

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ *CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.) NEES

Мельник Тетяна Іванівна

кандидат біологічних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-3839-6018
tatmel72@ukr.net

Сурган Оксана Вікторівна

старший викладач
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0001-7159-4916
oksanasurgan@gmail.com

За сучасного розвитку квіткового бізнесу *Callistephus chinensis* (L.) Nees включено до трійки культур, які найбільше користуються попитом, поступаючись у комерційному вирощуванні тільки таким культурам як хризантема та календула. У всьому світі це одна з найбільш поширених сезонних декоративних однорічних квіткових культур, що чудово вирощується в умовах як відкритого ґрунту, горщиках, так і як квітка на зріз у регульованому середовищі. Представлені в статті дослідження були проведені з метою встановлення впливу погодних умов за період вегетації *C. chinensis* на дослідних ділянках навчального науково-виробничого комплексу Сумського національного аграрного університету (північно-східний Ліссостеп України) та ефективності застосування різних норм комплексного мінерального добрива, внесеного при висадці розсади у відкритий ґрунт, на процеси росту, цвітіння та інших якісних характеристик п'яти сортів. На мінливість показників висоти, кількості та діаметра суцвіть *C. chinensis* сортів 'Оленка', 'Лелека', 'Літня ніч', 'Царівна' та 'Яблунева' під час вегетації впливали природно-кліматичні умови регіону проведення досліджень, сортові особливості та режим мінерального живлення. Погодні умови вегетації мають вплив на кількість та розмір суцвіття. Результатами досліджень встановлено існування певної залежності між погодними умовами року та кількістю суцвіть. Підвищення режиму зволоження за вегетаційний період сприяє розвитку вегетативної маси, але негативно впливає на кількості утворених суцвіть *C. chinensis*. Більшості сортів для розвитку генеративної сфери оптимальними виявили умови нормального за зволоженням року, і лише сорт 'Літня ніч' – посушливого. При внесенні мінеральних добрив максимальний приріст показника висоти спостерігався у сорту 'Царівна' (15,9 %), а найменший – у сорту 'Оленка' (2,0 %), порівняно з контролем. Суцвіття більшого діаметру формувалися рослинами сортів 'Оленка', 'Літня ніч' та 'Царівна' у 2016 році, а сортами 'Лелека' та 'Яблунева' – у 2017 році. Для більшості сортів умови 2015 року сприяли зменшенню діаметру суцвіть. Дослідження показали, що цей показник не мав суттєвої залежності від погодних умов, на відміну від мінерального живлення. За діаметром суцвіть найбільші значення порівняно з контролем спостерігалися у сорту 'Оленка' (18,3 %), найменші – у сорту 'Царівна' (1,1 %). Найбільш цінні за морфологічними та декоративними ознаками рослини *C. chinensis* досліджуваних п'яти сортів формувалися за норми комплексного мінерального добрива (нітроамофоска) 6,0 г/м² д. р. Подальше підвищення норми виявилось не доцільним.

Ключові слова: *Callistephus chinensis*, сорт, висота, кількість та діаметр суцвіть.

DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2019.4.5>

Вступ. Каллістепфус китайський відноситься до родини *Asteraceae* (*Compositae*) роду каллістепфус (*Callistephus*). Назва роду походить від двох грецьких слів *Kalistos* – «найкрасивіші» та *Stephus* – «корона», що відноситься до суцвіття квітки і тим самим відображає високі декоративні якості рослини. Рід каллістепфус включає тільки один вид *Callistephus chinensis* L. Ness, який, починаючи з 1728 року, набув широкого розповсюдження серед квітників Європи та інших країн світу під назвою айстра однорічна [1, 2].

Для каллістепфусу китайського природним ареалом є Північно-східний Китай, Південь Далекого Сходу Росії, північна частина Корейського півострова. В цих регіонах вид зустрічається на скелях і глинисто-кам'янистих осипах південних схилів гір і дотепер. Дикі форми виду характеризуються достатньо крупним габітусом, немахровими суцвіттями сирого забарвлення з низькою декоративністю [3, 4]. Перші сорти *C. chinensis* також характеризувалися невисокою привабли-

вістю, хоча вид був досить давно окультурений китайськими садівниками [5]. Першими виведенням декоративних форм даного виду почали займатися селекціонери Франції та Англії у середині-наприкінці XVIII ст.). Сучасна світова колекція налічує понад 4 тис. сортів, що об'єднані у 44 сортотипи, найбільша частина яких створена німецькими селекціонерами протягом XIX століття. З кінця XIX – початку XX століть селекційні розробки розпочалися у США та Росії, а з середини XX ст. – у Голландії, Данії, Швеції, Японії, Польщі та Молдові [6, 7].

В Україні до початку другої половини XX ст. культивувалися сорти *C. chinensis* переважно іноземної селекції. Не зважаючи на те, що селекційна робота в нашій країні розпочата досить недавно, селекціонерами створені сорти, які не поступаються світовим стандартам, адаптовані до едафо-кліматичних умов України [8–10]. Найбільше сортове різноманіття зосереджено в колекції Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришко НАН України, яка включає 164 сорти 27 сортотипів.

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Агрономія і біологія», випуск 4 (38), 2019

В сучасних умовах розвитку квіткового бізнесу *C. chinensis* входить до трійки найбільш популярних культур, що в комерційному відношенні поступається лише *Chrysanthemum* і *Calendula* [11, 12]. Зауважимо, що за останнє десятиріччя *C. chinensis* набув значної популярності в країнах Індійського півострова як культура на зріз завдяки різноманітності форм суцвіття, забарвлення квітів та нескладної агротехніки вирощування [13, 14]. *C. chinensis* одна з найпоширеніших сезонних декоративних однорічних квіткових культур у всьому світі, яка чудово культивується в умовах відкритого та закритого ґрунту [15, 16].

Останнім часом посилюється інтерес до вивчення *C. chinensis* як закордонними, так і вітчизняними вченими. Більшість опублікованих за останнє десятиріччя робіт присвячено пошуку прийомів агротехніки вирощування айстри за різних умов [17–19]. Представлені в літературних джерелах результати наукових досліджень свідчать, що ріст і розвиток *C. chinensis*, рівень продуктивності сортів та їх реакція на погодно-кліматичні умови конкретного регіону вирощування є досить специфічними. Так, в роботах С. М. Левандовської зазначено, що за зміни регіону вирощування сорти *C. chinensis* не завжди зберігають декоративні ознаки, а також спостерігається мінливість морфологічних параметрів рослин та рівня насінневої продуктивності [9, 10].

Особливу цікавість науковців викликають дослідження впливу мінеральних та органічних добрив на морфологічні показники культури і, як наслідок, її декоративність. Переважна більшість результатів вказує на те, що за рекомендованих норм мінеральних та органічних добрив висота рослин, кількість листків та квіток збільшується. Зокрема, в роботах Munikrishnappa та Chandrashekar (2014), Khanna та ін. (2016) наголошується на використанні гною та лісової підстилки для отримання якісної квіткової продукції при комерційному вирощуванні *C. chinensis* [6, 17]. Вплив добрив на рясність цвітіння та тривалість періоду дозрівання насіння підтверджено дослідженнями індійських вчених, які вказують на прискорення настання стиглості насіння, а також на специфіку дії фосфору та добрив разом з бактеріальними препаратами, які прискорювали та затримували період цвітіння відповідно [18–22]. Максимальні показники розвитку вегетативних та генеративних органів рослин *C. chinensis* відмічали Kirar K. та Maheta P. під час вивчення впливу застосування рекомендованої норми NPK та комбінацій NPK + Vermi-компост + Azotobacter + PSB [15, 18]. Дослідженнями Werma V та ін. вчених також підтверджено збільшення вегетативного росту айстри китайської при використанні мікродобрив [23].

Водночас, глобальні трансформації у навколишньому середовищі, вказують на те, що людство використовує надмірну кількість мінеральних добрив [24, 25]. Це призводить до негативних руйнівних наслідків для повітря, води та ґрунту, а саме порушується його родючість [7]. В якості альтернативи пропонують поєднувати мінеральні та органічні добрива, а також застосовувати науково-обґрунтовані дози препаратів під кожну конкретну культуру та ґрунтово-кліматичних умов [12; 21].

