МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність НЗ «Садово-паркове господарство»

Допускається до захисту
Зав. кафедри лісового та садово-паркового господарства
_____
«____»_____ 2026 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, СОРТОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ, ДЕКОРАТИВНІ ЯКОСТІ *CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.) NEES ТА ПРОЄКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав: Повшедний Ілля Олегович
прізвище, ім'я, по батькові, підпис
Керівник: доцент Н.М. Крупа_____
вчене звання, прізвище, ініціали підпис
Рецензент доцент Олешко О.Г. _____
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Біла Церква
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Агробіотехнологічний
Спеціальність НЗ Садово-паркове господарство

Затверджую
Гарант ОП НЗ «Садово-паркове господарство»
доцент _____ Крупа Н.М.
_____20___р.

ЗАВДАННЯ

Повшедний Ілля Олегович

Тема: Біоекологічні особливості, сортове різноманіття, декоративні якості *Callistephus chinensis* (L.) Nees та проєктні пропозиції використання в озелененні Київської області

Затверджено наказом ректора № 496/С від 4.11.2025р.
Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до «02»11.2026 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі: розглянуто систематичне положення виду *Callistephus chinensis* та історію введення його в культуру; охарактеризовано морфологічну будову рослини та біологічні особливості її розвитку; проаналізовано екологічні вимоги виду до умов вирощування та його стійкість до несприятливих чинників; розроблено конкретні проєктні пропозиції використання сортів і сортотипів айстри однорічної в різних елементах ландшафтного озеленення. Досліджено ґрунтово-кліматичні умови м. Біла Церква.

Вихідні дані: літературні джерела, фізико-географічна характеристика м. Біла Церква.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	01.09.2025 - 01.09.2026 р.	виконано
Методична частина	лютий 2026 р.	виконано
Дослідницька частина	квітень-вересень 2026 р.	виконано
Оформлення роботи	квітень-вересень 2026 р.	виконано
Перевірка на плагіат	ІІ декада жовтня 2026 р.	виконано
Подання на рецензування	І декада листопада 2026 р.	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	до 10.11.2026 р.	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доцент Крупа Н.М.
підпис *вчене звання, прізвище, ініціали*

Здобувач _____ Повшедний І.О.
підпис *прізвище, ініціали*

Дата отримання завдання «04» вересня 2025 р.

ДЕКЛАРАЦІЯ
про дотримання академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи

Я, Повшедний Ілля Олегович, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньою програмою Н3 «Садово-паркове господарство», підтверджую, що кваліфікаційну роботу з теми: **«Біоекологічні особливості, сортове різноманіття, декоративні якості *Callistephus chinensis* (L.) Nees та проєктні пропозиції використання в озелененні Київської області»** 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.

Під час підготовки кваліфікаційної роботи було використано інструмент штучного інтелекту ChatGPT (OpenAI) для редагування та оформлення тексту, створення й удосконалення графічного оформлення окремих схем, а також перекладу анотації англійською мовою. Інформацію про використання штучного інтелекту зазначено в роботі відповідно до встановлених вимог академічної доброчесності. Я усвідомлюю відповідальність за зміст кваліфікаційної роботи та дотримання вимог академічної доброчесності під час її підготовки.

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

Дата: _____

Здобувач вищої освіти:_____ Повшедний І.О.

(підпис / кваліфікований електронний підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП……7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ *CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.) NEES……11
1.1.Історія інтродукції та систематика айстри китайської …….11
1.2. Загальна характеристика та стан вивчення *Callistephus chinensis* Nees….....17
1.3. Сучасний стан селекції та основні напрями створення нових сортів китайської айстри……..…22
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖДЕНЬ……28
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Київщини……28
2.2. Методика проведення досліджень……30
РОЗДІЛ 3. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КИТАЙСЬКОЇ АЙСТРИ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ БНАУ……..32
3.1. Загальна ботанічна характеристика……..32
3.2. Структура колекційного фонду *Callistephus chinensis* за сортотипами та декоративними ознаками ботанічного саду Білоцерківського НАУ ……..…34
3.3. Біолого-екологічні особливості росту й розвитку *Callistephus chinensis*..37
РОЗДІЛ 4. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ *CALLISTEPHUS CHINENSIS* В ОЗЕЛЕНЕННІ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ……...41
4.1. Формування асортименту сортів *Callistephus chinensis* для різних функціональних і композиційних типів квітників……..41
4.2. Розроблення проєктних пропозицій щодо створення сезонних квітникових композицій із використанням китайської айстри……42
4.3. Економічна ефективність запропонованих проєктних рішень……..….47
ВИСНОВКИ……..….56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..58

АНОТАЦІЯ

Повшедний І.О. Біоекологічні особливості, сортове різноманіття, декоративні якості *Callistephus chinensis* (L.) Nees та проєктні пропозиції використання в озелененні Київської області.

Кваліфікаційну роботу присвячено вивченню айстри китайської (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) як декоративної однорічної квіткової культури та обґрунтуванню перспектив її використання в озелененні Київської області. Узагальнено історію інтродукції та сучасний світовий сортимент культури (понад 4000 сортів, 44 сортотипи), проаналізовано стан селекції, зокрема української. Охарактеризовано ґрунтово-кліматичні умови Київщини та м. Біла Церква.

Подано систематичне положення виду, його ботанічну характеристику та біолого-екологічні особливості росту й розвитку: світлолюбність, належність до рослин довгого дня, оптимум температури 18-25 °С, вимогливість до родючих добре дренованих ґрунтів (pH 6,0–7,0), тривалість онтогенезу 4-6 місяців, чутливість до фузаріозного в'янення.

Досліджено колекцію ботанічного саду БНАУ – 128 культиварів (32 вітчизняної селекції, 20 сортотипів), які охоплюють діапазон за висотою рослин від 16 до 86 см, діаметром суцвіть від 3 до 14 см та термінами цвітіння від кінця липня до другої половини вересня.

Запропоновано шість функціонально-декоративних асортиментних груп (бордюрна, рабаткова, групова акцентна, структурна вертикальна, зрізна, контейнерна) з рекомендованими сортами й нормами висаджування.

Розроблено проєкт колекційно-експозиційної ділянки «Айстрарій» площею 0,135 га з п'ятьма функціональними секторами, центральною круглою клумбою, формованим живоплотом і рослинами-компаньйонами для безперервної декоративності. Орієнтовна кошторисна вартість створення ділянки становить близько 532 тис. грн (≈ 394 грн/м²). Результати можуть бути використані в проєктуванні квітників, розширенні асортименту однорічних культур та в навчальному процесі.

Кваліфікаційна робота містить: 62 сторінки, 10 таблиць, 17 рисунків, список використаних джерел із 47 найменувань.

Ключові слова: айстра китайська, *Callistephus chinensis*, сортове різноманіття, сортотип, декоративні якості, біоекологічні особливості, озеленення, квітники, Київська область, колекційно-експозиційна ділянка.

ANNOTATION

Povshednyi I.O. Bioecological features, cultivar diversity, and ornamental qualities of *Callistephus chinensis* (L.) Nees and design proposals for its use in landscaping in Kyiv Oblast.

The thesis examines China aster (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) as an ornamental annual flowering crop and substantiates its prospects for use in landscaping in Kyiv Oblast. It summarises the history of the crop's introduction and its current world assortment (over 4,000 cultivars in 44 cultivar types) and analyses the state of breeding, including Ukrainian breeding. The soil and climatic conditions of the Kyiv region and the city of Bila Tserkva are characterised.

The work presents the taxonomic position of the species, its botanical description, and the bioecological features of its growth and development: it is light-demanding and a long-day plant, with an optimum temperature of 18-25 °C. It requires fertile, well-drained soils (pH 6.0-7.0), completes its ontogeny in 4-6 months, and is susceptible to Fusarium wilt. The collection of the BNAU Botanical Garden was studied: 128 cultivars, 32 of which are of Ukrainian breeding, belonging to 20 cultivar types.. It covers plant heights of 16-86 cm, inflorescence diameters of 3–14 cm, and flowering from late July to the second half of September.

On this basis, six functional-ornamental assortment groups are proposed (border, bedding, accent group, vertical structural, cut-flower, and container), with recommended cultivars and planting densities.

A design is developed for the collection-exhibition plot "Astrarium" (0.135 ha) with five functional sectors, a central round flower bed, a trimmed hedge, and companion plants that provide continuous ornamental effect. The estimated cost of establishing the plot is about UAH 532,000 (≈ UAH 394 per m²). The results can be used in flower-bed design, in broadening the range of annual crops, and in teaching.

The qualifying paper contains: 62 pages, 10 tables, 17 figures, and a list of 47 references.

Keywords: China aster, *Callistephus chinensis*, cultivar diversity, cultivar type, ornamental qualities, bioecological features, landscaping, flower beds, Kyiv Oblast, collection-exhibition plot.

ВСТУП

Актуальність теми зумовлена зростанням потреби у розширенні асортименту декоративних рослин, підвищенні естетичної привабливості та екологічної стійкості зелених насаджень населених пунктів. В умовах сучасних кліматичних змін, посилення антропогенного навантаження та трансформації міського середовища особливого значення набуває добір декоративних однорічних квіткових культур, здатних забезпечувати тривалий період цвітіння, характеризуватися високими декоративними якостями та адаптуватися до місцевих ґрунтово-кліматичних умов [6, 8, 13, 18, 33, 34]. Питання стану квітникового оформлення населених пунктів, удосконалення асортименту декоративних рослин та підвищення якості квітникових насаджень висвітлено у працях Т. О. Бойко, А. М. Ворони [7], Л. П. Іщук [15], а також І. В. Донцової та В. В. Гаврилишина [14].

Однією з перспективних культур для використання в озелененні є айстра китайська (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) — однорічна декоративна рослина родини Asteraceae, яка вирізняється значним сортовим різноманіттям, широкою палітрою забарвлення суцвіть, різноманітністю їхньої форми, розмірів і типів квіток. Ботанічну характеристику, морфолого-біологічні особливості та систематичне положення культури розглянуто у працях В. В. Поліщука та С. Я. Турчиної [31], Н. М. Алексєєвої та співавторів [5], С. М. Левандовської [23]. Завдяки цим характеристикам культура має значний потенціал для створення квітників різних типів, рабаток, бордюрів, міксбордерів, сезонних композицій, а також для оформлення громадських просторів, паркових територій і прибудинкових ділянок [1, 5, 8, 27, 33, 34]. Історію інтродукції та особливості формування сучасного світового сортименту айстри однорічної досліджували С. М. Левандовська та О. Г. Олешко [22].

Важливим аспектом дослідження є вивчення біоекологічних особливостей *Callistephus chinensis*, зокрема вимог рослин до освітлення,

температурного режиму, вологості, родючості та реакції ґрунту, особливостей росту, розвитку, цвітіння і стійкості до несприятливих чинників довкілля.

Окремі питання біології розвитку, морфологічних особливостей та адаптації сортів айстри китайської до умов вирощування висвітлено у працях Н. М. Алексєєвої та співавторів [5], С. М. Левандовської [20, 23], О. В. Сурган та Т. І. Мельник [38]. Особливості лабораторної схожості насіння інтродукованих сортів культури досліджували В. В. Поліщук та співавтори [32], а питання насіннєвої продуктивності — Л. О. Шевель та О. І. Рудник-Іващенко [45]. Встановлення взаємозв'язку між біологічними властивостями культури та її декоративним потенціалом дасть змогу обґрунтувати доцільність використання окремих сортів у різних типах садово-паркових композицій.

Особливої актуальності набуває дослідження сортового різноманіття айстри китайської з позицій оцінювання її декоративних характеристик: висоти та форми куща, діаметра й будови суцвіть, забарвлення, рясності та тривалості цвітіння, придатності до створення композицій із різним функціональним і художнім призначенням. Вивченню морфологічних ознак, біологічних властивостей та декоративних характеристик сортів *Callistephus chinensis* присвячено праці С. М. Левандовської [20, 23], Л. О. Шевель [43], Л. О. Шевель та В. В. Кондратенка [42], а також В. М. Черняка та С. М. Левандовської [39]. Важливе значення для оцінювання сортового різноманіття мають методичні підходи до проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність і стабільність [25, 40]. Такий підхід сприятиме формуванню науково обґрунтованого асортименту рослин для сезонного оформлення об'єктів озеленення.

Для Київської області, яка характеризується помірно континентальним кліматом із сезонними коливаннями температури та нерівномірним розподілом опадів, важливим є добір сортів, що забезпечують стабільний декоративний ефект за місцевих умов вирощування. Результати досліджень біоморфологічних особливостей культиварів *Callistephus chinensis* в умовах

центрального Лісостепу України, проведених С. М. Левандовською [20], мають важливе значення для обґрунтування добору сортів для регіону. Дослідження реакції сортів на метеорологічні умови вегетаційного періоду [38], а також комплексна сортооцінка айстри однорічної [39] дають змогу враховувати адаптаційні властивості культури під час її впровадження в озеленення. Практичне значення матимуть розроблення проєктних пропозицій щодо використання айстри китайської з урахуванням її біологічних особливостей, сортових характеристик, колористичних властивостей та композиційної сумісності з іншими декоративними рослинами [28, 33, 34].

