МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність Н3 «Садово-паркове господарство»

Допускається до захисту
Зав. кафедри лісового та садово-паркового господарства
_____ канд. с.-г. наук Т.П. Лозінська
«____»_____2026 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Удосконалення технології вирощування садивного матеріалу *Chrysanthémum* × *koreanum* та перспективи використання культури в озелененні

Виконав **Загреба Костянтин Віталійович** _____
Керівник **доцент Олешко О.Г.**_____
Рецензент _____

Біла Церква - 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Спеціальність Н3 «Садово-паркове господарство»

Затверджую
Гарант ОП
_____канд. біол. наук Н.М. Крупа
«____»_____2026 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
Загреба Костянтин Віталійович
Тема: **Удосконалення технології вирощування садивного матеріалу *Chrysanthémum ×koreanum* та перспективи використання культури в озелененні**

Затверджено наказом ректора № 496/С від 4.11.2025 р.
Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до «02»11 2026 р.
Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані.

1. Проаналізувати біологічні та екологічні особливості *Chrysanthemum × koreanum* і сучасні технології вирощування садивного матеріалу культури.
2. Охарактеризувати умови проведення досліджень, обґрунтувати методику експерименту та розробити схему досліду з вивчення впливу складу субстрату й стимуляторів коренеутворення на якість садивного матеріалу.
3. Дослідити вплив різних субстратів і стимуляторів коренеутворення на укорінення живців хризантеми корейської.
4. Провести порівняльну оцінку якості садивного матеріалу за морфометричними показниками та характеристиками розвитку кореневої системи.
5. Розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення технології розмноження хризантеми корейської.
6. Розрахувати економічну ефективність удосконаленої технології вирощування садивного матеріалу *Chrysanthemum × koreanum*
7. Обґрунтувати перспективи використання культури в озелененні на основі декоративних властивостей та сортових ознак.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	01.10.2025 - 01.09.2026	Виконано
Методична частина	01.10.2025 - 01.12.2025	Виконано
Дослідницька частина	01.10.2026 - 01.10.2026	Виконано
Оформлення роботи	01.09.2026 - 01.11.2026	Виконано
Перевірка на плагіат	20.10.2026 - 01.11.2026	Виконано
Подання на рецензування	02.11.2026	Виконано
Попередній розгляд на кафедрі	12.11.2026	Виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Олешко О.Г.

Здобувач _____ Загреба К.В.
Дата отримання завдання «_15_» ____09____ 2025 р

ДЕКЛАРАЦІЯ

про дотримання академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи

Я, **Загреба Костянтин Віталійович**, здобувач другого рівня вищої освіти за освітньою програмою «Садово-парове господарство», підтверджую, що кваліфікаційну роботу з теми: «**Удосконалення технології вирощування садивного матеріалу *Chrysanthémum* × *koreanum* та перспективи використання культури в озелененні**»

виконано мною з дотриманням принципів і правил академічної доброчесності.

Підтверджую, що:

- роботу виконано особисто на основі власних розробок і суджень;
- у роботі належним чином зазначено авторство та джерела використаних текстів, ідей, даних, зображень та інших матеріалів;
- наведені результати дослідження, дані та висновки є достовірними;
- робота не містить свідомо сфабрикованої чи сфальсифікованої інформації.

У процесі виконання роботи було використано інструменти штучного інтелекту, зокрема для оформлення та редагування тексту (ChatGPT, Gemini), для перекладу тексту (ChatGPT), для створення зображень та покращення візуалізації проєктних пропозицій (ChatGPT, Gemini). Відомості про це наведено в роботі згідно з вимогами законодавства та встановленими правилами академічної доброчесності.

Я усвідомлюю відповідальність за зміст кваліфікаційної роботи та дотримання вимог академічної доброчесності під час її підготовки.

Дата:

Здобувач вищої освіти:_____

(підпис / кваліфікований електронний підпис)

РЕФЕРАТ

Загреба К. Удосконалення технології вирощування садивного матеріалу Chrysanthémum × koreanum та перспективи використання культури в озелененні

Дипломна робота присвячена удосконаленню технології вирощування садивного матеріалу хризантеми корейської (*Chrysanthemum × koreanum*) та обґрунтуванню перспектив її використання в декоративному озелененні.

У роботі проаналізовано біологічні, морфологічні й екологічні особливості хризантеми корейської, охарактеризовано сучасні технології її розмноження та вирощування. Розглянуто сортове різноманіття культури, основні декоративні характеристики та можливості використання рослин у різних типах квіткового оформлення.

У експериментальній частині роботи досліджено вплив складу субстрату та стимуляторів коренеутворення на укорінення живців і якість отриманого садивного матеріалу *Chrysanthemum × koreanum*. У досліді вивчали три варіанти субстрату: торф, суміш торфу з перлітом і суміш торфу з піском, а також три варіанти обробки живців: без застосування стимулятора (контроль), із використанням індолілмасляної кислоти (ІМК) та гетероауксину. Проведено порівняльну оцінку укорінених живців за морфометричними показниками надземної частини рослин і кореневої системи. Встановлено, що найкращі результати за сукупністю досліджуваних показників отримано у варіанті із використанням торфово-перлітного субстрату та гетероауксину.

Виконано економічне обґрунтування вирощування садивного матеріалу за різними варіантами досліду. На основі отриманих результатів розроблено практичні рекомендації щодо вдосконалення технології вегетативного розмноження хризантеми корейської.

Окрему увагу приділено оцінюванню декоративних і сортових ознак культури та розробленню проєктних пропозицій використання хризантеми корейської у квітниках різних типів (клумба, рабатка, міксбордер).

Результати досліджень підтверджують перспективність використання оптимізованого складу субстрату та стимуляторів коренеутворення для підвищення ефективності розмноження хризантеми корейської й отримання якісного садивного матеріалу для потреб декоративного озеленення.

Кваліфікаційна робота магістра містить 63 сторінки, 8 таблиць, 11 рисунків, список використаних джерел із 31 найменувань, додатки.

Ключові слова: хризантема корейська, *Chrysanthemum × koreanum*, вегетативне розмноження, живцювання, укорінення живців, субстрат, стимулятори коренеутворення, гетероауксин, садивний матеріал, квітники.

ANNOTATION

Zagreba K. Improvement of *Chrysanthémum* ×*koreanum* planting material cultivation technology and prospects for using the cropin landscaping.

The master's thesis is devoted to improving the technology for producing planting material of Korean chrysanthemum (Chrysanthemum × koreanum) and substantiating the prospects for its use in ornamental landscaping.

The thesis analyzes the biological, morphological and ecological characteristics of Korean chrysanthemum and describes modern propagation and cultivation technologies. The cultivar diversity of the species, its main ornamental characteristics and the possibilities of using plants in various types of floral arrangements are considered.

The experimental part of the thesis investigates the influence of substrate composition and rooting stimulants on cutting propagation of *Chrysanthemum* × *koreanum* and the quality of the resulting planting material. Three substrate variants were studied: peat, a peat–perlite mixture and a peat–sand mixture. Three cutting treatment options were also examined: no rooting stimulant (control), the application of indole-3-butyric acid (IBA) and heteroauxin. A comparative assessment of cutting rooting was conducted based on the morphometric characteristics of the aboveground plant parts and the development of the root system. It was established that the best overall results in terms of the studied parameters were obtained using a peat–perlite substrate combined with heteroauxin.

An economic assessment of planting material production under different experimental treatments was carried out. Based on the results obtained, practical recommendations were developed to improve the vegetative propagation technology of Korean chrysanthemum.

Particular attention was paid to evaluating the ornamental and cultivar characteristics of the species and developing design proposals for the use of Korean chrysanthemum in various types of flower beds, including flowerbeds, borders and mixed borders.

The research results confirm the potential of using an optimized substrate composition and rooting stimulants to improve the efficiency of Korean chrysanthemum propagation and produce high-quality planting material for ornamental landscaping.The master's qualification thesis comprises 63 pages, 8 tables, 11 figures, a list of references containing 31 entries, and appendices.

Keywords: Korean chrysanthemum, *Chrysanthemum* × *koreanum*, vegetative propagation, cutting propagation, rooting of cuttings, substrate, rooting stimulants, heteroauxin, planting material, flower beds.

ЗМІСТ

ВСТУП……...	7
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА СУЧАСНИЙ ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ ХРИЗАНТЕМИ КОРЕЙСЬКОЇ (*CHRYSANTHEMUM × KOREANUM*)……..	10
1.1. Історія інтродукції, систематичне положення та поширення хризантеми корейської…….	10
1.2. Біоекологічні й морфологічні особливості культури……	12
1.3. Сучасні технології розмноження хризантеми корейської…….	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…….	21
2.1. Кліматичні та погодні умови м. Біла Церква……	21
2.2. Ґрунтові та екологічні умови……	23
2.3. Методика досліджень……	24
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ *CHRYSANTHEMUM × KOREANUM*……	28
3.1. Вплив складу субстрату та стимуляторів коренеутворення на укорінення живців хризантеми корейської……	28
3.2. Оцінювання укорінених рослин за морфометричними показниками, розвитком кореневої системи…….	32
3.3. Економічна ефективність технологій вирощування садивного матеріалу хризантеми корейської……	34
РОЗДІЛ 4. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ *CHRYSANTHEMUM × KOREANUM* В ОЗЕЛЕНЕННІ…….	38
4.1. Декоративні властивості та сортове різноманіття хризантеми корейської, композиційне поєднання хризантем з іншими декоративними рослинами…….	38
4.2. Рекомендації щодо створення квітників із використанням хризантеми корейської…….	44
4.2.1. Проєктна пропозиція круглої клумби з хризантемою корейською…...	44
4.2.2. Проєктна пропозиція рабатки з хризантемою корейською……	46
4.2.3. Проєктна пропозиція міксбордера з використанням хризантеми корейської……	50
ВИСНОВКИ……	55
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ…….	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……	58
ДОДАТКИ…….	62

ВСТУП

Хризантеми належать до найпоширеніших декоративних культур, які широко використовують у квітникарстві, озелененні населених пунктів і створенні садових композицій [6, 9, 11, 13, 16, 20, 21]. Їхня популярність зумовлена різноманітністю форм і забарвлення суцвіть, тривалим періодом цвітіння, здатністю формувати виразні квіткові масиви та відносною невибагливістю багатьох сортів [20, 21, 27, 29]. Особливе місце серед садових хризантем посідають корейські хризантеми (*Chrysanthemum* × *koreanum* Makai), які завдяки декоративності та придатності до вирощування у відкритому ґрунті становлять значний інтерес для ландшафтного дизайну, що зумовлює значний попит на якісний садивний матеріал [14, 17, 19, 20, 27].

Для збереження сортових ознак хризантеми корейської особливого значення набуває вегетативне розмноження, зокрема живцювання [7, 17, 19]. Ефективність укорінення живців та подальший розвиток рослин залежать від комплексу технологічних чинників, серед яких важливе значення мають склад субстрату та застосування стимуляторів коренеутворення [5, 7, 17, 19, 23].

У зв’язку з цим дослідження впливу складу субстрату та стимуляторів коренеутворення на процес укорінення живців *Chrysanthemum* × *koreanum* є актуальним для вдосконалення технології її вегетативного розмноження та отримання якісного садивного матеріалу.

Мета дослідження – удосконалити технологію вирощування садивного матеріалу *Chrysanthemum* × *koreanum* шляхом експериментального обґрунтування впливу складу субстрату та стимуляторів коренеутворення на укорінення живців, ріст і розвиток рослин, а також визначити перспективи використання культури в озелененні.

Для досягнення поставленої мети передбачено виконання таких **завдань:**

1. Проаналізувати біологічні та екологічні особливості *Chrysanthemum × koreanum* і сучасні технології вирощування садивного матеріалу культури.

2. Охарактеризувати умови проведення досліджень, обґрунтувати методику експерименту та розробити схему досліду з вивчення впливу складу субстрату й стимуляторів коренеутворення на якість садивного матеріалу.

3. Дослідити вплив різних субстратів і стимуляторів коренеутворення на укорінення живців хризантеми корейської.

4. Провести порівняльну оцінку якості садивного матеріалу за морфометричними показниками та характеристиками розвитку кореневої системи.

5. Розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення технології розмноження хризантеми корейської.

6. Розрахувати економічну ефективність удосконаленої технології вирощування садивного матеріалу *Chrysanthemum × koreanum*.

7. Обґрунтувати перспективи використання культури в озелененні на основі декоративних властивостей та сортових ознак.

Об’єкт дослідження – процес вегетативного розмноження та вирощування садивного матеріалу *Chrysanthemum × koreanum*.

Предмет дослідження – вплив складу субстрату і стимуляторів коренеутворення на укорінення живців, ріст і розвиток рослин *Chrysanthemum × koreanum*, а також особливості використання культури в озелененні.

Апробація. Основні положення кваліфікаційної роботи висвітлювалися у тезах доповідей на Всеукраїнській науково-практичній конференції магістрантів і молодих дослідників «Наукові пошуки молоді у XXI столітті», Біла Церква, 28 жовтня 2026 р.