Проведені нами дослідження по вивченню впливу агрофону на ріст та розвиток рослин сортів 'Оленка', 'Лелека', 'Літня ніч', 'Царівна' та 'Яблунова' *Callistephus chinensis* в умовах північно-східного Лісостепу України на фоні погодних умов року є досить актуальними і мають велике значення для

ефективного розведення сортів, створення генфонду та розширення асортименту *C. chinensis* в сучасному озелененні.

Матеріали і методи досліджень. Об'єкт дослідження – особливості реакції вегетативних та генеративних органів *C. chinensis* на внесення різних норм мінеральних добрив. Предмет дослідження – сорти 'Оленка', 'Лелека', 'Літня ніч', 'Царівна' та 'Яблунова', комплекс якісних та кількісних ознак рослин.

Методи дослідження були загальноприйняті, а саме: польові – для виявлення фенологічних ритмів росту та розвитку рослин; біометричні, візуальні, вимірні – з визначення особливостей мінливості лінійних та вагових показників у польових та камеральних умовах; математико-статистичні – за статистичного опрацювання отриманих результатів.

Дослідження проводили на дослідній ділянці навчального науково-виробничого комплексу Сумського НАУ протягом вегетаційних періодів 2015–2017 років. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем потужний важкосуглинковий середньогумусний на лесовидному суглинку. Вміст гумусу – 4,0 %, азоту нітратного – 2,2–3,3 мг, азоту амонійного – 10,6–11,2 мг, рухомих форм фосфору – 137–158 мг, обмінного калію – 35–70 мг на 1 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину – 6,0 (близька до нейтральної).

Вплив норм мінеральних добрив на продуктивність *C. chinensis* вивчали на дрібно-ділянкових дослідах, розміщення ділянок рандомізоване. Спосіб висадки розсади – рядковий. Висадку проводили вручну на ділянках площею 3 м² з трикратною повторністю. Розсада вирощувалася в умовах регульованого середовища теплиці з насіння, зібраного на власних сортоділянках. У відкритий ґрунт розсаду висаджували 28 травня (2015 р., 2017 р.), 24–25 травня (2016 р.). Агротехніка догляду за рослинами була загальноприйнятою.

Вплив норми комплексного мінерального добрива (нітроамофоска) на тривалість окремих міжфазних періодів та на мінливість морфологічних ознак у рослин *C. chinensis* вивчали за наступною схемою: варіант 1–3,0 г; варіант 2–6,0 г та варіант 3–9,0 г на 1 м². Добрива вносили безпосередньо під час висадки рослин у рядок. На контролі добрива не застосовували.

Фенологічні спостереження проводили згідно загальноприйнятих методик. Фенофази встановлювали за методикою І. М. Бейдемана [26] та «Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» [27]. Порівняльну оцінку морфологічних ознак сортів *C. chinensis* здійснювали відповідно до методики В. М. Білова [28], «Міжнародних правил аналізу...» [29].

Морфологічні параметри вегетативних і генеративних органів рослин вимірювали за рекомендаціями О. О. Федорова та З. Т. Артюшенко [30]. Визначали наступні показники: висоту та діаметр куща, кількість та діаметр суцвіть. Морфологічний опис сортів, порівняльне оцінювання рівня декоративності, біологічних, екологічних і господарських властивостей сортів *C. chinensis* проводили за методикою державного сортовипробування [31]. Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням програмного забезпечення Statistica 8.

Результати та їх обговорення. Важливою господарсько-цінною ознакою *C. chinensis* є час настання та тривалість цвітіння. Припускаючи певну умовність у групуванні сортів за термінами цвітіння виділяють ранньоквітучі (тривалість

періоду «сходи – початок цвітіння» 120–130 діб, цвітіння відбувається наприкінці липня.), середньоквітучі (тривалість періоду «сходи – початок цвітіння» 131–145 діб, цвітіння в першій половині серпня,) і пізньоквітучі (тривалість періоду «сходи – початок цвітіння» 146–160 діб, цвітіння в другій половині серпня і пізніше.) [10]. Міжфазний період від появи сходів до початку досягання насіння у рослин різних сортів *C. chinensis* триває 150–190 діб. Як зазначено в роботі З. І. Іскренко та ін., тривалість онтогенезу та періоду цвітіння генетично закріплена ознака, яка сильно залежить від сортових властивостей та сприятливих погодних умов під час вегетації [27]. Саме через вплив останнього фактору тривалість цвітіння може змінюватися від 40 до 60 діб. За сприятливих умов у північних регіонах України припинення цвітіння може настати лише через сильні осінні заморозки, які призводять до загибелі рослин. Для південних районів граничним терміном цвітіння є кінець жовтня, після чого рослини всихають.

Відповідно до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, досліджувані нами сорти *C. chinensis* 'Оленка', 'Лелека', 'Літня ніч', 'Царівна' та 'Яблунева', за термінами цвітіння класифіковано до трьох груп. До групи *ранньоквітучі* віднесено сорт 'Оленка' (рослина міцна, формує компактний куцц висотою 28–30 см та діаметром 25–30 см. Цвітіння ранне. Починається в кінці липня і продовжується до початку вересня. Одночасно квітує 8–10 суцвіть.) та сорт 'Яблунева' (компактна, колоноподібної форми, гілляста рослина висотою 65–70 см і діаметром куцця 30–35 см. Гілок першого порядку 7, під час масового цвітіння на куцці є 6–9 одночасно розкритих суцвіть, всього формується до 30 шт. Починає квітнути в кінці липня і цвіте до другої половини вересня). До категорії *середньоквітучі* належить один сорт – 'Літня ніч' (рослина висотою 45, шириною 30 см, компактна, міцна, округлої форми, сильно розгалужена. Під час масового цвітіння на куцці є 7–10 одночасно розкритих суцвіть, загалом їх 19–25 шт. Цвітіння починається в першій декаді серпня). До *пізньоквітучих* віднесено сорт 'Лелека' (розлогий куцц, міцний, висотою 55–60 і шириною до 50 см, слабо розгалужений, зацвітає в кінці серпня і квітує протягом місяця) та сорт 'Царівна'

(рослина висотою 45, шириною 32 см, напіврозлога, дуже міцна. Цвітіння починається наприкінці II декади серпня. Під час масового цвітіння на куцці одночасно квітує 3–4 суцвіття, які розташовані сферично, загалом їх 6–10 шт.) [28].

З метою визначення впливу погодних умов вирощування на ріст та розвиток рослин різних сортів *C. chinensis* нами проаналізовані основні гідротермічні показники по роках досліджень, наданими Інститутом сільського господарства Північного Сходу НААН України (табл. 1).

Веgetаційний період 2015 року характеризувався показниками погодних умов близькими до нормальних. У порівнянні до середніх багаторічних на початок періоду вегетації у відкритому ґрунті (квітень) кількість опадів становила 4,1 мм, що на 35,9 мм менше норми. У травні та червні опадів випало менше норми на 41,2 та 58,3 мм, в липні й серпні на 70,8 і 54,6 мм відповідно. В той же час, температурний режим по місяцях вегетації 2015 року перевищував середньорічні показники, загалом у квітні на 0,4 °С, у травні – на 1,2 °С, у червні на 2,3 °С, а у липні – на 1,7 °С і найбільше у серпні – на 2,5 °С. За період вегетації (квітень–серпень) сума активних температур склала 2696 °С, а сума опадів 279,9 мм. За гідротермічним коефіцієнтом Селянинова (ГТК) веgetаційний період 2015 року характеризується як нормальний.

Погодні умови веgetаційного періоду 2016 року характеризувалися підвищеною температурою та надмірною кількістю опадів за окремими місяцями. Температура повітря за всіма місяцями періоду веgetації перевищувала середньорічні показники, загалом найбільше у квітні та липні на 3,0 °С, а у червні та серпні на 2,0 °С та 2,3 °С відповідно. Кількість опадів у квітні, травні та серпні становила 58,0 мм, 153,1 мм та 124,8 мм відповідно, що порівняно з середніми багаторічними на 18 мм, 99,1 та 67,8 мм більше норми. У червні та липні опадів випало менше норми на 3,4 мм та 13,8 мм. За період веgetації (квітень–серпень) сума активних температур – 2793,0 °С, а сума опадів 445,8 мм. За гідротермічним коефіцієнтом Селянинова (ГТК) веgetаційний період 2016 року характеризується як вологий.

