica napus*) у 1979 році вченими Міністерства сільського господарства США. За даними науковців, на сьогодні відомо понад 60 видів брасиностероїдів і доведено, що більшість з них мають синергетичну дію з ауксинами та гіберилінами [8]. Встановлено, що саме брасиностероїди є головним типом гормонів, що тісно взаємодіють практично з усіма гормонами росту рослин і контролюють їх спільну злагоджену роботу (рис. 1.1).

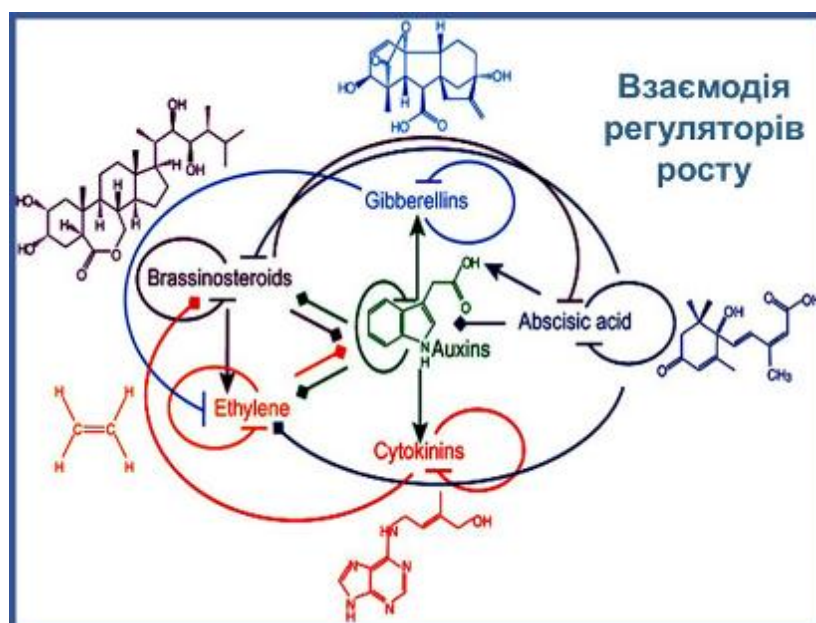


Рис. 1.1 Схема взаємодії фітогормонів рослинного організму [59]

Додаткові фітогормони, інгібітори та загальмовувачі певних процесів розвитку рослин включають два основних компоненти – етилен та абсцизову кислоту.

Етилен являє собою газоподібний фітогормон природного походження, що спричиняє гальмівну дію на ріст стебла в довжину та стимулює і регулює процес дозрівання плодів. Етилен сприяє розростанню стебла в товщину, гальмує ріст клітин, сприяє синтезу в рослині ферментів глюканази та хітинази, які можуть руйнувати клітинні стінки грибкових патогенів. З'ясовано, що накопичення етилену притаманне старим, відмираючим

органам, а синтез етилену у рослинах викликає високі концентрації ауксину, при чому синтетичні процеси етилену відбуваються у зрілих, нижніх листках рослин, дозріваючих плодах та проростках ще до їх появи на ґрунті. Етилен восени у листопадних рослин відіграє активну роль при їх підготовці до холодого спокою, сприяючи утворенню віддільного шару між листком (або плодоніжкою) та стеблом, що приводить до опадання листя і стиглих плодів.

Абсцизова кислота (АБК), це фітогормон, основна функція якого полягає в індукуванні періоду спокою у бруньок, насіння, бульб та цибулин та зумовлює спокій насіння й певний час затримує його проростання. Доведено, що накопичення АБК в рослинах приводить до гальмування фотосинтезу. Накопичення АБК в рослинах виконує низку функцій, які сприяють підвищенню стійкості рослини до негативного впливу факторів довкілля: затоплення, посухи, впливу несприятливих високих та низьких температур, засоленості, тощо [29]. Утворення АБК відбувається з мевалонової кислоти у хлоропластах молодого листя, звідки вона потрапляє у інші органи рослини або АБК може утворитися внаслідок деградації каротиноїдів, через проміжну ланку інгібітору ксантоксину [48; 67].

Абсцизова кислота виступає сильним антагоністом усіх відомих гормонів стимуляторів росту і здатна різко загальмовувати ростові процеси за наявності в організмі в концентрації 0,05-0,5 мкг/ мл [27].

Враховуючі загальні та відмінні особливості усіх розглянутих гормонів росту рослин важливо пам'ятати, що стимулятори росту не можуть замінити для рослини поживні речовини і добрива, яких вона потребує, але здатні доповнити їх дію та посилити й оптимізувати ефективність. Сучасні фахівці з сільськогосподарського та декоративного рослинництва рекомендують використовувати стимулятори росту в комплексному поєднанні з поживними елементами для забезпечення збалансованого живлення рослин.

При застосуванні гормонів росту рослин необхідно дотримуватися наступних головних спільних правил та рекомендацій:

- необхідно брати до уваги, що ефективність дії стимуляторів росту рослин залежить від їх видової приналежності, умов культивування, використовуваної форми та концентрації препарату;
- стимулятори росту не можуть компенсувати відсутність правильного догляду за рослинами, та забезпечення рослин основними необхідними умовами для вегетації (водозабезпечення, освітлення, температурного режиму та наявності й кількості поживних речовин у субстраті);
- при використанні фітогормонів важливо використовувати стимулятори росту суворо відповідно до інструкцій виробника з дотриманням правил техніки безпеки та врахування потреб конкретних рослин, згідно їх віку, фізіологічного стану та прогнозованого результату.

Останнім часом значну зацікавленість викликає можливість використання для вкорінення рослин та стимулювання їх росту, природних стимуляторів росту. Вони являють собою такі біологічно активні речовини та природні суміші як біостимулятори виготовлені з алоє, меду кропиви, верби, дріжджів, цибулевих лусок тощо [53]. Досить дієвими у цьому плані також можуть бути гумус, компост, перегній, листяний опад [1; 53]. Однак, чітких технологій та інструкцій щодо використання цих речовин наразі не існує і ці питання потребують детального вивчення та експериментальних підтверджень [54].

Загальні характеристики та властивості стимуляторів росту свідчать про те, що вони є корисним і дуже дієвим засобом для покращення ростових процесів, вкорінення живців та регулювання перебігу фаз і контролю циклу розвитку рослин, особливо під час отримання посадкового матеріалу з високими ростовими властивостями, пересадці рослин та їх вирощуванні в умовах стресу і комплексного впливу несприятливих антропо-техногенних факторів.

Розділ 2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, СПОСОБИ РОЗМНОЖЕННЯ ТА РОЛЬ У СИСТЕМІ ОЗЕЛЕНЕННЯ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ ПЕЛАРГОНІЇ ЗОНАЛЬНОЇ

2.1 Біологічна характеристика Пеларгонії зональної (*Pelargonium zonale*) та особливості її культивування у відкритому і закритому ґрунті

Пеларгонія зональна (*Pelargonium zonale*) - вид трав'янистих рослин родини Геранієві або Журавцеві (*Geraniaceae*). Вважається, що ця рослина є батьківською формою досить популярного нині гібриду *Pelargonium* × *hortorum*, що широко відома під назвою «садова герань» (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Загальний вигляд Пеларгонії зональної (*Pelargonium zonale*).

Батьківщиною пеларгонії є Північна Америка. Саме звідти рослина була вперше завезена у ХІХ ст. до Європи (Нідерландів) [51]. Походження рослини пояснює її теплолюбність та високу посухостійкість та витривалість до нестачі вологи у ґрунті. На теренах України пеларгонія зональна культивується як кімнатна або однорічна садова рослина. Наразі у світі налічується близько 250 сортів пеларгонії зональної, але в Україні поширеними в озелененні є здебільшого посухостійкі гібриди [25; 51].

За ботанічною характеристикою Пеларгонія зональна це вічнозелений кущ висотою від 60 (карликові форми можуть мати висоту близько 15 см) до 90 см [51]. Стебло зазвичай задерев'яніле, товсте та міцне, але молоді пагони зелені й соковиті, досить суккулентні і часто вкриті густим волосистим опушенням. Листя пеларгонії зональної соковите, серцеподібної або округлої форми, має нерівномірне забарвлення за рахунок наявності підковоподібних смуг або зон по периметру, звідки й походить назва пеларгонії зональної (рис. 2.2). Край листової пластинки у рослини як правило зубчастий або городчастий. Листя пеларгонії зональної помірно опушене.



Рис. 2.2 Варіанти забарвлення листя у Пеларгонії зональної (P. zonale)

Коренева система зональної пеларгонії досить компактна і не глибока, що дає змогу вирощувати її у вазонах та контейнерах з обмеженим обсягом ґрунтосуміші [21].

Квіти зібрані у доволі крупні парасолькоподібні суцвіття до 12 см в діаметрі, різної щільності, залежно від сорту. Пеларгонія зональна має дуже значне різноманіття у забарвленні квітів: однотонне, двоколірне або строкате, що коливається від білого до різних відтінків рожевого, червоного, бордового

та фіолетового кольорів (рис. 2.3). За умов вчасного та повноцінного підживлення на рослині впродовж вегетаційного періоду, при зростанні у відкритому ґрунті, може формуватися до 40 суцвіть.



Рис. 2.3 Варіанти забарвлення та форм квітів Пеларгонії зональної

Деякі сучасні високодекоративні сорти пеларгонії зональної мають махрові, напівмахрові, голчасті або трояндоподібні (розебундні) форми. За оптимальних умов зростання цвітіння рослини відбувається цілорічно [9; 11].

Пеларгонія зональна сонцелюбна (їй необхідно щонайменше 6-ти годинне яскраве освітлення на добу) та вимоглива до тепла рослина, витримує незначні заморозки, значно ушкоджуючись при цьому, але температура нижче 12⁰С зовсім припиняє її ріст. Температурний показник повітря -5⁰С є для неї згубним. Рослина не стійка до холодних протягів, тому навесні та восени потребує прикриття та створення тимчасового затишку [31].

За даними дослідників найнебезпечнішим явищем у догляді за пеларгонією, що призводить до загибелі рослин (80 % від загальної кількості

випадків) є перезволоження ґрунту, особливо за умов вирощування рослини у щільному глинистому, погано дренованому ґрунті [4; 51].

Серед основних доглядових заходів за зональною пеларгонією крім поливу, підживлення та дотримання світлового режиму, важливими є захист рослини від шкідників і хвороб та обрізка різного призначення.

Для пеларгонії зональної типовими шкідниками є ті, що висисають клітинний сік та викликають пожовтіння листя і пригнічення загального стану рослини: білокрилка, павутинний кліщ та різні види попелиці. Вражають цю рослину також слимаки, різні гусінь і совки, що крім листя можуть шкодити кореневій системі та стеблам. Основні шкідники та хвороби пеларгонії зональної представлено у Табл. 2.1.

Таблиця 2.1 Основні шкідники і хвороби Пеларгонії зональної

	A- квіткова пліснява або сіра цвіль (Flower mold)
	B- набряк листя (Oedema)
	C- плямистість листя (Leaf spots)
	D - равлики та слимаки (Snails-Slugs)
	E – пеларгонієва іржа (Pelargonium rust)
	F – гусінь (Caterpillars)
	G – віруси (Viruses)
	H – чорна ніжка (Black leg)

Боротьба зі шкідниками і хворобами зональної пеларгонії передбачає запровадження профілактичних заходів, що сприяють підтримці рослини у здоровому стані та використання препаратів, що мають інсектицидну, бактерицидну, акарицидну та інші дії, згідно ситуації.

Пеларгонія зональна погано витримує надмірно зволожене повітря та перезволоження і застій води у ґрунті. Опрыскування по листу, навіть у спеку, є для цієї рослини шкідливим.

Пеларгонії, що вирощуються просто неба не витримують низьких зимових температур і тому, на зиму їх пересаджують у невеликі вазони і поміщають на зберігання у прохолодні, світлі й сухі приміщення з температурою вище 10⁰С. Попередньо необхідно провести передзимову обрізку, що полягає у видаленні зав'ялих квітоносів та помірного вкороченні слабких і надмірно видовжених пагонів. Для сприяння легкого перебігу періоду спокою, довжина пагонів пеларгонії повинна становити близько 10 см.

Деякі досвідчені квітникарі практикують так звану «суху зимівлю» пеларгоній, яка полягає в тому, що рослини перед періодом спокою дістають з ємностей, у яких вони росли або викопують з ґрунту, струшують частину ґрунту і поміщають кореневу систему і частково заздалегідь вкорочені стебла, у підписані паперові торбинки. Зберігають рослини у такому стані в сухому та прохолодному приміщенні. Найкраще з усіх видів пеларгоній такий спосіб підходить саме пеларгонії зональній.