Загреба К.В., Олешко О.Г. Декоративні властивості та перспективи використання хриизантеми корейської (*Chrysanthemum* × *koreanum*) у квітниковому оформленні міських зелених просторів // «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві»: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників, 28 жовтня 2026 року. – Біла Церква: БНАУ. – С. 126-129.

РОЗДІЛ 1.
БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА СУЧАСНИЙ ДОСВІД ВИРОЩУВАННЯ ХРИЗАНТЕМИ КОРЕЙСЬКОЇ (*CHRYSANTHEMUM × KOREANUM*)

1.1. Історія інтродукції, систематичне положення та поширення хризантеми корейської

За систематичним положенням рід хризантема (*Chrysanthemum* L.) до родини Айстрові (*Asteraceae*) порядку Айстроцвіті (*Asterales*). Родини Айстрові (об'єднує значну кількість однорічних і багаторічних трав'янистих рослин, сере яких багато декоративних культур [28].

Природний ареал представників роду Chrysanthemum охоплює переважно помірні та субтропічні райони Східної Азії. Основними осередками видового різноманіття є Китай, Корея, Японія та прилеглі території [24, 25, 28]. Дикорослі представники роду характеризуються значною морфологічною та екологічною різноманітністю, що зумовлює їхню цінність як генетичного ресурсу для селекції декоративних форм [22, 24].

Історія культивування хризантем налічує багато століть. У Китаї хризантеми вирощували протягом багатьох століть, використовуючи їх у декоративних композиціях і традиційній культурі. Згодом рослини поширилися до інших країн Східної Азії, а пізніше - до Європи та Північної Америки. У Європі хризантеми почали вирощувати наприкінці XVII ст. [8].

Походження та формування сучасного сортименту пов'язані передусім зі Східною Азією, де внаслідок тривалого вирощування, природної мінливості, гібридизації та штучного добору сформувалося значне різноманіття декоративних форм [24]. Походження сучасних сортів має складний характер, а генетичні зв'язки між культурними формами та дикорослими видами залишаються предметом наукового вивчення.

Формування сучасного сортименту хризантем стало результатом тривалої селекційної роботи, спрямованої на отримання рослин із

різноманітними формами суцвіть, забарвленням, строками цвітіння та адаптацією до різних умов вирощування. Серед садових хризантем особливий інтерес для озеленення відкритих територій становлять дрібноквіткові форми, які здатні формувати компактні або розлогі кущі з численними суцвіттями. Їх використовують у квітниковому оформленні парків, скверів, прибудинкових територій і приватних садів [6, 11, 16, 19].

проте її таксономічне трактування не є однозначним. Зокрема, Королівське садівниче товариство Великої Британії (RHS) наводить *Chrysanthemum* × *koreanum* серед синонімів садової хризантеми, поряд із назвами *Chrysanthemum* × *morifolium, Chrysanthemum hortorum* та *Dendranthema grandiflorum* [27]. У літературі зустрічаються відомості про те, що сорти хризантеми корейської створені на основі видів хризантеми індійської (C. indicum L.), хризантеми шовковицелистої (C. morifolium Ramat.) та хризантеми сибірської (Chrysanthemum × sibiricum), яка є гібридом хризантеми Завадського (C. zawadskii Herbich) і хризантеми Вейриха (C. weyrichii Maxim.) [8]. Хризантема корейська увібрала в себе властивості своїх батьківських видів – холодостійкість і дрібноквітковість.

Основні систематичні категорії хризантеми корейскої наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – **Основні систематичні категорії хризантеми корейскої**

Таксономічна категорія	Назва
Царство	Рослини - *Plantae*
Відділ	Покритонасінні - *Magnoliophyta*
Клас	Дводольні - *Magnoliopsida*
Порядок	Айстроцвіті - *Asterales*
Родина	Айстрові - *Asteraceae*
Рід	Хризантема - *Chrysanthemum* L.
Назва культури	*Chrysanthemum* × *koreanum*

В Україні корейські хризантеми вирощують як декоративні рослини відкритого ґрунту. Їх використовують для створення групових і масових посадок, міксбордерів, рабаток та інших типів квітникових композицій. Значний інтерес становлять сорти, які за належних умов вирощування формують рясноквітучі кущі та зберігають декоративність упродовж тривалого періоду. Особливості вирощування й використання хризантем у декоративному озелененні висвітлено, зокрема, у працях українських дослідників [11, 17, 19].

Важливим напрямом інтродукційного вивчення корейських хризантем є оцінювання їхньої здатності адаптуватися до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. Особливу увагу необхідно приділяти оцінюванню кожного сорту за зимостійкістю, строками цвітіння, стійкістю до несприятливих погодних чинників і здатністю зберігати декоративність упродовж вегетаційного сезону. Оскільки адаптаційні властивості можуть істотно відрізнятися залежно від сортового походження та умов вирощування, доцільно проводити їх оцінювання безпосередньо в умовах конкретного регіону [7, 17, 19].

1.2. Біоекологічні й морфологічні особливості культури

Під час розроблення технології вирощування садивного матеріалу важливо враховувати морфологічні особливості рослин, характер їхнього росту й розвитку, здатність до утворення додаткових коренів, реакцію на умови укорінення та вимоги до середовища вирощування. Ці характеристики визначають вибір способу розмноження, складу субстрату, застосування стимуляторів коренеутворення та строків проведення технологічних операцій [7, 17, 19].

Морфологічні особливості хризантеми корейської

Хризантеми характеризуються розгалуженою кореневою системою, що забезпечує поглинання води й мінеральних елементів та закріплення рослини в ґрунті. Її розвиток залежить від сортових особливостей, віку

рослини, структури субстрату, його вологості, аерації та забезпеченості поживними речовинами. Інтенсивність коренеутворення є одним із важливих показників якості садивного матеріалу, оскільки від неї залежать приживлюваність після пересаджування та подальший розвиток рослин [7, 8, 21].

Надземна частина рослини представлена трав'янистими пагонами, які впродовж вегетації формують розгалужений кущ. Залежно від сорту рослини можуть мати компактну, напіврозлогу або розлогу форму, а також різну висоту й інтенсивність галуження. Стебла зазвичай прямостоячі, зелені, у нижній частині з віком можуть частково дерев'яніти. Висота рослин і кількість бічних пагонів визначають загальний габітус куща, його щільність і придатність до використання в різних типах квіткового оформлення [11, 20, 21].

Інтенсивність росту пагонів залежить від освітлення, температури, водного та поживного режимів, а також від сортових характеристик. За достатнього освітлення й оптимального забезпечення вологою формуються добре розвинені пагони, тоді як затінення може спричиняти їх витягування та зменшення декоративної щільності куща. Для отримання компактного садивного матеріалу важливими є належні умови дорощування та, за необхідності, прищипування верхівок пагонів, яке стимулює розвиток бічних пагонів [20, 21, 29].

Листки хризантеми розміщені на стеблах почергово. Їхня листкова пластинка зазвичай має виражені вирізи або лопатеву форму, а її розміри, ступінь розсіченості й інтенсивність зеленого забарвлення залежать від сорту та умов вирощування. Листки виконують основну функцію фотосинтезу, беруть участь у транспірації та забезпечують накопичення органічних речовин, необхідних для росту пагонів, формування кореневої системи й утворення суцвіть [11, 20, 21].

Найхарактернішою декоративною ознакою хризантеми є суцвіття типу кошик, властиве представникам родини Айстрові. Воно складається з

численних дрібних квіток, розташованих на спільному розширеному квітколожі та оточених обгорткою з приквітків (рис. 1.1). У типовому кошику розрізняють крайові язичкові та центральні трубчасті квітки, співвідношення яких залежить від сортових особливостей і ступеня махровості суцвіття [8, 11, 20]. Крайові язичкові квітки формують основну декоративну частину суцвіття та визначають його забарвлення, тоді як трубчасті квітки зазвичай розташовані в центральній частині. У простих і напівмахрових форм центральні трубчасті квітки добре помітні, а в махрових сортів вони можуть бути частково або майже повністю приховані численними язичковими квітками. Залежно від сорту суцвіття можуть бути простими, напівмахровими, махровими, помпонними або іншої форми [20, 21, 27].

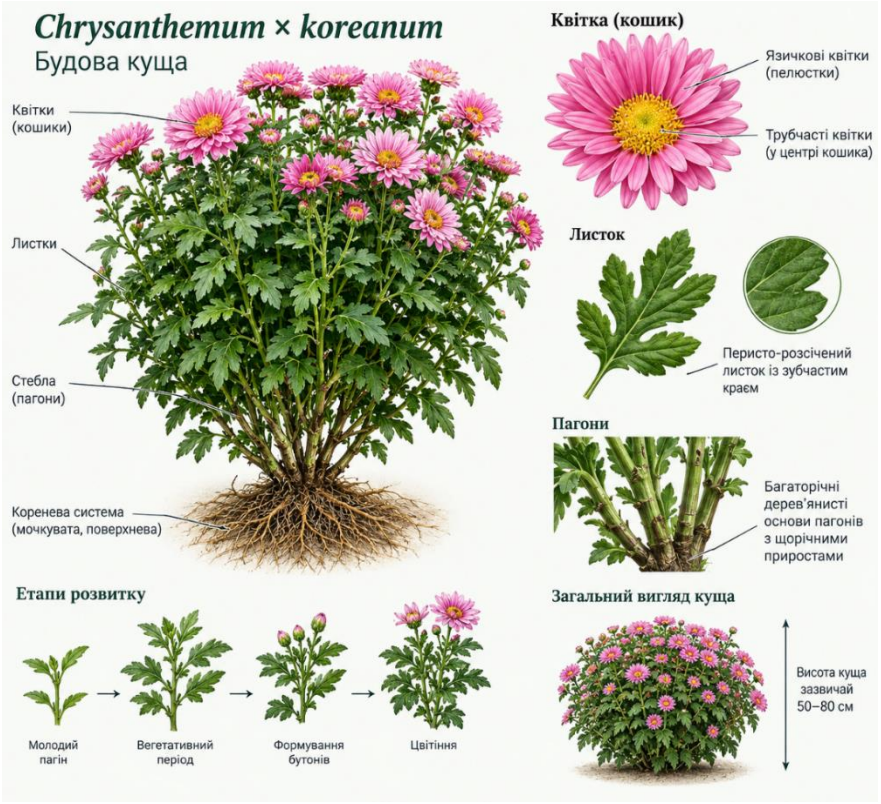


Рис.1.1. Загальний вигляд і морфологічна характеристика *Chrysanthemum × koreanum*.
Джерело: згенеровано за допомогою ШІ.

Забарвлення суцвіть хризантем охоплює білу, кремову, жовту, оранжеву, рожеву, червону, бордову та фіолетову гами. Значною є також

різноманітність діаметра суцвіть, довжини квітконосів, кількості квіток на пагоні та характеру їх розміщення. Ці ознаки визначають декоративні властивості рослин і придатність конкретного сорту до створення бордюрів, рабаток, групових посадок, квіткових масивів і змішаних квітників. Різноманітність форм суцвіть і забарвлення є одним із головних чинників широкого використання хризантем у декоративному садівництві [11, 16, 20, 21, 27].

Як і в інших представників родини Айстрові, плодом хризантеми є сім'янка. Її формування залежить від особливостей запилення, фертильності квіток і генетичних характеристик конкретного сорту. Проте для збереження сортових ознак корейських хризантем у практиці розмноження переважно використовують вегетативні способи, зокрема живцювання та поділ куща. Вони дають змогу отримувати рослини, які зберігають основні сортові характеристики материнського екземпляра, зокрема форму куща, забарвлення та будову суцвіть [7, 17, 19, 21, 29].

Біологічні особливості росту й розвитку

Хризантема корейська належить до багаторічних декоративних рослин із вираженою сезонністю розвитку. Навесні відновлюється ріст пагонів, упродовж весняно-літнього періоду формується вегетативна маса, а наприкінці літа та восени, залежно від сортових особливостей і умов вирощування, настає цвітіння. Після завершення вегетації надземні частини рослин зазвичай відмирають або втрачають декоративність, тоді як підземні органи забезпечують перезимівлю та відновлення росту наступного сезону [20, 21, 27].

Однією з важливих біологічних особливостей культурних хризантем є реакція цвітіння на фотоперіод. Для багатьох сортів характерне стимулювання закладання квіткових бруньок за умов короткого дня та тривалої ночі. Водночас інтенсивність фотоперіодичної реакції залежить від генотипу й температурних умов, тому строки цвітіння можуть істотно

відрізнятися навіть між сортами [21, 31]. Цю закономірність важливо враховувати під час планування декоративного оформлення територій і вирощування рослин із заданими строками цвітіння.

Світловий режим. Для формування компактних кущів і повноцінного цвітіння хризантеми потребують достатнього освітлення. За нестачі світла пагони можуть витягуватися, знижуються їхня міцність і декоративна щільність куща. Належне освітлення також сприяє формуванню добре розвиненої листкової поверхні та накопиченню органічних речовин, необхідних для росту й розвитку рослин. Тому для вирощування садових хризантем рекомендують обирати відкриті, добре освітлені ділянки [20, 21, 29].