Таблиця 1

Сума активних температур, сума опадів за роки досліджень в умовах ННВК СНАУ (2015–2017 рр.)

Рік	Сума активних температур, °С	Сума опадів за період активних температур, мм	ГТК	Рік за зволоженням
2015	2696,1	279,9	1,04	Нормальний
2016	2793,0	445,8	1,60	Вологий
2017	2491,0	148,0	0,59	Сухий
Середнє багаторічне	2568,0	294,0	1,21	Нормальний

Погодні умови веgetаційного періоду 2017 року відрізнялись підвищеною температурою та недостатньою кількістю опадів порівняно з середніми багаторічними даними. Температура повітря у травні була меншою від середньорічних показників на 0,6 °С, за всіма іншими місяцями періоду веgetації температура була вище норми, зокрема у серпні на 3,9 °С, у квітні на 0,3 °С, а у червні та липні на 0,8 °С. Кількість опадів за квітень та травень була нижча на 26,6 та 22,6 мм за середні багаторічні значення. Найменше опадів зафіксовано у червні та серпні (33,8 та 41,9 мм відповідно). У липні випало на 1,7 мм опадів більше за середні багаторічні показник. За період веgetації (квітень – серпень) сума активних температур

– 2491,0 °С, сума опадів – 148,0 мм. За гідротермічним коефіцієнтом Селянинова веgetаційний період 2017 року характеризується як сухий.

Умови веgetації досліджуваних років дозволили особинам рослини *C. chinensis* пройти усі етапи онтогенезу та сформувати насіння. Початок цвітіння більшості сортів припадав на кінець липня – першу половину серпня. Тривалість періоду «сходи – початок цвітіння» коливався в межах 129–141 діб. Результати фенологічних спостережень дозволили встановити ряд відмінностей деяких сортових характеристик між отриманими нами трирічними даними та наведеними у Державному реєстрі сортів (табл. 2).

Таблиця 2

Тривалість періодів «сходи – початок цвітіння» та «цвітіння» сортів *C. chinensis* (2015–2017 рр.)

Фенофаза	Сорт														
	Оленка			Яблунева			Літня ніч			Лелека			Царівна		
Рік	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Поява сходів	25.03	29.03	30.03	25.03	29.03	30.03	25.03	29.03	30.03	25.03	29.03	30.03	25.03	29.03	30.03
Початок цвітіння	30.07	26.07	03.08	12.08	02.08	09.08	29.07	09.08	12.08	04.08	09.08	11.08	16.08	05.08	11.08
Тривалість міжфазного періоду	128	120	127	141	127	133	127	134	138	133	134	138	145	130	137
Тривалість цвітіння	41	49	37	30	41	37	52	39	41	55	42	41	39	44	40

Згідно отриманих нами результатів, досліджувані сорти в умовах ННБК СНАУ можна віднести до двох груп: ранньоквітучі – сорт 'Оленка', який мав середню тривалість періоду «сходи – початок цвітіння» в межах 125 діб; інші сорти проявили себе як середньоквітучі з тривалістю періоду «сходи – початок цвітіння» до 137–141 доби. Заявлений як ранній сорт 'Яблуневий', починав цвітіння в середньому на 10 діб пізніше від норми, а сорти пізньої групи 'Лелека' і 'Царівна', навпаки, прискорили початок цвітіння на 18 та 16 діб відповідно.

Оцінка впливу погодних умов року на терміни початку та тривалості цвітіння дозволили встановити, що більшість досліджуваних сортів проявили кращу пристосованість до зростання в умовах 2016 року, визначений як вологий. Для сортів 'Літня ніч' та 'Лелека' оптимальнішими умови були 2015 рік, нормальний за зволоженням. За посушливих умов 2017 року всі сорти запізнювалися з початком цвітіння та мали короткий період цвітіння в цілому.

Використання добрив у процесі вирощування декоративних культур дозволяє отримати високо декоративні рослини з рясною кількістю квітів та суцвіть, яскравим забарвленням квіток та листків, а також більш вираженими сортовими ознаками.

Тому дуже важливим заходом при вирощуванні квіткових культур, як в умовах закритого, так і відкритого ґрунту, є раціональне використання добрив, використання яких залежить від умов середовища та біологічних особливостей рослин [15].

Питання внесення добрив під декоративні трав'янисті рослини відкритого ґрунту опрацьовано досить слабо. У літературних джерелах наводяться суперечливі дані щодо мінерального живлення окремих однорічних та багаторічних квіткових культур або такі рекомендації взагалі відсутні. Спираючись на сучасне зростання попиту на однорічні красиво квітучі рослини для приватного та державного озеленення, визначення оптимального режиму живлення та способу його забезпечення є актуальною проблемою.

Протягом трьох вегетаційних періодів нами вивчався вплив різних норм внесення комплексного мінерального добрива на основні господарсько-цінні ознаки досліджуваних сортів айстри китайської. Оскільки для клубової культури визначальним критерієм декоративності є тривалість та рясність цвітіння – аналізу підлягали саме ці показники. Тривалість цвітіння рослин за сортами за різних норм мінерального добрива представлені в табл. 3.

Таблиця 3

Терміни настання та тривалість фенофази «цвітіння» сортів *C. chinensis* (2015–2017 рр.)

Варіант досліджу	Дата цвітіння							Тривалість цвітіння, днів					
	початок			масове			кінець	2015	2016	2017	Середнє		
РІК	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	Середнє
<i>Ранньоквітучі</i>													
<i>'Оленка'</i>													
Варіант 1	30.07	26.07	1.08	5.08	29.07	5.08	10.09	13.09	10.09	41	49	39	43
Варіант 2	30.07	25.07	30.07	5.08	28.07	3.08	10.09	13.09	10.09	41	50	41	44
Варіант 3	30.07	25.07	1.08	5.08	28.07	5.08	10.09	13.09	10.09	41	50	39	43,3
Контроль	30.07	26.07	3.08	6.08	29.07	8.08	10.09	13.09	10.09	41	49	37	42,3
<i>'Яблунева'</i>													
Варіант 1	10.08	5.08	7.08	12.08	8.08	10.08	12.09	18.09	16.09	32	44	39	38,3
Варіант 2	8.08	4.08	9.08	10.08	7.08	13.08	12.09	17.09	16.09	34	44	37	38,3
Варіант 3	3.08	4.08	7.08	7.08	7.08	10.08	12.09	17.09	16.09	39	44	39	40,7
Контроль	12.08	9.08	9.08	14.08	11.08	13.08	12.09	19.09	16.09	30	41	37	36
<i>Середньоквітучі</i>													
<i>'Літня ніч'</i>													
Варіант 1	29.07	2.08	12.08	5.08	5.08	16.08	19.09	16.09	23.09	52	45	41	46
Варіант 2	29.07	1.08	11.08	5.08	4.08	15.08	19.09	15.09	23.09	52	45	42	46,3
Варіант 3	29.07	1.08	11.08	5.08	4.08	15.08	19.09	15.09	23.09	52	45	42	46,3
Контроль	29.07	9.08	12.08	5.08	10.08	16.08	19.09	17.09	23.09	52	39	41	44
<i>Пізньоквітучі</i>													
<i>'Лелека'</i>													
Варіант 1	4.08	8.08	10.08	5.08	11.08	14.08	22.09	18.09	15.09	49	41	35	41,7
Варіант 2	29.07	5.08	2.08	5.08	8.08	5.08	22.09	16.09	15.09	55	42	43	46,7
Варіант 3	29.07	5.08	4.08	5.08	8.08	7.08	22.09	16.09	15.09	55	42	41	46
Контроль	4.08	9.08	11.08	5.08	12.08	15.08	22.09	19.09	15.09	49	42	34	41,7
<i>'Царівна'</i>													
Варіант 1	18.08	4.08	11.08	21.08	7.08	15.08	25.09	18.09	21.09	37	45	40	40,7
Варіант 2	6.08	4.08	10.08	13.08	7.08	14.08	25.09	17.09	21.09	49	44	41	44,7
Варіант 3	13.08	4.08	10.08	15.08	7.08	14.08	25.09	17.09	21.09	42	44	41	42,3
Контроль	16.08	5.08	11.08	23.08	9.08	15.08	25.09	18.09	21.09	39	44	40	41