Отже, комплексне дослідження біоекологічних особливостей, сортового різноманіття та декоративних якостей *Callistephus chinensis* (L.) Nees дасть змогу науково обґрунтувати перспективи її використання в озелененні Київської області, розширити асортимент однорічних квіткових культур і розробити практичні рекомендації щодо створення високодекоративних, функціонально доцільних та адаптованих до регіональних умов квіткових композицій [5, 17, 20, 28, 31, 39].

Мета дослідження – дослідити біоекологічні особливості, сортове різноманіття та декоративні якості айстри китайської (*Callistephus chinensis* (L.) Nees), оцінити перспективи її вирощування та використання в озелененні Київської області й розробити проєктні пропозиції щодо створення декоративних квіткових композицій із використанням цієї культури.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати історію інтродукції, походження та сучасний стан використання айстри китайської в декоративному квітникарстві.
2. Дослідити біологічні та екологічні особливості *Callistephus chinensis*, її морфологічні характеристики, вимоги до умов вирощування та особливості сезонного розвитку.
3. Охарактеризувати сортове різноманіття айстри китайської за основними морфологічними, біологічними та декоративними ознаками.

4. Провести порівняльну оцінку декоративних якостей досліджуваних сортів за висотою рослин, формою куща, розмірами, будовою та забарвленням суцвіть, рясністю і тривалістю цвітіння.
5. Проаналізувати ґрунтово-кліматичні умови Київської області та визначити їхній вплив на вирощування і декоративність айстри китайської.
6. Обґрунтувати перспективи використання різних сортів *Callistephus chinensis* у квітковому оформленні територій різного функціонального призначення.
7. Розробити проєктні пропозиції щодо використання айстри китайської в озелененні Київської області з урахуванням сортових, декоративних, біоекологічних і композиційних особливостей культури.

Об'єкт дослідження – айстра китайська (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) як декоративна однорічна квіткова культура та перспективний компонент зелених насаджень Київської області.

Предмет дослідження – біоекологічні особливості, морфологічні характеристики, сортове різноманіття, декоративні властивості айстри китайської, а також особливості та перспективи її використання у формуванні квіткових композицій в умовах Київської області.

Апробація. Результати досліджень та основні положення дипломної роботи доповідались і обговорювались на Всеукраїнській науково-практичній конференції магістрантів і молодих дослідників «Наукові пошуки молоді у XXI столітті» Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві 28 жовтня 2026 року м. Біла Церква [29].

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ *CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.) NEES

1.1. Історія інтродукції та систематика айстри китайської

Айстра однорічна належить до найпопулярніших квітниково-декоративних культур, яку цінують і професійні квітникарі, і любителі. Тому дослідження її походження та світового сортименту має практичне значення: воно потрібне для подальшої інтродукції нових форм і розширення колекційного фонду цієї культури в Україні.

Рослину називають також калістефусом китайським. У систематиці вона належить до роду *Callistephus* Cass., підродини Трубчасті (Tubuliflorae) родини Айстрові (Asteraceae) [5]. Історія її номенклатури доволі заплутана. Спершу вид описав Карл Лінней і зарахував до роду *Aster* L. Згодом у ботанічній літературі він фігурував під назвами *Aster hortensis* L., *Callistemma hortense* Cass., *Callistephus hortensis* Cass. та *Diplopappus sinensis* Less. У 1826 р. Н. Кассіні виділив його в окремий рід *Callistemma* Cass., який пізніше дістав назву *Callistephus*. Нинішню видову назву *C. chinensis* закріпив Неєс (Nees) [15].

Природний ареал виду охоплює Східний і Північний Китай, Японію, південь Далекого Сходу та північ Корейського півострова. У дикому стані рослина росте здебільшого в горах: на скелястих схилах і кам'янистих осипищах [13].

До Європи айстра потрапила з Китаю. Насіння до Парижа в 1728 р. привіз місіонер П'єр Інкервіль, і, за одним з припущень, ця рослина вже була окультурена китайськими садівниками [4, 21]. Нині всі відомі культивари є результатом селекції, а їх загальна кількість у світі сягає близько 4000 [6].

Систематичне положення Callistephus chinensis (L.) Nees

Китайська айстра, або калістефус китайський (*Callistephus chinensis* (L.) Nees), належить до родини Айстрові, або Складноцвіті (Asteraceae, Compositae) — однієї з найбільших за кількістю видів родин квіткових рослин. У межах родини вид віднесено до підродини Asteroideae, триби Astereae та, за

підтрибною класифікацією Г. Несома (G. L. Nesom, 1994), до підтриби Asterinae [1, 6]. Повну ієрархічну схему систематичного положення наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - **Систематичне положення *Callistephus chinensis* (L.) Nees**

Таксономічна категорія	**Назва**
Царство	Рослини (Plantae)
Відділ	Покритонасінні, або Квіткові (Angiospermae, Magnoliophyta)
Клас	Дводольні (Magnoliopsida)
Порядок	Айстроцвіті (Asterales)
Родина	Айстрові, або Складноцвіті (Asteraceae, Compositae)
Підродина	Asteroideae
Триба	Astereae
Підтриба	Asterinae
Рід	*Callistephus* Cass. — Калістефус (монотиповий рід)
Вид	*Callistephus chinensis* (L.) Nees — Калістефус китайський (айстра китайська, айстра однорічна)

Джерело: складено автором на основі [1-5, 44]

Рід *Callistephus* Cass. є монотиповим: у його складі визнають єдиний вид — *C. chinensis* [1, 4]. Історія номенклатури виду пов'язана з поступовим виокремленням його з роду *Aster* L. Спочатку К. Ліней описав рослину як *Aster chinensis* L. — саме ця назва є базіонімом сучасної назви виду. Пізніше французький ботанік А. Кассіні запропонував виділити її в самостійний рід *Callistephus* (від грец. *kallistos* — «найкращий, найпрекрасніший» і *stephos* — «вінок, вінець»), а нову комбінацію *Callistephus chinensis* (L.) Nees було опубліковано Х. Г. Несом фон Езенбеком у праці *Genera et species Asterearum* (1832, с. 222) [1, 5, 7].

У літературі та гербарних зборах вид відомий також під синонімами *Callistemma chinense* (L.) Skeels, *Callistemma hortense* Cass., *Callistephus hortensis* (Cass.) Cass., *Brachyactis chinensis* (L.) Bureau & Franch., *Diplopappus chinensis* (L.) Less. та ін. [1, 3]. Наявність синонімів необхідно враховувати під

час пошуку літератури та роботи із сортовими каталогами: у старих джерелах трапляється назва *Aster chinensis*, у сучасних зарубіжних публікаціях — *Callistephus chinensis*.

В українській літературі для виду вживають назви «айстра китайська», «айстра однорічна», «айстра садова», «калістефус (каллістефус) китайський»; англійською — China aster, annual aster; німецькою — Sommeraster, Gartenaster; французькою — reine-marguerite [1, 7]. Калістефус слід відрізняти від справжніх айстр — багаторічних видів роду *Aster* L., які мають інше походження, життєву форму та господарське призначення, але в побуті також називаються «айстрами».

Підставою для виділення *Callistephus* в окремий рід слугують насамперед однорічна життєва форма та будова чубка сім'янки й обгортки кошика. Чубок калістефуса двоярусний: зовнішній ряд утворений короткими червонуватими лусочками, внутрішні — двома рядами білих щетинок [2]. Зовнішні листочки обгортки великі, листкоподібні, що візуально відрізняє кошик від суцвіть більшості видів *Aster*. Каріотип виду диплоїдний (2n = 18).

Етапи формування світового сортименту

Франція та Англія. Першим селекційним осередком вважають Францію: уже в 1750 р. тут отримали культивар із махровим суцвіттям. Французьким селекціонерам належить садова група Рив'єра (сортотип Голчаста) з найвідомішими культиварами ′Antybes′, ′Imperia′, ′Menton′ і ′San-Remo′. Пізніше у Франції створили сортотип Дюшес із великими щільними густомахровими суцвіттями різних кольорів, високодекоративний ′Exotica′ з різнобарвними кошиками, карликові ′Midinette Rose′ та ′Midinette Bleu Fonce′, а також серію Міледі заввишки 20–30 см, яку використовують в озелененні [17]. З Франції в 1752 р. айстра перейшла до Англії. Там А. Міллер відібрав махрові форми з фіолетовими, білими та червоними суцвіттями, а до кінця XVIII ст. сортимент поповнився культиварами із синіми, пурпуровими й рожевими кошиками.

Німеччина. З XIX ст. провідну роль у селекції перейняла Німеччина, і саме німецькі садівники сформували основу сучасного сортименту. У 1853 р. вони створили перші культивари сортотипів Півонієподібна й Анемоноподібна, у 1858 р. — Черепичаста, Перфекшен і Хризантемоподібна, у 1863 р. — Трояндоподібна та Голчаста. Масштаб роботи видно з виставки в Ерфурті 1865 р., де показали вже 280 культиварів. Втім, як промислова культура айстра набула поширення лише з 1980 р. [16]. Серед сортотипів, відомих сьогодні, 44 — загалом, і 20 з них вивели німецькі селекціонери, зокрема Страусове Перо, Комета, Королева Ринку, Карликові Королівські, Художня, Вальдерзеє, Ліліпут і Петіто [10]. Насінництво й селекцію ведуть Інститут селекції в Кведлінбурзі та відомі фірми «Kresttensen» і «Benari» в Ерфурті; у Кведлінбурзі в 1900 р. фірма «Martin Grasshoff» створила групи Вальдерзеє й Аполло [22].

Німецькі культивари останніх десятиліть вирізняються високими господарськими та декоративними властивостями. Серед них: ´Swanhild´ (сортотип Радіо), ´Goldstrahl´ (Хризантемоподібна), ´Rosa Turm´, ´Silber Turm´ і ´Blauer Turm´ (Півонієподібна), ´Adretta´ та ´Carola´ (Художня). Оригінальним двоколірним забарвленням махрових суцвіть відзначаються ´Помпонна Червона з Білим Центром´ і ´Помпонна Фіолетова з Білим Центром´ [20]. Наприкінці 1970-х рр. з'явилися садові групи Комплімент і Міс, частину культиварів яких можна вирощувати в закритому ґрунті [19]. Відносно новою є група Краллен (кращі культивари — ´Birma´, ´Blu Star´, ´Kameo´), а останнім часом німецькі селекціонери створили ще дві сортогрупи. Леді Коррал об'єднує міцні рослини заввишки 60–70 см із суцвіттями діаметром 14–15 см, стійкі до несприятливої погоди. Морська Зірка має незвичну будову суцвіття: по краю розміщені довгі вузькі язичкові квітки, а центр заповнюють квітки, що нагадують ніжки морських зірок [6].

США, Голландія, Данія, Швеція. Наприкінці XIX — на початку XX ст. до селекції приєдналися США. Американські садівники в 1949 р. вперше вивели сортотип Принцеса [24], а за кілька останніх десятиліть створили ще

11 сортотипів, зокрема Вікторія та Американська Кущова [18]. Відома насіннєва фірма «Bodjer» працювала над культиварами, стійкими до фузаріозу [16]. У Голландії в 1975 р. отримали й поширили групу низькорослих культиварів сортотипу Піннокіо, а найновіше її досягнення — високорослий ´Meteor Carmine Red´ [23]. Данські селекціонери створили низку культиварів сортотипу Принцеса: ´Pr. Kristina´, ´Pr. Tanja´, ´Pr. Lena´, ´Pr. Ilona´, ´Pr. Mimi´. Привабливими є також ´Ambria´, що існує в трьох кольорах, та густомахровий ´Laplata Violetrose´, виведені фірмою «Ohlsens Enke» у 1958–1961 рр. [22]. Шведські оригінатори запропонували сортотип Маделін, культивари якого мають великі немахрові суцвіття на довгих міцних квітконосах [2].

Японія, Польща, Молдова. Японські селекціонери працюють над мініатюрними культиварами з діаметром суцвіття 4–6 см. Це компактні й стійкі групи Мацумото [11], Аріаке та Тікума (Tikuma): вони рано цвітуть, а їх можна зрізувати цілим кущем. Наполеглива багаторічна робота польських селекціонерів дала 18 перспективних для промислового вирощування культиварів, серед яких ´Sniezka´, ´Roma´, ´Srebrzysta Gwiazdka´, ´Laura´, ´Petronela´, ´Ognisty Ptak´ і ´Walentyna´ [9]. У Молдові селекцію ведуть з 1967 р.; більшість виведених там культиварів належить до сортотипів Принцеса, Півонієподібна та Унікум. До районованих в Україні належать ´Мария Биешу´, ´Кодрянка´, ´Красная Шапочка´, ´Молдавский Рубин´, ´Косинзяна´ і ´Нистрянка´ [12].

Селекція айстри в Україні. Вітчизняна селекція *C. chinensis* почалася порівняно пізно: до середини XX ст. в Україні вирощували переважно іноземні сорти. Праця кількох поколінь селекціонерів дала змогу створити культивари, що не поступаються світовим зразкам і краще пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов країни.

Першопрохідцями стали селекціонери Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України: спершу Л.М. Яременко, а потім Н.І. Чередниченко. Вони створили 'Анюточка', 'Вереснева', 'Варя', 'Голубой

Паучок', 'Жемчуг', 'Київський Вальс', 'Лелека' та інші сорти [1]. Сьогодні в НБС зібрано найбільшу в країні колекцію — 164 культивари з 27 сортотипів.