Кінець зими – початок весни (період лютий-березень) знаменує пробудження (закінчення періоду спокою) пеларгонії та підготовку рослини до активної фази вегетації. У цей період необхідно провести весняну обрізку, що сприяє формуванню густих і рясно квітучих кущів. Під час весняної обрізки пагони необхідно скоротити на третину, так щоб на кожному пагоні залишилося 2-4 бруньки, які в подальшому дадуть початок росту нових бічних пагонів. Важливість обрізки та дотримання правил при її здійсненні підтверджено результатами наукових досліджень, які свідчать про те, що правильна обрізка зазвичай збільшує кількість квітконосів пеларгонії на 25 %. Влітку догляд за пеларгонією передбачає періодичне прищипування верхівок пагонів, для стимуляції галуження стебел та рясного цвітіння [51].

Враховуючи вищезазначені відомості можна окреслити основні цілі двох сезонних обрізок пеларгонії зональної:

- осіння (передзимова) обрізка позбавляє рослину від надмірного навантаження і забезпечує оптимальні умови періоду спокою;
- весняна обрізка стимулює ростові процеси та сприяє формуванню нових бруньок і росту бічних пагонів і як наслідок приводить до потужного, рясного цвітіння.

Важливо відмітити, що пеларгонія зональна дуже чутлива до зараження грибковими інфекціями, тому підстригання і прищипування повинні здійснюватися за належних санітарних умов з дотриманням правил, чистими інструментами та вимитими руками. Процес обрізки пеларгонії сприяє покращенню циркуляції повітря в середині куща рослини і є профілактичним засобом від грибкових та бактеріальних уражень [5].

Після весняної обрізки пеларгонію зональну підживлюють в декілька етапів, починаючи з використання азотвмістких добрив для стимуляції розвитку кореневої системи та надземної частини рослини. В період формування суцвіть та бутонів доцільно використовувати фіосфорні добрива. З метою стимуляції подальшого цвітіння та збільшення його тривалості, а також для підвищення стійкості рослин до негативного впливу факторів довкілля використовують калійні добрива [11]. Часто добрива промислового виробництва є комплексними та мають у складі біостимулятори та мікроелементи, що робить підживлення рослин більш ефективним.

2.2 Декоративні властивості Пеларгонії зональної, шляхи і способи її використання в озелененні

Серед широкого розмаїття декоративних, яскраво-квітучих трав'янистих рослин України та світу, пеларгонія посідає одне з чільних місць. Ця рослина зарекомендувала себе як досить стійка, витривала та невимоглива до умов зростання, до того ж вона дуже універсальна, оскільки однаково добре виконує

роль як кімнатної рослини так і важливого елементу різних квіткових композицій в умовах відкритого ґрунту [6; 22; 42].

Кольорова гама та форма квітів цієї рослини вражає своїм різноманіттям. Квіти пеларгонії можуть бути усіх відтінків від сніжно-білого до темно бордового, однотонні або строкаті, махрові, напівмахрові, гольчасті або розебундні, що значно збільшує декоративну цінність рослини та розширює можливості її використання [9; 17].

Основні переваги пеларгонії зональної при використанні в озелененні:

- висока стійкість до посухи та спекотного клімату;
- здатність до безперервного дуже декоративного цвітіння у закритому ґрунті та цвітіння до морозів при вирощуванні просто неба;
- простота у вирощуванні та розмноженні;
- наявність фітонцидних властивостей і оздоровчий вплив на довкілля.

Надважливою позитивною властивістю пеларгонії, що зумовлює ріст популярності в Україні, на тлі стрімкого зростання посушливості та аридизації клімату, є саме її висока витривалість та посухостійкість [8; 11; 31].

На території України в регіонах з помірно-теплим кліматом пеларгонію часто вирощують як контейнерну або горщикову культуру, оскільки не стабільні показники зимового періоду змушують зберігати рослину взимку у прохолодних приміщеннях, захищаючи від вимерзання. У теплий весняно-осінній період пеларгонію виносять на балкони, тераси, сади та підвіконня, залишаючи у вазонах або висаджують у контейнери чи відкритий ґрунт. При чому для вирощування усіх видів пеларгонії варто дотримуватися низки спільних правил: добре освітлені місця, відсутність перезволоження, тепло та легкі за механічним складом ґрунти [4-7; 12; 26; 42].

Пеларгонія дивує значним різноманіттям сортів (рис. 2.4), серед яких: королівська, кактусовидна, плющелиста, тюльпаноподібна, розебундна, духм'яна і, звичайно ж, зональна. При чому, кожен з перелічених видів має свою неповторну красу, витонченість та високу декоративність.

Найвибагливішими серед сортів є пеларгонія королівська, що має крупні квіти з яскравими хвилястими пелюстками, зібраними у пишні суцвіття. Плющелисті сорти пеларгонії досить популярні і часто використовуються у якості ампельних для підвісних кашпо, озеленення підвіконь та балконів. Найбільш стійкі та прості у догляді зональні сорти пеларгонії, які мають характерні риси у вигляді типової округлої форми листя облямованого темнішими або світлішими кільцевими смугами.

Пеларгонія зональна, крім високої декоративності, володіє ще й такою унікальною властивістю як виділення ефірних олій, за рахунок чого вона виявляє антисептичну та протизапальну дію, чинить оздоровчу дію і впливає на людей заспокійливо.



Пеларгонія королівська



Пеларгонія плющелиста



Пеларгонія кактусовидна



Пеларгонія зональна

Рис. 2.4 Різноманіття сортів рослин роду Пеларгонія (*Pelargonium*), родини Геранієві (*Geraniaceae*)

Пеларгонія зональна здатна покращувати якість повітря в приміщенні і нейтралізувати шкідливе випромінювання електроприладів. За рахунок вказаних властивостей ця рослина може сприяти лікуванню застуди, мігрень, нервових розладів та депресивних станів [11]. Відомий також позитивний вплив ефірних виділень пеларгонії на психологічний стан людини (зняття стресу, зниження тривожності та покращення настрою), що є вкрай важливим для громадян України, які вже майже чотири роки перебувають в умовах активної фази україно-російської війни [44].

Форми та способи використання пеларгонії зональної мають доволі широкий спектр, зумовлений універсальністю та витривалістю рослини. Рослина гармонійно виглядає у композиціях з іншими декоративними видами, чудово їх доповнює і підкреслює красу, створюючи піднесений оптимістичний настрій. Пеларгонія зональна може використовуватись як: ґрунтова рослина, що вирощується просто неба, контейнерна рослина, солітер, ампельний вид, горщикова рослина тощо [12; 22; 41].

Дуже декоративно і завжди доречно ця рослина виглядає на підвіконнях, терасах та балконах (рис. 2.5 – 2.7). Пеларгонія, висаджена у кашпо формує рясну надземну масу з безліччю суцвіть і нагадує казковий водоспад (рис. 2.8).



Рис. 2.5 Використання пеларгонії зональної для оздоблення балконів



Рис. 2.6 Використання пеларгонії зональної для оформлення вікон та підвіконь



Рис. 2.7 Використання пеларгонії зональної для озеленення терас



Рис. 2.8 Оздоблення простору за допомогою кашпо з пеларгоніями

Добре зарекомендувала себе пеларгонія при її використанні в якості огорожі або бордюрів, та у складі клумб і квітників (рис. 2.9). Зональні і карликові сорти пеларгоній чудово виглядають у складі клумб та міксбордерів.



Рис. 2.9 Використання пеларгонії зональної у бордюрному насадженні та у складі квітника

Сорти пеларгоній, для яких що характерна наявність ароматичних сполук, чудово виконують низку своїх позитивних фітонцидних та оздоровчих функцій поблизу зон відпочинку та релаксу: альтанок, садових лав та терас (рис. 2.10).



Рис. 2.10 Використання пеларгоній в оздобленні зон відпочинку

2.3 Особливості отримання посадкового матеріалу пеларгонії зональної, переваги вегетативного розмноження

Розмноження пеларгонії зональної можна проводити двома основними шляхами: висіванням насіння та живцюванням.

Розмноження насінням використовують у разі потреби виростити великі, промислові масштаби посадкового матеріалу, а також з селекційною метою,

при бажанні отримати гібриди з новими, цікавими і не завжди передбачуваними властивостями.

Висів насіння пеларгонії зональної проводять в умовах закритого ґрунту у серпні-вересні або впродовж січня-березня. Насіння пеларгонії досить дрібне, тому його висів здійснюється на глибину до 0,5 см у пухкий зволожений субстрат (торф, пісок або вермікуліт). Після висіву насіння ємності з ним поміщають у тепле приміщення з діапазоном температурних показників від +21 до 24⁰С, за таких умов проростання відбувається через 5-10 діб. Далі розсаду витримують до появи 2-3 листків і, з метою стимулювання розвитку гарної кореневої системи, здійснюють пікірування [25].

Другий спосіб, живцювання, є досить популярним серед квітників завдяки високій швидкості отримання бажаної кількості посадкового матеріалу та можливості точно передати новим рослинам усі сортові ознаки та властивості в повному обсязі.

Для проведення процедури живцювання з дорослої здорової рослини з характерними для сорту чи гібриду властивостями гострим та стерильним ножом чи лезом зрізають верхівку пагону довжиною близько 10 см (рис. 2.10).

З нижньої частини стеблового живця видаляють листя, після чого зріз живцю необхідно обов'язково підсушити на повітрі протягом 2-3 годин. Деякі досвідчені колекціонери та поціновувачі пеларгоній зазначають, що перед нарізанням живців з дорослої рослини її бажано потримати в умовах водного дефіциту, щоб живці не були соковитими і схильними до загнивання в процесі укорінення [25; 54]. Далі процес утворення коренів на живцях може відбуватися у рідинному середовищі (чистій воді або розчинах з додаванням допоміжних речовин, наприклад, стимуляторів росту) або субстратах різного компонентного складу, але обов'язково легких за механічним складом. При вкоріненні живців пеларгонії зональної важливим є дотримання оптимального температурного режиму, що для зональної пеларгонії коливається в межах 20-22⁰С. Під час коренеутворення живці розміщують далі від прямого освітлення.



Рис. 2.10 Етапи розмноження пеларгонії зональної живцюванням

Зазвичай корені на живцях пеларгонії зональної починають з'являтися після розміщення їх у розчині чи субстраті приблизно через 2 – 3 тижні, але існують деякі сорти, для яких цей термін може становити 4 – 8 тижнів і більше [51; 61-63].

Найсприятливішим субстратом при обох способах розмноження для пеларгонії зональної є суміш дернового ґрунту, перегною, торфу та піску у співвідношенні 2:1:1:1. Посадка пеларгонії зональної у ґрунтовий субстрат повинна передбачати обов'язкову наявність дренажу (гравій, керамзит, вермікуліт тощо) на дні посадкових ємностей, для запобігання накопиченню та застою води і загниванню кореневої системи, при чому об'єм горщиків повинен бути невеликим, оскільки ця рослина добре росте та рясно квітне у обмеженому ґрунтовому середовищі [26].

Розділ 3 ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Об'єкти досліджень.

Дослід з рідинного вкорінення стеблових живців пеларгонії зональної було закладено з використанням рослини двох сортів (рис. 3.1): пеларгонія зональна (розебундна форма) сорту «Історія Любові» (Варіант I) та пеларгонія зональна сорт «Galaxy Rose» (Варіант II).



P. zonale, сорт «Історія Любові»



P. zonale, сорт «Galaxy Rose»

Рис. 3.1 Сорти пеларгонії зональної, обрані для вивчення впливу стимуляторів росту на процеси ризогенезу на живцях

Обрані варіанти пеларгонії (по п'ять дорослих здорових екземплярів двох сортів) впродовж зими 2024/25 років вирощували у закритому, частково опалювальному приміщенні без додаткового освітлення. На початку літа 2025 року вихідні рослини були висаджені у відкритий ґрунт.