Температурний режим. Температура впливає на швидкість росту пагонів, розвиток листків, утворення коренів і проходження фенологічних фаз. Надмірно високі температури можуть затримувати закладання та розвиток суцвіть у чутливих сортів, тоді як низькі температури обмежують активність ростових процесів. Зимостійкість садових хризантем залежить від генотипу, ступеня розвитку й загартування рослин, умов місця вирощування та характеру зимового періоду. Тому здатність до перезимівлі необхідно оцінювати з урахуванням сортових особливостей і конкретних ґрунтово-кліматичних умов [20, 21, 31].

Водний режим і ґрунтові умови. Для активного росту хризантем потрібне достатнє забезпечення вологою, особливо під час укорінення живців і формування вегетативної маси. Водночас тривале перезволоження субстрату погіршує аерацію кореневої зони та може спричиняти розвиток кореневих гнилей. Найкращі результати вирощування зазвичай забезпечуються на структурних, поживних, добре дренованих ґрунтах або субстратах, які здатні утримувати необхідну кількість води, не втрачаючи повітропроникності [17, 20, 21, 23, 29].

1.3. Сучасні технології розмноження хризантеми корейської

Ефективність вирощування хризантем значною мірою залежить від способу розмноження, якості вихідних маточних рослин, характеристик субстрату, умов укорінення та подальшого догляду [11, 17, 19, 29].

Для *Chrysanthemum × koreanum* можна розглядати чотири основні способи розмноження: насіннєвий, живцювання, поділ куща та культуру тканин (мікроклональне розмноження). Вони відрізняються за призначенням, швидкістю отримання садивного матеріалу, генетичною однорідністю отриманих рослин і трудомісткістю. При цьому для збереження сортових характеристик перевагу надають вегетативним способам розмноження [17, 19, 20, 29].

Насіннєвий спосіб вирощування рослин дає змогу отримувати сіянці для подальшого добору та селекційної роботи. Його перевагами є можливість отримання генетично різноманітного потомства та використання цього різноманіття для створення нових форм. Водночас насіннєве розмноження не забезпечує точного відтворення сортових ознак материнської рослини, оскільки сіянці можуть відрізнятися за висотою, формою куща, забарвленням і будовою суцвіть. Тому цей спосіб має обмежене значення для масового відтворення сортових корейських хризантем і доцільніший у селекційній практиці [20, 21, 29].

Для вирощування сіянців використовують легкий, пухкий і добре дренований субстрат. Насіння висівають у посівні ємності, підтримують помірну вологість і забезпечують достатнє освітлення. Після появи сходів і формування кількох справжніх листків рослини за потреби пікірують, а згодом поступово адаптують до умов вирощування у відкритому ґрунті або контейнерах.

Живцювання – спосіб отримання нових рослин шляхом укорінення верхівкових або бічних вегетативних пагонів (рис. 1.2). До основних переваг методу належать збереження сортових ознак материнської рослини, можливість отримання значної кількості однорідного садивного матеріалу та

порівняно короткий період його вирощування. Водночас успішність укорінення залежить від фізіологічного стану живців, строків заготівлі, температури, вологості повітря та субстрату, а також від дотримання санітарних вимог [7, 17, 19, 29].

Для вирощування сіянців використовують легкий, пухкий і добре дренований субстрат. Насіння висівають у посівні ємності, підтримують помірну вологість і забезпечують достатнє освітлення. Після появи сходів і формування кількох справжніх листків рослини за потреби пікірують, а згодом поступово адаптують до умов вирощування у відкритому ґрунті або контейнерах [20, 21, 29].

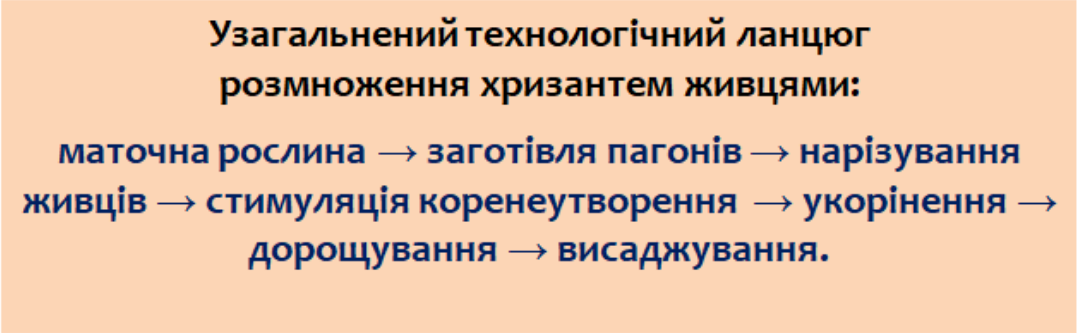


Рис. 1. 2. Послідовність етапів розмноження хризантеми корейської живцями.

Для хризантеми корейської живцювання є одним із найбільш ефективних способів вегетативного розмноження. Тихонова та Бондарєва (2018) досліджували укорінення живців декількох сортів дрібноквіткових хризантем. За результатами досліджень, за умов регулярного поливу та стабільної температури 15–18 °C частка укорінених живців становила 98 % у контрольному варіанті та 100 % за використання фітогормонів. При цьому застосування гетероауксину сприяло формуванню більш розвиненої кореневої системи [17]. Отримані результати підтверджують перспективність живцювання для отримання якісного садивного матеріалу корейських хризантем, проте наведені показники стосуються конкретних сортів і умов проведення досліду.

Поділ куща є простим способом вегетативного розмноження багаторічних хризантем. Дорослу рослину викопують і розділяють на декілька частин таким чином, щоб кожна з них мала сформовану кореневу систему та життєздатні пагони або бруньки. Основними перевагами методу є простота виконання та отримання вже сформованих рослин. Водночас коефіцієнт розмноження зазвичай нижчий, ніж за живцювання. Тому поділ куща доцільно використовувати для омолодження маточних рослин і отримання обмеженої кількості садивного матеріалу. Найчастіше цю операцію проводять навесні, після початку відростання молодих пагонів [20, 21, 29].

Мікроклональне розмноження є найбільш технологічним способом. Для хризантем у якості експлантів можуть використовуватися верхівкові меристеми, вузлові сегменти з пазушними бруньками, листки та інші органи. Культивування проводять на поживних середовищах, найчастіше на основі середовища Мурасіге-Скуга (MS). Для *Chrysanthemum* × *koreanum* цей напрям безпосередньо досліджувався в Україні. У роботі Теслюк та співавторів досліджено мікроклональне розмноження Chrysanthemum × koreanum Hort. та оптимізацію етапу введення експлантів у культуру in vitro. Дослідники встановили позитивний вплив використання 0,4 % агару в середовищі MS, а на етапі адаптації – позитивний вплив інокуляції коренів *Bacillus megaterium* ONU500.

Мікроклональне розмноження є сучасним біотехнологічним способом отримання значної кількості генетично однорідних рослин у контрольованих лабораторних умовах. Як експланти хризантем можуть використовуватися верхівкові меристеми, вузлові сегменти з пазушними бруньками, листкові та інші тканини. Культивування здійснюють на штучних поживних середовищах, зокрема на основі середовища Мурасіге-Скуга (MS) [18].

Для *Chrysanthemum* × *koreanum* цей напрям досліджували українські науковці Теслюк та співавтори (2023). У роботі розглянуто вдосконалення окремих етапів мікроклонального розмноження культури in vitro, зокрема

поверхневу стерилізацію експлантів, вплив концентрації агару в поживному середовищі та особливості адаптації отриманих рослин до умов ex vitro. Автори рекомендували використовувати напіврідке поживне середовище MS із концентрацією агару 0,4 %, а на етапі післяасептичної адаптації – інокулювати корені мікроклонів бактеріями штаму Bacillus megaterium ONU500 [18].

Перевагою культури тканин є можливість отримання значної кількості рослин із невеликої кількості вихідного матеріалу. Використання меристемних експлантів також є перспективним для одержання оздоровленого садивного матеріалу. Водночас цей спосіб потребує спеціалізованого лабораторного обладнання, стерильних умов культивування та кваліфікованого персоналу [18].

Аналіз способів розмноження *Chrysanthemum × koreanum* показує, що насіннєве розмноження доцільніше використовувати в селекційних цілях, тоді як для збереження сортових ознак перевагу мають вегетативні способи – живцювання та ділення куща.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Кліматичні та погодні умови м. Біла Церква

Дослідження проводили в місті Біла Церква Київської області, у межах Правобережного Лісостепу України [1]. Клімат регіону помірно континентальний, із чітко вираженою сезонністю, відносно м'якою зимою, тривалим теплим літом, помірно теплою весною та осінню [12]. Формування місцевих кліматичних умов зумовлене особливостями загальної циркуляції атмосфери, характером підстильної поверхні, рельєфом території та сезонними змінами надходження сонячної радіації.

Середньорічна температура повітря становить близько +8 °C. Найхолоднішим місяцем є січень із середньомісячною температурою повітря близько -4…-6 °C, тоді як найтеплішим – липень, середня температура якого сягає +20…+22 °C. Літній період характеризується значною тривалістю, достатньою кількістю сонячних днів і періодичним підвищенням температури повітря до +35…+38 °C. За таких умов посилюється випаровування вологи з поверхні ґрунту та рослин, що може негативно позначатися на їхньому фізіологічному стані й декоративності, особливо на відкритих міських територіях.

Зимовий період переважно помірно холодний, із нестійким сніговим покривом і частими коливаннями температури поблизу 0 °C. Характерними є чергування морозів і відлиг, випадання снігу, мокрого снігу та дощу. В окремі роки спостерігаються короткочасні зниження температури до -27…-30 °C, що необхідно враховувати під час добору багаторічних декоративних рослин, зокрема тих, що зимують у відкритому ґрунті.

Середньорічна кількість атмосферних опадів становить орієнтовно 550–600 мм. Найбільша їх частина припадає на теплий період року, особливо на кінець весни та літні місяці. Опади нерідко мають характер короткочасних

інтенсивних дощів, які супроводжуються грозами та поривчастим вітром. Водночас їх розподіл протягом року є нерівномірним. У липні–серпні часто спостерігаються тривалі бездощові періоди, що поєднуються з високими температурами повітря, посиленим випаровуванням і зниженням відносної вологості. Це може спричиняти дефіцит ґрунтової вологи, уповільнення ростових процесів та зниження декоративності квітникових композицій.

Вітровий режим території характеризується переважанням вітрів західного та північно-західного напрямків. Їхня швидкість і повторюваність змінюються залежно від пори року та синоптичних умов. Вітер впливає на температурний і вологісний режими, інтенсивність випаровування, а також створює механічне навантаження на надземні частини рослин. В умовах міської забудови його вплив значною мірою залежить від розташування будівель, наявності відкритих просторів та щільності зелених насаджень.

Сучасні кліматичні тенденції характеризуються збільшенням частоти та тривалості періодів літньої спеки, нерівномірністю випадання опадів і чергуванням посушливих періодів з інтенсивними короткочасними дощами. Такі зміни зумовлюють необхідність урахування кліматичної стійкості рослин під час формування міських квітникових композицій, передбачення заходів зі збереження ґрунтової вологи та організації належного водного режиму.

Досліджувана ділянка є відкритою та добре інсольованою протягом світлового дня, що забезпечує сприятливі умови для вирощування світлолюбних декоративних культур. Разом із тим відсутність природного затінення та безпосереднє оточення асфальтованими проїзними частинами зумовлюють підвищене нагрівання поверхні території, посилення випаровування вологи та формування локального ефекту міського теплового острова. Відкритість простору також сприяє посиленню вітрового навантаження, що необхідно враховувати під час добору рослин і розроблення проєктних рішень.

2.2. Ґрунтові та екологічні умови

У межах Білоцерківського району поширені сірі лісові, темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи реградовані. За механічним складом вони переважно належать до легко- та середньосуглинкових різновидів, характеризуються достатнім вмістом поживних речовин і нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового середовища (pH 6,0–6,8).

Аналіз кліматичних, мікрокліматичних і ґрунтових умов досліджуваної території свідчить про загалом сприятливі передумови для вирощування хризантеми корейської (*Chrysanthemum × koreanum*) та її використання у квітниковому оформленні. Помірно континентальний клімат регіону з достатньо тривалим вегетаційним періодом забезпечує можливість повноцінного росту, розвитку та цвітіння рослин. Водночас окремі кліматичні чинники можуть обмежувати їхню продуктивність і декоративність. Зокрема, високі літні температури, тривалі бездощові періоди, інтенсивне нагрівання поверхні ґрунту та підвищене вітрове навантаження створюють ризик водного дефіциту, перегрівання рослин і передчасної втрати тургору. Тому для підтримання оптимального стану насаджень необхідно передбачити регулярний полив, мульчування ґрунту та своєчасний догляд за рослинами.

З огляду на можливі значні зимові зниження температури важливим критерієм добору садивного матеріалу є зимостійкість конкретних сортів хризантеми корейської. За потреби слід передбачити осінню підготовку рослин до зимівлі та захист кореневої системи від несприятливих температурних впливів.

2.3. Методика досліджень

Вивчення біологічних і морфологічних особливостей хризантеми корейської проводили з метою встановлення характерних ознак росту й розвитку культури, визначення її декоративного потенціалу та оцінювання перспектив використання в озелененні.