Як вже було зазначено раніше, яскравість цвітіння залежить від біологічних особливостей сорту, а його тривалість може змінюватися в залежності від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Оптимальні умови світла, тепла, вологи у певні періоди розвитку рослини можуть сприяти прискоренню зацвітання *C. chinensis* на 5–10 діб [6, 19]. Отже, аналіз середньої тривалості цвітіння за 2015–2017 рр. свідчить, що мінімальний показник (36 дні) мав сорт 'Яблунова' на контролі, а максимальний – (46,7 дні) сорт 'Лелека' на варіанті 2. Суттєвої залежності тривалості цвітіння за варіантами досліджень від впливу різних норм мінерального живлення не виявили. Але доведено, що тривалість цвітіння залежить від особливостей сорту та погодних умов року.

За результатами досліджень 2015–2017 рр. визна-

чено вплив мінерального живлення на такі морфологічні параметри, як висота куща, кількість та діаметр суцвіть. Висота рослини залежить в основному від біологічних особливостей сорту та є стабільною. Вона забезпечує міцність рослини та є одними з найголовніших показників, який визначає загальні характеристики габітусу.

Для квіткових рослин показник розміру та форми куща є досить важливим, оскільки регламентує напрям її використання. За використання *C. chinensis* в якості квіткового бордюру, де варіювання висоти неприпустимо, позитивна реакція висоти рослини на внесення мінеральних добрив є негативною, в той же час, при вирощуванні сортів на зріз – збільшення висоти підвищує їх товарну сортність.

Висота рослин *C. chinensis* за внесення різних норм мінеральних добрив змінювалася в межах варіантів (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив різних норм мінерального живлення на висоту рослин *C. chinensis* (2015–2017 рр.)

Варіант досліджу	Висота рослини, см			
	2015	2016	2017	Середнє
'Оленка'				
Варіант 1	25,8	25,3	26,2	25,8
Варіант 2	27,3	27,4	27,7	27,5
Варіант 3	26,8	26,8	26,6	26,7
Контроль	25,3	24,5	26,2	25,3
НІР ₀₅				0,6
'Лелека'				
Варіант 1	39,1	35,1	41,0	38,4
Варіант 2	40,1	37,4	41,4	39,6
Варіант 3	39,9	36,8	41,3	39,3
Контроль	35,7	36,3	40,4	37,5
НІР ₀₅				3,2
'Літня ніч'				
Варіант 1	40,9	36,5	36,8	38,1
Варіант 2	41,7	39,4	41,5	40,9
Варіант 3	41,0	37,6	41,4	40,0
Контроль	37,4	36,3	35,3	36,3
НІР ₀₅				2,3
'Царівна'				
Варіант 1	32,0	31,4	28,1	30,5
Варіант 2	34,8	32,3	28,8	32,0
Варіант 3	32,1	31,4	28,7	30,7
Контроль	26,6	28,9	27,3	27,6
НІР ₀₅				2,7
'Яблунова'				
Варіант 1	40,2	41,3	39,9	40,5
Варіант 2	42,2	42,9	42,9	42,7
Варіант 3	41,9	41,7	40,6	41,4
Контроль	36,5	38,7	37,4	37,5
НІР ₀₅				1,0

Згідно опису сортів, досліджувані зразки можемо розділити на три групи: низькорослі (висота рослин 20–30 см), середні (висота рослин 30–50 см) та високорослі (висота рослин – більше 50 см).

За середніми значеннями морфологічних характеристик сорт 'Оленка' є низькорослим, сорти 'Царівна' та 'Літня ніч' належать до групи середніх за висотою, а сорти 'Літня ніч' та 'Яблунова' до високорослих. Порівнюючи результати оригінальних сортів та отримані значення, проведених нами вимірювань на дослідних ділянках ННБК СНАУ, встановлено значне відхилення за висотою у рослин сортів 'Лелека', 'Літня ніч', 'Царівна' та 'Яблунова'. Лише ранній сорт 'Оленка' формував кущ висотою, яка відповідає сортовим характеристикам.

Внесення мінеральних добрив при вирощуванні ай-

стри китайської мало позитивний вплив на висоту рослин. Суттєва різниця спостерігалася для всіх сортів на варіантах 2 та 3 порівняно з контролем. За внесення мінімальних норм добрива зростання особин не мало достовірної різниці у сортів 'Оленка', 'Лелека' та 'Літня ніч'.

Найбільші значення отримані на варіанті 2 за норми добрива 6,0 г/м² д. р. (рис. 1). Середнє значення висоти у сорту 'Оленка' на варіантах 2 та 3 перевищило показник без внесення добрив на 2–8,7 %. Для сорту 'Лелека' приріст висоти за внесення добрив порівняно з контролем знаходився в межах 2,4–5,6 %. Різниця між контролем та варіантами досліджень для сорту 'Літня ніч' становила 5,0–12,7 %. Відхилення від контролю висоти рослин сорту 'Царівна' на варіантах склало 10,5–15,9 %. Для сорту 'Яблунова' показник висоти перевищив контроль на 8–13,9 %.

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Агрономія і біологія», випуск 4 (38), 2019

Аналіз впливу погодних умов на висоту рослин показав, що 2017 рік був найбільш сприятливим для формування високих рослин *C. chinensis* всіх сортів, окрім сорту 'Царівна'. Погодні умови 2016 року негативно вплинули на висоту особин сортів 'Лелека' та 'Літня ніч'. В той же час рослини сортів

'Оленка' та 'Яблунова' мали стабільне значення даного морфопараметра протягом трьох років. Отже, можемо зробити висновок, що на висоту рослин впливають сорт, погодні умови та мінеральне живлення.

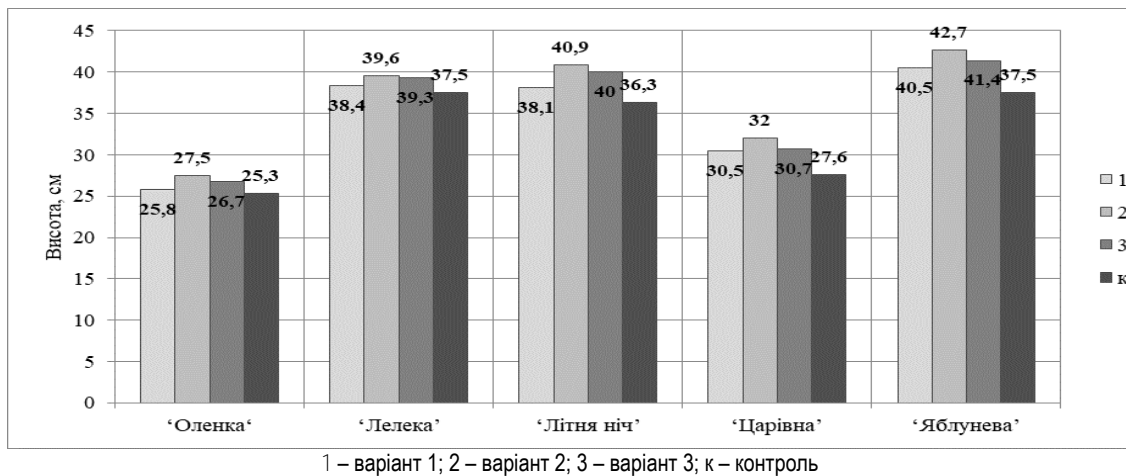


Рис. 1. Вплив норми мінеральних добрив на висоту рослин *C. chinensis* (середнє за 2015–2017 рр.)