Зростання обох сортів пеларгонії зональної у відкритому ґрунті відбувалося за однакових умов: достатньо освітлене сонячне місце з легким притіненням, додатковий полив рослин здійснювали, але він був не регулярний та доволі обмежений за кількістю поливної води. Поливалися

рослини лише у найспекотніші літні дні. За умов критичного пересихання ґрунтового кому його поверхневе спущування під рослинами проводили декілька разів впродовж вегетації, приурочуючи до післяполивних періодів або після зливових або рясних атмосферних опадів. Ґрунтові характеристики місця зростання зональної пеларгонії дають можливість визначити різновид ґрунту, як чорнозем звичайний, середньогумусний. Внесення додаткових доз добрив у ґрунт у найближчі п'ять років не відбувалося. Узагальнено умови зростання культивованих рослин пеларгонії можна класифікувати як досить посушливф але цілком сприйнятні для вегетації цього виду рослин.

Сорти, обрані для проведення дослідження різнилися за морфологічними ознаками та загальним габітусом і мали такі характеристики:

Варіант I (P. zonale, сорт «Історія Любові») – соковита на вигляд рослина, достатньою мірою обводнена, з крупним, яскраво-зеленим та добре опушеним, ближче до салатого забарвлення листям. Розміри рослин цього сорту досить значні, їх висота в середньому становить 35-45 см. Стебла мають вертикальне розташування щодо ґрунтової поверхні, сеередньоопушені, довгі та соковиті, міжвузля видовжені.

Діаметр окремого листка рослини коливається від 10 до 12 см. Квіти зібрані у досить великі, щільні та компактні суцвіття зонтиковидної форми. Квіти рослини цього сорту дуже декоративні, наповнені, махрові їх пелюстки щільно прилягають одна до одної, створюючи маленькі «трояндочки» темно-рожевого, пурпурового, ближче до рожево-вишневого кольору. Загальний діаметр розкритого суцвіття сягає 7 см, а діаметр окремої квітки має розміри 1-1,5 см. У рослин цього сорту квіти двоколірні – з внутрішнього та зовнішнього боку вони різні за забарвленням, зовнішня частина пелюсток має білуватий відтінок, а внутрішня є більш яскравою з насиченим забарвленням. Кількість квітів, зафіксованих у суцвітті пеларгонії сорту «Історія Любові» коливалася від 9 до 17 штук;

Варіант II (P. zonale, сорт «Galaxy Rose») – досить ксерофітна на вигляд рослина, з середнім за розмірами листям тьмяно-зеленуватого кольору з опушенням. Загальні розміри рослин цього сорту в середньому становили 30-35 см. Стебла прямостійкі, густо опушені, доволі довгі але тонкі і цупкі за фактурою, міжвузля стебел короткі. Діаметр листя в середньому 5-7 см.

Квіти пеларгонії сорту «Galaxy Rose» зібрані у щільні, крупні зонтиковидні суцвіття (їх значно більше за загальною кількістю ніж у рослин сорту «Історія Любові»). Квіти пеларгонії сорту «Galaxy Rose» дуже декоративні, напівмахрові з рівними й великими ніжно-лососевого кольору пелюстками. Загальний діаметр кулястого суцвіття сягає 10 см і більше, діаметр квітки 2-2,5 см. Кількість квітів у суцвітті – від 7 до 12 штук.

3.2 Методи досліджень

Для вивчення та оцінки ефективності використання стимуляторів росту різного походження (природного та синтетичного) на процеси утворення коренів на стеблових живцях пеларгонії зональної були запроваджені методи планування та здійснення лабораторних досліджень. Опрацювання отриманих результатів проводилося з використанням наукового аналізу і синтезу.

За рекомендаціями низки авторів, живцювання пеларгонії краще здійснювати у другій половині серпня початку вересня або з лютого по травень, саме ці періоди є найсприятливішими для вкорінення живців цього виду рослин. Заготівля живців рекомендована з дорослих рослин, що декілька днів витримані в умовах дефіциту вологи (без штучного поливу та за умов відсутності атмосферних опадів), дотримання цієї умови знижує ризик загнивання живців в процесі укорінення [25; 68].

При здійсненні досліджень ми дотримувалися вищевказаних рекомендацій. Заготівля живців була проведена у другій половині дня 15 серпня 2025 року. Живцями слугували верхівкові частини пагонів дорослих рослин, з трьома і більше вузлами, середня довжина пагонів становила 10-15 см (рис. 3.2).

При обранні верхівкової частини рослини при отриманні живця враховували той факт, що вони краще вкорінюються, якщо у нижній частині їх захвачено ділянку старого «задерев'янілого», загрубілого пагону розміром до 1 см. На думку фахівців-практиків, саме у цій частині відбувається зазвичай найінтенсивніший процес ризогенезу (коренеутворення) [27; 68].

Після нарізання живців, листя з їх нижньої частини були видалені і на живцях залишали по 4-5 верхівкових листки та суцвіття. Зрізи живців перед зануренням у приготовлений для укорінення розчину були підсушені впродовж чотирьох годин на відкритому повітрі для утворення плівки на зрізі та запобігання процесам гниття в подальшому. Далі приготовлені живці по одному поміщали у заздалегідь промарковані пластикові стаканчики з відповідним дослідному розчином.

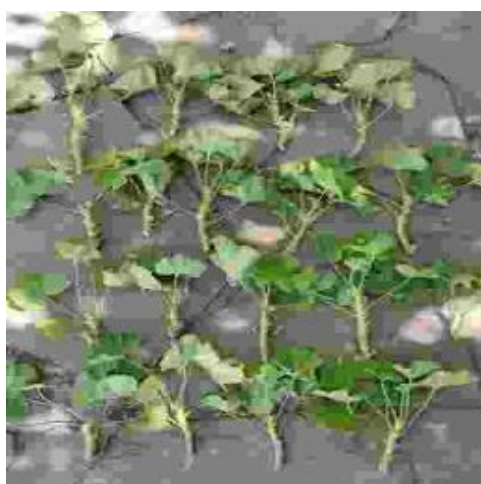


Рис. 3.2 Заготівля живців пеларгонії та їх попередня підготовка до дослідів

За наявними літературними даними живці різних сортів пеларгонії зазвичай вкорінюються впродовж 2-8 тижнів (для зональної пеларгонії цей термін триває 2-3 тижні). Повний розвиток достатньо потужної кореневої системи, що дає можливість висадити рослину у ґрунтосуміш, може зайняти чотири тижні і більше. Терміни ризогенезу у пеларгонії зональної залежать від умов утримання (зокрема, не високої вологості повітря та температури повітря в межах 23 – 27⁰С) та індивідуальних особливостей сорту рослини.

Як свідчать результати чисельних дослідів, деякі сорти пеларгонії зональної можуть вкорінюватися значно швидше за інші, а деякі, навпаки, мають загальмований процес формування кореневої системи, при чому цей процес доволі істотно залежить від умов довкілля, де здійснюється експозиція живців. Під час утворення коренів важливо не турбувати живці надмірними перевірками, поливом чи зміною умов, щоб забезпечити успішне рівномірне формування бічних корінців [26].

З метою порівняльного аналізу ефективності використання різних видів стимуляторів росту (а саме речовин, що сприяють коренеутворенню) були використані наступні варіанти середовищ для укорінення (рис. 3.3):

1. Контрольний розчин - дощова вода.
2. Біостимулятор кореневої системи RADIFARM Plus промислового виробництва, що являє собою органічне добриво з доданими до складу вітамінами та мікроелементами у формі хелатних сполук (склад препарату у % органічної речовини, всього – 14; поліпептиди – 11, полісахариди – 7, стероїдні глікозиди – 0,2, комплекс вільних амінокислот (триптофан, аргінін, аспарагін) – 1, комплекс вітамінів (B1, B2, D, H, PP) – 0,04, хелати Fe – 0,2 та хелати Zn – 0,2.
3. Стимулятор росту синтетичного походження промислового виробництва – вкорінювач Грандіс (склад препарату: 6 г/кг індоліл-3-масляної кислоти, амінокислоти, вітаміни B1, B2, B3, B5, C та допоміжні речовини, для посилення ефективності дії).



Рис. 3.3 Розчини та препарати, використані для проведення досліду впливу стимуляторів на процеси ризогенезу у живців пеларгонії зональної

4. Дріжджовий розчин (дріжджі хлібопекарські + чиста вода). Розчин активує розвиток у рослин потужної кореневої системи та здатний забезпечувати вкорінювані стеблові живці життєво важливими вітамінами. Дріжджовий розчин здатний захищати рослин від хвороб (спосіб приготування розчину: 50 г сирих пресованих пекарських дріжджів додають до 0,5 л теплої чистої води та добре розмішують до їх повного розчинення). Живці, приготовлені до процесу рідинного вкорінення, замочують зрізами у дріжджовому розчині на дві доби, а потім виймають і поміщають у чисту воду до появи коренів.

5. Натуральний бджолиний мед. Цей продукт є високоефективним природним стимулятором коренеутворення. Ця властивість притаманна медові завдяки високому вмісту у ньому мікроелементів, вітамінів та антисептичних властивостей, що захищають живці від загнивання виступають безпосередніми стимуляторами ризогенезу. Для приготування розчину одну чайну ложку меду розчиняють у склянці теплої води. Замочують живці на декілька годин – добу, потім переставляють у чисту воду до утворення коренів.

6. Вербовий настій. Містить відомий сильнодіючий природний фітогормон саліцин, що стимулює ріст коренів, прискорює проростання насіння і посилює імунітет рослин, регулюючи доступ корисних речовин до коренів. Для приготування вербового настою беруть молоді вербові гілки, ставлять у чисту воду до появи коріння, при цьому вода повинна набути темного коричнево-помаранчевого або коричневого забарвлення. Надалі цей розчин використовують для поливу рослин і розсади, замочування насіння або вкорінення живців. Якщо вербовий розчин при тривалому зберіганні густішає або стає більш концентрованим, його розводять водою у співвідношенні 1:1. У подальшому використанні гілки з верби з коренями можна залишити у воді, своєчасно періодично замінюючи воду, з метою отримання нової порції стимулятора.

7. Деревний попіл. Зарекомендував себе як дієвий органо-мінеральний стимулятор росту та добриво для рослин. Деревний попіл містить фосфор, калій, кальцій і мікроелементи, що використовуються рослиною для росту, цвітіння та укорінення. Попіл розкислює ґрунт, оптимізує структуру, захищає від шкідників та хвороб та підвищує родючість. При вкоріненні нижній зріз живця вмочають у сухий попіл, або можна застосовувати водну настоянку з попелу, що виготовляється в пропорції: 1-2 склянки деревного попелу розчиняють у 10 літрах теплої води. Такий розчин необхідно залишити для настоювання кілька годин. У нього поміщають живці і залишають до утворення коренів. У подальшому, при вирощуванні пеларгонії, для кращого росту цим розчином поливають рослини під корінь або обприскують листя.

Після закладання досліду живці підлягали експонуванню у напівпритіненому, захищеному від протягів місці просто неба (рис 3.4). Кількість живців кожного сорту для окремого варіанту розчину становила 10 штук (по 70 штук для кожного сорту).

Загальна тривалість досліду становила один місяць і три дні (з 15.08.25 р. по 18.09.25 р.). У цей час проводилося ретельне спостереження за живцями,

у разі зменшення об'ємів робочих розчинів їх доливали та фіксували зміни живців, а при появі коренів фіксували час і їх кількість, залежно від сорту пеларгонії та використовуваного розчину зі стимулятором ризогенезу. В подальшому проводили вимірювання довжини коренів пеларгонії зональної на живцях і підрахунок їх кількості на кожному стебловому живці. Фіксували загальний стан живців та їх потенційну життєвість.



Рис. 3.4 Початок дослідження впливу стимуляторів росту на ризогенез у живців зональної пеларгонії

Отримані під час дослідження результати обробляли методами матаналізу та синтезу наявної інформації. Для статистичної обробки отриманих у досліді даних використовували загально-прийняті методи варіаційної статистики (рівень значущості 95 %). Результати були оброблені за допомогою статистичних програм - Microsoft Worl 2019 та Excel.

Розділ 4 ФІЗИКО - ГЕОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дніпропетровська область, в межах якої було здійснено дослідження, розташована на території південного сходу України, і вигідно розміщується у басейні середньої та нижньої течії ріки Дніпро. Область посідає друге по Україні місце за обсягами площі (майже 32 тис км²) та межує з такими сусідніми областями країни як Харківська та Полтавська (на півночі), Миколаївська та Кіровоградська (на заході), Херсонська та Запорізька (на півдні), Донецька (на сході).

Дніпропетровська область характеризується низкою географо-кліматичних рис та особливостей і розташована в межах степової зони Правобережної та Лівобережної України. Рельєф області здебільшого рівнинний, зумовлений локалізацією її більшої частини на Придніпровській та Полтавській рівнинах, що мають поступове пониження у напрямку південного сходу, що зумовлює певну мезокліматичну неоднорідність. Середні висоти території області входять в межі від 100 до 200 м над рівнем моря.