На основі польових спостережень та за літературними джерелами оцінювали основні морфологічні та декоративні характеристики рослин, зокрема висоту й форму куща, характер галуження пагонів, форму, розмір і забарвлення суцвіть, тривалість та строки цвітіння, особливості листкового апарату, а також загальну декоративність рослин протягом вегетаційного періоду. За результатами аналізу сортів визначали їхню придатність для створення клумб, рабаток, міксбордерів, групових посадок та інших елементів квіткового оформлення. При цьому враховували висоту рослин, компактність кущів, інтенсивність цвітіння, поєднання забарвлення суцвіть та можливість формування гармонійних композицій із багаторічними декоративними рослинами.

Для розроблення проєктних пропозицій щодо використання *Chrysanthemum* × *koreanum* в озелененні застосовували довідникову літературу [2, 6, 8, 11, 16] та програмне забезпечення Realtime Landscaping Architect, яке дає змогу здійснювати просторове моделювання територій, формувати композиції з декоративних рослин та створювати тривимірні візуалізації проєктних рішень.

Розробляли проєктні рішення щодо створення:

1) клумби – композиції із чітко визначеними контурами, у яких хризантему корейську використовували як основний компонент квітникового оформлення з урахуванням висоти рослин, форми кущів і контрастності забарвлення суцвіть;

2) рабатки – видовженого квітника;

3) міксбордера – змішаної багаторівневої композицій із багаторічних декоративних рослин, у яких хризантему корейську поєднували з іншими

трав'янистими культурами та декоративними кущами.

Дослідження з вегетативного розмноження хризантеми корейської проводили в умовах ТОВ «Квіти Едема» (м. Біла Церква). Компанія спеціалізується на виробництві, продажу квітів та ландшафтних послугах. На його території вирощується акліматизований садивний матеріал декоративних рослин в умовах відкритого і закритого грунту (в теплицях).

Для вегетативного розмноження був обраний сорт української селекції Умка, який рекомендований для вирощування в Лісостеповій природній зоні.

Живцювання проводили згідно методик [14] за варіантами досліду.

Для експериментального дослідження розроблено схему двофакторного досліду.

Фактор А – субстрат	**Фактор В – стимулятор**
A_1 – торф;	B_1 – без стимулятора;
A_2 – торф + перліт;	B_2 – ІМК у визначеній концентрації;
A_3 – торф + пісок.	B_3 – гетероауксин у визначеній концентрації.

У результаті отримано 9 варіантів досліду:

Варіант 1 (A_1B_1) – торф + без стимулятора **(контроль).** Живці висаджували у чистий верховий торф без попередньої обробки препаратом для стимуляції коренеутворення. Це контрольний варіант, з яким порівнювали усі інші варіанти.

Варіант 2 (A_1B_2) – торф + ІМК. Живці перед висаджуванням обробляли індоліл-3-масляною кислотою (ІМК), після чого висаджували у чистий торф. Перевіряється вплив ІМК саме в умовах торфового субстрату.

Варіант 3 (A_1B_3) – торф + гетероауксин. Живці обробляли гетероауксином, після чого висаджували у торф. Цей варіант дозволяє визначити, який із двох досліджуваних стимуляторів забезпечує кращий

розвиток кореневої системи за однакового торфового субстрату.

Варіант 4 (A_2B_1) – торф + перліт 1 : 1, без стимулятора. Живці висаджують у суміш торфу та перліту без гормональної обробки. Перліт покращує аерацію субстрату, водопроникність, структуру субстрату, доступ кисню до кореневої зони. Порівняння з контролем покаже вплив додавання перліту без стимулятора.

Варіант 5 (A_2B_2) – **торф + перліт 1 : 1 + ІМК.** Це комбінація двох факторів, покращений фізичний склад субстрату + стимулятор коренеутворення.

Варіант 6 (A_2B_3) – торф + перліт 1 : 1 + гетероауксин. Живці обробляли гетероауксином та висаджували у торфово-перлітовий субстрат.

Варіант 7 (A_3B_1) – торф + пісок 1 : 1, без стимулятора. Живці висаджували у суміш торфу та піску без стимулятора. Пісок використовується для поліпшення дренажу та структури субстрату.

Варіант 8 (A_3B_2) – торф + пісок 1 : 1 + ІМК. Живці обробляли ІМК і висаджували у торфово-піщану суміш.

Варіант 9 (A_3B_3) – торф + пісок 1 : 1 + гетероауксин. Живці обробляли гетероауксином та висаджували у торфово-піщаний субстрат.

Матеріалом для одержання живців були маточні рослини, які взимку зберігалися в приміщенні при температурі 7-9°С. Живцювання проводили у другій декаді квітня (12-14 квітня). У якості живців брали верхню частину пагонів без п'яти, з розвиненими листками. Живці зрізали під листковим вузлом, перший листок видаляли. У варіантах з з застосуванням фітогормонів перед висадкою живці встромляли у порошок або витримували в розчинах стимуляторів коренеутворення. Використовували наступні фітогормони: гетероауксин (у пропорції 0,02 г/л), та ІМК у вигляді препарату Grandis (порошок). Підготовлені живці висаджували у короби з субстратом, відповідно до варіанту (Додаток А).

Для кожного варіанта заплановано по 3 повторення. У кожному

повторенні – по 10 живців.

На етапі укорінення проводили підрахунок приживлюваності живців:

$$П=n/N\times100\%$$

де n – кількість укорінених живців, N – загальна кількість живців.

Через 30–45 діб проводили вимірювання укорінених рослин на момент пересадки живців у відкритий ґрунт: висоту рослини, см; сумарну довжину додаткових коренів першого порядку, кількість листків; кількість бічних пагонів, які сформувалися на рослині за період вегетації.

РОЗДІЛ 3.
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ *CHRYSANTHEMUM* × *KOREANUM*

3.1. Вплив складу субстрату та стимуляторів коренеутворення на укорінення живців хризантеми корейської

Для отримання однорідного сортового садивного матеріалу хризантеми широко розмножують вегетативним способом, передусім стебловими живцями, що дає змогу отримувати значну кількість рослин за порівняно короткий період, зберігати сортові ознаки й планувати виробництво садивного матеріалу відповідно до потреб озеленення. Для живцювання використовують здорові, добре розвинені пагони маточних рослин, з яких готують живці відповідної довжини, видаляючи нижні листки перед висаджуванням у субстрат [2, 4].

Укорінення живців залежить від фізіологічного стану маточних рослин, строків заготівлі, температури, вологості повітря, водного режиму та властивостей субстрату. Значно впливають на коренеутворення регулятори росту, які застосовують для стимулювання формування додаткових коренів. Для стимулювання утворення коренів можуть застосовувати препарати на основі ауксинів, зокрема індолілмасляної кислоти (ІМК, ІВА) або гетероауксину. Дослідниками встановлено, що живці корейських хризантем здатні активно вкорінюватися як без застосування фітогормонів, так і за їх використання. Водночас у варіантах із гетероауксином формувалася більш розвинена коренева система.

Важливим чинником успішного укорінення є доступ кисню до кореневої зони, освітлення та властивості субстрату. Надмірне зволоження й погана аерація можуть спричиняти загнивання основи живців, тоді як дефіцит вологи призводить до їх в’янення. Тому субстрат має одночасно утримувати достатню кількість води й забезпечувати вільний газообмін.

Для укорінення хризантем використовують спеціалізовані торф’яні суміші, торф із перлітом, торф із промитим піском та інші легкі субстрати. Перліт поліпшує пористість і повітропроникність суміші, а пісок може сприяти дренуванню за умови правильного добору його фракції та співвідношення компонентів. Вибір субстрату впливає на водний режим, аерацію кореневої зони й формування молодої кореневої системи.

Для заготівлі живців використовують здорові, типові для сорту рослини з добре розвиненими пагонами. Маточники утримують за умов достатнього освітлення, помірного поливу та збалансованого живлення. Не рекомендується використовувати рослини з ознаками вірусних, грибкових або бактеріальних захворювань, оскільки з живцями можуть поширюватися збудники інфекцій.

Для забезпечення оптимального водного режиму застосовують контрольоване зволоження субстрату. Живці розміщують у світлому місці, захищеному від інтенсивного прямого сонячного проміння. Важливо не допускати як пересихання, так і перезволоження субстрату.

За результатами проведеного експерименту з розмноження хризантеми корейської живцюванням виявлено залежність приживлюваності живців *Chrysanthemum* × *koreanum* як від складу субстрату, так і від застосування стимуляторів коренеутворення (табл. 4.1).

У контрольних варіантах без застосування стимуляторів приживлюваність живців становила від 80,0 до 90,0 %. Найнижче значення зафіксовано у варіанті A_1B_1 (торф, без стимулятора) — 80,0 %, тоді як у субстраті з торфу та перліту цей показник підвищувався до 90,0 %. У торфово-піщаному субстраті приживлюваність становила 86,7 %. Це свідчить про позитивний вплив покращення фізичних властивостей субстрату на укорінення живців.

Таблиця 3.1 – **Укорінення живців *Chrysanthemum* × *koreanum* залежно від складу субстрату та стимулятора**

№ варіанта	Варіант досліду	Субстрат	Стимулятор	Кількість живців, шт.	Укорінилося, шт.	Укорінюваність, %
1	A_1B_1	Торф	Без стимулятора	30	24	80,0
2	A_1B_2	Торф	ІМК	30	28	90,0
3	A_1B_3	Торф	Гетероауксин	30	27	93,3
4	A_2B_1	Торф + перліт	Без стимулятора	30	27	90,0
5	A_2B_2	Торф + перліт	ІМК	30	30	96,7
6	A_2B_3	Торф + перліт	Гетероауксин	30	29	100,0
7	A_3B_1	Торф + пісок	Без стимулятора	30	26	86,7
8	A_3B_2	Торф + пісок	ІМК	30	29	93,3
9	A_3B_3	Торф + пісок	Гетероауксин	30	28	96,7

Застосування гетероауксину сприяло підвищенню приживлюваності в усіх досліджуваних субстратах. У чистому торфі показник збільшився з 80,0 до 93,3 %, у суміші торфу з перлітом – з 90,0 до 100,0 %, а в торфово-піщаному субстраті – 86,7 до 96,7 %. Отже, за наведеними модельними даними, Гетероауксин позитивно впливав на укорінення живців незалежно від типу субстрату.

Подібна тенденція спостерігалася при використанні ІМК. Приживлюваність становила 90,0 % у торфі, 96,7 % у суміші торфу з перлітом та 93,3 % у торфово-піщаному субстраті. Отже, в межах кожного субстрату застосування ІМК також супроводжувалося підвищенням показника порівняно з контролем.

Вплив складу субстрату. Середні значення за фактором А показали, що найвищу середню приживлюваність забезпечував субстрат торф + перліт (1 : 1) – 95,6 %. У торфово-піщаній суміші середнє значення становило 92,2 %, а в чистому торфі – 87,8 %.

Таким чином, різниця між чистим торфом і торфово-перлітовою сумішшю становила 7,8 %, а між чистим торфом і торфово-піщаною сумішшю – 4,4 %. Ймовірно, кращі результати торфово-перлітового субстрату можуть бути пов'язані з його сприятливішими водно-повітряними властивостями: перліт покращує аерацію кореневої зони та сприяє відведенню надлишкової вологи.

Вплив стимуляторів. За фактором В середня приживлюваність у контролі становила 85,6 %, при застосуванні гетероауксину – 96,7 %, а при використанні ІМК – 93,3 %. Порівняно з контролем середня приживлюваність: при використанні гетероауксину зросла на 11,1 %; при використанні ІМК – на 7,7 %. За цими модельними результатами гетероауксин демонстрував дещо вищу ефективність, ніж ІМК.

Найвищу приживлюваність (100 %) отримано у варіанті, де використовували субстрат торф + перліт (1:1) та обробку живців гетероауксином.

Високі результати також отримано у варіантах:

- торф + перліт + ІМК – 96,7 %;
- торф + пісок + гетероауксин – 96,7 %;
- торф + пісок + ІМК – 93,3 %;
- торф + гетероауксин – 93,3 %.

За результатами двофакторного досліду встановлено тенденцію до підвищення приживлюваності живців Chrysanthemum × koreanum як за рахунок оптимізації складу субстрату, так і внаслідок застосування стимуляторів коренеутворення. Найвищі середні показники отримано в торфово-перлітовому субстраті — 95,6 %, а серед досліджених стимуляторів – при використанні гетероауксином (96,7 %). Максимальну приживлюваність (100 %) зафіксовано у варіанті поєднання торфу з перлітом (1:1) та гетероауксином.

3.2. Оцінювання укорінених рослин за морфометричними показниками, розвитком кореневої системи

За температури 15-20^{0}С, достатнього освітлення і щоденного обприскування водою, укорінення живців відбувалося 3 тижні. Після формування кореневої системи у другій декаді травня живці пересаджували у касети з поживним субстратом. На цьому етапі важливо забезпечити умови для активного росту коренів і надземної частини рослин, поступово зменшувати вологість повітря та адаптувати молоді рослини до звичайних умов вирощування. Молоді рослини поступово привчали до зовнішніх умов, зокрема до коливань температури, руху повітря та інтенсивнішого освітлення. У кінці червня на початку липня рослини пересаджували у контейнери об'ємом 3 л.