Важливо відмітити, що застосування мінерального добрива під час вирощування рослин 'Лелека', 'Літня ніч', 'Царівна' та 'Яблунова', не вплинуло на формування достатньо високих рослин з характерними значеннями для цих сортів. Тобто, дані сорти для конкретних ґрунтово-кліматичних умов мають тенденцію до зниження розмірів, зокрема висоти та діаметру куща незалежно від погодних умов року вирощування

та забезпеченості елементами живлення.

Важливими показниками декоративності квіткової культури є кількість та діаметр суцвіть [9, 26]. Вони мають велике значення, оскільки впливають на продуктивність рослини. Результати досліджень впливу різних норм мінеральних добрив на реакцію генеративних органів сортів *C. chinensis* наведені нижче (табл. 5, рис. 2).

Таблиця 5

Вплив різних норм мінеральних добрив на кількість та діаметр суцвіть *C. chinensis*

Варіант досліджу	Кількість суцвіть, шт.				Діаметр суцвіть, см			
	2015	2016	2017	Середнє	2015	2016	2017	Середнє
'Оленка'								
Варіант 1	5,0	4,8	5,8	5,2	6,8	7,0	6,5	6,8
Варіант 2	5,7	5,0	6,4	5,7	7,0	7,3	6,9	7,1
Варіант 3	5,3	4,6	6,3	5,4	7,0	7,1	6,8	7,0
Контроль	3,7	3,1	5,2	4,0	6,0	5,9	6,2	6,0
НІР ₀₅	-	-	-	1,0	-	-	-	0,2
'Лелека'								
Варіант 1	13,0	5,4	10,9	9,8	8,0	7,9	8,7	8,2
Варіант 2	14,0	6,6	13,0	11,2	8,5	8,7	8,9	8,7
Варіант 3	13,3	5,7	11,3	10,1	8,2	8,2	8,8	8,4
Контроль	9,6	5,0	9,5	8,0	7,8	7,6	8,7	8,0
НІР ₀₅	-	-	-	4,6	-	-	-	0,5
'Літня ніч'								
Варіант 1	9,3	7,6	11,2	9,4	6,5	6,8	5,9	6,4
Варіант 2	10,3	8,2	15,3	11,3	7,0	7,5	6,5	7,0
Варіант 3	10,3	8,0	12,9	10,4	6,8	7,3	6,5	6,9
Контроль	9,0	6,3	10,4	8,6	6,0	6,5	5,8	6,1
НІР ₀₅	-	-	-	3,3	-	-	-	0,5
'Царівна'								
Варіант 1	6,0	3,7	5,3	5,0	9,0	9,4	9,3	9,2
Варіант 2	8,0	4,9	6,3	6,4	9,5	10,1	9,9	9,8
Варіант 3	6,6	3,9	5,9	5,5	9,2	9,8	9,7	9,6
Контроль	5,0	3,6	4,2	4,3	9,0	9,3	9,0	9,1
НІР ₀₅	-	-	-	1,6	-	-	-	0,3
'Яблунова'								
Варіант 1	6,0	5,1	6,8	6,0	8,0	7,9	8,7	8,2
Варіант 2	9,0	6,0	6,9	7,3	8,7	8,5	9,2	8,8
Варіант 3	8,5	5,3	6,5	6,8	8,5	7,9	8,8	8,4
Контроль	5,3	4,2	6,1	5,2	7,9	7,6	8,1	7,9
НІР ₀₅	-	-	-	1,6	-	-	-	0,5

Середня кількість суцвіть, формована на рослинах сорту 'Оленка' на трьох варіантах перевищувала контроль від 30,0 до 42,5 %. Для сорту 'Лелека' зростання кількості суцвіть фіксували в межах 22,5–40,0 %. Різниця між контролем та варіантами для сорту 'Літня ніч' становила 9,3–31,4 %. Відхилення кількості суцвіть у сорту 'Царівна' на варіантах від контролю складало 16,3–48,8 %, а для сорту 'Яблунева' – 15,4–40,4 %. Отже, підвищення фону мінерального живлення при вирощуванні *C. chinensis* позитивно вплинуло на кількість суцвіть для всіх сортів культури.

Погодні умови за період вегетації під час вирощування *C. chinensis* впливали на кількість та діаметр суцвіття. За результатами досліджень встановлено, що існує певна залежність між погодними умовами року та кількістю суцвіть. Так збільшення кількості опадів за вегетаційний період сприяє розвитку вегетативної маси, але при цьому негативно діє на формування кількості суцвіть у рослин *C. chinensis*.

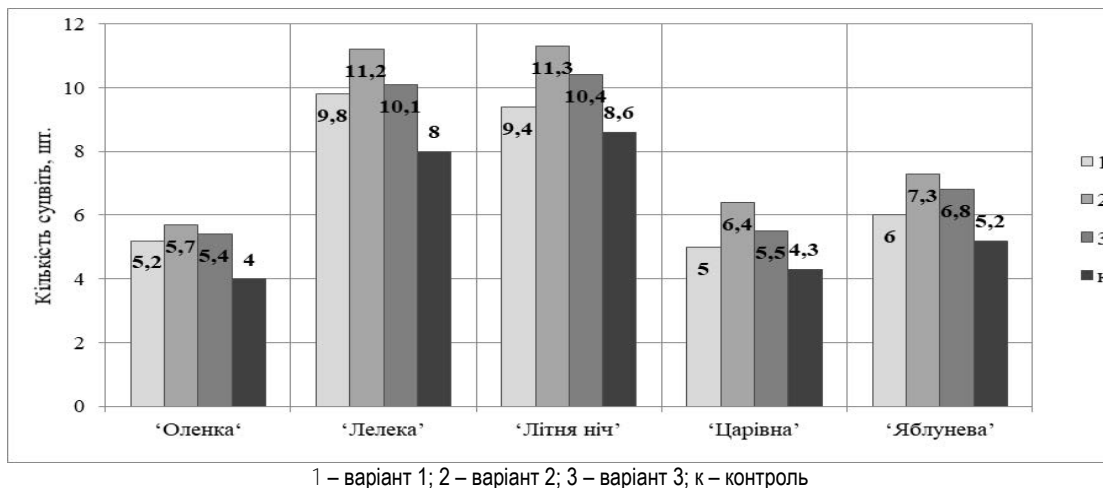


Рис. 2. Вплив мінеральних добрив на кількість суцвіть *C. chinensis* (середнє за 2015–2017 рр.)

Вологі умови 2016 року виявилися найменш сприятливими для реалізації генеративного потенціалу всіх досліджуваних сортів. Найбільша кількість суцвіть сформувалася у сортів 'Лелека', 'Царівна' та 'Яблунева' у 2015 році, а у сортів 'Оленка' та 'Літня ніч' – у 2017 році.

Отже, для більшості сортів оптимальними для розвитку генеративної сфери були умови нормального за зволоженням року, а для сорту 'Літня ніч' – посушливого (рис. 3).

Діаметр суцвіть, як і інші показники, мав тенденцію до

збільшення за внесення різних норм мінерального добрива у всіх досліджуваних сортів (рис. 4, 5). Для сорту 'Оленка' збільшення середнього значення діаметра суцвіття за внесення добрив порівняно з контролем складало 13,3–18,3 %, сорту 'Лелека' – 2,5–8,8 %, 'Літня ніч' – 4,9–14,8 %, у сорту 'Царівна' – 1,1–7,7 %. Особини сорту 'Яблунева' за діаметром суцвіття перевищували контроль на 3,8–11,4 %. Отже, діаметр суцвіття позитивно реагував на внесення мінеральних добрив.