На території цього регіону панує помірно-континентальний клімат із досить теплим літом (останнім часом спостерігається зсув температурних показників у бік збільшення, що робить літній період в регіоні доволі спекотним та посушливим) та помірно холодною зимою [52].

В цілому клімат Дніпропетровщини має характерні риси помітної континентальності, яка посилюється у напрямку з заходу до сходу. Середньорічна температура області зазвичай коливається в межах від +7°C до +9°C. Січень у більшості випадків холодний (від -8°C і нижче), липень теплий з температурними показниками +18°C +22°C). Час від часу на території області відбуваються короткотривалі періоди з аномально низькою температурою, що може сягати нижче -25°C [23; 52].

Найскладнішим місяцем року для рослинного та тваринного населення області є грудень. Як правило впродовж цього місяця на Дніпропетровщині спостерігаються вологі стрімкі вітри та висока щільна хмарність. На фоні таких умов можуть спостерігатися ожеледиці та оледеніння, що здатне дуже зашкодити рослинам, розриваючи кору на гілках та зламуючи чи пошкоджуючи їх механічно. У холодні роки на території області можливі різкі перепади температури та сильні морози після теплих днів, що становить небезпеку для рослинності у відкритому ґрунті.

Липень вважається найвологішим місяцем регіону, тоді як березень є найсухішим. Влітку надходження опадів становить 80% від їх загальнорічної кількості, у вигляді снігу взимку опади частіше випадають на сході регіону. Відносна вологість повітря зменшується до 62% на південно-східному напрямку у липні і підвищується до 84 % у січні [23].

Середньорічна кількість опадів на території області зменшується у напрямку з півночі на південь і коливається від 600-650 мм до 440-480 мм, максимум опадів в регіоні припадає на літо та осінь. Але у зв'язку з тим, що літні опади на Дніпропетровщині носять здебільшого зливовий та нерегулярний характер, в регіоні є висока вірогідність настання літніх затяжних спекотних бездошових періодів, під час яких можливі високі температури (до 40-45°C), що дуже негативно відбивається на умовах існування рослинного покриву і тваринного населення області. Зима на Дніпропетровщині м'яка, з нетривалим та нестійким сніговим покривом. Тривалість періодів відсутності стійкого нагрунтового снігового покриву значно менша за сніжні періоди.

З атмосферних явищ, що притаманні Дніпровському регіону тут регулярно трапляються грози та зливи (по 26-30 днів) і град (до 6 днів на рік), дуже частим явищем є тумани (приблизно 50 днів на рік на височинах і 70 в низинах), впродовж окремих зим відбуваються хуртовини (до 15-20 днів), У літній період на території області переважають західні та північно-західні

вітри, у зимовий - північно-східні та східні. Дедалі частіше в області фіксують сухі весняні періоди, що часто переходять і у першу половину літа. У цей час їх вплив підсилюються наявністю сухих вітрів або, так званих, суховіїв [46].

Кількість сонячної радіації, що надходить на поверхню ґрунту Дніпропетровщини в середньому коливається в межах 4200 - 4400 МДж/м². Баланс сонячної радіації розташовується в діапазоні від 1800 до 1900 МДж/м². Тривалість терміну сонячного освітлення площі області складає до 2200 годин на рік, а сума активних температур вищих за 10°C сягає 3400. Атмосферний тиск у зимовий час до 1021 гПа, а в літній період знижується до 1013 гПа. Тривалість вегетаційного періоду рослин на території Дніпропетровщини становить близько 185 днів на рік. Кількість річних опадів є максимальними на північному сході (близько 550 мм) та у напрямку південного заходу області знижується до 500 мм [42].

Ґрунтовий покрив Дніпропетровської області доволі неоднорідний та різноманітний, відповідний зональному характеру і за своїми властивостями демонструє тісну залежність зміни характеристик через чергування природних зон та їх кліматичних показників. Ґрунти Дніпропетровщини у більшості випадків дуже сприятливі за багатьма визначальними властивостями для їх використання у різних галузях сільського господарства (у тому числі й рослинництва, садівництва тощо). Серед основних типів ґрунтів тут представлено переважно різного типу чорноземи (складають близько 80 % від загальної кількості ґрунтів), сірі лісові ґрунти, дерново-підзолисті і різновиди лучних (заплавних) ґрунтів.

Бонітет, оцінка родючості або потенційних можливостей ґрунту для отримання високого врожаю сільськогосподарських рослин, для Дніпровського регіону знижується з півночі на південь. Невисока родючість характерна для дерново-підзолистих ґрунтів, які удобрення органікою. Значна частка ґрунтів області що володіють високою родючістю наразі вилучені з господарського

обігу внаслідок видобутку корисних копалин, відведення земель під будівництво та транспортні шляхи.

На порушених внаслідок антропо-техногенного впливу територіях області деградовані та девастровані ґрунти перебувають під дією згубного тиску й потерпають від неконтрольованих викидів різних видів транспорту та роботи промисловості. Такі впливи на ґрунтовий покрив, навіть якщо ґрунт володіє високими буферними властивостями та значним рівнем стійкості, неминуче приводить до зниження бонітетних ґрунтових показників та ставить під сумнів можливість подальшого використання ґрунтового покриття для експлуатації в рослинництві та інших галузях народного господарства.

Рослинність області має типовий степовий характер з переважанням злакової рослинності та різнотрав'я. Вздовж берегів річок на території області формуються заплавні луки з типовою лучної рослинністю. У пониження рельєфу, балках, ярах та в межах заплав, де рослин мають додаткові джерела водопостачання, зустрічаються рослинні угруповання з деревної та чагарникової рослинності [43].

В цілому рослинність та тваринний світ Дніпропетровщини дуже різноманітні. Значна кількість аборигенних представників флори та фауни занесена до Червоної книги та охороняється на державному рівні.

Розділ 5 ОСОБЛИВОСТІ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ДЛЯ ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ РОСЛИН (НА ПРИКЛАДІ PELARGONIUM ZONALE)

Сучасний асортимент трав'янистих гарноквітучих декоративних рослин, що використовують для озеленення відкритих та закритих площ, прикрашання альтанок, балконів, підвіконь, використовують у складі квітників та для впровадження контейнерного озеленення досить широкий [8; 42]. Серед безлічі популярних нині рослин одним з невибагливих, витривалих і досить популярних та затребуваних видів є пеларгонія зональна [9; 51;75].

Ця рослина, враховуючи постійне розширення її асортименту та формового різноманіття за рахунок виведення нових сортів та гібридів, здатна задовільнити потреби, запити та амбіції найвибагливіших дизайнерів, озеленювачів та приватних колекціонерів. Пеларгонія зональна стійка до посухи рослина, що потребує мінімального догляду і при цьому залишається високодекоративною та придатною для широкого використання, як у монокультурних насадженнях так і у складі багатовидових композицій, де разом з іншими квітучими або фіоновими рослинами пеларгонія може задавати яскравий тон та надавати композиції колірного акценту та оптимізму.

При цьому варто зазначити, що досягнення бажаного ефекту при використанні декоративних рослин в озелененні тісно пов'язане з можливістю та впровадженням різних шляхів швидкого отримання достатньої кількості високоякісного посадкового матеріалу. Одним з таких шляхів є використання способів вегетативного розмноження [25; 28].

На сьогодні найдоступнішим і швидким та енергозощадним способом вегетативного розмноження багатьох популярних рослин є живцювання. Цей спосіб має певні вагомі переваги, серед яких швидка адаптація молодих рослин до умов довкілля, швидкість процесу отримання посадкового матеріалу, просте й зручне використання методів живцювання та, ключовий момент - це отримання клонів вихідної материнської рослини з максимальним

збереженням у потомства високої декоративності, та властивостей вихідного екземпляру рослини.

Пеларгонія, не зважаючи на свою невибагливість та стійкість до зовнішніх впливів, має певні особливості та складнощі під час її вегетативного розмноження. Виходячи з сутності цього не розв'язаного питання саме вегетативний метод розмноження пеларгонії шляхом живцювання викликає значну зацікавленість та потребує детального вивчення та наукового обґрунтування [25; 60].

Сучасне квітникарство має на озброєнні різні методи та засоби покращення процесу стеблового живцювання та підвищення його ефективності. Часто з цією метою використовують стимулятори росту рослин природного та синтетичного походження, різного призначення та спрямування й ефекту стимулюючого впливу [64-65].

Для дослідження ефективності використання стимуляторів росту на ризогенез у живців Пеларгонії зональної у роботі було проведено експеримент з рідинного укорінення пагонових живців Пеларгонії зональної сортів: «Історія Любові» (різновид розебунда) (Варіант I) та «Galaxy Rose» (Варіант II).

5.1 Вплив стимуляторів росту на швидкість та терміни утворення коренів у живців Пеларгонії зональної

Дослідження впливу стимуляторів росту рослин, а саме тих речовин та синтетичних препаратів, що активізували та прискорювали процеси коренеутворення проводилися на двох сортах пеларгонії зональної з використанням семи варіантів розчинів, шість з яких містили стимулятор росту та контрольний варіант з дощової води. Після закладання вегетаційного досліду здійснювалася фіксація змін, що відбулися з живцями на різних етапах живцювання. Детальний опис цих змін представлено нижче.

20.08.2025 р. (5-й день від початку досліду) – у живців досліджуваних сортів пеларгонії зафіксована зміна забарвлення листя. Колір листя живців усіх

варіантів досліду з використанням різних стимуляторів росту, став більш блідим, а нижні 1-2 листки на живцях набули жовтого кольору і у більшості живців відпали. Появу коренів на живцях усіх варіантів досліду не відмічено. Змін стану пагонів у живців та місць їх зрізу (потовщень, набрякань, деформації тощо) зафіксовано не було (рис. 5.1).



Рис. 5.1 Пожовтіння та часткове скидання нижнього листя у живців пеларгонії зональної (5-й день досліду з укорінення)

25.08.2025 р. (10-й день досліду). При обстеженні стану живців зональної пеларгонії на 10-й день експозиції виявлено, що загнивання зрізу стебла або загибелі живців усіх варіантів обох сортів рослини зафіксовано не було, але з'явилися певні відмінності щодо морфологічних характеристик живців, а саме:

1. живці обох сортів пеларгонії у контрольному розчині мали щільні зрізи стебел без ушкоджень, потовщень та інших візуальних змін;
2. стеблові живці у розчині Радіфарму Плюс мали зміни стебел, особливо їх частин, не занурених у розчин. У Варіанті I відмічалось майже повне скидання листя у живців, а у Варіанті II втрата листя була меншою, і відмічалася значна активізація росту верхівкових та пазушних бруньок (утворилися маленькі пагони світло-салатового кольору до 1 см довжиною) (рис. 5.2 а);

3. відбулося потужне калюсне розростання тканин у вузлах стебел обох сортів у варіанті з використанням стимулятора росту Грандіс (рис 5.2 б).



а



б

Рис. 5.2 Зміни морфологічної будови та ознак у стеблових живців пеларгонії зональної оброблених стимуляторами росту Radifarm (а) та Grandis (б), 10-й день досліду

4. у живців, оброблених розчином дріжджів у обох сортів змін верхніх частин пагонів не зафіксовано, а на занурених у розчин ділянках живців відмічалися рівномірні потовщення стебел, як у вузлах так і на міжвузлях (рис 5.3 а);
5. у розчині активатора ростових процесів - бджолиного меду живці обох сортів візуально не змінилися, перебіг процесу ризогенезу не відмічено (рис. 5.3 б);



а



б

Рис. 5.3 Зміни параметрів стебел живців оброблених стимуляторами росту природного походження: розчином дріжджів (а) та бджолиного меду (б), 10-й день досліду

6. використання у якості стимулятора коренеутворення настою верби, на живцях Пеларгонії зональної привело до незначного розростання калюсної тканини на зрізах живців Варіанту II і появу на 80 % живців Варіанту I та 20 % Варіанту II маленьких нерозгалужених поодиноких білих корінців довжиною 2 – 10 мм (рис. 5.4);



Рис. 5.4 Поява коренів на живцях пеларгонії, що зазнали впливу стимулятора росту саліцину у складі водної настоянки гілок верби, 10-й день досліду

7. корені у живців, що експонувалися у настоянці з деревним попелом не утворилися, але було зафіксовано помітну активізацію росту пагонів у зонах верхівкових і бічних бруньок. Особливо помітним це явище було для живців Варіанту I, де за умов відсутності верхівкової бруньки пішли в ріст по декілька пагонів з бічних бруньок (рис. 5.5).