В Інституті садівництва НААН України селекційну роботу ведуть з 1967 р. Її спрямовано на сорти для промислового вирощування з механізованим доглядом, підвищеною насіннєвою продуктивністю та стійкістю до фузаріозу. Тут створено сорти 'Яблунева', 'Одарка', 'Оксана', 'Звезда Полесья', 'Осінній Вечір' і 'Павлина' (оригінатор Н.М. Алексєєва); усі вони районовані й внесені до Державного реєстру сортів України. В Уманському сільськогосподарському інституті (нині Уманський національний університет садівництва) наприкінці 1990-х рр. А.С. Величко вивів сорти з міцними квітконосами, компактним кущем і високою декоративністю (96–99 балів): ´Аеліта´, ´Дарунок Матері´, ´Джоконда´, ´Лідія´, ´Людмила´, ´Оленка´, ´Надія´, ´Наталка-Полтавка´, ´Пам'ять´, ´Соната´, ´Суліко´. Більшість із них також внесено до Державного реєстру [2].

Окремої уваги заслуговує колекція декоративного розсадника Білоцерківського національного аграрного університету. Її закладено й вивчають з 2007 р.; вона налічує 128 культиварів, з яких 32 вітчизняної селекції, що належать до 20 сортотипів.

Дослідження дало змогу простежити походження та історію інтродукції айстри однорічної й виокремити чотири періоди становлення світового сортименту:

1. середина – кінець XVIII ст.: виникли перші європейські селекційні центри у Франції та Англії;
2. XIX ст.: центр селекції перемістився до Німеччини;
3. кінець XIX – початок XX ст.: до селекції долучилися США та Росія;
4. середина – кінець XX ст.: з'явилися провідні центри в Голландії, Швеції, Данії, Японії, Польщі, Молдові й Україні.

Нині світовий сортимент налічує 4000 культиварів, що належать до 44 сортотипів. Здобуті дані підтверджують перспективність інтродукції в Україну сучасних високодекоративних культиварів.

1.2. Загальна характеристика та стан вивчення *Callistephus chinensis* Nees.

Алістефус китайський (айстра однорічна, *Callistephus chinensis* Nees) входить до роду *Callistephus* і є однорічником, який користується популярністю в усій Україні як культура відкритого ґрунту. Батьківщиною виду вважають північно-східну частину Китаю та північ Корейського півострова, де він і нині росте в дикому стані, переважно на скелях і глинисто-кам'янистих ґрунтах південних гірських схилів у зоні широколистяних лісів [1]. Світова колекція налічує близько 4000 сортів, одержаних селекціонерами впродовж останніх 200 років.

Вітчизняні та зарубіжні вчені досліджували цю культуру у різних напрямах. Більшість публікацій останніх десятиліть присвячена інтродукції та розробці агротехніки в різних умовах [2, 3, 4], а зарубіжні автори здебільшого вивчали аутекологію цього монотипного роду в природі та його сорти [5]. Натомість відомостей про особливості росту й розвитку, продуктивність різних сортів та їхню реакцію на погодно-кліматичні умови у літературі мало, а для Полісся і Лісостепу таких досліджень узагалі немає. Проте вони потрібні для добору сортів, стійких до місцевих умов, збереження генофонду та розширення сортименту квітково-декоративних рослин в озелененні [6].

Айстра приваблює незвичною формою і забарвленням квіток та невибагливістю. Її вирощують на присадибних ділянках, у парках, скверах і на балконах, а суцвіття багатьох сортів використовують для букетів. Зрізані айстри недорогі й стоять у воді 14-18 днів, а у відкритому ґрунті більшість сортів цвіте до заморозків майже в усіх барвах і відтінках веселки [7].

Селекційна робота в Інституті садівництва НААН

Сортовивчення і селекцію айстри в Інституті садівництва НААН () ведуть багато років. Тамтешня колекція, імовірно, найбільша в Україні й охоплює 116 сортів та 180 відбірних гібридів. Селекціонери застосовують сучасні методи: багаторазовий індивідуальний добір, виділення клонів і хімічні мутагени [8]. До Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, внесено 22 сорти селекції ІС НААН. За останні 10 років

в Україні зареєстровано 13 сортів калістефуса: 11 селекції ІС НААН і 2 селекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка.

Вимоги до сортименту останнім часом помітно змінилися. Ринку потрібні компактні бордюрні айстри різного розміру та забарвлення суцвіть, придатні для озеленення міст і присадибних ділянок, а також для зрізування. Наявний сортимент не забезпечує промислове й аматорське квітникарство сортами, які поєднували б високу декоративність, насіннєву продуктивність, стійкість до хвороб і несприятливого клімату та придатність до механізованого вирощування. Розв'язати це можна лише постійним удосконаленням сортименту через виведення й інтродукцію відповідних сортів. Тому основне завдання досліджень – вивчити особливості сортів і гібридів та дібрати найкращі для впровадження у виробництво.

Кожен відібраний сортозразок протягом багаторічного добору доводили до гомозиготного стану зі стійкими спадковими ознаками. Найважливішими з них були оригінальність і декоративність; форма та розміри рослини; кількість і пігментація гілок першого й наступних порядків; розмір, забарвлення і будова суцвіть; строк цвітіння; стійкість до несприятливої погоди та фузаріозу. За 15 років досліджень отримано 11 сортів, які внесено до Державного реєстру як придатні для Полісся і Лісостепу. Їхню коротку характеристику наведено нижче.

Сорти селекції ІС НААН

Серед сортів китайської айстри (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) української селекції особливе місце посідають культивари, створені в Інституті садівництва НААН. Селекційна робота була спрямована на отримання сортів із високими декоративними якостями, оригінальним забарвленням і формою суцвіть, компактним габітусом рослин, міцними квітконосами, підвищеною стійкістю до несприятливих погодних умов та фузаріозу [39, 42, 43]. Особливості створення нових сортів айстри китайської української селекції та їхні господарсько-біологічні характеристики висвітлено в наукових працях Л. О. Шевель [43, 44].

Сортотип «півонієподібна»

Анастасія. Пізній сорт, отриманий від вільного запилення сорту Снєжний шар. Рослина компактна, колоноподібна, дуже міцна, заввишки 60-65 см і завширшки 30 см, має 4-5 гілок першого порядку. Квітконоси міцні, пігментовані, завдовжки 40-45 см. Цвіте з кінця другої декади серпня. Кошик темно-синій зі сріблястим відтінком, густомахровий, діаметром 12 см. Декоративність (10 балів) створюють вузькі довгі язичкові квітки: вони зростаються в трубочки, піднімаються в центрі догори й закривають диск із жовтих трубчастих квіток. Сорт стійкий до несприятливої погоди й фузаріозу, універсального призначення.

Царівна. Пізній сорт від вільного запилення сорту Ніна. Рослина напіврозлога, заввишки 45 см і завширшки 32 см, має 6-7 гілок першого порядку, розташованих сферично. Квітконоси міцні, густо облиснені, завдовжки 28–30 см. Цвіте з кінця другої декади серпня: усього на кущі 6–10 суцвіть, одночасно квітує 3–4, розміщених сферично. Кошик ніжний біло-рожевий, густомахровий, кулястий, діаметром 12 см. Декоративність (10 балів) створюють довгі широкі лопаточкоподібні язичкові квітки, що повністю закривають диск. Сорт стійкий до несприятливої погоди й фузаріозу, універсальний [43].

Літня ніч. Середній сорт, створений обробкою сорту Оксана хімічними мутагенами. Рослина компактна, міцна, округла, сильно розгалужена, заввишки 45 см і завширшки 30 см. Гілок першого порядку 6–8, а другого й наступних багато. На кущі розвивається 19–25 суцвіть, одночасно розкритих під час масового цвітіння 7–10. Цвіте з першої декади серпня. Кошик темно-фіолетовий, густомахровий, діаметром до 8 см. Декоративність (9,8 бала) забезпечують широкі довгі човникоподібні язичкові квітки: вони підіймаються від краю до центру й повністю закривають диск, а наприкінці цвітіння на кінчиках пелюсток з'являється сріблястий наліт. Сорт стійкий до несприятливої погоди й фузаріозу, призначений для озеленення.

Сортотип – художня. ***Софія***. Ранній сорт, отриманий обробкою сорту Рубінові зірки хімічними мутагенами. Рослина пірамідальна, заввишки 65 см і завширшки 30 см, має 7 гілок першого порядку. Квітконоси міцні, завдовжки 35–40 см. Цвіте з третьої декади липня; у період масового цвітіння на кущі розкрито до 16 суцвіть, розташованих зверху в одній площині. Кошик яскраво-фіолетовий, іноді з памороззю, махровий, плоско-кулястий, діаметром до 12 см. Декоративність (10 балів) створюють вузькі довгі язичкові квітки, закручені у вузьку трубочку; центральний диск із коротких жовтих трубчастих квіток закритий. Сорт стійкий до несприятливої погоди й фузаріозу, універсальний.

Шоколадка. Середній сорт від вільного запилення сорту Рубінові зірки. Рослина розлога, заввишки 65–70 см і завширшки 38–42 см, має 5–7 гілок першого порядку. Квітконоси міцні, пігментовані, завдовжки 40 см. Цвіте з першої декади серпня, одночасно розкривається до 7 суцвіть, розміщених сферично. Кошик шоколадно-бордовий, сферичний, густомахровий, діаметром 14–16 см. Декоративність (10 балів) створюють довгі вузькі язичкові квітки, закручені в трубочку; в окремі роки наприкінці цвітіння диск може відкриватися. Сорт стійкий до несприятливої погоди й фузаріозу, універсальний [43].

Фламінго. Ранній сорт, створений обробкою сорту Ніжність хімічними мутагенами. Рослина компактна, щільна, конусоподібна, міцна, заввишки 45–50 см і завширшки 20–22 см, має 5–6 гілок першого порядку. Квітконоси міцні, завдовжки 20–25 см. Цвіте в останню декаду липня; одночасно розкривається до 6 суцвіть. Кошик жовто-бузково-рожевий, дуже махровий, сферичний, діаметром 14 см. Декоративність (9,9 бала) надають довгі язичкові квітки, закручені у вузьку трубочку. Сорт стійкий до несприятливої погоди й фузаріозу, призначений для озеленення.

Сортотип трубчаста.

Ангеліна. Середній сорт від вільного запилення сорту Кірквел. Рослина компактна, міцна, колоноподібна, заввишки 60–65 см і завширшки 25 см.

Гілок першого порядку 5-7, є також гілки другого й третього порядків. Квітконоси міцні, завдовжки 45 см. Цвіте з кінця першої декади серпня; одночасно квітує 8-10 суцвіть, розміщених сферично. Кошик темно-фіолетовий із жовтим центром, діаметром 10 см; декоративність (10 балів) зумовлена трубчастими квітками. Насіннєва продуктивність – 2,0-2,5 г з куща. Сорт стійкий до несприятливої погоди й фузаріозу, універсальний. До реєстру внесений у 2010 р. для Полісся та Лісостепу.

Сортотип – їжаковоподібна.

Оксамит. Середній сорт, отриманий обробкою сорту Рубінові зірки хімічними мутагенами. Рослина розлога, міцна, заввишки 60–65 см і завширшки 35 см, має 7-9 гілок першого порядку, розташованих сферично. Квітконоси міцні, завдовжки 45 см. Цвіте з кінця першої декади серпня. Кошик темно-бордовий, густомахровий, їжаковоподібний, діаметром 12 см. Декоративність (10 балів) створюють довгі вузькі язичкові квітки, закручені в трубочку; центральний диск повністю закритий. Насіннєва продуктивність – 2,0-2,5 г з куща. Сорт стійкий до несприятливої погоди й фузаріозу, універсальний. До реєстру внесений у 2010 р. для Полісся та Лісостепу [43].

Сортотип – хризантемоподібна.

Саманта. Пізній сорт від вільного запилення сорту Павлина. Рослина компактна, дуже міцна, заввишки 47-50 см і завширшки 23-25 см, має 7 гілок першого порядку. Квітконоси дуже міцні, пігментовані, завдовжки 35-40 см. Цвіте з другої декади серпня, одночасно розкривається 7-8 суцвіть. Кошик бузково-рожевий, густомахровий, діаметром до 15 см. Декоративність (10 балів) забезпечують вузькі довгі язичкові квітки, закручені у вузьку трубочку; диск прикритий. Насіннєва продуктивність – 2,0 г. Сорт стійкий до несприятливої погоди й фузаріозу, універсальний. До реєстру внесений у 2007 р. для Полісся та Лісостепу.

Сортотип – Лаплата.

Сніжана. Ранній сорт від вільного запилення сорту Варя. Рослина прямостояча, міцна, колоноподібна, заввишки 70 см і завширшки 30 см. Гілок

першого порядку 7-9, другого 12-15. Квітконоси дуже міцні, завдовжки 35–40 см. Цвіте в останню декаду липня: на кущі всього 16-30 суцвіть, одночасно розкрито 6–9, розміщених сферично. Кошик білий із жовтою серединою, густомахровий, щільний, діаметром 14 см. Декоративність (9,9 бала) створюють довгі трубчасті квітки, оточені 2-3 рядами язичкових. Насіннєва продуктивність – 2,5-3,0 г. Сорт стійкий до несприятливої погоди й фузаріозу, універсальний. До реєстру внесений у 2007 р. для Полісся та Лісостепу [43].