Важливим етапом у формуванні рослини є прищипування або видалення верхньої частини стебла з 2-3 молодими листками. Верхній листок при цьому повинен залишатися із зовнішньої сторони куща [17]. Це сприяє затримці росту центрального пагону, кращому розвитку кореневої системи, утворенню бічних пагонів. Покращення галуження в подальшому сприяє формуванню більшої кількості суцвіть.

Для оцінювання впливу складу субстрату та стимуляторів коренеутворення на подальший розвиток укорінених живців *Chrysanthemum* × *koreanum* було проведено аналіз морфометричних показників надземної та підземної частин рослин. Зокрема, визначали висоту рослин, сумарну довжину коренів, кількість бічних пагонів першого порядку та кількість сформованих листків. Результати вимірювань наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – **Морфометричні показники надземної та підземної частин укорінених рослин *Chrysanthemum* × *koreanum***

№ варіанта	Варіант досліду	Висота рослин, см	Сумарна довжина коренів, см	Кількість бічних пагонів І порядку, шт.	Кількість листків, шт.
1	A_1B_1	12,4	30,2	3,1	12,0
2	A_1B_2	14,2	31,8	3,8	15,0
3	A_1B_3	14,8	32,4	4,0	16,0
4	A_2B_1	14,1	32,0	3,7	15,0
5	A_2B_2	16,3	34,2	4,5	18,0
6	A_2B_3	17,2	35,1	5,0	20,0
7	A_3B_1	13,5	31,4	4,5	18,0
8	A_3B_2	15,2	33,1	4,2	17,0
9	A_3B_3	16,0	33,8	4,6	18,0

Аналіз отриманих даних свідчить про залежність морфометричних характеристик укорінених живців від складу субстрату та застосування стимуляторів коренеутворення.

За показником висоти рослин найкращі результати отримано у варіанті A_2B_3 (торф + перліт, гетероауксин), де висота укорінених живців становила 17,2 см. Дещо нижчі значення зафіксовано у варіантах A_2B_2 (16,3 см) та A_3B_3 (16,0 см). Найменшу висоту рослин відзначено в контрольному варіанті A_1B_1 (12,4 см), де використовували чистий торф без стимулятора. Отже, застосування торфово-перлітового субстрату в поєднанні зі стимулятором коренеутворення сприяло інтенсивнішому росту надземної частини рослин.

Важливим показником розвитку укорінених живців була сумарна довжина коренів, яка характеризує ступінь формування кореневої системи та потенційну здатність рослин поглинати воду й поживні речовини. Найбільше значення цього показника отримано у варіанті A_2B_3 – 35,1 см. У варіанті A_2B_2 сумарна довжина коренів становила 34,2 см, а в A_3B_3 – 33,8 см. Найменше значення зафіксовано у варіанті A_1B_1 – 30,2 см. Таким чином, використання суміші торфу з перлітом сприяло формуванню більш розвиненої кореневої системи, особливо за застосування гетероауксину.

За кількістю сформованих бічних пагонів першого порядку також переважав варіант A_2B_3, у якому середнє значення становило 5,0 шт. На другому місці був варіант A_3B_3 (4,6 шт.), а у варіанті A_2B_2 цей показник дорівнював 4,5 шт. Найменшу кількість бічних пагонів (3,1 шт.) отримано в контрольному варіанті A_1B_1. Збільшення кількості бічних пагонів має важливе значення для формування компактного, добре розгалуженого куща, що підвищує декоративну цінність рослин і їхню придатність для використання в квітникових композиціях.

Аналогічну закономірність встановлено за кількістю листків. Найбільше їх сформувалося у варіанті A_2B_3 – 20 шт., тоді як у варіанті A_2B_2 цей показник становив 17 шт., а в A_3B_3 – 18 шт. Найменшу кількість листків зафіксовано в контролі A_1B_1 – 12 шт. Збільшення кількості листків свідчить про активніший розвиток асиміляційного апарату рослин, який забезпечує процеси фотосинтезу та накопичення органічних речовин.

Отже, застосування гетероауксину сприяло покращенню морфометричних характеристик укорінених живців порівняно з контролем.

Таким чином, результати морфометричного аналізу підтверджують доцільність використання торфово-перлітового субстрату у поєднанні з гетероауксином для розмноження хризантеми корейської.

Отримані результати свідчать про перспективність запропонованої технології для одержання якісного садивного матеріалу, придатного для подальшого дорощування та використання в декоративному озелененні.

3.3. Економічна ефективність технологій вирощування садивного матеріалу хризантеми корейської

Проведення економічного розрахунку дає змогу порівняти дослідні варіанти, визначити найбільш економічно доцільне поєднання субстрату та стимулятора коренеутворення, а також оцінити перспективи практичного впровадження удосконаленої технології у розсадницьке виробництво та озеленення.

До загальних витрат враховані наступні витрати на одну партію зі 100 живців: субстрат торф – 120 грн; субстрат перліт – 180 грн; субстрат торф + пісок –140 грн; стимулятор ІМК – 10 грн; стимулятор гетероауксин – 15 грн; контейнери – 200 грн; оплата праці – 300 грн; полив, електроенергія та інші витрати – 100 грн.

Для визначення економічної ефективності використано такі формули.

Собівартість одного вкоріненого живця:

$$С = \frac{В_{заг}}{N_{ук}}$$

де: С – собівартість одного вкоріненого живця, грн; В заг – загальні витрати на вирощування, грн; N ук – кількість укорінених живців, шт.

Виручка від реалізації садивного матеріалу:

$$В = N_т \times Ц$$

де: В – виручка, грн; Nт – кількість товарних саджанців, шт.; Ц – реалізаційна ціна одного саджанця, грн.

Прибуток від реалізації:

$$П = В - В_{заг}$$

де: П – прибуток, грн; В – виручка від реалізації, грн; В заг – загальні витрати, грн.

Рівень рентабельності:

$$Р = \frac{П}{В_{заг}} \times 100$$

де: Р – рівень рентабельності, %; П – прибуток, грн; Взаг – загальні витрати, грн.

Аналіз розрахункових показників економічної ефективності свідчить, що застосування стимуляторів коренеутворення та оптимізація складу субстрату позитивно впливають на економічні результати вирощування

садивного матеріалу хризантеми корейської. Збільшення кількості укорінених живців забезпечує підвищення потенційного виходу товарних саджанців, що, за незмінної реалізаційної ціни, сприяє зростанню виручки та прибутку (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – **Аналіз економічної ефективності вирощування садивного матеріалу хризантеми корейської за різних технологічних умов**

Показник	Варіанти досліду								
	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3	A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3	A_3B_1	A_3B_2	A_3B_3
Кількість живців, шт.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Укорінені живці, шт.	80,0	90,0	93,3	90,0	96,7	100	86,7	93,3	96,7
Витрати на стимулятор, грн	0	10	15	0	10	15	0	10	15
Загальні витрати, грн	720	730	735	780	790	795	740	750	755
Собівартість одного вкоріненого живця, грн	9,00	8,11	7,90	8,67	8,14	7,95	8,51	8,06	7,78
Кількість товарних саджанців, шт.	72	81	84	81	87	90	78	84	87
Вартість товарного саджанця, грн	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Виручка, грн	2520	2835	2940	2835	3045	3150	2730	2940	3045
Прибуток, грн	1800	2105	2205	2055	2255	2355	1990	2190	2290
Рентабельність, %	250,0	288,4	300,0	263,5	285,4	296,2	268,9	292,0	303,3

Примітка. Кількість товарних саджанців розраховано умовно, виходячи з 90 % виходу від укорінених живців.

У варіантах із використанням чистого торфу загальні витрати становили 720–735 грн на 100 живців. Найбільший прибуток у цій групі отримано за застосування гетероауксину (A_1B_3) – 2205 грн, а рівень рентабельності становив 300,0 %. Це пояснюється вищою приживлюваністю живців порівняно з контрольним варіантом.

Використання торфово-перлітового субстрату характеризувалося дещо вищими виробничими витратами, що пов'язано з більшою вартістю компонентів суміші. Проте підвищення приживлюваності живців

забезпечило збільшення кількості потенційно товарних саджанців. Найвищий прибуток у цій групі отримано у варіанті A_2B_3 (торф + перліт та гетероауксин) – 2355 грн за рівня рентабельності 296,2 %. Саме цей варіант забезпечив найбільшу кількість укорінених живців – 100 шт. зі 100 висаджених.

У варіантах із використанням торфово-піщаної суміші загальні витрати становили 740–755 грн. Найвищі економічні результати отримано у варіанті A_3B_3, де прибуток становив 2290 грн, а рентабельність – 303,3 %. Такий результат зумовлений достатньо високою приживлюваністю живців за відносно помірних витрат на субстрат.

Порівняння всіх досліджуваних варіантів показує, що найбільший абсолютний прибуток (2355 грн) отримано за використання торфово-перлітового субстрату та гетероауксину (A_2B_3). Водночас найвищий розрахунковий рівень рентабельності (303,3 %) зафіксовано у варіанті A_3B_3 (торф + пісок та гетероауксин).

Отже, за критерієм максимального прибутку найбільш перспективним є варіант A_2B_3, тоді як за критерієм рентабельності перевагу має A_3B_3. Це свідчить про необхідність комплексного врахування не лише відсотка укорінення, а й виробничих витрат.

За результатами розрахунку економічної ефективності встановлено, що всі досліджувані варіанти забезпечували позитивний фінансовий результат.

РОЗДІЛ 4.
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ *CHRYSANTHEMUM* × *KOREANUM* В ОЗЕЛЕНЕННІ

4.1. Декоративні властивості та сортове різноманіття хризантеми корейської, композиційне поєднання хризантем з іншими декоративними рослинами

Декоративна цінність хризантеми корейської визначається комплексом морфологічних і біологічних ознак, серед яких форма та розмір суцвіть, їхнє забарвлення, щільність розміщення квіток, висота й форма куща, характер галуження, густота облиствлення та строки цвітіння [20, 21, 27, 30].

Габітус рослини є важливою ознакою під час добору сортів для різних типів квіткового оформлення. Компактні низькорослі сорти доцільно використовувати для бордюрів, переднього плану квітників, оформлення доріжок і контейнерних композицій. Середньорослі форми придатні для групових посадок, рабаток і змішаних квітників, тоді як високорослі сорти можуть формувати вертикальні акценти та використовуватися на задньому плані композицій. За узагальненими характеристиками, висота рослин цієї групи може становити приблизно 30–100 см, конкретні показники залежать від сорту й умов вирощування [8, 11, 16, 20, 29].

Важливою декоративною ознакою є форма суцвіть – кошиків, які можуть бути простими, напівмахровими або махровими. Прості суцвіття з відкритим центром нагадують ромашки й надають композиціям природного, невимушеного вигляду. Напівмахрові форми вирізняються більшою кількістю язичкових квіток, а махрові характеризуються щільнішим розміщенням пелюсток і виразнішою об'ємністю. Залежно від сорту суцвіття можуть мати помпоноподібну, напівкулясту або іншу форму [8, 20, 21, 27].

Колірна палітра охоплює білий, кремовий, жовтий, золотистий, рожевий, малиновий, червоний, теракотовий і пурпуровий відтінки. Це дає змогу створювати як монохромні композиції, побудовані на нюансних

переходах одного кольору, так і контрастні поєднання. Наприклад, білі та кремові сорти візуально пом'якшують насичені кольори, жовті й золотисті створюють світлові акценти, а рожеві, малинові та пурпурові посилюють колористичну виразність квітника [11, 16, 20, 21].

Важливе значення має і строк цвітіння. Більшість сортів хризантеми корейської квітують наприкінці літа та восени, завдяки чому вони підтримують декоративність квітників у період, коли цвітіння значної частини весняних і літніх багаторічників завершується.

Селекційна робота зі створення нових декоративних форм і сортів хризантеми триває протягом багатьох десятиліть. У результаті селекції сформовано значне сортове різноманіття, представники якого відрізняються за висотою та габітусом куща, морфологічними особливостями суцвіть, їхніми розмірами, формою й забарвленням, а також строками та тривалістю цвітіння. Для міського озеленення особливу цінність становлять сорти з компактним габітусом, рясним цвітінням, стійкістю до несприятливих умов і достатньою зимостійкістю [8, 9, 11, 19, 21].

Серед наукових установ, діяльність яких пов'язана із селекцією декоративних хризантем в Україні, важливе місце посідають Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України, Донецький і Нікітський ботанічні сади та інші науково-дослідні установи. Основні декоративні характеристики окремих сортів наведено в таблиці 4.1, де узагальнено відомості про походження, тип і форму суцвіть, висоту рослин, забарвлення та строки цвітіння окремих сортів, що дає змогу оцінити їхні можливості використання в різних типах квіткового оформлення.