Рис. 5.5 Активізація ростових процесів бічних та верхівкових бруньок на живцях зональної пеларгонії при використанні у якості стимулятора росту деревного попелу

4.09.2025р. (18-й день досліді) зафіксовані деякі зміни морфологічної будови та зовнішнього вигляду живців.

1. більшість живців пеларгонії обох сортів у контрольному варіанті з дощовою водою мали щільні зрізи без значних видозмін та потовщень. На третині від загальної кількості живців (30 %) Варіанту I (сорт «Історія Любові») на нижніх частинах пагонів, що прилягали безпосередньо до дна культивацийного посуду, зафіксовано появу коренів у кількості від 2 до 7 шт довжиною 2-12 мм, галуження у коренів відмічено не було (рис. 5.6).



Рис. 5.6 Корені на живцях пеларгонії зональної, що вкорінювалися у контрольному розчині (дощова вода) (18 день досліді)

На живцях Варіанту II (сорт «Galaxy Rose») появу коренів було виявлено на 90 % від загальної кількості, але, на відміну від живців Варіанту I, їх локалізація відмічена і у нижній частині живців, що стикалася з дном посуду і на певній висоті (2-3 см) від місця зрізу. Кількість нерозгалужених коренів у кількості 1-4 штуки на одному живці мали довжину від 3 до 40 мм;

2. живці Варіанту I, вкорінювані у розчині Радіфарму Плюс мали добрий загальний вигляд та розвинену, за рахунок розростання калюсної тканини, поверхню зрізу. На 20 % живців були зафіксовані корені у кількості 2-4 шт на кожному живці, їх довжина не перевищувала 3 мм. У Варіанті II також відмічено появу поодиноких корінців, але вони утворилися лише на 10 % піддослідних живців (довжина двох утворених на живці коренів дорівнювала 2 мм) (рис.5.7).

3. огляд стану живців обох сортів пеларгонії, що вкорінювалися у розчинах зі стимулятором росту Грандіс продемонстрував ознаки часткового загнивання стебел живців Варіанту I та Варіанту II занурених у розчин – у 80 та 90 % випадків, відповідно (рис. 5.8);



Рис. 5.7 Результат впливу стимулятора росту Радіфарму на ризогенез у живців пеларгонії зональної (18 день досліду)



Рис. 5.8 Результати вкорінення живців пеларгонії зональної за умов використання стимулятора росту рослин Грандіс (18 день досліду, припинено)

4. при вкоріненні живців з використанням у якості стимулятора росту пекарських дріжджів, у обох обраних для досліду сортів пеларгонії видимих змін верхніх частин живців не відмічалось, у той час як на занурених у розчин

частинах зафіксовано рівномірне потовщення стебел як у вузлах так і на міжвузлях. У цьому варіанті досліду зафіксована активізація росту пагонів з бічних бруньок. На живцях рослини Варіанту I на 18-й день досліду корені не з'явилися, а на 20 % живців Варіанту II зафіксовано появу поодиноких, довгих, нерозгалужених коренів довжиною до 7 см (рис. 5.9);

5. за умов використання у якості стимулятора росту розчину бджолиного меду, живці рослини Варіанту I візуально не змінилися, а живці з рослин Варіанту II мали незначні ознаки процесів загнивання (здебільшого верхівки живців). Ознаки ризогенезу у обох сортів пеларгонії були відсутні (рис. 5.9);



Рис. 5.9 Результати використання меду і дріжджів у якості стимуляторів коренеутворення в процесі живцювання пеларгонії

6. використання настою верби, як стимулятора росту коренів на живцях пеларгонії посприяло тому, що у 80 % живців Варіанту I відмічався розвиток досить розгалуженої і потужної кореневої системи. Утворені корені були розташовані як у нижній частині стеблової частини зануреної у розчин так і у вузлах вище. Середня кількість коренів на живцях становила 4 – 6 шт, а їх довжина сягала близько 35-40 мм. Більшість з утворених коренів були розгалужені і мали добре розвинені бічні корінці. На живцях Варіанту II корені не з'явилися, але і ознак загнивання тут також відмічено не було. Тобто потенційно живці рослини цього сорту мають можливість сформувати кореневу систему пізніше, на що вірогідно могли повпливати сортові особливості досліджених рослин (рис 5.10 а).

7. Живці, що вкорінювалися у настоянці деревного попелу коренів не утворили, хоча при обстеженні відмічалася активізація росту пагонів з усіх бруньок, особливо для живців рослини Варіанту I, де на погонах без верхівкової бруньки пішли в ріст по декілька пагонів з бічних бруньок. 30 % живців рослини Варіанту II випало з досліду, оскільки на них з'явилися локальні загнивання пагонової частини та верхівкових бруньок (рис. 5.10 б) і на нашу думку вони втратили потенційну життєздатність.



а



б

Рис. 5.10 Ефект використання у якості стимуляторів ризогенезу живців пеларгонії зональної водної настоянки верби (а) та деревного попелу (б)

18.09.2028 (32-й день досліду)

1. Стеблові живці обох сортів пеларгонії, що були експоновані для утворення кореневої системи у дощовій воді, усі (100 % живців) наростили потужну кореневу систему з добре розгалуженими первинними коренями та бічними корінцями. Однак, при порівнянні коренів на живцях різних сортів пеларгонії відмічалася істотна різниця ступеню розвитку коренів та їх розмірів. Живці Варіанту 1 (сорт «Історія Любові») мали більш розвинену кореневу систему з 5-7 крупних і потужних коренів довжиною 4-8 см, які є добре розгалуженими. На кожному з них виросло по 10 і більше бічних корінців довжиною 3-30 мм. В усіх пагонів цього сорту відмічалася типове розташування коренів на кінцевій частині пагону, зануреній у воду. Також відмічалася активізація росту молодих пагонів з вузлів на стеблі, що були

розташовані у воді. У більшості випадків вони мали вигляд маленьких зачаткових стебел з 2-3 яскраво-салатовими листочками.

Живці пеларгонії зональної Варіанту 2 мали меншу кореневу систему, складену з 2-3 основних коренів, галуження коренів було не значним, порівняно з цим показником Варіанту 1. Довжина основних коренів сягала 2,5-4 см, а бічних до 2 см. Розташування коренів у цьому варіанті досліду мало особливості – у більшій частини живців корені сформувалися не на самому зрізі пагону, а на певній відстані від кінцевої ділянки живця, на другому-третьому вузлі пагону в напрямку від зрізу (рис. 5.11).



Рис. 5.11 Вигляд сформованих корневих систем у живців двох сортів пеларгонії, вкорінених у дощовій воді (32-й день досліду)

Згідно існуючих інформаційних джерел більшість фахівців переконливо рекомендують не тримати живці з добре сформованою кореневою системою у рідинному середовищі довго і, у разі досягнення коренями довжини понад 4 см, висаджувати живці зональної пеларгонії у ґрунт [60]. Тому, під час проведення досліду, живці обох сортів укорінені у дощовій воді на 32 день досліду були висаджені у ємності з ґрунтом на подальше дорощування та підготовку до зимового періоду спокою.

2. живці, що в процесі вкорінення зазнали впливу стимулятора росту Радіфарму Плюс, за 15 діб, з часів, що сплинули від минулого спостереження, майже не зазнали змін. Живці Варіанту I мали добрий вигляд та розвинений і збільшений, за рахунок розростання калюсу, зріз. У 20 % пагонів цього сорту

пеларгонії були зафіксовані корені довжиною 2-6 мм, у кількості до 4 шт на живці. У Варіанті II з'явилися поодинокі корінці на 10 % піддослідних живців (довжина коренів становила 2 мм, кількість 1-2 шт) (рис. 5.12).



Рис. 5.12 Ступінь формування коренів на живцях пеларгонії, вкорінених під впливом стимулятора росту Радіфарм Плюс (32-й день досліду)

3. на живцях піддослідних сортів пеларгонії, що вкорінювалися з використанням природного ростового стимулятора – пекарських дріжджів, зміни верхніх частин пагону не фіксувалися, а на занурених у розчин частинах відбулося рівномірне потовщення стебел у вузлах і в області міжвузлів. У цьому варіанті живцювання зафіксовано активізацію росту пагонів з бічних бруньок. На живцях Варіанту I корені вирости у 100 % випадків, при чому коренева система мала у складі 4-6 коренів довжиною до 50 мм. Бічні корені на основних корінцях теж були у достатній мірі розвинені і мали довжину до 10 мм. На 30 % від загальної кількості живців Варіанту II зафіксовано розвиток довгих, доволі розгалужених корінців довжиною до 80 мм. Локалізація їх утворення – ділянки стебел на висоті 20-30 мм від місця зрізу (рис. 5.13 а).

Усі пагони Варіанту 1, що мали достатньо розвинену кореневу систему та частину пагонів Варіанту 2 з довгими коренями на 32 день досліду було пересаджено у ґрунтосуміш.

5. у розчинах, з використанням у якості ростового стимулятора натурального бджолиного меду, живці зональної пеларгонії Варіанту I візуально змінилися мало, а Варіанту II – мали певні ознаки пошкодження

пагонів у наслідок активного перебігу процесів гниття (пошкодженими були переважно верхівки живців). Зовсім незначні ознаки процесу ризогенезу виявлено у 20 % пагонів Варіанту 1. Корені, у кількості по 2-3 на живці, мали розмір до 4 мм і не мали розгалуженої будови. Живці пеларгонії зональної Варіанту 2 коренів не мали, а 10 % з живців цього варіанту були взагалі вилучені з дослідів у зв'язку з загниванням стебел живців (рис. 5.13 б).



Рис. 5.13 Стан кореневої системи живців пеларгонії, вкорінених під впливом стимуляторів росту природного походження: пекарських дріжджів (а) та бджолиного меду (б) (32-й день дослідів)

6. використання настою верби у якості стимулятора ризогенезу на живцях зональної пеларгонії у живців Варіанту I стимулювало розвиток доволі розгалуженої і потужної кореневої системи у 90 % живців. У цих живців корені були розташовані як у нижній частині стебelloвої частини зануреної у розчин так і у вище розташованих вузлах. Кількість коренів у середньому становила 7 - 10 шт, їх довжина сягала 50-70 мм, більшість з коренів мали досить розвинені бічні корінці, довжиною 3-6 мм. На живцях Варіанту II корені з'явилися лише на 30 % живців. Довжина основних коренів тут сягала 40 мм, а бічні кореневі відгалуження мали розміри до 15 мм. Ознак загнивання у цих варіантах відмічено не було (рис. 5.14 а).

Живці, що мали розвинену кореневу систему, у обох сортів пеларгонії були висаджені у універсальну ґрунтосуміш, складену на основі торфу

українського виробника Florio (склад: торф, комплексне мінеральне добриво з мікроелементами та вапно).

7. Живці у настоянці з деревної золи корені утворили лише у 35 % випадків Варіанту 1. На живцях Варіанту 2 корені не сформувалися але відмічалася верхівкова та бічна активізація росту пагонів, особливо для Варіанту І, де на погонах без верхівкової бруньки пішли в ріст по декілька пагонів з бічних бруньок. Щодо живців Варіанту ІІ, спостерігалось суттєве загнивання пагонів та верхівкової точки росту, внаслідок чого з досліду на цьому етапі експерименту було вилучено 30 % живців (рис.5.14 б).



Рис. 5.14 Вигляд кореневої системи живців пеларгонії, вкорінених під впливом стимуляторів росту природного походження: вербова водна настоянка (а) та бджолиний мед (б) (32-й день досліду)

Результати використання стимуляторів росту природного та штучного походження, що впливають на процеси ризогенезу у досліджених варіантах істотно різнилися і виявляли залежність як від специфіки дії окремого стимулятора росту так і сортової приналежності обраних для досліду варіантів рослини. Отримані дані свідчить про потребу подальшого детального вивчення процесу рідинного вкорінення живців пеларгонії зональної під впливом стимуляторів росту та проведення різноваріантних експериментальних дослідів.

5.2 Порівняльний аналіз ефективності впливу стимуляторів різного походження на ростові параметри кореневої системи живців пеларгонії зональної

З результатів, отриманих в процесі проведення досліду з вивчення ризогенезу у стеблових живців під впливом ростових стимуляторів різного походження та специфіки їх дії, виявлено певні закономірності та відмінності у термінах, швидкості та особливостях формування кореневої системи у живців двох сортів зональної пеларгонії: сорт «Історія Любові» (Варіант І) та сорт «Galaxy Rose» (Варіант 2).