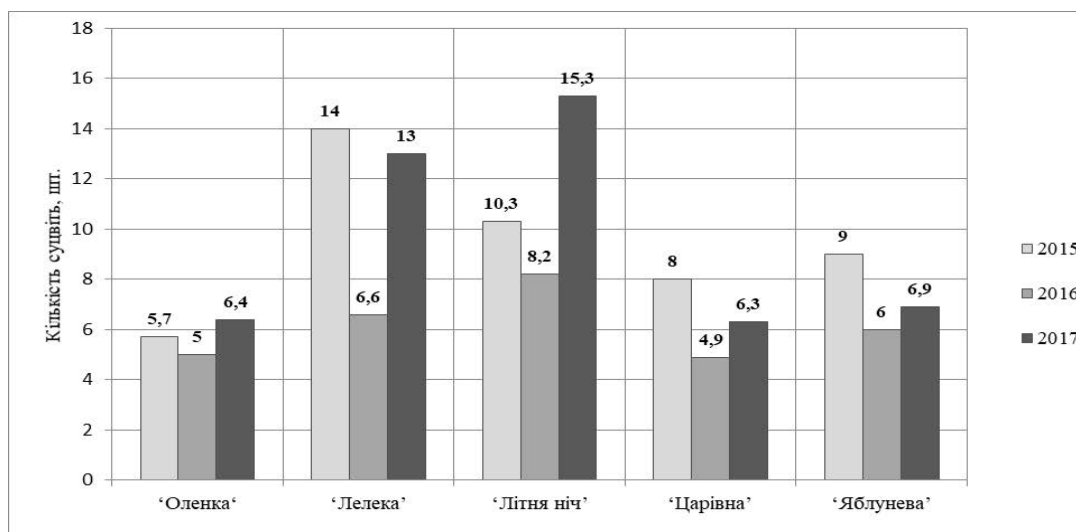


Рис. 3. Вплив різних норм мінерального добрива на кількість суцвіть *C. chinensis*

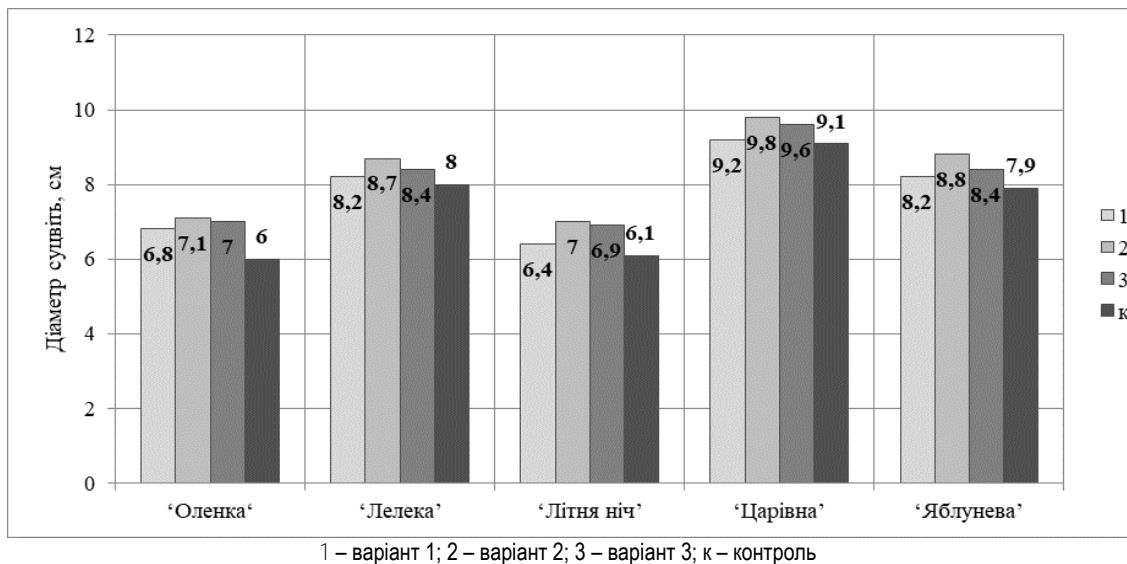


Рис. 4. Вплив мінеральних добрив на діаметр суцвіть *C. chinensis* (середнє за 2015–2017 рр.)

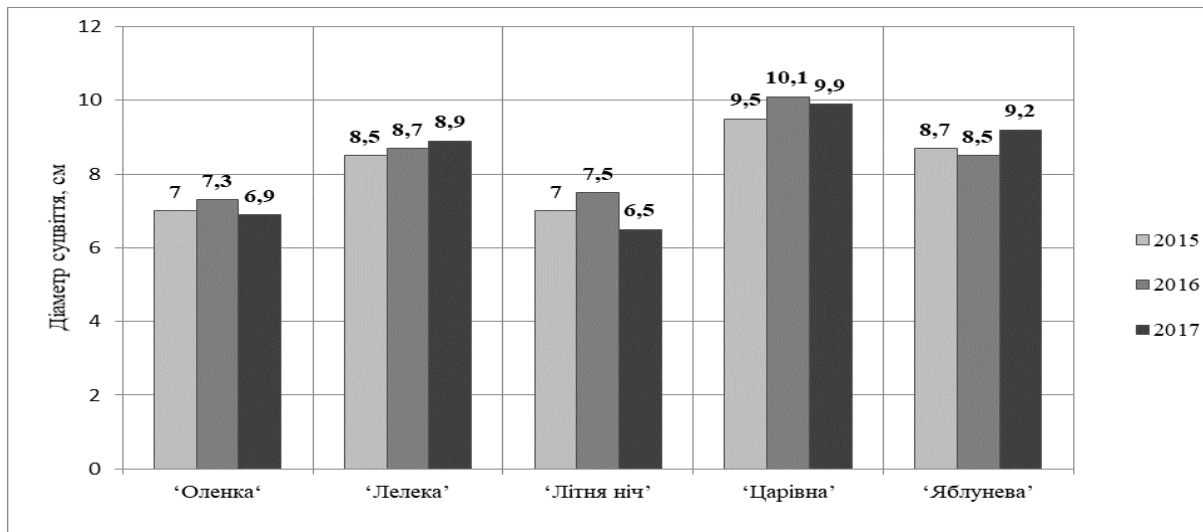


Рис. 5. Вплив мінеральних добрив на діаметр суцвіть *C. chinensis*

Дослідженнями встановлено, що для більшості сортів умови 2015 рік були найменш сприятливими для формування крупних кошиків. Найбільші за діаметром суцвіття сформували сорти 'Оленка', 'Літня ніч' та 'Царівна' у 2016 році, сортами 'Лелека' та 'Яблунева' – у 2017 році. Результати статистичного аналізу показали, що на діаметр суцвіття погодні умови не мають суттєвого впливу, на відміну від мінерального живлення.

Висновки. Оцінка впливу погодних умов року на терміни початку та тривалості цвітіння дозволили встановити, що більшість досліджуваних сортів *C. chinensis* проявили кращу пристосованість до зростання в умовах вологого року з показником ГТК ($>1,5$). Для сортів 'Літня ніч' та 'Лелека' оптимальнішими були умови нормального за зволоженням року. За посушливих умов усі сорти запізнювалися з початком цвітіння та мали коротший період цвітіння в цілому. Тривалість періоду «сходи – початок цвітіння» коливався в межах 129–141 дб. В умовах ННБК СНАУ досліджувані сорти можна віднести до двох груп: ранньоквітучі – сорт 'Оленка' (тривалість періоду «сходи – початок цвітіння» в межах 125 дб) та

середньоквітучі з тривалістю періоду «сходи – початок цвітіння» до 137–141 доби. Сорт 'Яблуневий', починав цвітіння в середньому на 10 дб пізніше від норми, а сорти пізньої групи 'Лелека' і 'Царівна', навпаки, прискорили початок цвітіння на 18 та 16 дб відповідно.

Під час вегетації на мінливість показників висоти, кількості та діаметра суцвіть сортів *C. chinensis* погодні умови регіону проведення досліджень, сортові особливості, а також режим мінерального живлення. На висоту рослин впливає сорт, кліматичні умови та мінеральне живлення. Погодні умови вегетації мають вплив на кількість та розмір суцвіття. За результатами досліджень встановлено, що існує певна залежність між погодними умовами року та кількістю суцвіть. Так збільшення кількості опадів за вегетаційний період сприяє розвитку вегетативної маси, але при цьому негативно діє на формування кількості суцвіть у рослин *C. chinensis*. Для більшості сортів оптимальними для розвитку генеративної сфери були умови нормального за зволоженням року, а для сорту 'Літня ніч' – посушливого. Найбільший приріст висоти при внесенні добрив в порівнянні з контролем спостерігався у сорту 'Царівна' (15,9 %), найменший – у сорту 'Оленка' (2,0 %).