Під час багаторічного добору було отримано 11 сортів, що пройшли Державне сортовипробування й за оригінальністю, декоративністю та комплексом морфологічних і господарсько-біологічних ознак перевищують контрольні. [39, 43, 45].

1.3. Сучасний стан селекції та основні напрями створення нових сортів китайської айстри

Китайська айстра (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) – однорічна декоративна рослина родини Айстрові (Asteraceae) із високою внутрішньовидовою мінливістю. Різноманіття сортів, яке сформувалося внаслідок тривалої селекції, значною мірою визначає її декоративну цінність і широке використання в квітникарстві та озелененні. Сорти відрізняються висотою рослин, архітектонікою куща, формою і забарвленням суцвіть, строками цвітіння, діаметром кошиків та напрямами використання.

Сучасний сортимент дуже різноманітний за морфологією. До нього входять низькорослі компактні форми для бордюрів, рабаток і контейнерних композицій та високорослі сорти з міцними квітконосами, особливо цінні для зрізування й складання букетів.

Селекція культури спрямована передусім на такі завдання: збільшення діаметра суцвіть і вдосконалення їхньої форми; створення різноманітної колірної гами; підвищення махровості та щільності суцвіть; одержання як компактних, так і високорослих форм; зміцнення квітконосів; подовження періоду цвітіння; підвищення стійкості до фузаріозного в'янення й інших

хвороб; поліпшення транспортабельності та тривалості збереження зрізаних квітів.

У сучасному сортименті виокремлюють кілька відомих сортотипів і серій зі своїми морфологічними та декоративними особливостями.

1. Сортотип «Принцеса» (Princess). Рослини середньої або значної висоти, з розгалуженим кущем і великими махровими суцвіттями. Численні язичкові пелюстки оточують центр кошика й утворюють об'ємну структуру округлої або напівкулястої форми. Забарвлення біле, рожеве, малинове, червоне, бузкове та фіолетове. Сортотип доцільно використовувати в групових посадках, міксбордерах, квіткових масивах і на зріз [5, 43].



Рис. 1.2.**Сортотип «Принцеса» (Princess)**

Джерело: [5]

2. Сортотип «Голчаста» (Needle). Вирізняється вузькими, видовженими, загостреними язичковими квітками, які часто скручуються або загинаються всередину, через що суцвіття набувають голчастої, або променистої, форми. Рослини переважно середньо- чи високорослі, з добре розвиненими квітконосами. Палітра охоплює білі, рожеві, червоні, малинові, фіолетові та блакитно-бузкові тони. Оригінальна форма суцвіть роблять сортотип особливо цінним для зрізування.



Рис.1.3. **Сортотип «Голчаста» (Needle)** *Джерело: [5]*

3. Сортотип «Помпонна» (Pompon). Утворює компактні округлі щільні суцвіття з численних язичкових квіток, розміщених концентричними рядами, що надає їм кулястої або напівкулястої форми. Завдяки симетричності кошиків рослини дуже декоративні й придатні для регулярних квітників, бордюрів, рабаток і групових композицій [1-5, 43].



Рис.1.4. **Сортотип «Помпонна» (Pompon)**
Джерело: [5]

4. Сортотип «Хризантемоподібна» (Chrysanthemum-flowered). Великі махрові суцвіття нагадують квітки садових хризантем. Язичкові квітки

численні, видовжені, розміщені щільними рядами, іноді з хвилястими або загнутими краями. Рослини часто високі, із добре сформованим кущем і міцними квітконосами.



Рис.1.5. **Сортотип «Хризантемоподібна» (Chrysanthemum-flowered)**

Джерело: [5]

5. Сортотип «Півонієподібна» (Peony-flowered). Великі об'ємні густомахрові суцвіття за виглядом нагадують півонії. Язичкові квітки широкі, з округлими або хвилястими кінцями, розташовані багатьма рядами. Головні переваги — значний об'єм суцвіття, насичене забарвлення та виразність квіткової композиції.



Рис.1.6. - **Сортотип «Півонієподібна» (Peony-flowered)**

Джерело: [5]

6. Сортотип «Каліфорнійська гігантська» (California Giant). Високорослі форми з міцними прямостоячими пагонами та великими махровими суцвіттями. Довгі квітконоси роблять їх перспективними для промислового й аматорського вирощування на зріз. Забарвлення біле, рожеве, червоне, фіолетове та бузкове.



Рис.1.7. ***Сортотип «Каліфорнійська гігантська» (California Giant)***

Джерело: [5]

7. Сортотип «Мацумото» (Matsumoto). Переважно середньорослі рослини з компактним або помірно розгалуженим кущем і напівмахровими чи махровими суцвіттями з добре вираженим центральним диском. Серед переваг: вирівняність рослин, однорідне цвітіння, достатня міцність квітконосів.



Рис. 1.8. ***Сортотип «Мацумото» (Matsumoto).***

Джерело: [5]

8. Сортосерія «Серенада» (Serenade). Сорти серії мають декоративні суцвіття різного забарвлення. Їхні характеристики залежать від конкретного селекційного зразка, тож під час добору посадкового матеріалу слід орієнтуватися на дані виробника насіння.

Особливу цінність для озеленення мають сорти, які поєднують високу декоративність із компактною архітектонікою куща, рясним цвітінням, стійкістю до несприятливих погодних умов і тривалим збереженням декоративності [1-5, 20, 43].



Рис. 1.9. ***Сортосерія «Серенада» (Serenade).***

Джерело: [5]

Отже, для умов Київської області дослідження сортового різноманіття китайської айстри має практичне значення, оскільки дає змогу визначити найбільш перспективні сорти з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, тривалості вегетаційного періоду, стійкості до несприятливих погодних чинників та декоративної довговічності.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖДЕНЬ

2.1. Природно-кліматичні умови міста Біла Церква

Місто Біла Церква розташоване в південній частині Київської області, на території Правобережної України, у межах лісостепової природно-географічної зони. Природно-кліматичні умови міста характеризуються помірно континентальним кліматом, достатньо теплим вегетаційним періодом, помірним зволоженням, переважанням чорноземних ґрунтів та різноманітністю природних і антропогенно трансформованих ландшафтів.

Особливості природного середовища Білої Церкви мають важливе значення для формування міських зелених насаджень, добору асортименту деревних, чагарникових і квіткових рослин, проєктування парків, скверів, квітників та інших об'єктів садово-паркового господарства.

Географічне положення та рельєф. Біла Церква розташована приблизно за 85–90 км на південь від Києва, на обох берегах річки Рось. Територія міста належить до природної зони Лісостепу та характеризується поєднанням рівнинних і хвилястих форм рельєфу.

Рельєф території сформований під впливом геологічних і водно-ерозійних процесів. Для нього характерні: підвищені вододільні ділянки, пологі схили та хвилясті поверхні, долина річки Рось, балки, яри та локальні пониження, заплавні й надзаплавні тераси.

Річка Рось є важливим природним елементом міської території, що впливає на формування місцевого мікроклімату, водного режиму ґрунтів і просторову структуру зелених насаджень. Її долина створює сприятливі умови для розвитку прибережної рослинності та формування рекреаційних територій.

Клімат Білої Церкви помірно континентальний, із чітко вираженими порами року. Зима переважно помірно холодна, літо тепле, іноді спекотне. Перехідні сезони характеризуються мінливою погодою.

Основними кліматичними чинниками є географічне положення, особливості атмосферної циркуляції, характер підстильної поверхні та вплив долини річки Рось.

Температурний режим. Середньорічна температура повітря орієнтовно становить +8-9 °С. Найхолоднішим місяцем зазвичай є січень із середньомісячною температурою близько −3…−5 °С, а найтеплішим — липень із температурою приблизно +19…+21 °С.

У літній період можливе підвищення температури повітря до +30…+35 °С і вище. Узимку спостерігаються періоди від'ємних температур, відлиги та нестійкий сніговий покрив.

Опади. Середньорічна кількість атмосферних опадів орієнтовно становить 550–600 мм. Основна їх частина припадає на теплий період року, особливо на червень–липень. Улітку опади нерідко мають характер короткочасних злив, що може спричиняти поверхневий стік і локальне перезволоження ґрунту.

Вітровий режим. У регіоні спостерігається переважання вітрів західного та північно-західного напрямків, хоча їх повторюваність змінюється залежно від сезону. Вітровий режим впливає на випаровування вологи, транспірацію рослин, розсіювання забруднювальних речовин та умови зимівлі декоративних насаджень.

Тривалість вегетаційного періоду. Період із середньодобовою температурою повітря понад +5 °С зазвичай триває близько 200–210 днів. Період активної вегетації теплолюбних рослин, пов'язаний із переходом температури через +10 °С, є коротшим. Це створює сприятливі умови для вирощування широкого асортименту декоративних деревних і трав'янистих рослин помірної кліматичної зони.

Ґрунтовий покрив. Територія Білої Церкви розташована в межах Правобережного Лісостепу, для якого характерне переважання ґрунтів чорноземного типу. Ґрунтовий покрив міста та його околиць представлений переважно чорноземами типовими, чорноземами опідзоленими, темно-сірими

та сірими лісовими ґрунтами. У долині річки Рось поширені лучні, лучно-чорноземні та алювіальні ґрунти.

Основними характеристиками ґрунтів регіону є: відносно високий вміст гумусу на природних ділянках; достатня природна родючість; сприятливі агрофізичні властивості чорноземних ґрунтів; диференціація ґрунтового покриву залежно від рельєфу та умов зволоження; схильність окремих схилових територій до водної ерозії.

У межах міста природні властивості ґрунтів значною мірою змінені внаслідок господарської діяльності. На забудованих територіях поширені антропогенно трансформовані ґрунти, які характеризуються ущільненням, порушенням природної структури, зменшенням вмісту органічної речовини та неоднорідністю профілю.

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження виконано протягом 2025-2026 року на колекційно-експозиційній ділянці квітниково-декоративних рослин ботанічного саду БНАУ, розташованій у місті Біла Церква Київської області (Правобережний Лісостеп України). Ґрунтовий покрив ділянки — чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий; реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, що відповідає екологічним вимогам культури. Клімат помірно континентальний: середньорічна температура повітря становить близько 7,5-8,0 °С, сума опадів – 500-550 мм, тривалість безморозного періоду – 160-175 діб. Осінні приморозки в окремі роки настають уже в першій декаді жовтня, що є визначальним чинником для пізньоквітучих сортотипів.

Мікрокліматичний аналіз передбачав оцінювання умов інсоляції території та особливостей вітрового режиму з метою визначення екологічних умов вирощування квітково-декоративних культур.

Фенологічні спостереження проводили за загальноприйнятою для ботанічних садів методикою, фіксуючи дати появи сходів, початку бутонізації, початку та закінчення цвітіння, достигання насіння. Морфометричні параметри (висота і ширина куща, кількість пагонів першого порядку, діаметр

і висота суцвіття, кількість суцвіть на рослині) визначали у фазі масового цвітіння на 10 типових рослинах кожного сорту. Забарвлення язичкових квіток описували за відповідними колірними шкалами; сортотипову належність установлювали згідно з міжнародною класифікацією сортотипів *Callistephus chinensis.*

Отже, природно-кліматичні умови міста Білої Церкви характеризуються типовими для Правобережного Лісостепу рисами: помірно континентальним кліматом, достатньою тривалістю вегетаційного періоду, відносно родючими ґрунтами та наявністю розвиненої гідрографічної мережі, основу якої становить річка Рось. Поєднання цих чинників створює сприятливі передумови для розвитку садово-паркового господарства, формування різноманітних типів зелених насаджень та вирощування широкого асортименту декоративних рослин.

РОЗДІЛ 3. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КИТАЙСЬКОЇ АЙСТРИ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ БНАУ

3.1. Загальна ботанічна характеристика

Callistephus chinensis – однорічна трав'яниста рослина з прямостоячим розгалуженим стеблом заввишки від 15-20 до 100 см і більше. За висотою сорти поділяють на низькорослі (15-25 см), що використовують для бордюрів, рабаток і контейнерного озеленення, середньорослі (30-50 см) та високі (60-80 см і більше), придатні для групових посадок, міксбордерів і зрізування.

У природі вид поширений у Північно-Східному Китаї та Кореї [1]; у літературі також зазначають південь Далекого Сходу та північну частину Корейського півострова [7]. До Європи рослину, за літературними даними, вперше завезено у 1728 р. [7], після чого вона швидко стала однією з основних однорічних квітникових і зрізкових культур, а селекційна робота привела до створення кількох тисяч сортів. В Україні калістефус є однією з найпоширеніших декоративних культур відкритого ґрунту [7, 8].

Морфологічні особливості вегетативних і генеративних органів. *Коренева система* стрижнева, з добре розвиненими боковими коренями, більша частина яких залягає в орному шарі ґрунту на глибині до 20-30 см. Така будова забезпечує швидке поглинання вологи й елементів живлення з поверхневих горизонтів, але зумовлює чутливість рослин до пересихання верхнього шару ґрунту та до ураження кореневих і судинних патогенів. Пошкодження кореневої системи під час пересадки уповільнює приживлення розсади, тому її висаджують із мінімальним порушенням земляної грудки.