Таблиця 5.1 Особливості ризогенезу у живців пеларгонії зональної: терміни та його активність (%), залежно від використання різних видів стимуляторів росту

Сорт пеларгонії зональної	День досліду	Варіант розчину для вкорінення						
		контроль дощова вода	біостимулятор кореневої системи RADIFARM Plus	вкорінювач Грандіс	розчин дріжджів	розчин меду	вербовий настій	деревний попіл
«Історія Любові» Варіант І	5-й	-	-	-	-	-	-	-
	10-й	-	-	-	-	-	√ 80 %	-
	18-й	√ 30%	√ 20%	-	-	-	90 %	-
	32-й	100 %	20%		√90 %	√ 20 %	100 %	-
«Galaxy Rose» Варіант 2	5-й	-	-	-	-	-	-	-
	10-й	-	-	-	-	-	-	-
	18-й	√ 70%	√10%	-	√ 20 %	-	-	-
	32-й	90 %	10%		30 %	√ 10%	√ 30 %	-

√ - поява перших коренів на живцях

Під час проведення досліду виявлено, що перші корені серед усіх варіантів з'явилися на живцях Варіанту І на 10-й день експозиції при використанні настоянки з гілок верби. Це явище пояснюється наявністю у вербовому розчині саліцину, речовини що є потужним біостимулятором.

Згідно літературних даних саліцин є речовиною природного походження, що виявляє гормональну дію і синтезується природним шляхом у таких рослин як таволга, верба, тополя та інші. Саліцин утворює похідну речовину – саліцилову кислоту, яка здатна активувати ріст кореневої системи у рослин і діє як фітогормон, що підвищує стійкість рослинного організму до різного роду захворювань (бактеріальних та грибкових інфекцій), підвищує механізми стійкості рослин та їх витривалість до впливу негативних факторів довкілля [1].

Однак, на фоні формування коренів у цьому розчині, у 80 % живців сорту «Історія Любові» за тих же умов у іншого сорту пеларгонії зональної за цей термін коренеутворення не відбулося. Поява коренів у живців сорту «Galaxy Rose» відбулася лише на останніх етапах дослідження, при чому ефективність цього розчину мала не високий показник (лише на 30 % живців з'явилися корені). На нашу думку такий результат випередження процесу коренеутворення на тиждень, відносно контролю можна пояснити залежністю перебігу процесу ризогенезу від низки факторів, серед яких дуже важливим є сортові особливості рослини та різний ростовий потенціал у окремих сортів зональної пеларгонії.

Масова поява коренів на живцях обох сортів пеларгонії, задіяних у досліді, приурочена до 18-го дня експозиції живців у контрольному та робочих розчинах зі стимуляторами росту. Корені у живців Варіанту I на цей час, крім контролю, з'явилися у розчині з використанням біостимулятора кореневої системи промислового виробництва Радіфарм Плюс та вкорінювача Грандіс у кількості 20 та 80 %, відповідно. У дощовій воді (контрольний варіант) живці цього сорту створили кореневу систему у 30 % випадків.

Живці Варіанту 2 у цей період теж активно відреагували коренеутворенням при експозиції у дощовій воді (70 %) та на вплив біостимулятора кореневої системи промислового виробництва RADIFARM Plus (10 %). У цього сорту також на 18-й день постановки досліді були зафіксовані корені у живців, що вкорінювалися у розчині пекарських дріжджів

(у 20 %), хоча порівняно з контрольним варіантом (70 %) це значення було досить не високим.

Процес ризогенезу у розчині меду не дав очікуваних результатів ні відносно швидкості коренеутворення (поява коренів у живців обох сортів відбулася лише на 32-й день експозиції досліду) ні відносно ефективності, оскільки кількість вкорінених живців становила на цей момент лише 20 і 10 % у Варіанті I та 2, відповідно, проти результатів для контролю, що дорівнювали 100 та 90 % вкорінених живців. Цей результат дає підстави стверджувати, що бджолиний мед не є оптимальним стимулятором росту коренів при рідинному варіанті вкорінення живців пеларгонії зональної або його використання потребує подальших ретельних досліджень з метою підбору оптимальної концентрації діючої на живці речовини, способу та термінів використання меду у якості стимулятора коренеутворення зональної пеларгонії.

Абсолютну відсутність позитивних результатів вкорінення живців пеларгонії зональної при застосування в якості стимулятора росту продемонстрував деревний попіл. Появи коренів на живцях обох сортів пеларгонії зональної впродовж 32-денної експозиції зафіксовано не було. Однак, у цей період живці виглядали здоровими і не мали жодних ознак загнивання або будь-яких інших ознак ушкодження. Цей факт дає підставу зробити висновок, що деревний попіл виявляє потужну антисептичну дію на живці, але не є прямим стимулятором росту коренів і може у подальшому використовуватись для попередньої обробки зрізів живців як антисептичний засіб перед їх зануренням у рідини для вкорінення.

Варто зазначити, що на фоні повної відсутності ефективності використання у якості стимулятора ризогенезу синтетичного препарату Грандіс, в період з 18 по 32-й день сталося масове загнивання живців, при чому гниття швидко розповсюдилося на більшу частину пагону живця, внаслідок чого експеримент з використанням цього препарату було припинено. З приводу цього випадку можна висловити думку щодо доцільності одночасного

використання в подальшому разом з цим препаратом речовин з антисептичними властивостями, що дадуть змогу запобігти загниванню та зберегти живці у здоровому життєздатному стані.

Дослідження морфометричних характеристик утворених на живцях коренів (табл. 5.2) продемонструвало відсутність їх значної переваги і за кількістю на окремому живці і за довжиною, відносно цих показників на живцях контрольного варіанту обох сортів. Найбільш наближеними до контролю значення цих показників були для живців, що експонувалися у вербовому настої, де кількість коренів на окремому живці становила 4-6 та 7-10 на 18-й день та 32-й день порівняно з 2-7 та 5-7 у живців контрольного варіанту пеларгонії сорту «Історія Любові». За умов використання для живців цього сорту інших стимуляторів росту, кількість коренів на живцях була нижчою на усіх термінах ризогенезу.

Таблиця 5.2 Морфометричні характеристики коренів у живців пеларгонії зональної, залежно від виду використаного стимулятора росту (*а/б*, де *а* - кількість коренів, шт, *б* - середня довжина коренів, мм)

Сорт пеларгонії	День дослідження	Варіант розчину для вкорінення						
		контроль дощова вода	Біостимулятор кореневої системи RADIFARM Plus	вкорінювач Грандіс	розчин дріжджів	Розчин меду	Вербовий настій	Деревний попіл
«Історія Любові» Варіант 1	5-й	-	-	-	-	-	-	-
	10-й	-	-	-	-	-	2-3/2-20	-
	18-й	2-7/2-12	2-4/1-3	-	-	-	4-6/35-40	-
	32-й	5-7/40-80	2-4/2-5	-	4-6/10-50	2-3/1-4	7-10/50-70	-
«Galaxy Rose» Варіант 2	5-й	-	-	-	-	-	-	-
	10-й	-	-	-	-	-	-	-
	18-й	1-4/3-40	1-2/1-2	-	1-2/10-70	-	-	-
	32-й	2-4/20-40	1-2/2-4	-	2-4/10-80	-	2-3/10-40	-

Подібна картина спостерігалася і для живців пеларгонії зональної сорту «Galaxy Rose», у яких максимальна кількість коренів була меншою або рівною (за умов використання у якості стимулятора росту розчину дріжджів). Взагалі живці цього сорту, порівняно з живцями сорту «Історія Любові» формували впродовж 32-х днів вкорінення кореневу систему з меншою кількістю корінців та їх меншою довжиною. Також ці корені до кінця дослідів були менш розгалужені і мали значно меншу кількість сформованих бічних корінців.

Частка активованих живців або тих, на яких утворилися корені за умов використання різних речовин-стимуляторів ризогенезу, різнилася залежно від сили впливу активаторів росту, а також була не однаковою у живців різних сортів пеларгонії зональної (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 Відсоток активованих (тих що за 32 дні дослідів створили кореневу систему) живців пеларгонії зональної

Назва стимулятора росту	Відсоток активованих, вкорінених живців	
	сорт «Історія Любові»	сорт «Galaxy Rose»
контроль дощова вода	100±5,6	90±2,3
біостимулятор кореневої системи RADIFARM Plus	20±0,9	10±0,8
вкорінювач Грандіс	-	-
розчин пекарських дріжджів	90±5,4	30±2,1
розчин бджолиного меду	20±1,2	10±0,8
вербовий настій	100±8,3	30±2,4
деревний попіл	-	-

У випадку використання контрольного розчину (дощової води) відсоток активації живців для сорту «Історія Любові» дорівнював 100, а для «Galaxy Rose», за однакових умов перебігу дослідів, цей показник становив 90 %. Вищими відсотки активованих живців для сорту «Історія Любові» були у випадку використання розчину пекарських дріжджів (90 %) та вербового настою (100 %). Прискорення появи коренів на живцях сорту «Історія Любові» у вербовій настоянці на тиждень раніше ніж у контрольному варіанті свідчить

про позитивний вплив цього розчину на процеси коренеутворення пеларгонії даного сорту. Отже, вербовий розчин може бути рекомендований для використання в процесі живцювання пеларгонії зональної для прискорення отримання садивного матеріалу. Найменшу активаторну здатність проявили у досліді розчин бджолиного меду (20 та 10%) і біостимулятор кореневої системи RADIFARM Plus, (20 і 10 % для сортів «Історія Любові та «Galaxy Rose», відповідно

Показники вкорінення живців (рис. 5.15) свідчать про різницю ефективності використання стимуляторів росту синтетичного та природного походження. Знижений більше ніж у два рази відсоток вкорінення живців сорту «Galaxy Rose» за умов використання розчину дріжджів та вербової настоянки свідчить про неможливість узагальнення даних про ефективність впливу цих речовин на коренеутворення і необхідність індивідуального підбору активатору росту, відповідно специфіки сортових особливостей пеларгонії зональної.

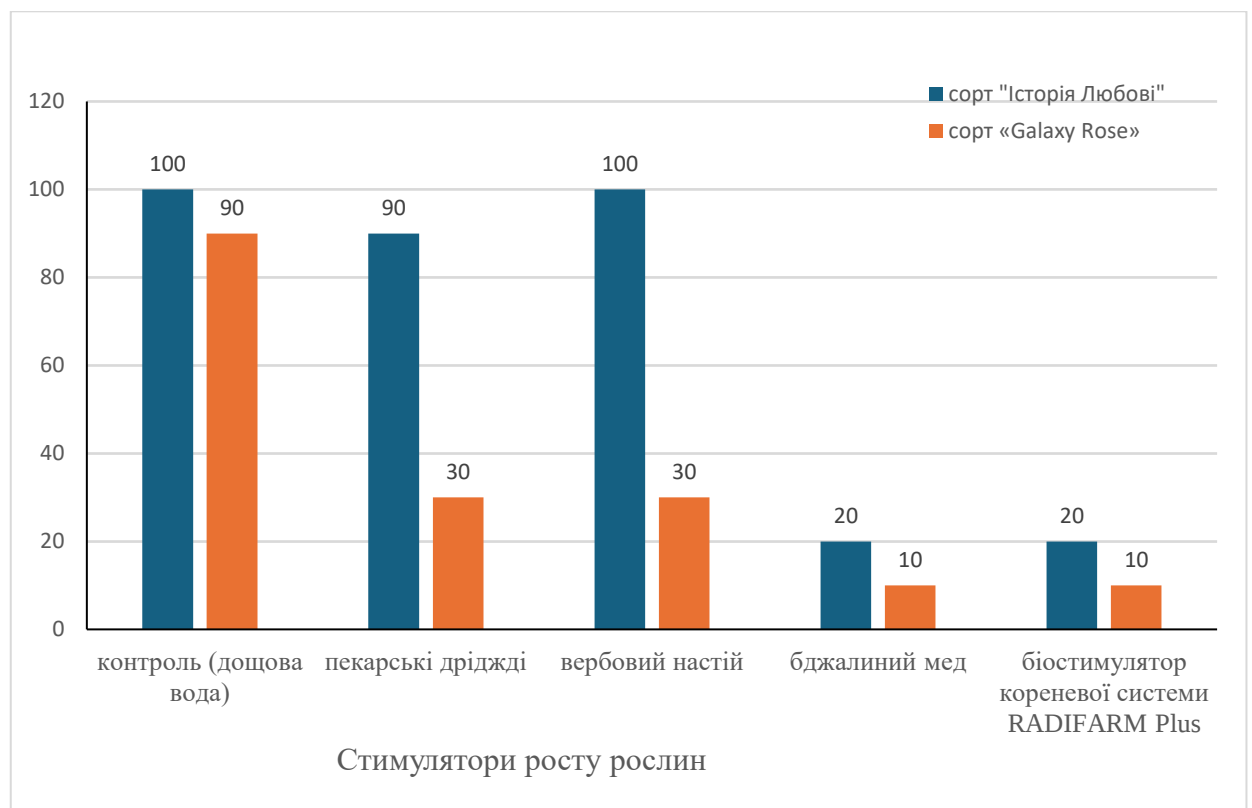


Рис. 5.15 Показники вкорінення живців

Аналіз отриманих у роботі даних, щодо зміни морфологічних ознак та фізіологічного стану живців у процесі вкорінення дозволив виявити цікаву закономірність. У випадку повної або часткової відсутності ефекту впливу стимуляторів росту на процеси ризогенезу у живців у більшості випадків було зафіксовано активацію ростових процесів надводної частини живців зональної пеларгонії. Вони проявлялися у ростовій активації верхівкових та пазушних бруньок на живці, що приводило до формування нових маленьких листочків, а подекуди і нових бічних пагонів до 10 мм довжиною.