Таблиця 4.1 – **Декоративна характеристика сортів *Chrysanthemum* × *koreanum*, перспективних для використання у квітковому оформленні**

Назва сорту	Висота куща, см	Форма та діаметр суцвіть	Забарвлення суцвіть	Строки цвітіння
'Зірниця'	50–60	Прості або напівмахрові, 5–6 см	Яскраво-червоне, темно-бордове із золотаво-жовтим центром	Середній строк цвітіння; точні місяці не встановлено
'Лелія'	45–55	Махрові, 2–3 см	Малиново-рожеве, фіолетово-рожеве	Липень – до осінніх заморозків
'Умка'	50–80	Махрові, помпоноподібні, 4–7 см	Біле, кремове; наприкінці цвітіння можливі рожеві відтінки	Вересень – жовтень
'Кнопа'	25–35	Дрібні, 3–4 см; форма потребує уточнення	Яскраво-жовте, оранжево-жовте	Вересень – жовтень
'Оксамитка'	50–60	Густомахрові, 6–8 см	Червоного або насиченого темно-червоного кольору	Вересень – жовтень
'Хрустальна'	50–60	Махрові або напівмахрові, 6–7 см	Чисто-біле	Вересень – жовтень
'Аврора'	60–70	Махрові, 6–7 см	Червоне або оранжево-червоне, зі світлішою нижньою поверхнею пелюсток	Вересень – до заморозків
'Бузковий їжачок'	До 60	Голчасті, близько 8 см	Бузково-фіолетове	Липень – до осінніх заморозків
'Аметист'	До 55	Плоскі махрові, 5–6 см	Від білого або біло-жовтого до ніжно-рожевого чи бузкового	Серпень – до заморозків

Наведені сорти відрізняються значним різноманіттям морфологічних і декоративних ознак. За висотою кущів вони охоплюють як низькорослі компактні форми, придатні для бордюрів і переднього плану квітників ('Кнопа'), так і середньорослі та високорослі сорти, які можна використовувати у групових посадках і змішаних композиціях.

Різноманітність форми суцвіть – від дрібних помпоноподібних до великих голчастих і махрових – у поєднанні з широкою колірною палітрою створює можливості для формування виразних колористичних акцентів. Особливу цінність мають сорти з тривалим періодом цвітіння, які підтримують декоративність міських квітників наприкінці літа та восени.

Значно збагачує композиції квітників поєднання сортів хризантеми корейської з іншими квітниковими культурами. Такий підхід забезпечує не лише декоративність у період цвітіння хризантем, а й збереження привабливості квітників завдяки різноманітності форм, фактур і кольорів рослин [6, 8, 11, 16].

Айстри багаторічні (*Symphyotrichum* spp.). Поєднання хризантем із багаторічними айстрами дає змогу створювати осінні квітники з тривалим періодом декоративності. Бузкові, фіолетові й синьо-фіолетові суцвіття айстр добре контрастують із білими, жовтими та рожевими хризантемами. Високорослі айстри можна розміщувати на задньому плані, а компактні хризантеми – на передньому.



Рис. 4.1. Приклад поєднання хризантеми корейської з рудбекіями.
Джерело: згенеровано за допомогою ШІ.

Рудбекія (*Rudbeckia* spp.). Жовті суцвіття рудбекії гармонійно поєднуються з білими, бронзовими, теракотовими та пурпуровими хризантемами. Такі композиції мають виразний осінній характер. Для гармонійного оформлення рудбекію варто використовувати групами, чергуючи її з хризантемами різних відтінків (рис. 4.1).

Очиток видний (*Hylotelephium spectabile*). М'ясисте листя та щільні рожеві суцвіття очитку створюють виразний фактурний контраст із дрібнішими суцвіттями хризантем. Рослини мають близькі вимоги до добре освітлених ділянок і дренованих ґрунтів. Поєднання особливо доречне в природних квітниках і композиціях із невисоким рівнем догляду (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Приклад поєднання хризантеми корейської з очитком видним.
Джерело: згенеровано за допомогою ШІ.



Рис. 4.3. Приклад поєднання хризантеми корейської з декоративними злаками
Джерело:https://gardengoodsdirect.com/collections/fall-interest-plants?utm_source=chatgpt.com

Декоративні злаки (*Miscanthus, Pennisetum, Calamagrostis*). Злаки додають композиції вертикальних ліній, легкості та руху. Створюють виразний фон для кольорових суцвіть хризантем, а сухі стебла й суцвіття зберігають декоративність після завершення цвітіння. Високорослі злаки розміщують позаду або збоку від хризантем, щоб вони не затінювали квіткову групу (рис. 4.3).

Для підсилення декоративного ефекту хризантеми доцільно комбінувати з рослинами, що мають відмінне за кольором і текстурою листя.

Гейхери (*Heuchera* spp.) – створюють контраст завдяки пурпуровим, бронзовим, зеленим або сріблястим листкам; підходять для переднього плану.

Полини декоративні (*Artemisia* spp.) – сріблясте листя підкреслює насиченість рожевих, малинових і пурпурових суцвіть.

Хости (*Hosta* spp.) – можуть доповнювати композицію на напівзатінених ділянках, однак потребують узгодження освітлення з потребами хризантем.

Самшит (*Buxus sempervirens*) – вічнозелена структура формує спокійний фон для сезонних квіткових груп, особливо у формальних композиціях.

Основні принципи добору рослин-партнерів.

Монохромний квітник. Використовують сорти одного кольору або близьких відтінків – наприклад, білі й кремові хризантеми. Ритмічне повторення груп формує спокійну композицію, доречну біля громадських будівель, у скверах і на парадних ділянках.

Контрастний осінній міксбордер. Поєднують білі, жовті й малинові хризантеми з айстрами та рудбекією. Висоту рослин змінюють від низьких на передньому плані до високих на задньому, забезпечуючи добру оглядовість усіх компонентів.

Природний квітник. Хризантеми поєднують із декоративними злаками, очитками й багаторічними айстрами. Композицію формують асиметричними групами різного розміру, уникаючи надмірної строкатості та забезпечуючи поступовий перехід між висотами.

4.2. Рекомендації щодо створення квітників із використанням хризантеми корейської

Перспективність використання хризантеми корейської підтверджують розроблені проєктні пропозиції квіткового оформлення.

4.2.1. Проєктна пропозиція круглої клумби з хризантемою корейською

Клумба (площею 16 м^2) має кругову композицію з чітко вираженою центральною частиною та кількома концентричними кольоровими смугами (рис. 4.4, 4.5). Її планувальна структура побудована на принципах симетрії, ритмічного повторення рослинних груп і контрастного поєднання кольорів, що забезпечує цілісність композиції, її виразність і декоративність з різних точок огляду.

Центральну частину клумби займає масив кордиліни південної (*Cordyline australis*) сорту 'Red Star'. Її видовжене мечоподібне листя насиченого бордово-червоного забарвлення формує виразний вертикально спрямований акцент. У центрі композиції розміщена туя західна сорту (*Thuja occidentalis*) 'Sunkist', яка завдяки жовтувато-зеленому забарвленню хвої створює контраст із темним листям кордиліни.

Наступні концентричні пояси утворені хризантемою садовою (*Chrysanthemum* × *grandiflorum*) сорту 'Carrie' з квітками теплого персикового відтінку, х. корейської (*Chrysanthemum* × *koreanum*) сорту 'Хрустальна' та х. корейської сорту 'Лелія'. Сріблясте опушене листя полину Стеллера (*Artemisia stelleriana*)сорту 'Silver Brocade' на передньому плані підкреслює контур клумби.

Серед зовнішніх рослинних груп розміщені кулясті екземпляри туї західної (*Thuja occidentalis*) сорту 'Little Giant'. Їхня компактна округла форма створює ритмічні зелені акценти.



Рис. 4.4. Візуалізація круглої клумби з хризантемою корейською.

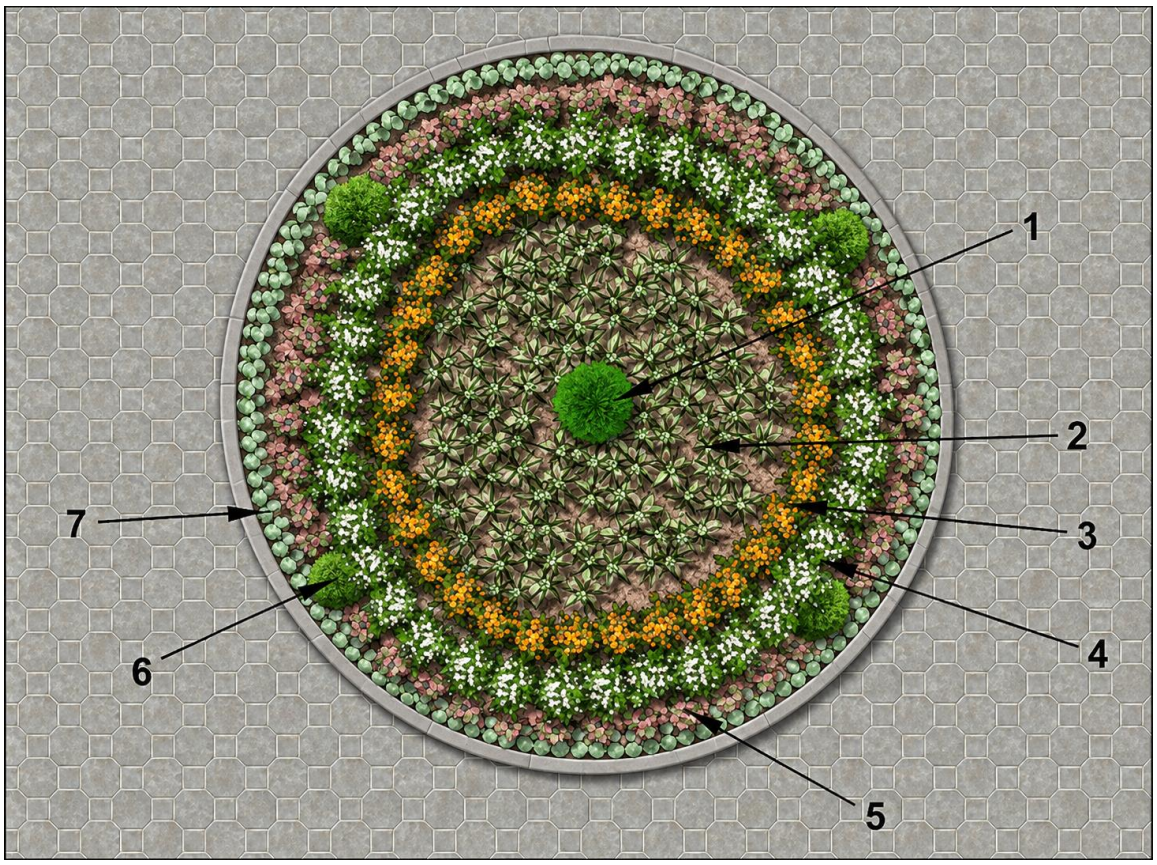


Рис. 4.5. План круглої клумби з хризантемою корейською. Рослини: 1 – *Thuja occidentalis* 'Sunkist'; 2 – *Cordyline australis* 'Red Star'; 3 – *Chrysanthemum* × *grandiflorum* 'Carrie'; 4 – *Chrysanthemum* × *koreanum* 'Хрустальна'; 5 – *Chrysanthemum* × *koreanum* 'Лелія'; 6 –*Thuja occidentalis* 'Little Giant'; 7 – *Artemisia stelleriana* 'Silver Brocade'

У таблиці 4.2 наведено розрахунок потреби в садивному матеріалі, а також визначено його загальну вартість для реалізації проєкту клумби.

Таблиця 4.2 – **Асортимент запроєктованих рослин для міксбордера, розрахунок їх кількості та вартості**

№ рослини на плані	Назва рослин	Кількість, шт.	Розмір, м	Ціна рослин, грн.	Сума, грн.
1	*Thuja occidentalis* 'Sunkist'	1	1,0	1250,0	1250,0
2	*Cordyline australis* 'Red Star'	45	0,6	50,0	2250,0
3	*Chrysanthemum* × *grandiflorum* 'Carrie'	32	0,7	120,0	4200,0
4	*Chrysanthemum* × *koreanum* 'Хрустальна'	38	0,5	145,0	5510,0
5	*Chrysanthemum* × *koreanum* 'Лелія'	46	0,4	145,0	6670,0
6	*Thuja occidentalis* 'Little Giant'	4	0,5	450,0	1800,0
7	*Artemisia stelleriana* 'Silver Brocade'	120	0,25	30,0	3600,0
Всього		**286**			**25280,0**

4.2.2. Проєктна пропозиція рабатки з хризантемою корейською

Рабатку (12 м х 2 м) запроєктовано у вигляді видовженої багатокомпонентної квітково-декоративної композиції, розташованої на відкритій озелененій ділянці між пішохідними доріжками (рис. 4.6, 4.7). Її композиційне рішення ґрунтується на поєднанні ритмічно повторюваних рослинних груп, контрасті забарвлення квіток, різноманітності фактур листя та відмінностях у формі й висоті рослин. Завдяки цьому формується виразна композиція, декоративність якої сприймається як зблизька, так і з віддалених точок огляду.