Стебло прямостояче, ребристе, шорстко опушене, зелене або з антоціановим (червонуватим) відтінком. Розгалуження відбувається з пазух листків, утворюючи пагони першого, другого та третього порядків. Тип і кут галуження визначають форму куща – пірамідальну, колоновидну, овальну,

розкидисту або кулясту, що є одним з основних сортових і декоративних показників.

Листки чергові, прості. Листки середньої частини стебла яйцеподібні або еліптичні, з пилчастим краєм, на крилатих черешках завдовжки кілька сантиметрів; верхні – дрібніші, сидячі, подовжено-еліптичні або ланцетні, нерідко цілокраї [2]. Листкова пластинка темно-зелена, шорстка від опушення.

Суцвіття – кошик, що розвивається на верхівці головного та бічних пагонів. Діаметр кошиків у різних сортів коливається від 3-5 до 12-15 см і більше, а їх кількість на рослині – від кількох до кількох десятків залежно від сорту й агротехніки. Кошик оточений багаторядною обгорткою, зовнішні листочки якої листкоподібні, а внутрішні – дрібніші й плівчасті. Квітки в кошику двох типів: крайові – язичкові, маточкові (жіночі), та серединні – трубчасті, двостатеві. У немахрових форм кошик нагадує ромашку: один-два ряди язичкових квіток облямовують жовтий диск із трубчастих квіток. У махрових форм кількість язичкових квіток зростає, а трубчасті частково заміщуються язичковими, тому диск стає непомітним, і кошик набуває щільної кулястої, напівкулястої чи плоскої форми. На цих ознаках ґрунтується поділ сортів на групи (табл. 3.1).

Таблиця 3.1- **Основні групи сортів за будовою кошика**

Група	**Характерні ознаки кошика**
Немахрові (прості)	Один–два ряди крайових язичкових квіток, добре помітний жовтий диск із трубчастих квіток; кошик ромашкоподібний
Напівмахрові	Кілька рядів язичкових квіток; диск із трубчастих квіток ще помітний
Помпонні	Дрібні щільні кулясті кошики з короткими язичками, розташованими черепичасто
Розовидні	Язички вигнуті всередину, кошик нагадує розкриту троянду
Піоновидні	Великі напівкулясті кошики; язички загнуті догори й до центру
«Комета», «Страусове перо»	Довгі скручені або розпатлані язички, пухнастий, «кудлатий» кошик

Група	Характерні ознаки кошика
Голчасті	Язички тонкі, трубчасто згорнуті, голкоподібні; кошик «їжакуватий»
Хризантемовидні	Вузькі довгі язички, що нагадують кошики хризантем

Джерело: автором на основі [1-5, 20]

Назви груп і межі між ними в різних каталогах і системах класифікації дещо відрізняються. Крім наведених, виділяють також групи «Тріумф», «Американська красуня», «Каліфорнійські» та ін.

Квітка. Язичкова квітка має віночок зі зрослих пелюсток у вигляді язичка, форма якого варіює від плоского ланцетного до трубчастого, голчастого й скрученого. Трубчасті квітки жовті, п'ятизубчасті, з п'ятьма тичинками, пиляки яких зрослися в трубку (синантерія), та маточкою з нижньою зав'язю й роздвоєним стовпчиком. Запилення перехресне, ентомофільне; для родини Asteraceae характерна протандрія — тичинки дозрівають раніше за маточки. Палітра забарвлення язичкових квіток охоплює білий, кремовий, рожевий, червоний, малиновий, пурпуровий, ліловий, блакитний, синій і фіолетовий тони, трапляються двоколірні форми; жовтих тонів у язичкових квіток практично немає. Забарвлення визначається насамперед антоціанами та флавоноїдами.

Плід і насіння. Плід — сім'янка довгастоклиноподібної, злегка сплющеної форми, завдовжки 3-4 мм, сірувато-жовта або бура, із двоярусним чубком [2]. Маса 1000 сім'янок становить орієнтовно 1,5-2,5 г. Схожість насіння зберігається впродовж 2-3 років, найвища вона в перший рік після збору.

3.2. Структура колекційного фонду *Callistephus chinensis* за сортотипами та декоративними ознаками ботанічного саду Білоцерківського НАУ

Станом на період узагальнення даних колекція *Callistephus chinensis* ботанічного саду БНАУ налічувала 157 сортозразків. Основну колекцію

становили 136 сортів, які належать приблизно до двох десятків сортотипів, окремим блоком утримували 21 сорт сортотипу Принцеса. Такий обсяг дає підстави вважати колекцію однією з найпредставницькіших регіональних збірок цієї культури в Україні, хоча вона й охоплює лише близько 4 % світового сортового фонду.

Сортотиповий склад колекції відображає основні напрями світової селекції калістефуса. Найповніше представлено сортотипи *Тауер (‘Тауер Блау’, ‘Тауер Вайт’, ‘Тауер Віолет’, ‘Тауер Роз’, ‘Кварц Тауер’, ‘Сільвер Тауер’, ‘Шамо Турм’, ‘Ротер Турм’), Принцеса* (21 сорт), *Помпонна та Мініатюр Помпон, Карликові Королівські, Крален, Вальдерзеє, Мацумото, Серенада, Півонієподібна, Художня, Страусове Перо, Голчаста, Лаплата, Унікум, Дюшес, Хризантемоподібна, Едельвейс та Піноккіо. Група сортів вітчизняної селекції (‘Одарка’, ‘Оленка’, ‘Наречена’, ‘Яблунева’, ‘Софія’, ‘Людмила’, ‘Саша’, ‘Юлія’, ‘Яніна’, ‘Веснянка’, ‘Вереснева’, ‘Лелека’, ‘Пам’ять’* та ін.) є особливо цінною, оскільки ці сорти створювалися в подібних едафокліматичних умовах і мають підвищену адаптивність.



Рис. 3.1. Колекція ***Callistephus chinensis ботанічного саду БНАУ***
Джерело: фото С.М. Левандовської

За висотою куща сортимент колекції перекриває практично весь можливий діапазон культури – від 16-20 см у сортів сортотипу Пінокіо до 80-86 см у високорослих зрізних сортів. Це дає змогу виокремити чотири господарсько значущі висотні групи: карликову (до 25 см), низькорослу (26-40 см), середньорослу (41-60 см) та високорослу (понад 60 см), кожна з яких має власну нішу в квітковому оформленні.

За діаметром суцвіть колекційний фонд також є вельми різнорідним: від 3-4 см у карликових помпонних форм до 13-14 см у сортів із гігантськими суцвіттями. Розподіл сортів за цією ознакою наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. - **Розподіл сортів колекції *Callistephus chinensis* за діаметром суцвіть**

Група за діаметром суцвіття	**Діаметр, см**	**Кількість сортів**	**Частка, %**	**Переважні сортотипи**
Дрібні	2,0-4,0	7	5,5	Пінокіо, Мініатюр Помпон
Середні	4,1-6,0	38	29,7	Помпонна, Вальдерзеє, Крален
Великі	6,1-9,0	36	28,1	Мацумото, Серенада, Тауер
Дуже великі	9,1-12,0	29	22,6	Півонієподібна, Лаплата, Принцеса
Гігантські	понад 12,1	18	14,1	Страусове Перо, Голчаста, Художня

Примітка. Розподіл наведено за результатами комплексної сортооцінки колекції; сортотипи вказано за переважанням у відповідній групі.

Джерело: складено автором на основі [1-5, 20]

Наведений розподіл має безпосереднє проєктне значення. Сорти з дрібними та середніми суцвіттями (45 сортів, 35,2 %) забезпечують ефект суцільної колірної плями й тому є основою для килимових квітників, бордюрів і рабаток, де рослину сприймають на відстані 3-10 м і де окреме суцвіття не має самостійної композиційної ролі. Натомість сорти з дуже великими та гігантськими суцвіттями (47 сортів, 36,7 %) розраховані на сприйняття зблизька або на зріз; у масивних насадженнях їхня декоративність значною

мірою втрачається, до того ж великі важкі кошики за дощової погоди схиляються, що знижує загальний вигляд композиції.

Колірна гама колекції охоплює всі характерні для виду групи забарвлення язичкових квіток: білу (‘Біле Чудо’, ‘Наречена’, ‘Шарова Біла’, ‘Крален Біла’, ‘Тауер Вайт’), рожеву в усіх градаціях від блідої до темної (‘Асторія Рожева’, ‘Мацумото Рожева’, ‘Уманська Світло Рожева’, ‘Персикова Рожева’), червону й карміново-вишневу (‘Екзотика Червона’, ‘Серенада Вишнева’, ‘Зимова Вишня’, ‘Ротер Едельштайн’), бузково-фіолетову (‘Аметист’, ‘Кігтикова Бузкова’, ‘Тауер Віолет’, ‘Петіт Фіолетова’), блакитно-синю (‘Голубое Озеро’, ‘Голубой Вихрь’, ‘Фламір Голуба’, ‘Воронежська Голуба’, ‘Тауер Блау’) та жовту (‘Золота Королева’, ‘Голден Золотистий’, ‘Гольдштраль’, ‘Арлекін Єллоу’). Окрему декоративну цінність мають двоколірні форми з контрастною облямівкою або світлим центром.

Наявність у колекції повноцінної блакитно-синьої групи заслуговує на окремий коментар. Синє забарвлення – рідкісне для більшості декоративних культур і майже недосяжне, наприклад, у селекції гладіолуса чи троянди. У калістефуса воно представлене широко й стабільно, що робить вид практично незамінним у колірних композиціях, побудованих на холодній гамі, а також у поєднаннях із жовтими й помаранчевими компаньйонами за принципом додаткових кольорів.

3.3. Біолого-екологічні особливості росту й розвитку *Callistephus chinensis*

Callistephus chinensis – монокарпічна рослина: повний онтогенез від проростання насіння до формування нового врожаю насіння завершується впродовж одного вегетаційного періоду й в умовах помірного клімату триває орієнтовно 4-6 місяців залежно від сорту, строків сівби та погодних умов. У розвитку рослин виділяють такі основні фенологічні фази: проростання насіння, сходи, формування вегетативної маси (розгалуження), бутонізація, цвітіння та плодоношення (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 - **Орієнтовна характеристика фенологічних фаз розвитку *C. chinensis***

Фаза розвитку	**Орієнтовна тривалість**	**Основні процеси та умови**
Проростання насіння	5-10 діб	Набухання насіння, поява корінця; оптимальна температура ґрунту 18–22 °C, за 8–10 °C проростання різко сповільнюється
Сходи	10-20 діб	Розкриття сім'ядоль, формування перших справжніх листків; рослини чутливі до перезволоження ґрунту та «чорної ніжки»
Формування вегетативної маси	30-50 діб	Наростання листкової поверхні, закладання й ріст бічних пагонів, розвиток кореневої системи; найвища потреба в азоті
Бутонізація	10-20 діб	Закладання й ріст бутонів; перехід від вегетативного росту до генеративного; зростає потреба у фосфорі, калії та світлі
Цвітіння	30-60 діб (залежно від сорту)	Послідовне розкриття кошиків: спочатку верхівкового, потім бічних; один кошик цвіте 10–15 діб
Плодоношення	30-45 діб після цвітіння	Дозрівання сім'янок; достигання нерівномірне, пізні сорти можуть не встигати до осінніх приморозків

Джерело: складено автором на основі [1-5, 24]

Тривалість фаз залежить від сорту, строків і способу сівби та погодних умов, тому наведені значення є орієнтовними. За строками цвітіння сорти поділяють на ранні (цвітуть переважно в липні), середні (у серпні) та пізні (у вересні – до настання заморозків). За результатами досліджень Л. О. Шевель, терміни та тривалість цвітіння істотно різняться між сортами [9]. Це зумовлює необхідність добору сортів за фенологічними групами залежно від призначення посадок – для ранньолітнього, літнього чи осіннього декоративного ефекту.

Калістефус належить до рослин довгого дня: подовжений світловий день прискорює бутонізацію та цвітіння, тоді як короткий затримує перехід до генеративної фази та посилює вегетативний ріст. Реакція сортів на фотоперіод неоднакова, що враховують під час добору строків сівби. Наростання біомаси

має S-подібний характер, а найінтенсивніший ріст пагонів припадає на період від початку розгалуження до бутонізації.