Таке явище дає підстави рекомендувати, стимулятори росту, що не впливали на ризогенез у живців пеларгонії (у нашому дослідження це розчин меду та препарат Радіфарм Плюс), а також варіанти стимуляторів, які не сприяли утворенню кореневої системи у живців пеларгонії зональної (вкорінювач Грандіс та настоянка з деревного попелу), продуктивно і ефективно використовувати для стимулювання ростових процесів надземної фітомаси після висадження рослин зі сформованими коренями у ґрунт.

Розділ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Виконання завдань, поставлених у роботі передбачало проведення низки робіт з живцюванні рослин, приготування робочих розчинів стимуляторів росту рослин та проведення вегетаційного дослід з коренеутворення пеларгонії зональної.

Переважає більшість регуляторів росту рослин за хімічною природою є пестицидами, що регулюють ростові процеси та розвиток рослин. Стимулятори росту у досить низьких концентраціях здатні сприяти посиленню або пригніченню розвитку рослин. Стимулятори росту рослин у групі пестицидів є найбільш специфічними за своїми властивостями. Основна їх властивість за низького дозування виявляти значний ефект та високу ефективність дії характеризують їх як важливий важель впливу на отримання якісного посадкового матеріалу декоративних рослин у достатніх кількостях.

Ключовими моментами при дотриманні техніки безпеки під час живцювання рослин є безпечне використання робочих інструментів, які, як правило мають гострі леза або краї. Використанні гострих, добре заточених інструментів є запорукою правильного виконання живцювання. Важливою умовою вдалого живцювання є також дотримання санітарних правил та використання знезаражувальних заходів (стерилізація) та чистих інструментів і посуду для запобігання впливу хворобочинної мікрофлори на живці. Для дезінфекції робочих інструментів можна використовувати спирт або розчин марганцівки чи інші стерилізуючі розчини та засоби [19].

При роботі з живцями необхідно користуватися чистими знаряддями праці, використовувати робочі рукавички та бути одягненим у зручний одяг, що відповідає сезону та погодним умовам, які складаються під час заготівлі живців у природних умовах. Робота в рукавичках або перчатках запобігає механічному пошкодженню шкіри рук працівника (порізів, хімічних опіків і

подряпин), а також запобігає ризику виникнення алергічних реакції людини на специфічний склад рослинного соку.

Влітку працівник повинен мати головний убір та зручний легкий одяг з довгими рукавами для попередження сонячних опіків та теплового удару. Під час роботи працівник має бути у достатній мірі забезпечений чистою водою та мати можливість робити періодичні перерви у комфортних затінених місцях для відпочинку і відновлення сил [33].

Заготівля живців здійснюється зі здорових, добре розвинених рослин, що мають характерні, типові ознаки для виду та сорту обраної рослини. Для отримання гарних результатів живцювання необхідно створити належні умови для тимчасового зберігання зрізаних живців та підсушування їх зрізів. У приміщенні, відведеному для цього повинна бути помірна, сприятлива вологість, вільна циркуляція атмосферного повітря, добрий температурний режим, що у сукупності сприяють гарному зберіганню зрізаних живців та їх подальшому укоріненню без ризику загнивання. Під час живцювання обов'язковим заходом є маркування живців з метою запобігання втрати інформації та виникнення плутанини.

Серед основних правил загальної безпеки життєдіяльності працівника важливими є наступні:

- суворе дотримання правил особистої гігієни (ретельне миття рук, використання за необхідністю респіратора або марлевої пов'язки, рукавичок, спеціального одягу і зручного взуття). Під час роботи не можна їсти і пити, зберігати хімічні препарати необхідно окремо подалі від води і їжі та людей, які з ними не працюють;
- організація зручного робочого місця з розташуванням усіх необхідних інструментів та засобів у вільному доступі;
- дотримання правил і положень щодо використання стимуляторів росту, засобів захисту рослин та інших хімічних препаратів, які використовуються під час роботи

- у разі появи ознак порушення здоров'я чи симптомів отруєння необхідно терміново припинити робочий процес та звернутися до медичного працівника.

Необхідно купувати препарати для стимулювання росту рослин лише у фірмовому фабричному пакуванні з голограмами чи іншими захисними знаками та вказанням номеру реєстраційного сертифікату, перевіrivши цілісність та неушкодженість упаковки [32; 76].

При використанні хімічних препаратів необхідно дуже уважно вивчити інструкцію з його використання і чітко її дотримуватись в інакшому випадку препарат може викликати зворотню дію, а фахівець не отримає бажаного прогнозованого результату. Ні в якому разі не можна розмішувати розчини голими руками або використовувати для цього харчовий посуд. Обробку рослин приготованим розчином необхідно обробляти дуже обережно, уникаючи розприскування. Необхідно пам'ятати, що усі стимулятори росту використовуються у дуже малих концентраціях, тому необхідно не допускати передозування. Водночас варто брати до уваги той факт, що на ефективність роботи стимуляторів росту рослин можуть впливати супутні фактори серед яких такі параметри довкілля як температурний та водний режими, методи вирощування рослин, їх вид та сорт, регіон де відбувається застосування препарату, стадії розвитку рослини та її загальний фізіологічний стан тощо.

Важливим при використанні стимуляторів росту рослин є той факт, що ці речовини не є заміниками засобів захисту рослин від шкідників та хвороб або добривами, хоча вони можуть підвищити загальну стійкість рослин та їх витривалість в умовах впливу несприятливих факторів довкілля [32].

Після здійснення робіт з використанням стимуляторів росту необхідно здійснити заходи з особистої гігієни (прийняти душ, ретельно вимити руки та змінити одяг на чистий).

До правил охорони праці в умовах надзвичайних ситуацій можна віднести такі заборонені й неприпустимі дії:

- використання під час робочих процесів несправних робочих інструментів, засобів та приладів;
- порушення технологічних правил роботи з хімічними засобами захисту, підживлення та стимулювання рослин;
- недотримання вимог з охорони і безпеки праці;
- порушення або ігнорування правил протипожежної безпеки та роботи з електроприладами;
- порушення вимог з використання засобів індивідуального захисту та власної безпеки, тощо.

У разі, якщо під час виконання певних видів робіт просто неба відбувається погіршення метеорологічних умов (буревій, злива, затяжні опади, тощо) працівник зобов'язаний перейти у закрите безпечне місце і переконатися в погоді. У разі виникнення несправності у електромережі працівник повинен повідомити про несправність керівництво і дочекатися візиту фахівця. Після прибуття аварійної служби працівник повинен вказати на джерело виникнення несправності та, за можливості і необхідності, посилено сприяти ліквідації аварії. У разі виникнення пожежної ситуації необхідно викликати пожежну службу і до її приїзду вжити можливі заходи для ліквідації розповсюдження вогню від місця виникнення, використовуючи наявні засоби пожежогасіння [19].

У разі потрапляння шкідливих речовин на шкіру чи одяг, працівник повинен вжити заходів з упередження отруєння та опіків, видаливши небезпечну речовину та змінивши одяг на чистий. У разі виникнення пошкоджень чи травм різного походження працівники зобов'язані виявити взаємодопомогу та звернутися до відповідних допоміжних служб, повідомивши про це керівника [76].

ВИСНОВКИ

1. Сучасна система озеленення повинна володіти здатністю до швидкого реагування на запити у потребі високоякісного садивного матеріалу декоративних рослин. Досить актуальним при цьому є запровадження вегетативного розмноження, що дає можливість швидко отримати необхідну кількість високоякісного садивного матеріалу з повним відтворенням декоративних рис материнських форм з їх цінними характеристиками.

2. Важливе місце серед сучасних перспективних і універсальних для створення квіткових композицій видів рослин посідає невибаглива та стійка пеларгонія зональна (*Pelargonium zonale*). Оскільки вегетативне розмноження цієї рослини шляхом живцювання часто супроводжується низкою труднощів, а процес вкорінення живців не є достатньо вивченим, у роботі досліджено вплив стимуляторів росту на ризогенез стеблових живців.

3. Перші корені на живцях пеларгонії сорту «Історія Любові» з'явилися на 10-й день експозиції (раніше від контролю на 5 днів) при використанні настоянки з гілок верби. Поява коренів у живців сорту «Galaxy Rose» з використанням цього ж розчину відбулася лише на останніх етапах дослідження, при чому ефективність цього розчину становила лише 30 %. Такий результат пояснюється залежністю ризогенезу не лише від наявності симулятора росту в розчині, а і від низки факторів, серед яких і різний ростовий потенціал у сортів зональної пеларгонії.

4. Масова поява коренів на живцях обох сортів пеларгонії, задіяних у досліді, приурочена до 18-го дня експозиції живців у контрольному та робочих розчинах зі стимуляторами росту.

5. Процес ризогенезу на живцях у розчині меду не дав очікуваних результатів ні відносно швидкості (поява коренів - 32-й день експозиції досліду) ні відносно ефективності. Відсутність позитивних результатів активації вкорінення живців пеларгонії виявлено відносно деревного попелу, однак загальний стан живців демонстрував його потужну антисептичну дію і

свідчив про доцільність використання попелу як антисептика перед зануренням живців у рідини для вкорінення. Наприклад, при використанні синтетичного активатора росту Грандіс, який у досліді не виявив активації коренеутворення і живці загинули в результаті загнивання.

6. Морфометричні характеристики утворених на живцях коренів не мали значної переваги і за кількістю на окремому живці і за довжиною, відносно цих показників на живцях контрольного варіанту обох сортів. Найбільш наближеними до контролю значення цих показників були для живців, що експонувалися у вербовому настої.

7. Частка активованих живців за умов використання стимуляторів ризогенезу, різнилася залежно від сили впливу активаторів росту та була не однаковою у живців різних сортів пеларгонії. Найменшу активаторну здатність проявили розчин меду і RADIFARM Plus. (20 та 10 %, відповідно)

8. Відсутність позитивного впливу стимуляторів росту на процеси ризогенезу у живців у більшості випадків викликало активацію пагонових ростових процесів. Це дає підстави рекомендувати стимулятори росту, що не впливали на ризогенез для стимулювання ростових процесів надземної фітомаси після висадження рослин зі сформованими коренями у ґрунт.