Суцвіття більшого діаметру розвивалися у сортів 'Оленка', 'Літня ніч' та 'Царівна' у 2016 році, а у сортів 'Лелека' та 'Яблунева' – у 2017 році. Для більшості сортів 2015 рік виявився найменш сприятливим для формування крупних кошиків. Дослідження показали, що на діаметр суцвіття погодні умови не мають суттєвого впливу, на відміну від мінерального живлення. За діаметром суцвіть найбільші значення порівняно з

контролем спостерігався у сорту 'Оленка' (18,3 %), найменші – у сорту 'Царівна' (1,1 %). Найбільш цінні за морфологічними та декоративними ознаками рослини *C. chinensis* досліджуваних п'яти сортів формувалися за норми мінерального добрива 6,0 г/м² д. р. Подальше підвищення норми виявилось не доцільним.

Бібліографічні посилання:

1. Pratiksha, K., Kumar, R., Rao, T. M., Bharathi, T. U., Dhananjaya, M. V., & Bhargav, V. (2017). Evaluation of China aster [*Callistephus chinensis* (L.) Nees] F1 hybrids and parents for growth, flower quality, yield and postharvest life. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*, 6(8), 1543–1549. doi: 10.20546/ijcmas.2018.702.200
2. Rai, T. S., & Chaudhary, S. V. S. (2016). Evaluation of China aster (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) cultivars under mid-hill conditions of Himachal Pradesh. *The Bioscan*, 11(4), 2367–2370.
3. Kumari, P., Kumar, R., Manjunatha, T., Rao, T. Bharathi, U., Dhananjaya, M. V. & Bhargav, V. (2018). Crossability Studies in China Aster [*Callistephus chinensis* (L.) Nees] *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 7(2), 2169–2175. Doi: 10.20546/ijcmas.2018.702.260
4. Sowmya, K. A. & Prasad, V. M. (2017). Effect of NPK and Bio-Fertilizers on Growth, Yield, Quality of China aster (*Callistephus chinensis*) cv. Shashank for Cut Flower Production under Agroclimatic Conditions of Allahabad. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 6(10), 3204–3210. doi:10.20546/ijcmas.2017.610.375
5. Chowdhuri, T. K., Rout, B., Sadhukhan, R. & Mondal, T. (2016). Performance Evaluation of Different Varieties of China aster (*Callistephus Chinensis* (L.) Ness) in Sub-Tropical Belt of West Bengal. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*, 5(8), 15–18.
6. Munikrishnappa, P. M., & Chandrashekar, S. Y. (2014). Effect of growth regulators on growth and flowering of China aster [*Callistephus chinensis* (L.) NEES.]-A REVIEW. *Agricultural Reviews*. (35): 57–63. doi: 10.5958/j.0976-0741.35.1.00
7. Barman, M., Paul, S., Guha, A., Choudhury, P.R. & Sen, J. (2017). Biofertilizer as prospective input for sustainable agriculture in India. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 6(11), 1177–1186. doi: org/10.20546/ijcmas.2017.611.141
8. Levandovska, S. M., Chernyak, V. M., & Oleshko, O. G. (2017). Pidsumki introdukcii kultivariv *Callistephus chinensis* (L.) Nees v Bilocerkivskomu NAU [Results of the introduction of cultural figures of *Callistephus chinensis* (L.)]. *Naukovij Visnik NLTU Ukraini*. Lviv. 27(4), 44–47 (in Ukrainian). doi: org/10.15421/40270409
9. Levandovska, S. M. (2015). Biomorfologichni oznaki sortu *Callistephus chinensis* (L.) Nees v umovah Central'noi lisostepovoi zoni Ukraini [Biomorphological traits of *Callistephus chinensis* (L.) Nees cultivars under conditions of the Central Forest Steppe zone of Ukraine]. *Sortovivchennya ta okhorona prav na sorti roslin*, 3–4 (28–29), 29–32 (in Ukrainian). doi: 10.21498/2518-1017.3-4(28-29).2015.58451
10. Levandovskaya, S. N. (2017) Morfologicheskaya izmenchivost kultivarov *Callistephus chinensis* (L.) Nees v usloviyax introdukcii v Pravoberezhnoj Lesostepi Ukrainy [Morphological variability of cultivars *Callistephus chinensis* (L.) Nees under conditions of introduction in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii*. Sankt-peterburg: spbgltu, 218, 20–30 (in Russian). doi: 10.21266/2079-4304.2017.218.20-30
11. Wani, M., Khan, F. U., Nazki, I., Khan, F. A., Khan, S., & Ali, T. N. (2018). Phytomorphology of *Callistephus chinensis* as Influenced by Differential Planting Geometry, Pinching and Compound Nutrient Sprays. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 26(4), 1–11. <https://doi.org/10.9734/CJAST/2018/40510>
12. Bose, B. Subash Chanda, Prasad, V. M. D., Sankara, Hari Prasad, & Sudha, G. (2018). Effect of Integrated Nutrient Management on growth of the China aster (*Callistephus chinensis* L. Nees). *Pit and Pot*. Journal article: *Plant Archives*. 18(1), 676–678.
13. Mukesh, K., & Veena, Chaudhary. (2018). Effect of Integrated Sources of Nutrients on Growth, Flowering, Yield and Soil Quality of Floricultural Crops: A Review. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sc.*, 7(03), 2373–2404. doi.org/10.20546/ijcmas.2018.703.278
14. Muktanjli, J., Paithankar, D. H., Warade, A. D., Anjali, M., & Ambare, T. P. (2004). Effect of graded levels of nitrogen and phosphorus on growth and flower production of China aster cv. 'Local' *Adv. Pl. Sci.*, 17(1), 163–165.
15. Maheta, P., Polara, N.D., Rathod, J., Barad, A.V., & Bhosale N. (2016). Response of China Aster (*Callistephus chinensis* L. Nees) cv. 'Poornima' to different levels of nitrogen and phosphorus in medium black soil. *HortFlora Res. Spectrum*, 5(2), 120–123.
16. Maninderpal Singh, Sharma, B. P., & Gupta, Y.C. (2017). Response of China aster (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) cv. Kamini to different combinations of NPK and biofertilizers. *Indian J. Hort.* 74(3), 458–461. doi: 10.5958/0974-0112.2017.00089.5
17. Khanna, P. R., Bohra, M., Punetha, P., & Nautiyal, B. P. (2016). Studies on the effect of organic manures and psb on vegetative and floral parameters of China aster (*Callistephus chinensis* (L.) Ness.) cv. 'Kamini' under mid hills region of Himalaya. *The Bioscan*, 11(4), 2707–2710.
18. Kirar, K.P.S., Lekhi, R., Sharma, S., & Sharma, R. (2014). Effect of integrated nutrient management practices on growth and flower yield of China aster (*Callistephus chinensis* (L.) Ness) cv. 'Princess'. *Agriculture: Towards a New Paradigm of Sustainability*, Mishra, G.C. (Ed.), Excellent Publishing House, New Delhi, 234–237.
19. Masaye, S. S., & Rangawa, A. D. (2009). Effect of different levels of NPK on flower quality of China aster (*Callistephus chinensis* L. Nees) var. Poornima. *Ann. Agri Bio Res.*, 14(2), 153–158.
20. Singh, K. P., & Sangama (2000). Effect of graded level of N and P on China aster (*Callistephus chinensis* (L.) cultivar Kamini. *Indian J. Hort.*, 57(1), 87–89.