Екологічні вимоги калістефуса зумовлені його походженням із районів з помірним кліматом, достатнім зволоженням у вегетаційний період та теплим літом. Основні вимоги до чинників середовища узагальнено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - **Вимоги *C. chinensis* до умов середовища**

Чинник	**Вимоги та реакція рослин**
Світло	Світлолюбна рослина довгого дня; найкраще росте й цвіте на відкритих сонячних ділянках. За затінення пагони витягуються, цвітіння слабшає, зростає ураження хворобами
Температура	Помірно теплолюбна. Оптимум для росту й цвітіння – 18-25 °С; сходи та молоді рослини витримують короткочасні заморозки до -2…-3 °С. За тривалої спеки понад 30 °С ріст пригнічується, кошики дрібнішають і швидше відцвітають; осінні приморозки припиняють цвітіння
Волога	Вимоглива до рівномірного зволоження у фази росту й бутонізації. Погано переносить як тривалу посуху (дрібні кошики, скорочення цвітіння), так і застій води (кореневі гнилі, фузаріозне в'янення)
Ґрунт	Родючі, пухкі, добре дреновані структурні суглинки й супіски з нейтральною або слабокислою реакцією (pH 6,0-7,0). Важкі, кислі та засолені ґрунти малопридатні
Живлення	Помірна потреба в елементах живлення: азот потрібен на початку вегетації, фосфор і калій – у період бутонізації та цвітіння. Надлишок азоту затримує цвітіння й знижує стійкість до хвороб; свіжого гною не вносять
Сівозміна	Не повертають на попереднє місце раніше ніж через 4-5 років; уникають посадки після культур, що уражуються фузаріозом

Джерело:створено автором на основі [1-5, 24]

Загалом калістефус є рослиною з помірною екологічною пластичністю: його вирощують у відкритому ґрунті по всій території України [7, 8], проте декоративність, строки цвітіння та насіннєва продуктивність істотно залежать від погодних умов вегетаційного періоду [8, 9].

Розмноження та насіннєва продуктивність. Калістефус розмножують виключно насінням. Його вирощують розсадним та безрозсадним способами. За розсадного способу сівбу проводять у березні–

квітні в закритому ґрунті, а розсаду висаджують у відкритий ґрунт у травні після завершення весняних заморозків. Безрозсадний спосіб передбачає сівбу безпосередньо в ґрунт навесні або під зиму; він дозволяє уникнути травмування коренів під час пересадки, проте зміщує цвітіння на пізніші строки. Густота стояння рослин залежить від висоти сорту: від 15-20 см між рослинами у низькорослих до 30-40 см у високих.

Насіннєва продуктивність визначається сортом, типом кошика, кількістю кошиків на рослині та погодою в період дозрівання. Через нерівномірне достигання насіння його збирають вибірково, у міру дозрівання кошиків. У пізніх сортів насіння може не встигати достигнути до приморозків, що слід враховувати в насінництві.

Отже, *Callistephus chinensis* (L.) Nees – єдиний вид монотипового роду *Callistephus* Cass. родини Asteraceae (триба Astereae), що має синонім *Aster chinensis* L.; від справжніх айстр його відрізняють однорічна життєва форма та двоярусний чубок сім'янки.

Вид характеризується стрижневою поверхневою кореневою системою, розгалуженим ребристим стеблом, чергованими простими листками та суцвіттям-кошиком із крайовими язичковими і серединними трубчастими квітками; різноманіття сортів зумовлене будовою кошика, забарвленням, висотою та формою куща.

Callistephus chinensis – світлолюбна рослина довгого дня з помірною екологічною пластичністю; повний цикл розвитку триває 4-6 місяців, а строки цвітіння істотно залежать від сорту та погодних умов.

РОЗДІЛ 4. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ *CALLISTEPHUS CHINENSIS* В ОЗЕЛЕНЕННІ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1. Формування асортименту сортів *Callistephus chinensis* для різних функціональних і композиційних типів квітників.

Узагальнення декоративних характеристик і репродуктивних показників колекції дало змогу обґрунтувати функціонально-декоративні асортиментні групи, придатні для безпосереднього застосування у проєктній практиці.

На відміну від традиційного поділу за господарським призначенням (зріз – універсальні – для озеленення), запропонована класифікація прив'язана до конкретних типів квіткового оформлення та містить розрахункові норми висаджування (табл. 4.1).

Таблиця 4.1. **Функціонально-декоративні асортиментні групи *Callistephus chinensis* для об'єктів озеленення**

Асортиментна група	Висота, см	Норма, шт./м²	Рекомендовані сорти
Бордюрна (окантування доріжок, партерів)	15-25	25-30	'Пінокіо Рожева', 'Пінокіо Фіолетова', 'Мініатюр Помпон Білий', 'Мініатюр Помпон Рожевий'
Рабаткова (лінійні квітники вздовж алей)	40-55	12-16	'Крален Біла', 'Крален Малинова', 'Мацумото Біла', 'Мацумото Рожева', 'Серенада Червона'
Групова акцентна (плями в міксбордерах, фокусні групи)	50-70	9-12	'Голубое Озеро', 'Лебединне Озеро', 'Звезда Полесья', 'Одарка', 'Яблунева'
Структурна вертикальна (ритмічні акценти, лінійні ряди)	60-80	9-10	'Тауер Блау', 'Тауер Роз', 'Тауер Вайт', 'Кварц Тауер', 'Сільвер Тауер'
Зрізна (виробничі насадження, зріз для букетів)	понад 70	8-9	'Страусове Перо Рожева', 'Страусове Перо Біла', 'Нідл Апрікот', 'Оксана', 'Асторія Рожева'
Контейнерна (вазони, балконні ящики, мобільні композиції)	20-35	по 3-5 на вазон	'Пінокіо', 'Петіт', 'Помпон Білий', 'Шарова Біла'

Джерело: розроблено автором на основі [3-5, 24, 40]

4.2. Розроблення проєктних пропозицій щодо створення сезонних квітникових композицій із використанням китайської айстри.

Створення колекційно-експозиційної ділянки «Айстрарій». Зважаючи на обсяг і наукову цінність наявного колекційного фонду, пропонуємо створити на території ботанічного саду БНАУ спеціалізовану колекційно-експозиційну ділянку «Айстрарій», яка поєднувала б функції збереження генофонду, навчальної бази для підготовки фахівців садово-паркового господарства та демонстраційного об’єкта для відвідувачів і замовників проєктних робіт.

Композиційне рішення ділянки доцільно будувати за регулярною модульною схемою – вона є найзручнішою для ведення обліків і водночас відповідає культурно-історичній традиції оформлення колекційних ділянок однорічників. Пропонована площа – 0,10-0,15 га; орієнтація ділянки – південна або південно-східна, з вітрозахистом із північного боку. Оптимальним є розмір модуля 2,0×2,0 м, що відповідає обліковій потребі та забезпечує зручність догляду з доріжок завширшки 0,8-1,0 м.



Рис. 4.1. **Запропонований астрарій**

Джерело: розроблено автором за допомогою Google Gemini

Функціональне зонування ділянки пропонуємо в такому складі:

1. Колірний сектор: вісім модульних груп. Асортимент рослин: сорти калістефуса китайського (*Callistephus chinensis* (L.) Nees), згруповані за забарвленням суцвіть: біла, кремово-жовта, рожева, темно-рожева, червоно-вишнева, бузкова, фіолетова та блакитно-синя групи. Такий принцип, апробований у практиці створення розаріїв, дає змогу відвідувачеві сприймати колірну ємність культури як цілісне явище.



Рис. 4.2. **Колірний сектор**

Джерело: розроблено автором за допомогою Google Gemini

2. ***Сортотиповий сектор:*** модулі, у яких демонструють характерні представники основних сортотипів із супровідними інформаційними табличками; цей сектор виконує головне навчальне навантаження; *Асортимент рослин:* типові представники основних садових груп і сортотипів калістефуса китайського (*Callistephus chinensis*), що демонструють різноманіття будови суцвіть (півонієподібні, хризантемоподібні, голчасті, помпонні, принцеси, страусове перо тощо)



Рис. 4.3. **Сортотиповий сектор**

Джерело: розроблено автором за допомогою Google Gemini

3. Фенологічний сектор: три послідовні модульні смуги за групами термінів цвітіння, що унаочнюють можливість формування безперервного цвітіння культури впродовж липня – жовтня. Асортимент рослин: *основна культура:* ранні, середні та пізні сорти калістефуса китайського (*Callistephus chinensis*). *Рослини-компаньйони (вересень – жовтень):* хризантема корейська (*Chrysanthemum* × *koreanum* Makai), очиток видний (*Sedum spectabile* Boreau), костриця сиза (*Festuca glauca* Vill.), пенісетум (*Pennisetum* spp.).



Рис. 4.4. **Фенологічний сектор**

Джерело: розроблено автором за допомогою Google Gemini

4. Демонстраційний сектор: фрагменти готових композиційних рішень – бордюр, рабатка, модульний квітник, контейнерна група. *Основна культура:*

низькорослі, середньорослі та зрізочні сорти *Callistephus chinensis*. *Рослини-компаньйони (травень – червень):* фіалка Віттрока (*Viola* × *wittrockiana* Gams), стокротки багаторічні (*Bellis perennis* L.), чорнобривці розлогі (*Tagetes patula* L.). *Рослини-компаньйони (вересень – жовтень): Chrysanthemum* × *koreanum*, *Sedum spectabile*, *Festuca glauca*, *Pennisetum* spp..

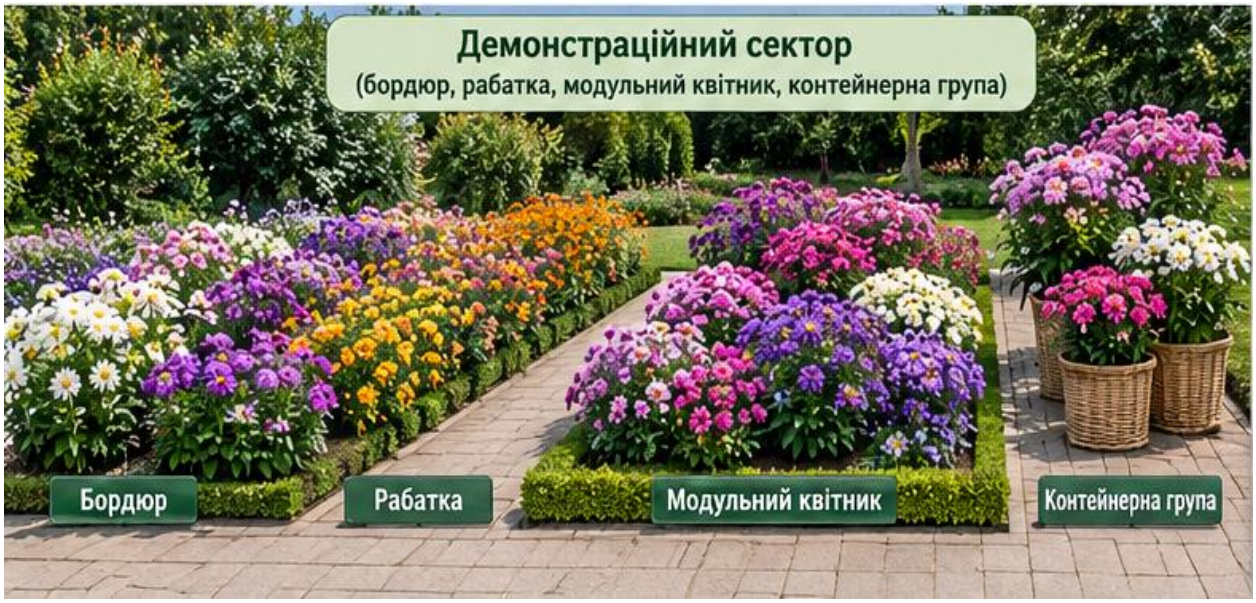


Рис.4.5. **Демонстраційний сектор**

Джерело: розроблено автором за допомогою Google Gemini

5. Насінницький сектор: розріджені посіви 25-30 сортів, із дотриманням просторової ізоляції між сортами не менше ніж 10 м.



Рис.4.6. **Насінницький сектор**

Джерело: розроблено автором за допомогою Google Gemini

Центральним елементом композиції є круглу клумбу, оформлена стриженим бордюром із самшиту або бересклету Форчуна, з висаджуванням у ній сортів найвищої комплексної декоративної оцінки, склад яких оновлювався б щороку. Периметр ділянки варто оформити невисоким формованим живоплотом.



Рис.4.7. **Центральна клумба**

Джерело: розроблено автором за допомогою Google Gemini

Для гарантування безперервності декоративного ефекту пропонуємо вводити до складу композицій рослини-компаньйони, які перебирають декоративне навантаження в періоди до початку та після завершення цвітіння калістефуса: у травні-червні – *Viola* × *wittrockiana* Gams, *Bellis perennis* L., *Tagetes patula* L.; у вересні-жовтні – *Chrysanthemum* × *koreanum* Makai, декоративні злаки (*Festuca glauca* Vill., *Pennisetum* spp.), а також *Sedum spectabile* Boreau, який вдало поєднується з калістефусом і за термінами цвітіння, і за колірною гамою.

4.3. Економічна ефективність запропонованих проєктних рішень.

Кошторис складено за схемою проєктної пропозиції колекційно-експозиційної ділянки «Айстрарій». Ділянка розділена на п’ять функціональних секторів (колірний, сортотиповий, фенологічний, демонстраційний, насінницький), центральну круглу клумбу та формований живопліт по периметру.

Розміри ділянки прийнято 45 × 30 м, площа 1 350 м² (0,135 га), що відповідає діапазону 0,10-0,15 га зі схеми.

Площі секторів, довжини доріжок, живоплоту та бордюрів зчитано зі схеми приблизно; модуль садіння – 2,0 × 2,0 м.