9. Отримані у роботі результати корисні для підбору стимуляторів росту рослин при живцюванні пеларгонії зональної та інших декоративних рослин у приватному та промисловому декоративному рослинництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти // Пропозиція. 2002. № 5. С.64-65.
2. Баранова Л., Кушнір В., Кушнір О. Вплив синтетичних стимуляторів росту на ростові процеси рослин. Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Фізіолого-біохімічні та екологічні аспекти: тези доп. II Міжнар. конф., Львів, 18 - 21 серп. 2004 р. Львів: СПОЛОМ, 2004. С. 111.
3. Бессонова В.П. Практикум з фізіології рослин. Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ. 2006. С. 219-221.
4. Бессонова В. П. Квітники: навч. посіб. для самостійної роботи. Дніпропетр. держ. аграр. ун-т. Дніпропетровськ: Куніца, 2009. 156 с.
5. Бессонова В.П., Яковлева-Носарь С.О. Фізіологія рослин: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Вид-во «Свідлер А.Л.», 2014. С. 336.
6. Бессонова В. П. Квітники. Однорічні килимові, листяно-декоративні, виткі рослини та сухоцвіти: навч. посіб./ Дніпропетр. держ. аграр.-екон. унт. Дніпропетровськ, 2016. 91 с.
7. Бессонова В.П. Гарноквітучі однорічні рослини. Д., ДДАЕУ, 2021. 176 с.
8. Бугайчук А. Ю., Сеньків І. В., Андреєва В. В. Вплив фітогормонів на вкорінення кімнатних рослин. Науковий вісник СХУ імені Лесі Українки. Луцьк, 2014. №13 (290). С. 30–35.
9. Веденичова Н. П., Косаківська І. В. Новітні аспекти дослідження цитокінінів: еволюція та взаємодія з іншими фітогормонами// Фізіологія рослин і генетика. 2016. Т. 48. № 1. С. 3–19.
10. Веденичова Н. П., Косаківська І. В. Цитокініни як регулятори онтогенезу рослин за різних умов зростання. Київ: Наш формат, 2017. 200 с
11. Вельчева Л. Г. Практикум з квітникарства: навч. посібн. Мелітополь, 2020. 92 с.

12. Верещагіна П. М., Коваленко О. А., Чепак О. І. Технологія озеленення населених місць: курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2015. 104 с.
13. Вострікова Т. В., Калаєв В. М., Дев'ятова Т. А. Вплив природно-кліматичних факторів та стимуляторів зростання на еколого-біологічні особливості ротиків садових. 2012. URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/chembio/2012/01/2012-01-12.pdf>
14. Горбась С.М. Дія регуляторів росту рослин під час розмноження смородини чорної (*Ribes nigrum* L.) // Таврійський науковий вісник, № 109, Частина 1, 2019. С. 22-26.
15. Голуб Н. С., Сурган О. В. Використання стимуляторів росту для вкорінення живців хризантеми корейської. Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції, м. Суми, 13–17 листопада 2017 р., Суми, 2017. С. 51.
16. Демиденко Г. А., Жірнова Д. Ф. Вплив препаратів «Циркон» і «Епін» на утворення і ріст адвентивних коренів кімнатних рослин. Зб. «Наука та освіта»: досвід, проблеми, перспективи розвитку. Мат. XIV міжнар. науково-практ. конф.. 2015. С. 165–170. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25627184_pdf
17. Гудим М. Г. Кудряченко О. П., Гринь С. О. Озеленення міських територій. Альтернативне озеленення. *Молодий вчений*. 2016. № 12. С. 33-36.
18. Ефективна економіка регуляторів росту рослин // Пропозиція. 2002. № 7. С. 66.
19. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 №2694-12 [Ел. ресурс] / <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> Реж. Дост.: <https://zakon.rada.gov>.
20. Кімейчук І.В., Кієнко З.Б. Особливості вегетативного розмноження рослин роду *Actinidia* Lindl. з використанням регуляторів росту. Вісник Уманського національного університету садівництва. Умань. УНУС, 2023. № 1. С. 49-58.
21. Князева Т. В. Регулятори росту рослин: моногр. 2013. 128 с. URL: <https://kubsau.ru/upload/iblock/027/02746e96dcc443c9ffceb4d0b3a75dc4.pdf>
22. Колєнкіна М. С. Квітникарство: конспект лекцій для студентів денної форми навчання освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 206 – Садово-

- паркове господарство / М. С. Коленкіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 202 с.
23. Комобакін В. Кліматичні зміни та їх наслідки // Farmer. К., 2008. № 2 (11). С. 11-12.
24. Котелянець М. Г. Стан і завдання вивчення та впровадження регуляторів росту рослин // Регулятори росту рослин у землеробстві. К.: УДНД - ПТІ "Агроресурси", 1998. С. 23-25.
25. Кулеша А.М., Кундель Т.О., Ткачук Л.В. Вплив стимулюючих препаратів на ріст і розвиток *Pelargonium zonale* під час вегетативного розмноження// Збірник ПГФ, К. 2024. С55-56.
26. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2005. 456 с.
27. Макрушин М., Герасименко С., Бабанов Р. Регулятори росту – важливий резерв підвищення врожайності // Пропозиція. 2003. № 2. С. 71.
28. Маурер В. М. Декоративне розсадництво з основами насінництва: Посібник. К.: 2006. 273 с.
29. Мікуліч Л.О., Приседський Ю.Г., Машталер О.В., Поліщук А.В. Вплив стимуляторів росту та лазерного опромінення на вкорінення живців *Vixus sempervirens* L. //Український журнал природничих наук № 6, 2.023. С.18-26.
30. М'ялковський Р.О., Безвіконний П.В. Вплив біостимуляторів росту на укорінення живців хризантеми корейської в умовах захищеного ґрунту// аврйський науковий вісник № 130, 2023. С.107-114.
31. Олейнікова Є.М. Садові декоративні рослини / Є.М. Олейнікова. Харків: «Веста», 2010. 144 с.
32. Основи охорони праці: навчальний посібник./ укл. Е. В. Турис. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015, 128 с.
33. Охорона праці при дії високих температур у літній період: прес-служба виконавчої дирекції Фонду соціального страхування України. Лановецька міськрада: <https://lanmisto.gov.ua/2019/06/26/ohorona-pratsi/>.

34. Пономаренко С. П. Створення та впровадження нових регуляторів росту в агропромисловому комплексі України // 3б. наук. праць Уманської держ. аграр. академія. 2001. Вип. 51. С. 15-19.
35. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин: наука – виробництву // Регулятори росту рослин в землеробстві: 3б. наук. праць / наук. ред. А.О. Шевченка. К.: УДНДПТІ" Агроресурси", 1998. С. 15-22.
36. Пономаренко С. П., Іутинська Г.О. Регулятори росту - екологічні аспекти застосування // Захист рослин. 1999. № 12. С. 15-18.
37. Пономаренко С. П., Боровикова Г.С. Регулятори росту рослин // Захист рослин. 1997. № 11. С. 2-5.
38. Пономаренко С.П., Черемха Б.М., Аніщин А.А. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування с.-г. культур. К., 1997. С. 63.
39. Прокопчук М.В., Циганський В.І., Циганська О.І. Вплив стимуляторів росту на вкорінення живців Самшиту вічнозеленого *Buxus sempervirens* L. в умовах закритого ґрунту // Науковий вісник НЛТУ України. 2018, Т.28, № 7. С. 57-59.
40. Прусакова Л. Д., Чижова С. І. Застосування брассиностероїдів в екстремальних для рослин умовах//Агрохімія. 2005. № 12. С. 87–94.
41. Пузиренко Я.В. Флористичний дизайн у міському просторі. *Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту*: мат. III Міжнародної науково-практичної конференції. 25–26 травня 2017 року. Біла Церква, 2017. 180 с.
42. Пушкар В. В., Жирнов А. Д., Вільгельм-Швадчак О. К. Дизайн квітників: навчальний посібник . К.: ДАКККиМ, 2003. 92 с.
43. Рослинність та тваринний світ Дніпропетровської області. Сайт Остапко О.В. [Ел. ресурс] Режим доступу: https://prirodacehram.blogspot.com/2015/06/blogpost_20.html .

44. Совгіра С.В. Нові перспективні культури для рекреаційного використання в озелененні: зб. наук. статей «III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю». Вінниця, 2011. 264 с. Характеристика природних умов та ресурсів Дніпропетровської області. Сайт Geograf [Ел. ресурс] / Режим доступу: <http://www.geograf.com.ua/library/geoinfocentre>
45. Усова К. А., Білопухов С. Л., Шайхієв І. Г. Екологічно безпечні високоефективні регулятори росту рослин для квітково-декоративних культур// Вісник технологічного університету. 2016. Т. 19. № 21. С. 193–198.
46. Фурса В.Р., Пінчук А.П. Вплив стимуляторів росту на вкорінення напів - та здерев'янілих живців рослин роду Дерен (*Cornus L.*)// Науковий вісник НЛТУ України, 2024, т. 34. № 4. С. 7-12.
47. Циліорик О.І., Іжболдін О.О., Сологуб І.М. Вплив стимуляторів росту рослин на біометричні показники та урожайність кукурудзи в північному степу // Меліорація, землеробство, рослинництво, 2022. С. 59-66.
48. Шевченко А. О., Тарасенко В.О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент сільськогосподарських технологій. Стан та перспективи // Регулятори росту в землеробстві. К: УДНДПТІ "Агроресурси". 1998. С. 9-13.
49. Шевченко А. О. Регулятори росту рослин у землеробстві. К.: Агроресурси, 1998. 43 с.
50. Шевчук О. А., Поливаний С.В., Ходаніцька О. О., Ткачук О. О., Матвійчук О. А., Поливана А. С. Дія біостимуляторів на якість насіння та ростові процеси бобових культур. Біологія та екологія. Полтава, 2022. Том 8. № 1. С. 67-72.
51. Широкова А. В. Пеларгонії. Кладезь, К., 2006. 68 с
52. Як змінюється клімат в Україні. [Ел. ресурс] / Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/news/35246.html>
53. <https://www.rbc.ua/rus/stylar/6-narodnih-stimulyatoriv-rostu-roslin-ki-1741675984.html>
54. https://agromarket.net/ua/news/tips_and_advice/stimulatory_rosta_rastenyi_svoimi_rukami/?srsltid

55. <https://www.youtube.com/watch?v=FKTpRpbN7vc>
56. <https://agrosvit.com.ua/regulyator-rostu-roslyn-optimus>
57. <https://agritecno.com.ua/biostimulyatori-rostu-roslin/>
58. <https://www.agrotechnosouz.com.ua/post/>
59. <https://superagronom.com/articles/428-biostimulyatori-dlya-roslin-vidi-mehanizmi-diyi-mozhливosti-chi-potribni-biostimulyatori-kulturam>
60. <https://yaskravaklumba.com.ua/ua/stati-i-video/interesno-znat/biostimulatory-i-regulatory-rosta-pomogaem-rasteniiam-zhit-tsvetenie-i-zaviaz-korneobrazovanie-i-ukorenenie-cherenkov>
61. <https://vegetable.com.ua/vpliv-stimulyatoriv-rostu-na-rozvitok-korenevoi-sistemi-roslin-naukovi-doslidzhennya-i-praktichni-rekomendatsii/>
62. <https://www.tava-agro.com.ua/stimulyatori-rostu-dlya-roslin/?srsltid=AfmBOooS8ll2JG3nMTpQh0kXbgd4h2OIGPHFVchzXl3APaESapjT>
63. <https://agrovinn.com/ua/udobrenie-mineralnoe-organicheskoe/stimulatory-rosta-rastenij/?srsltid=AfmBOop>
64. <https://agrostory.com/uk/info-centr/knowledgelab/stimulatory-i-regulatory-rosta-rasteniy-2/>
65. https://agronomist.in.ua/pro-roslinnij-svit/priskoryuyemo-utvorenniya-koreniv-na-zhivcyax.html#google_vignette
66. <https://agrio.com.ua/shcho-take-stymulatory-rostu-roslyn/>
67. <https://noviydoctor.com/sad-gorod/99917-svekruha-zabulbenyla-stymulatory-rostu-korinnya-ya-dumala-shcho-vona-jartue-a-zasoby-pracuut-vidminno>
68. <https://agro-rost.com.ua/top-5-porad-z-ukorinennya-zhivtsiv/>
69. <https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-rehulatory-rostu/rehulatory-rostu-roslyn-stan-rynku-vydy-ta-osoblyvosti>
70. <https://vegetable.com.ua/vnesennya-dobriv-u-vesnyanij-period-poradi-agronomiv/>
71. <https://agrostory.com/uk/info-centr/fan/gotovim-stimulatory-rosta-rasteniy-v-domashnikh-usloviyakh-2/>

- 72. <https://www.uyut.in.ua/stymuliatory-rostu-svoimy-rukamy/>
- 73. http://dachadecor.com.ua/udobreniya/luchshie-stimulyatori-rosta-primenenie-i-charakteristiki.htm#google_vignette
- 74. <https://chasdiy.org/agro/chym-nebezpechni-stymuliatory-rostu-dlya-roslyn-u-spekotnu-pogodu-64703>
- 75. <https://www.martaflowers.kiev.ua/news/pelargonija-posadka--virosvannja--dogljad-top-porad-mf/?srsltid>
- 76. <https://www.agriplantgrowth.com/uk/knowledge/plant-protection/pgr/how-to-use-plant-growth-regulators-scientifically-and-safely.html>