Основу просторової структури рабатки формують групи хризантеми корейської сортів ' Хрустальна ' та 'Лелія'. Сорт ' Хрустальна ' з білими

махровими суцвіттями створює світлі, виразні квіткові плями, тоді як 'Лелія' з численними малиново-рожевими суцвіттями забезпечує насичені кольорові акценти. Чергування цих сортів дає змогу отримати контрастні поєднання білого та рожево-малинового кольорів, які формують основний колористичний рисунок композиції.

Важливими структурними елементами є кущі спіреї березолистої (*Spiraea betulifolia* 'Tor'), які завдяки компактній округлій формі та густому зеленому листю створюють об'ємні масиви й візуально розділяють квіткові групи. Їх використання забезпечує композиційну рівновагу та підтримує декоративність рабатки поза періодом цвітіння трав'янистих рослин.

Вертикальні акценти створюють рослини юки нитчастої (*Yucca filamentosa*) з характерними розетками жорсткого мечоподібного листя. Їх розміщення окремими екземплярами в центральній частині та вздовж композиції надає насадженню ритмічності, підкреслює його поздовжню спрямованість і створює контраст із округлими формами кущів та квіткових куртин.

Для посилення колористичної виразності передбачено використання пеларгонії садової (*Pelargonium* × *hortorum*) 'Rocky Mountain Royal Red' із насичено-червоними суцвіттями. Її розміщення окремими групами між хризантемами створює яскраві кольорові акценти. Аргірантемум (*Argyranthemum*) 'Madeira Crested Pink' із рожевими суцвіттями доповнює композицію ніжнішими відтінками та використовується для формування квіткових груп на передньому плані й уздовж країв рабатки.

Особливістю композиційного рішення є повторення окремих рослинних груп через певні інтервали, що забезпечує ритмічність і цілісність насадження. Поєднання компактних кущів спіреї, виразних розеток юки та квіткових масивів хризантем із сезонними акцентами пеларгонії й аргірантемума створює багатоярусну за фактурою та колористикою композицію.

Отже, у запропонованому рішенні рабатки провідна роль належить хризантемі корейській, яка забезпечує основну декоративну виразність композиції в літньо-осінній період.



Рис. 4.6. Візуалізація рабатки з хризантемою корейською.

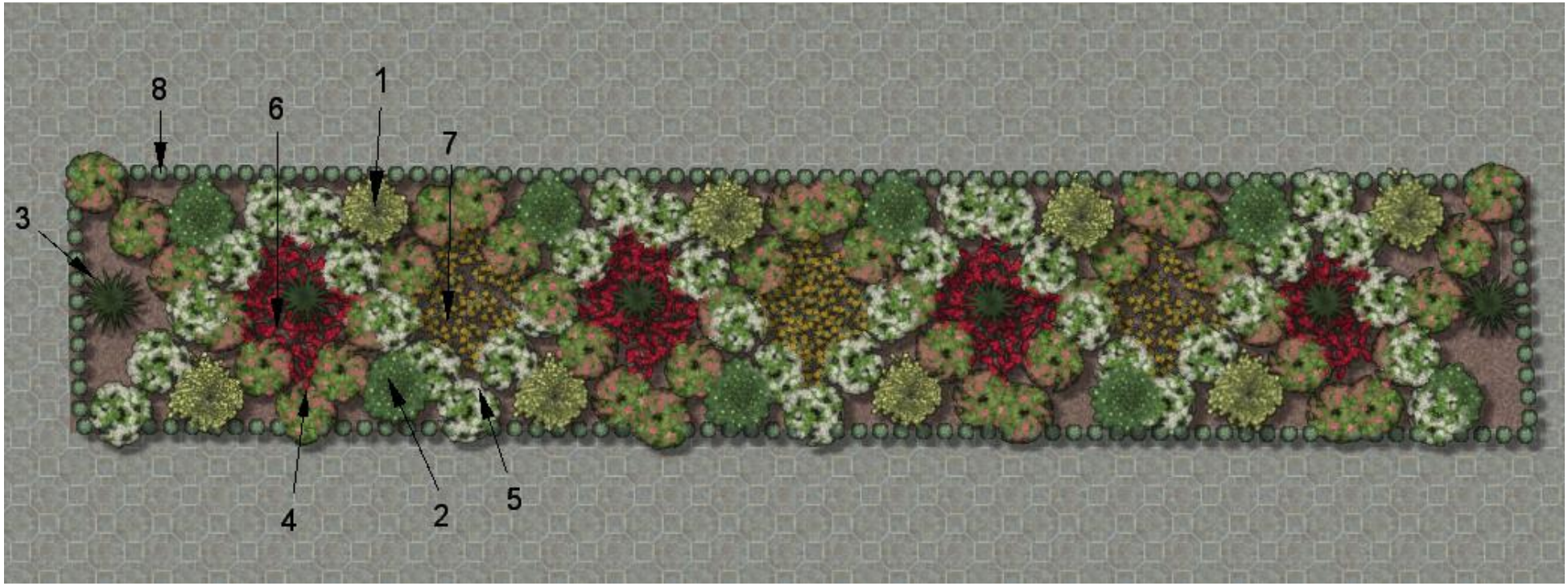


Рис. 4.7. План рабатки з хризантемою корейською.

Рослини: 1 – *Spiraea japonica* 'Fire Light'; 2 – *Spiraea betulifolia* 'Tor'; 3 – *Yucca filamentosa*; 4 – *Chrysanthemum* × *koreanum* 'Лелія'; 5 – *Chrysanthemum* × *koreanum* 'Хрустальна'; 6 – *Pelargonium x hortorum* 'Rocky Mountain Royal Red'; 7 – *Argyranthemum* 'Madeira Crested Pink'; 8 – *Artemisia stelleriana* 'Silver Brocade'.

У таблиці 4.3 наведено розрахунок потреби в садивному матеріалі, а також визначено його загальну вартість для реалізації проєкту рабатки.

Таблиця 4.3 – **Асортимент запроєктованих рослин для рабатки, розрахунок їх кількості та вартості**

№ рослини на плані	Назва рослин	Кількість, шт.	Розмір, м	Ціна рослин, грн.	Сума, грн.
1	*Spiraea japonica* 'Fire Light'	7	0,5	250,0	1750,0
2	*Spiraea betulifolia* 'Tor'	7	0,5	320,0	2240,0
3	*Yucca filamentosa*	5	0,7	180,0	900,0
4	*Chrysanthemum × koreanum* 'Лелія'	65	0,6	35,0	2275,0
5	*Chrysanthemum × koreanum* 'Хрустальна'	52	0,6	35,0	1820,0
6	*Pelargonium x hortorum* 'Rocky Mountain Royal Red'	60	0,5	25,0	1500,0
7	*Argyranthemum* 'Madeira Crested Pink'	60	0,5	35,0	2100,0
8	*Artemisia stelleriana* 'Silver Brocade'	120	0,2	15,0	1800,0
Разом					**14385**

4.2.3. Проєктна пропозиція міксбордера з використанням хризантеми корейської

Міксбордер розміром 6,0 × 1,8 м (площа 10,8 м²) запроєктовано у вигляді видовженої багатоярусної квітково-декоративної композиції, розташованої вздовж огорожі (рис. 4.8, 4.9). Композиційне рішення ґрунтується на поєднанні хвойних і листяних кущів, декоративних злаків та багаторічних квіткових рослин із різною висотою, формою крони, фактурою листя та забарвленням суцвіть.

Основу вертикальної структури міксбордера формують два екземпляри колоновидного ялівцю віргінського *Juniperus virginiana* 'Blue Arrow', розміщені ближче до протилежних кінців композиції. Між хвойними рослинами розташовані рослини міскантусу китайського (*Miscanthus sinensis*), які завдяки декоративному листю та пухнастим волотям надають композиції об'єму, легкості й природності.

Основний квітковий масив заднього та середнього планів формують гортензія волотиста (*Hydrangea paniculata*)'Little Lamb' із ніжними білими суцвіттями та флокс волотистий (*Phlox paniculata*) 'Robert Poore' із рожево-пурпуровими суцвіттями. Контраст білого та рожево-пурпурового забарвлення створює виразне декоративне поєднання.

Середній ярус представлений декоративними кущами та квітковими багаторічниками, які формують основну кольорову насиченість міксбордера. У бічних частинах композиції використано барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii*) 'Cherry Bomb'. Доповнюють кущовий ярус: спірея японська (*Spiraea japonica*) 'Fire Light' та спірея березолиста (*Spiraea betulifolia*) 'Tor' із компактною округлою формою крони. Квіткове наповнення середнього плану забезпечують ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea*) 'Pixie Meadowbrite' із виразними рожевими суцвіттями, сорти хризантеми корейської (*Chrysanthemum × koreanum*) 'Лелія', 'Кнопа', 'Червоні вітрила'.

Передній план сформований низькорослими рослинами, які забезпечують плавний перехід від основного квіткового масиву до мощення: ялівець козацький (*Juniperus sabina*) 'New Blue', який характеризується розлогою формою росту та сизо-блакитним забарвленням хвої., розміщений між квітковими куртинами дісції гібридної (*Diascia hybrida*), формуючи виразні фактурні плями.

Міксбордер матиме найбільшу декоративність у серпні–жовтні, коли відбувається одночасне цвітіння більшості представлених видів. Водночас декоративні злаки та хвойні рослини забезпечуватимуть структурну виразність композиції поза періодом цвітіння багаторічників.



Рис. 4.8. Візуалізація міксбордера з хризантемою корейською.

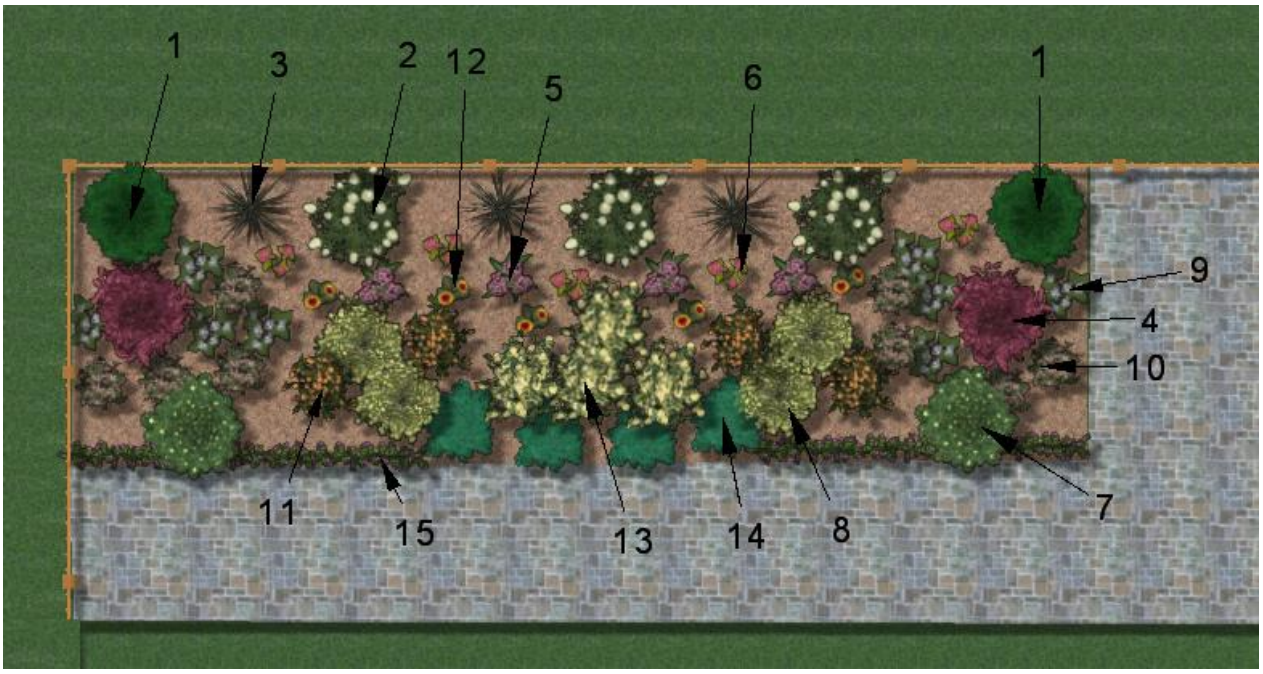


Рис. 4.9. План міксбордера з хризантемою корейською.

Рослини: 1 – *Juniperus virginiana* 'Blue Arrow; 2 – *Hydrangea paniculata* 'Little Lamb'; 3 – *Miscanthus sinensis*; 4 – *Berberis thunbergii* 'Cherry Bomb'; 5 – *Echinacea purpurea* 'Pixie Meadowbrite; 6 – *Phlox paniculata* 'Robert Poore'; 7 – *Spiraea betulifolia* 'Tor'; 8 – *Spiraea japonica* 'Fire Light'; 9 – *Sedum spectabile*; 10 – *Chrysanthemum* × *koreanum* 'Лелія'; 11 – *Chrysanthemum* × *koreanum* 'Кнопа'; 12 – *Gaillardia* 'Fanfare' ; 13 – *Chrysanthemum* × *koreanum* 'Червоні вітрила;; 14 – *Juniperus sabina* 'New Blue'; 15 – *Diascia hybrida* 'Trailing Antique Rose'.