Айстру висаджують розсадою: основна щільність 16 шт/м² (25 × 25 см), бордюрні сорти – 25 шт/м². До кількості рослин додано 5 % на відпад і підсаджування. Насінницький сектор (28 сортів) засівається насінням.

Доріжки прийнято щебенево-відсівними (площа 270 м², ширина 0,8-1,0 м). Живопліт прийнято з граба звичайного, оскільки вид на схемі не вказано.

Ціни, позначені знаком «*», є оцінкою: ринкових цін на ці позиції у відкритих джерелах знайти не вдалося, тому перед використанням їх слід уточнити за комерційними пропозиціями.

Таблиця 4.2. **Вартість придбання рослинного матеріалу**

№	Найменування	Од. вим.	Кількість	Ціна, грн	Вартість, грн
А. Айстра китайська (*Callistephus chinensis*), розсада					
1	Колірний сектор – 8 колірних груп (біла, кремово-жовта, рожева, темно-рожева, червоно-вишнева, бузкова, фіолетова, блакитно-синя)	шт	3 226	15*	48 390
2	Сортотиповий сектор – показові ділянки основних сортотипів	шт	538	15*	8 070
3	Фенологічний сектор – смуги ранніх, середніх і пізніх сортів	шт	908	15*	13 620

№	Найменування	Од. вим.	Кількість	Ціна, грн	Вартість, грн
4	Демонстраційний сектор – бордюр, рабатка, модульний квітник, контейнерна група	шт	483	15*	7 245
5	Центральна клумба – радіальні сектори з сортів айстри	шт	1 069	15*	16 035
Разом за підрозділом					**93 360**
Б. Рослини-компаньйони для безперервної декоративності					
6	Viola × wittrockiana (братки) – розсада	шт	96	12*	1 152
7	Bellis perennis (маргаритка) – розсада	шт	96	12*	1 152
8	Tagetes patula (чорнобривці відхилені) – розсада	шт	72	10*	720
9	Chrysanthemum × koreanum (хризантема корейська), P9	шт	72	65*	4 680
10	Festuca glauca (вівсяниця сиза), P9	шт	72	65	4 680
11	Sedum spectabile (очиток видний), P9	шт	38	55*	2 090
12	Pennisetum spp. (пеннісетум), C2	шт	34	150*	5 100
Разом за підрозділом					**19 574**
В. Стрижений бордюр центральної клумби					
13	*Euonymus fortunei* (бересклет Форчуна), P9-C1, 15-20 см	шт	126	80*	10 080
Разом за підрозділом					**10 080**
Г. Живопліт по периметру (вітрозахист і огорожа)					
14	Carpinus betulus (граб звичайний), ВКС, 100-130 см	шт	602	20	12 040
Разом за підрозділом					**12 040**
Д. Насіннєвий матеріал насінницького сектора					
15	Насіння айстри – 28 сортів, по пакету на сорт	пак.	28	15*	420
Разом за підрозділом					**420**
ВСЬОГО за розділом					**135 474**

Примітка. Кількість розсади вказано з урахуванням запасу 5 %. Ціни без знака «» підтверджено відкритими джерелами.*

Джерело: складено автором.

Отже, згідно таблиці 4.2. основну частину рослинного матеріалу становить розсада китайської айстри (*Callistephus chinensis*), яка передбачена для облаштування п'яти функціональних елементів: колірного, сортотипового, фенологічного та демонстраційного секторів, а також центральної клумби. Загальна потреба в розсаді айстри становить 6224 рослини з урахуванням 5 % резерву. Вартість її придбання становить 93 360 грн.

Для доповнення основної експозиції та забезпечення декоративності території в різні періоди сезону передбачено використання рослин-компаньйонів: братків (*Viola* × *wittrockiana*), маргариток (*Bellis perennis*), чорнобривців (*Tagetes patula*), корейських хризантем (*Chrysanthemum* × *koreanum*), вівсяниці сизої (*Festuca glauca*), очитку видного (*Sedum spectabile*) та пеннісетуму (*Pennisetum* spp.). Загальна вартість цієї групи становить 19 574 грн.

Окремо передбачено придбання бересклету Форчуна (*Euonymus fortunei*) для формування стриженого бордюру центральної клумби вартістю 10 080 грн, а також садивного матеріалу граба звичайного (*Carpinus betulus*) для створення периметрального живоплоту, вартість якого становить 12 040 грн. Для насінницького сектору заплановано придбання насіння 28 сортів китайської айстри загальною вартістю 420 грн.

Таким чином, загальна вартість придбання рослинного матеріалу становить **135 474 грн**. Передбачений асортимент забезпечить формування повноцінної колекційної експозиції, демонстрацію сортового різноманіття китайської айстри та створення цілісної декоративної композиції.

Таблиця 4.3. **Вартість матеріалів для озеленення та будівництва**

№	Найменування	Од. вим.	Кількість	Ціна, грн	Вартість, грн
А. Ґрунт і добрива					
1	Родючий ґрунт (рослинна земля) для підсипки квітників	м³	47,5	450*	21 375
2	Компост / перегній	м³	14,3	650*	9 295

№	Найменування	Од. вим.	Кількість	Ціна, грн	Вартість, грн
3	Комплексне мінеральне добриво (NPK)	кг	24	75*	1 800
				Разом за підрозділом	**32 470**
	Б. Доріжки та облямування				
4	Геотекстиль (150 г/м²)	м²	297	22*	6 534
5	Щебінь гранітний 5-20 мм (основа 8 см)	т	34,6	900*	31 140
6	Відсів гранітний 5 мм (покриття 5 см)	т	21,6	650*	14 040
7	Бордюрна стрічка пластикова (h 100 мм) з анкерами	м.п.	400	60*	24 000
				Разом за підрозділом	**75 714**
	В. Мульчування				
8	Кора декоративна (мульча), мішок 50 л – смуга живоплоту	шт	88	206	18 128
				Разом за підрозділом	**18 128**
	Г. Контейнери, полив, інформаційне облаштування				
9	Контейнери-діжки 40 л для композиції	шт	6	900*	5 400
10	Система поливу: шланги, фітинги, розприскувачі (комплект)	компл.	1	14 000*	14 000
11	Інформаційні таблиці секторів (композит)	шт	5	1 200*	6 000
12	Інформаційний стенд при вході	шт	1	8 500*	8 500
13	Сортові етикетки (пластик, з колами)	шт	200	8*	1 600
14	Шнур, колки, розмітна фарба, дрібний інвентар	компл.	1	1 500*	1 500
				Разом за підрозділом	**37 000**
				ВСЬОГО за розділом	**163 312**

Примітка. Кількості матеріалів розраховано за товщиною шарів і площами з аркуша обсягів; ціни наведено з доставкою.

Джерело: складено автором.

У таблиці 4.3 представлено розрахунок вартості матеріалів, необхідних для підготовки території, облаштування пішохідної інфраструктури, створення квітникових композицій та забезпечення належного функціонування колекційно-експозиційної ділянки.

Відповідно до проєктних рішень матеріали згруповано за чотирма основними напрямами. Перший передбачає використання родючого ґрунту, компосту та комплексних мінеральних добрив для поліпшення агрофізичних і агрохімічних властивостей ґрунту та створення сприятливих умов для росту й розвитку рослин. Вартість цієї групи матеріалів становить 32 470 грн.

Другий напрям охоплює матеріали для облаштування пішохідних доріжок та облямування квітників. Зокрема, передбачено використання геотекстилю, гранітного щебеню, відсіву та пластикової бордюрної стрічки. Така конструкція забезпечить стабільність дорожнього покриття, належний водовідвід, зменшення проростання бур'янів і чітке розмежування функціональних зон. Загальна вартість матеріалів для облаштування доріжок становить 75 714 грн.

Для збереження вологи в ґрунті, зменшення розвитку бур'янів та покращення естетичного вигляду території передбачено використання декоративної кори для мульчування смуги живоплоту. Вартість мульчувального матеріалу становить 18 128 грн.

Окрему групу становлять матеріали та обладнання для функціонального й інформаційного облаштування ділянки. До них належать контейнери для рослинних композицій, комплект системи поливу, інформаційні таблиці секторів, вхідний інформаційний стенд, сортові етикетки та інвентар для розмітки території. Вартість цієї групи становить 37 000 грн.

Загальна вартість матеріалів для озеленення та будівництва становить **163 312 грн**. Їх використання забезпечить належну підготовку території, облаштування інфраструктури та створення умов для тривалої експлуатації колекційно-експозиційної ділянки.

Таблиця 4.4. **Вартість робіт з озеленення та благоустрою**

№	Найменування	Од. вим.	Кількість	Ціна, грн	Вартість, грн
А. Підготовчі та земляні роботи					
1	Розбивка і розмітка ділянки та секторів за схемою	м²	1 350	8*	10 800
2	Очищення та планування ділянки, вивезення сміття	м²	1 350	6*	8 100
3	Підготовка ґрунту під квітники: перекопування, підсипка ґрунту й компосту, внесення добрив, вирівнювання	м²	474,7	65*	30 858
				Разом за підрозділом	**49 758**
Б. Улаштування доріжок					
4	Улаштування корита під доріжки (глибина 15 см), ущільнення ґрунту	м²	270	90*	24 300
5	Укладання геотекстилю, щебеневої основи, відсівного покриття з пошаровим ущільненням	м²	270	160*	43 200
6	Встановлення бордюрної стрічки вздовж квітників	м.п.	400	30*	12 000
				Разом за підрозділом	**79 500**
В. Садіння та посів					
7	Садіння розсади айстри на постійне місце (за схемою розмітки)	шт	6 224	4*	24 896
8	Садіння рослин-компаньйонів	шт	480	6*	2 880
9	Розмітка і розподіл центральної клумби на радіальні сектори	м²	78,5	60*	4 712
10	Садіння стриженого бордюру центральної клумби (бересклет Форчуна)	шт	126	25*	3 150
11	Улаштування живоплоту: траншея, садіння, полив	м.п.	146	110*	16 060
12	Посів насінників: розмітка ділянок 1,5×1,5 м, посів 28 сортів, мульчування посівів	діл.	28	180*	5 040
13	Контейнерна група: заповнення субстратом і садіння	шт	6	150*	900
				Разом за підрозділом	**57 638**

№	Найменування	Од. вим.	Кількість	Ціна, грн	Вартість, грн
Г. Мульчування, полив, облаштування					
14	Мульчування смуги живоплоту корою	м²	87,6	35*	3 066
15	Монтаж системи поливу	компл.	1	9 000*	9 000
16	Встановлення інформаційних таблиць і стенду	шт	6	350*	2 100
17	Розміщення сортових етикеток	шт	200	5*	1 000
Разом за підрозділом					**15 166**
Д. Післясадивний догляд					
18	Догляд за насадженнями протягом першого місяця: полив, прополювання, підживлення	м²	474,7	12*	5 697
Разом за підрозділом					**5 697**
ВСЬОГО за розділом					**207 759**

Примітка. Розцінки орієнтовні (ринкові за сукупністю операцій); склад робіт відповідає кошторисним нормам України «Озеленення».

Джерело: складено автором.

У таблиці 4.4 наведено перелік основних технологічних операцій і розрахунок витрат на виконання робіт зі створення колекційно-експозиційної ділянки «Айстрарій». Передбачені роботи охоплюють повний цикл облаштування території – від підготовки земельної ділянки до висаджування рослин, монтажу обладнання та проведення післясадивного догляду.

На першому етапі заплановано виконання підготовчих і земляних робіт, зокрема розбивку та розмітку території, очищення ділянки, планування поверхні й підготовку ґрунту під квітники. Вартість цього комплексу робіт становить 49 758 грн.

Другий етап передбачає облаштування пішохідних доріжок загальною площею 270 м². Він включає формування дорожнього корита, ущільнення ґрунту, укладання геотекстилю, влаштування щебеневої основи та покриття з гранітного відсіву, а також установлення бордюрної стрічки. Загальна вартість цих робіт становить 79 500 грн.

Найбільш вагомим за технологічним наповненням є комплекс робіт із садіння та посіву рослин. Він охоплює висаджування 6224 рослин китайської айстри, 480 рослин-компаньйонів, формування стриженого бордюру з бересклету Форчуна, створення периметрального живоплоту з граба звичайного, облаштування насінницького сектору для 28 сортів айстри та формування контейнерної композиції. Вартість цих робіт становить 57 638 грн.

Наступний комплекс передбачає мульчування смуги живоплоту, монтаж системи поливу, встановлення інформаційних таблиць і стенду, а також розміщення сортових етикеток. На його виконання передбачено 15 166 грн.

Завершальним етапом є післясадивний догляд за насадженнями протягом першого місяця, який включає полив, прополювання та підживлення рослин. Вартість цих робіт становить 5697 грн.

Отже, загальна вартість робіт з озеленення та благоустрою становить **207 759 грн**. Реалізація передбачених технологічних операцій забезпечить належне облаштування території, формування запроєктованих рослинних композицій та створення умов для успішної адаптації висаджених рослин.

Таблиця 4.5**. Зведений кошторис**

№	Розділ кошторису	Вартість, грн	Частка, %
1	Придбання рослинного матеріалу	135 474	26,7
2	Матеріали для озеленення та будівництва	163 312	32,2
3	Роботи з озеленення та благоустрою	207 759	41,0
Разом прямі витрати		**506 545**	**100,0**
Непередбачені витрати (5 % від прямих)		25 327	
ВСЬОГО кошторисна вартість		**531 873**	

Джерело: складено автором.