21. Sharma, G., Sahu, N. P., & Shukla, N. (2017). Effect of bio-organic and inorganic nutrient sources on growth and flower production of African marigold. *Horticultrae*, 3, 11. doi: 10.3390/horticultrae3010011
22. Sonalnath, S. K., Gupta, A. K., Kumar, S. & Lather, R. (2010). Studies on effect of N and P on growth of China aster cv. PG. White. *Haryana J. Hortic. Sci.*, 39(3-4), 298–299.
23. Verma, V. K., Verma, J. P., Verma, H. K. & Meena, R. K. (2018). Efficacy of micro-nutrients on growth and flower production of China aster [*Callistephus chinensis* (L.) NEES] cv. Princess. *International Journal of Agricultural Sciences*, 14(1), 160–164. doi:10.15740/HAS/IJAS/14.1/160-164
24. Pooja, Maheta, Polara, N. D., & Jyotika, Rathod (2016). Effect of nitrogen and phosphorus on growth, flowering and flower yield of China aster (*Callistephus chinensis* L. Nees) cv. POORNIMA. *Asian Journal of Horticulture*, 11(1), 132–135. doi: 10.15740/HAS/TAJH/11.1/132-135
25. Vijayakumar, S., Rajadurai, K. R., & Pandiyaraj, P. (2017). Effect of Plant Growth Regulators on Flower Quality, Yield and Postharvest Shelf Life of China Aster. *International Journal of Agricultural Science and Research*, 7(2), 297–304.
26. Bejdeman, I. N. (1974). Metodika izucheniya fenologii rastenij i rastitel'nykh soobshhestv Metodicheskie ukazaniya. Sibirskoe otdelenie izd-vo «Nauka», Novosibirsk. (in Russian).
27. Metodika fenologicheskikh nablyudenij v botanicheskikh sadakh SSSR (1979). *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada*, 113, 3–8 (in Russian).
28. Mezhdunarodny'e pravila analiza semyan : per. s angl. M. : Kolos. 1984. 309 (in Russian).
29. Bilov, V. N. (1978). Osnovy' sravnitel'noj sortooczenki dekorativnykh rastenij. *Introdukciya i selekciya cvetochno-dekorativnykh rastenij*, M. : Nauka, 7–32 (in Russian).
30. Fedorov, A. A., & Artyushenko, Z. T. (1975). Atlas po opisatel'noj morfologii vysshikh rastenij. *Cvetok*. Nauka, Leningrad (in Russian).
31. Shevel, L. A., & Usmanova, N. V. (2006). **Metodi viprobuvannya sortiv kal'ciju kitajskogo (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) na viraznist', rivnomirnist' ta stijkist'**. [Methods of testing varieties calceus Chinese (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) for distinctness, uniformity and stability]. State service for the protection of rights to plant varieties. Ukrainian Institute of examination of plant varieties. Aref, K. (in Ukrainian).

Melnyk T. I., PhD (Biological Sciences), Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Surgan O. V., Senior Lecturer, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

THE EFFECT OF WEATHER CONDITIONS AND APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS ON QUALITY INDICATORS OF CALLISTEPHUS CHINENSIS (L.) NEES

With the development of modern floral business, *Callistephus chinensis* (L.) Nees is among the top three of the most popular crops, yielding only chrysanthemum and calendula in commercial cultivation. This is one of the most widespread seasonal decorative annual flower crops, which is beautifully cultivated in open ground, pots and bouquet flowers. The researches presented in the article were conducted in order to determine the influence of weather conditions during the growing season of *C. chinensis* on the research sites of the educational scientific-production complex of the Sumy National Agrarian University (Northeast Forest-steppe of Ukraine) and the effectiveness of the application of various norms of complex mineral fertilizers, introduced at the planting of seedlings into open ground, on the processes of growth, flowering and other qualitative characteristics of the five varieties. During the growing season, the climatic conditions of the region of conducting research, variety characteristics, and also the variability of the parameters of height, number and diameter of *C. chinensis* inflorescences of the varieties 'Olenka', 'Leleka', 'Litnia Nich', 'Tsarivna' and 'Yabluneva' were influenced by variability mode of mineral nutrition. Weather conditions of vegetation have an impact on the number and size of inflorescences. According to research results, it has been established that there is a certain relationship between the weather conditions of the year and the number of inflorescences. So, the increase in the amount of precipitation during the growing season contributes to the development of the vegetative mass, but also negatively affects the formation of the number of inflorescences *C. chinensis*. For most varieties, the optimal conditions for the development of the generative sphere were the normal conditions for moisture of the year, and for the 'Litnia Nich' variety it was dry. The greatest increase in height when fertilizing compared to control was observed by the variety 'Tsarivna' (15.9 %), the smallest - by the variety 'Olenka' (2.0 %). The formation of inflorescences of greater diameter by the plants of the varieties 'Olenka', 'Litnia Nich' and 'Tsarivna' was observed in 2016, and by the 'Leleka' and 'Yabluneva' varieties in 2017. For most varieties in 2015, the diameter of inflorescences was the smallest. Studies have shown that weather conditions do not have a significant effect on the diameter of inflorescence, unlike mineral nutrition. The diameter of the inflorescences was the highest in comparison with the control by the variety 'Olenka' (18.3%), the smallest - by the variety 'Tsarivna' (1.1 %). The most valuable morphological and decorative features of *C. chinensis* plants of the five varieties under study were formed according to the norms of complex mineral fertilizers (nitroamofoska) 6.0 g/m². The further increase of norm was not appropriate.

Key words: *Callistephus chinensis*, variety, height, number and diameter of inflorescences.

Мельник Т. И., кандидат биологических наук, доцент, Сумской национальной аграрный университет, г. Сумы, Украина

Сурган О. В., старший преподаватель, Сумской национальной аграрный университет, г. Сумы, Украина

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ CALLISTEPHUS CHINENSIS (L.) NEES

При современном развитии цветочного бизнеса *Callistephus chinensis* (L.) Nees включен в тройку культур, которые

пользуются большим спросом, уступая в коммерческом выращивании только таким культурам, как хризантема и календула. Во всем мире это одна из самых распространенных сезонных декоративных однолетних цветочных культур, которая прекрасно выращивается в условиях открытого грунта, в горшках и на срез в регулируемой среде. Представленные в статье исследования были проведены с целью установления влияния погодных условий за период вегетации *C. chinensis* на опытных участках учебного научно-производственного комплекса Сумского национального аграрного университета (северо-восточная лесостепь Украины) и эффективности применения различных норм комплексного минерального удобрения, внесенного при высадке рассады в открытый грунт, на процессы роста, цветения и другие качественные характеристики пяти сортов. На изменчивость показателей высоты, количества и диаметра соцветия *C. chinensis* сортов 'Оленка', 'Лелека', 'Літня ніч', 'Царівна' и 'Яблунева' во время вегетации влияли природно-климатические условия региона проведения исследований, сортовые особенности и режим минерального питания. Погодные условия вегетации влияют на количество и размер соцветий. Результатами исследований установлено существование определенной зависимости между погодными условиями и количеством соцветий. Повышение режима влажности за вегетационный период способствует развитию вегетативной массы, но отрицательно влияет на количество образовавшихся соцветий *C. chinensis*. Для развития генеративной сферы большинства сортов оптимальными будут условия нормального по влажности года, и только для сорта 'Літня ніч' – сухого. При внесении минеральных удобрений максимальный прирост показателя высоты в сравнении с контролем наблюдался у сорта 'Царівна' (15,9 %), а наименьший – у сорта 'Оленка' (2,0 %). Соцветия большего диаметра формировались растениями сортов 'Оленка', 'Літня ніч' и 'Царівна' в 2016 году, а сортами 'Лелека' и 'Яблунева' – в 2017 году. Для большинства сортов условия 2015 года способствовали уменьшению диаметра соцветий. Исследования выявили, что этот показатель не имел существенной зависимости от погодных условий, в отличие от минерального питания. По диаметру соцветий наибольшие значения, по сравнению с контролем, наблюдались у сорта 'Оленка' (18,3 %), наименьшие – у сорта 'Царівна' (1,1 %). Наиболее ценные по морфологическим и декоративным признакам растения *C. chinensis* исследуемых пяти сортов формировались при норме комплексного минерального удобрения (нитроаммофоска) 6,0 г/м² д. в. Дальнейшее повышение нормы оказалось нецелесообразным.

Ключевые слова: *Callistephus chinensis*, сорт, высота, количество и диаметр соцветий.

Дата надходження до редакції: 31.08.2019 р.