У таблиці 4.4 наведено розрахунок потреби в садивному матеріалі, а також визначено його загальну вартість для реалізації проєкту міксбордера

Таблиця 4.4 – **Асортимент запроєктованих рослин для міксбордера, розрахунок їх кількості та вартості**

№ рослини на плані	Назва рослин	Кількість, шт.	Розмір, м	Ціна рослин, грн.	Сума, грн.
1	*Juniperus virginiana 'Blue Arrow'*	2	1,0	750,0	1500,0
2	*Hydrangea paniculata* 'Little Lamb'	3	1,0	450,00	1350,0
3	*Miscanthus sinensis*	3	1,5	250,0	750,0
4	*Berberis thunbergi*i 'Cherry Bomb'	2	0,4	280,0	560,0
5	*Echinacea purpurea* 'Pixie Meadowbrite'	5	0,7	75,0	375,0
6	*Phlox paniculata* 'Robert Poore'	5	1,0	125,0	625,0
7	*Spiraea betulifolia* 'Tor'	2	0,7	320,0	740,0
8	*Spiraea japonica* 'Fire Light'	4	0,4	275,0	1100,0
9	*Sedum spectabile*	8	0,6	125,0	1000,0
10	*Chrysanthemum × koreanum* 'Лелія'	8	0,5	145,0	1160,0
11	*Chrysanthemum × koreanum* 'Кнопа'	4	0,4	145,0	580,0
12	*Gaillardia* 'Fanfare'	6	0,6	100,0	600,0
13	*Chrysanthemum × koreanum* 'Червоні вітрила '	6	0,7	145,0	870,0
14	*Juniperus sabina* 'New Blue'	4	0,3	280,0	1120,0
15	*Diascia hybrida* 'Trailing Antique Rose'	60	0,2	15,0	900,0
Всього		**122**			**13230,0**

Запропоновані варіанти квіткового оформлення демонструють різні можливості використання хризантеми корейської в сучасному ландшафтному

дизайні. Завдяки різноманітності сортів за висотою, формою кущів, забарвленням і будовою суцвіть ця культура може бути основним компонентом як регулярних, так і пейзажних композицій.

Під час реалізації запропонованих проєктів необхідно враховувати біологічні особливості рослин, їхні вимоги до освітлення, ґрунтових умов і вологості. Для хризантеми корейської рекомендовано відводити добре освітлені ділянки з родючими, структурними та дренованими ґрунтами. Важливим елементом догляду є своєчасне видалення відцвілих суцвіть, полив у посушливі періоди, підживлення та підтримання оптимальної щільності посадки.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу літератури встановлено, що морфологічні та біологічні особливості *Chrysanthemum* × *koreanum*, зокрема характер розвитку кореневої системи, інтенсивність росту пагонів, сортова різноманітність і фотоперіодична реакція, визначають специфіку вирощування культури. Урахування вимог рослин до освітлення, температури, вологості та властивостей субстрату є важливою умовою отримання якісного садивного матеріалу й збереження його декоративних властивостей..

2. Аналіз способів розмноження *Chrysanthemum* × *koreanum* показує, що насіннєве розмноження доцільніше використовувати в селекційних цілях, тоді як для збереження сортових ознак перевагу мають вегетативні способи – живцювання та ділення куща. Для отримання значних обсягів генетично однорідного та потенційно оздоровленого садивного матеріалу перспективним є мікроклональне розмноження in vitro.

3. Розроблено методику експерименту з вивчення впливу складу субстрату та стимуляторів коренеутворення на укорінення живців і якість отриманого садивного матеріалу хризантеми корейської. Дослід передбачав вивчення двох факторів: складу субстрату (торф; торф із перлітом; торф із піском) та застосування стимуляторів коренеутворення (контроль без обробки, ІМК і гетероауксин).

3. За результатами експерименту встановлено позитивний вплив складу субстрату та застосування стимуляторів коренеутворення на процес укорінення живців хризантеми корейської. Найвищі показники укорінення отримано за використання суміші торфу з перлітом та обробки гетероауксином (100%). Високі результати укорінення також відзначено у варіантах із застосуванням гетероауксину в інших досліджуваних субстратах. Це свідчить про доцільність використання стимуляторів коренеутворення для підвищення результативності вегетативного розмноження культури.

4. Порівняльна оцінка морфометричних показників засвідчила перевагу використання суміші торфу з перлітом та обробки гетероауксином за комплексом досліджуваних характеристик. У цьому варіанті отримано рослини з найбільшою середньою висотою надземної частини (17,2 см), сумарною довжиною коренів (35,1 см), кількістю бічних пагонів першого порядку (5,0 шт.) та листків (20 шт.). Отримані результати свідчать про позитивний вплив поєднання торфово-перлітного субстрату та гетероауксину не лише на укорінення живців, а й на подальший розвиток рослин.

5. Проведений економічний розрахунок показав, що усі досліджувані варіанти забезпечили позитивний економічний результат, проте найбільший прибуток (2355 грн) отримано за використання торфово-перлітового субстрату з гетероауксином (A_2B_3), а найвищу рентабельність (303,3 %) – за використання торфово-піщаної суміші з гетероауксином (A_3B_3). Таким чином, застосування гетероауксину є економічно доцільним прийомом підвищення ефективності вирощування садивного матеріалу хризантеми корейської.

6. На підставі аналізу декоративних і сортових ознак хризантеми корейської обґрунтовано перспективність її використання в різних типах квіткового оформлення. Різноманітність сортів за висотою кущів, формою та забарвленням суцвіть дає змогу застосовувати культуру для створення клумб, рабаток, міксбордерів, бордюрів і групових композицій. Поєднання хризантеми корейської із різними багаторічними і однорічними квітниковими культурами забезпечує тривалу декоративність насаджень у літньо-осінній період. Запропоновані варіанти квітниквого оформлення демонструють різні можливості використання хризантеми корейської як в регулярних, так і пейзажних композиціях.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

За результатами проведених досліджень розроблено практичні рекомендації щодо вдосконалення технології розмноження хризантеми корейської. Зокрема, доцільно використовувати субстрат на основі торфу та перліту у співвідношенні 1:1, застосовувати гетероауксин відповідно до рекомендованої концентрації та дотримуватися оптимальних умов укорінення живців. Важливими технологічними заходами є забезпечення достатньої вологості субстрату й повітря, оптимального освітлення, регулярного контролю фітосанітарного стану рослин і поступової адаптації укорінених живців до умов вирощування. Після укорінення необхідно забезпечити належний догляд за рослинами для формування добре розвиненої кореневої системи та компактної, розгалуженої надземної частини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрокліматичне районування України. URL: https://geomap.land.kiev.ua/zoning-3.php (дата звернення: 11.07.2026).

2. Бессонова В. П. Рослини квітників : довідник. Дніпропетровськ : Свідлер А. Л., 2010. 176 с.

3. Бессонова В. П., Яковлєва-Носарь С. О., Іванченко О. Є. Аналіз квітникового озеленення у парках і скверах Правобережжя міста Дніпра. Науковий вісник НЛТУ України. 2022. Т. 32, № 1. С. 51–61. DOI: https://doi.org/10.36930/40320108.

4. Бессонова В. П., Яковлєва-Носарь С. О. Екоморфний аналіз квітникового озеленення у парках та скверах правобережжя м. Дніпро. Modern research in world science : матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (17–19 квітня 2022 р.). Львів, 2022. С. 93–96.

5. Безвіконний П. В., Потапський Ю. В., Тарасюк В. А. Вплив біостимуляторів росту на біометричні показники живців хризантеми садової великоквіткової. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2023. № 38. DOI: https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.1.

6. Бунін В. О. Квітникарство : довідник. Львів : Світ, 1994. 152 с.

7. Бурмістрова Н. О. Оптимізація вегетативного розмноження *Chrysanthemum* × *hortorum* в умовах Правобережного Лісостепу України. Автохтонні та інтродуковані рослини. 2016. Вип. 12. С. 25–30. DOI: https://doi.org/10.37555/.12.2016.173293.

8. Горобець В. Ф. Хризантеми відкритого ґрунту. Квіти України. 2003. № 6. 42 с.

9. Довідник квітникаря-любителя / Т. М. Черевченко, В. В. Капустян, Л. М. Яременко та ін. ; за ред. Т. М. Черевченко. Київ : Урожай, 1994.

10. Іщук Л. П. Аналіз стану квітникових насаджень м. Біла Церква та шляхи його поліпшення. Агробіологія. 2012. № 8. С. 78–82.

11. Квітникарство : навч. посіб. / Л. П. Іщук, О. Г. Олешко, В. М. Черняк, Л. А. Козак ; за ред. Л. П. Іщук. Біла Церква : БНАУ, 2014. 292 с.

12. Кліматичне районування України. URL: https://geomap.land.kiev.ua/zoning-12.php (дата звернення: 11.07.2026).

13. Крижановська Н. Я. Основи ландшафтного дизайну : підручник. Київ : Ліра-К, 2020. 218 с.

14. Маурер В. М. Декоративне розсадництво : навч. посіб. Вінниця : Нова Книга, 2007. 264 с.

15. Пушкар В. В. Дизайн квітників : навч. посіб. / за ред. Є. А. Антоновича. Київ : Альтерпрес, 2007. 336 с.

16. Пушкар В. В., Жирнов А. Д., Вільгельм-Швадачак О. К. Дизайн квітників : навч. посіб. Київ : Альтерпрес, 2007. 92 с.

17. Тихонова О. М., Бондарєва Л. М. Вегетативне розмноження *Chrysanthemum* × *koreanum* Makai в умовах ННВК Сумського НАУ. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2018. № 1. С. 83–86. DOI: https://doi.org/10.31395/2310-0478-2018-1-83-86.

18. Теслюк Н. І., Зінченко О. Ю., Галкін М. Б., Філіпова Т. О. Удосконалення процесів мікроклонального розмноження Chrysanthemum × koreanum Hort. з використанням Bacillus megaterium ONU500. Мікробіологія і біотехнологія. 2023. № 2 (58). DOI: https://doi.org/10.18524/2307-4663.2023.2(58).287368.

19. Чипиляк Т. Ф., Лещенюк О., Лінкевич О. Особливості розмноження та вирощування *Chrysanthemum* × *hortorum* Bailey в умовах Криворізького ботанічного саду НАН України. Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). 2018. Т. 10, № 2. DOI: https://doi.org/10.31861/biosystems2018.02.176.

20. Gilman E. F., Klein R. W., Hansen G. Dendranthema × grandiflora: Garden Mum, Garden Chrysanthemum. UF/IFAS Extension, University of Florida. DOI: https://doi.org/10.32473/edis-fp171-1999.

21. Lindgren D. T., Fitzgerald J. B. Garden Chrysanthemums. Nebraska Extension. NebGuide G1711. 2007.

22. Liu P. L. et al. Phylogeny of genus Chrysanthemum L.: Evidence from single-copy nuclear gene and chloroplast DNA sequences. PLOS ONE. 2012. Vol. 7, № 11. Article e48970. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048970.

23. Lu Y., Zhou T., Guo J., Zhong J., Li D., Shi H., Liu C., Xiang R., Sun M. Effects of Substitute Substrate, Water, and Fertilizer Management on the Growth of Potted Chrysanthemums. Horticulturae. 2024. Vol. 10, № 2. Article 138. DOI: https://doi.org/10.3390/horticulturae10020138.

24. Ma Y.-P. et al. Origins of cultivars of Chrysanthemum—Evidence from the chloroplast genome and nuclear LFY gene. Journal of Systematics and Evolution. 2020. Vol. 58. P. 925–944. DOI: https://doi.org/10.1111/jse.12682.

25. Oxford University Plants 400. Chrysanthemum species. University of Oxford. URL: https://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/plants400/Profiles/CD/Chrysanthemum (дата звернення: 28.06.2026).

26. Phylogenetic analysis of Korean native Chrysanthemum species based on morphological characteristics. Scientia Horticulturae. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423814003343.

27. Royal Horticultural Society. Chrysanthemum × koreanum. RHS Plant Profile. URL: https://www.rhs.org.uk/plants/123464/chrysanthemum-%C3%97-koreanum/details (дата звернення: 28.06.2026).

28. Royal Botanic Gardens, Kew. Chrysanthemum L. Plants of the World Online. URL: https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:331492-2 (дата звернення: 28.06.2026).

29. Royal Horticultural Society. How to grow chrysanthemums. URL: https://www.rhs.org.uk/plants/chrysanthemum/growing-guide (дата звернення: 28.10.2026).

30. Sun M., Zhang J., Lu J., Hao M., Chen F., Su J., Zhang F., Chen S., Fang W., Guan Z. Intelligent evaluation of ornamental characteristics of garden chrysanthemums using unmanned aerial vehicle (UAV)-based RGB imagery.

Scientia Horticulturae. 2025. Vol. 350. Article 114374. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2025.114374

31. Runkle E., Vaid T. Temperature on Chrysanthemum. Michigan State University Extension Floriculture Team. URL: https://www.canr.msu.edu/uploads/resources/pdfs/temp-on-mums.pdf (дата звернення: 10.07.2026).

ДОДАТКИ

Додаток А

Укрпінювання живців хризантеми корейської срту Умка

у ТОВ «Квіти Едема»