У таблиці 4.5 представлено узагальнений розрахунок витрат на створення колекційно-експозиційної ділянки «Айстрарій». Кошторис сформовано на основі трьох основних складових: придбання рослинного

матеріалу, закупівлі матеріалів для озеленення та будівництва, а також оплати робіт з озеленення і благоустрою.

Згідно з розрахунками, найбільшу частку прямих витрат становлять роботи з озеленення та благоустрою – 207 759 грн, або 41,0 % загальної суми. Витрати на матеріали для озеленення та будівництва становлять 163 312 грн (32,2 %), тоді як придбання рослинного матеріалу потребує 135 474 грн (26,7 %). Загальна сума прямих витрат на реалізацію проєкту становить 506 545 грн. Для врахування можливих коливань цін, додаткових потреб у матеріалах та непередбачених організаційно-технологічних витрат передбачено резерв у розмірі 5 % від прямих витрат, що становить 25 327 грн.

Таким чином, загальна кошторисна вартість створення колекційно-експозиційної ділянки «Айстрарій» становить 531 873 грн**.** За умови проєктної площі близько 1350 м² орієнтовна вартість створення 1 м² території становить 394 грн.

ВИСНОВКИ

1. *Callistephus chinensis* (L.) Nees – монотипний вид родини Айстрові, що має китайсько-корейське походження і був введений у європейську культуру в середині XVIII століття; за майже трьохсотлітню історію культивування вид перетворився на одну з провідних декоративних культур відкритого ґрунту, повністю представлену сьогодні виключно культурними сортами.

2. Морфологічна будова рослини – розгалужене стебло, розеткові й стеблові листки, кошикоподібне суцвіття з язичковими та трубчастими квітками різноманітного забарвлення й ступеня махровості – зумовлює високу декоративність виду, а біологічні особливості (однорічний цикл розвитку, розсадний спосіб вирощування, порівняно тривале й пізнє цвітіння) визначають специфіку його агротехніки та застосування в озелененні.

3. Екологічні вимоги виду – світлолюбність, помірна вологолюбність, вимогливість до родючості й аерованості ґрунту за одночасно достатньо високої холодостійкості дорослих рослин – а також чутливість до фузаріозного в'янення визначають ключові умови успішного вирощування культури та необхідність дотримання сівозміни на ділянках озеленення.

4. Сучасний сортовий асортимент *Callistephus chinensis* налічує понад 4000 сортів, систематизованих у 40-44 сортотипи за господарським призначенням (зрізувальні, обсадкові, універсальні сорти) та морфологічними ознаками суцвіть (ступінь махровості, форма пелюсток, розмір кошика), що створює виключно широкі можливості добору матеріалу для найрізноманітніших проєктних рішень озеленення.

5. Колекційний фонд *Callistephus chinensis* (L.) Nees ботанічного саду БНАУ налічує 128 культиварів (32 вітчизняної селекції, 20 сортотипів), що належать приблизно до двох десятків сортотипів, і є однією з найпредставницькіших регіональних збірок цієї культури в Україні. Сортимент перекриває весь господарсько значущий діапазон ознак: за

висотою – від 16 до 86 см, за діаметром суцвіть – від 3 до 14 см, за термінами цвітіння – від кінця липня до другої половини вересня.

6. Розроблені у роботі проєктні пропозиції – регулярні моноколірні клумби, багатоярусні рабатки, сезонні міксбордери, контейнерне озеленення та колекційні навчально-демонстраційні експозиції – засновані на диференційованому доборі сортотипів відповідно до їхньої висоти, форми куща й декоративних якостей суцвіть, що дає змогу максимально ефективно реалізувати декоративний потенціал виду в умовах сучасного ландшафтного проєктування, забезпечивши тривалу, з середини літа до пізньої осені, декоративність насаджень.

7. Загальна кошторисна вартість створення колекційно-експозиційної ділянки «Айстрарій» становить 531 873 грн**.** За умови проєктної площі близько 1350 м² орієнтовна вартість створення 1 м² території становить 394 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєва Н. М. Айстри / Н. М. Алексєєва. Київ: Квіти України, 2001. – 86 с.
2. Алексєєва Н. М. Для тих хто любить айстри / Н. М. Алексєєва // Квіти України. 1999. №11. С. 2-3.
3. Алексєєва Н.М. Однорічні айстри фірми Бенарі / Н. М. Алексєєва // Квіти України. 2006. №5. С. 9-13.
4. Алексеева Н.М. Насінництво айстри // Квіти України.1999, № 3. С. 7.
5. Алексєєва Н. М., Черняк В. М., Левандовська С. М. Айстри. Біологічні особливості. Вирощування. Використання. Сорти. Тернопіль: Навчальна книга Богдан, 2008. 160 с.
6. Білоус В. І. Декоративне садівництво (Основи квітникарства, дендрології та озеленення): підручник / В. І. Білоус. Умань, 2005. 296 с.
7. Бойко Т. О., Ворона А. М. Аналіз стану квітникового оформлення міста Кропивницький та шляхи поліпшення. *Вісник Уманського національного університету*, (2), (2023). С. 71-76. https://doi.org/10.32782/2310-0478-2023-2-71-76.
8. Бунін В. О. Квітникарство: довідник. Львів: Світ, 1994. 150 с
9. Вадченко Н. Л. Золота енциклопедія сучасного квітництва. Донецьк: ТОВ «ВКФ «БАО», 2009. 384 с.
10. Верещагіна, П. М. Декоративне садівництво та квітникарство [Електронний ресурс] : курс лекцій / П. М. Верещагіна. Електрон. текст. дані. Миколаїв : МНАУ, 2014. 43 с.
11. Глазачова Л.М. Є нові сорти квітів // Квіти України. 1997, № 1. С. 20-21.
12. Гулько В.І. Декоративне садівництво: навчальний посібник. Львів: ЛДАУ, 1999. 73 с.
13. Дидів О.Й., Дидів І.В., Дидів А.І. Декоративне садівництво: навч. посіб. Львів, 2020. 100 с.
14. Донцова І. В., Гаврилишин В. В. Стан та проблеми розвитку квітникарства в Україні. Вісник Львівського торговельно-

економічного університету, 2018. Вип. 20. С. 94-99.

15. Іщук Л.П. Аналіз стану квітникових насаджень м. Біла Церква та шляхи його поліпшення. Агробіологія. 2012. № 8. С. 78-82.
16. Іщук Л. П. Колекція трав'янистих багаторічників у Ботанічному саду Білоцерківського НАУ: сучасний стан та перспективи збагачення. *Journal of Native and Alien Plant Studies*. 2023. Вип. 19. С. 52-68. URL: https://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001609707
17. Іщук Л. П. Таксономічний склад, біоекологічні властивості, декоративні якості та перспективи господарського використання колекції однорічників Ботанічного саду Білоцерківського НАУ. *Біологія та екологія*. 2022. Т. 8, № 2. С. 29-40. DOI: https://doi.org/10.33989/2022.8.2.285302.
18. Іщук Л.П., Олешко О.Г., Черняк В.М., Козак Л.А. Квітникарство: навчальний посібник / за ред. Л.П. Іщук.Біла Церква, 2014. 292 с
19. Кохно М.А. Каталог дендрофлори України. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 241 с.
20. Левандовська С. М. Біоморфологічні особливості культиварів *Callistephus chinensis* (L.) Nees в умовах центрального Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2015. № 3-4 (28–29). С. 29–32. DOI: 10.21498/2518-1017.3-4(28-29).2015.58451.
21. Левандовська С.М. Фітопатологічний аналіз сортів айстри однорічної (*Callistephus chinensis* (L.) Nees.). Вісник львівського університету, серія біологічна. 2010.–Том. 52. С. 59-63.
22. Левандовська С.М., Олешко О.Г. Історія інтродукції та сучасний світовий сортимент айстри однорічної (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.4. с. 91-96.
23. Левандовська, С.М. Сорти *Callistephus chinensis* (L) Nees: Морфологія, біологія розвитку та культивування на садово-парковах об'єктах західного Поділля: автореф. дис. на здобуття вченого звання канд. биол. наук: 06.03.01 / Світлана Миколаївна Левандовська. Київ : НУБіП, 2010. 21 с.
24. Матієнко Л.О. Однорічні рослини. К., 2000. 42 с.

25. Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, ефіроолійних, лікарських і лісових на відмінність, однорідність та стабільність. Київ, 2016.
26. Назарова Н.О., Пількевич Н.І. та ін. Сорти квіткових і декоративних культур, К: Урожай, 1986. 144 с.
27. Павлюк В.В., Шевель А.О. Пишно цвітуть айстри біля дому // Дім, сад, город. 1998, № 3. С. 4-5.
28. Повшедний І. О., Крупа Н.М. Сортове різноманіття та перспективи використання *Callistephus chinensis* (L.) Nees в озелененні Київської області. «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.123-126.
29. Перспективи використання аборигенної флори у сталих ландшафтах урбанізованих просторів України / Л.П. Іщук, І.П. Діденко, Г.П. Іщук, Т.М. Миронюк // Грааль науки: за матеріалами III Міжнародної науково-практичної конференції «An integrated approach to science modernization: methods, models and multidisciplinarity», що проводилася 29 квітня 2022 року ГО «Європейська наукова платформа» (Вінниця, Україна) та ТОВ «International Centre Corporative Management» (Відень, Австрія). 2022. № 12-13. С. 242-249. doi.org/10.36074/grail-of-science.29.04.2022.038.
30. Пількевич А.В. Сорти квіткових і декоративних культур. К.: Урожай, 1986. 144 с.
31. Поліщук В. В., Турчина С. Я. Ботанічна класифікація та морфолого-біологічні особливості роду *Callistephus chinensis* (L.) Ness.для використання в озелененні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2016. № 1. С. 83-87.
32. Поліщук В. В., Турчина С. Я., Карпук Л. М., Балабак А. Ф., Осіпов М. Ю., Павліченко А. А. Лабораторна схожість насіння інтродукованих сортів *Callistephus chinensis* (L.) Ness. *Агробіологія*. 2020. № 1. С.145-150. DOI: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-145-150

33. Пушкар В.В. Дизайн квітників: Навчальний посібник. К. Альтерпрес, 2007. 336 с
34. Пушкар В.В. Квітникарство відкритого ґрунту: Навчальний посібник. Частина 1. К.: ДАКККіМ, 2006. 172 с.
35. Пушкар В.В., Жирнов А.Д., Вільгельм-Швадчак О.К. Дизайн квітників: Навчальний посібник. К.: ДАКККіМ, 2003. 92 с.
36. Сидорук Т.М. Трав'янисті багаторічні рослини відкритого ґрунту Національного дендропарку "Софіївка"; за ред.: І.С. Косенка. Умань: УВПП, 2007. 122 с.
37. Слєпцов Ю.В., Якубенко Б.Є., Богданова В.Д. Квітникарство закритого грунту: Навчальний посібник. Вінниця: ТзОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 282 с.
38. Сурган О. В. Реакція сортів *Callistephus chinensis* на метеорологічні умови періоду вегетації /О.В. Сурган, Т.І. Мельник// Вісник Сумського національного аграрного університету «Агрономія і біологія», вип. 2 (23). 2012. С. 21-27.
39. Черняк В. М. Комплексна сортооцінка айстри однорічної на території Західного Полісся та обґрунтування перспективності використання / В.М. Черняк, С.М. Левандовська // Екологічні аспекти охорони родючості ґрунтів і навколишнього природного середовища. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Бережанський агротехнічний інститут НАУ. Т.: «Воля». 2006. С. 424-430.
40. Шевель Л. О. Методика проведення експертизи сортів калістефусу китайського (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) на відмінність, однорідність і стабільність / Л. О. Шевель, Н. В. Усманова // Державна служба з охорони прав на сорти рослин. Український інститут експертизи сортів рослин. К.: Арефа, 2006. 21 с.
41. Шевель, Л.О. Вплив хімічних мутагенів на мінливість ознак айстри / Л.О.Шевель // Садівництво, Київ: ПП фірма Серж, 2001. Вип. 52.С. 521-523

42. Шевель Л. О. Нові сорти айстри китайської селекції Інституту садів ництва / Л. О. Шевель, В. В. Кондратенко // Садівництво. 2008. №60. С. 267-270.
43. Шевель Л. О. Нові сорти айстри однорічної (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) української селекції. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2013. № 2 (19). С. 62–65. DOI: 10.21498/2518-1017.2(19).2013.58575.
44. Шевель Л. О. Нові сорти айстри однорічної (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) української селекції / Л. О. Шевель // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2013. №2 (19). 14.
45. Шевель Л. О., Рудник-Іващенко О. І. Роль сорту в підвищенні насіннєвої продуктивності калістефусу китайського (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2015. № 1-2 (26-27). С. 37-41.
46. Biebel J. Temperature, photoperiod, flowering and Morphology in Cosmos and China Aster / J. Biebel // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 2007. Vol. 34. P. 635-641.
47. Darlinghton C. D. Chromosome atlas of flowering plants / C. D. Darlinghton, A. P. Wilie // Allien and Unwin. London, 2005. 2 ed. 519 p.