

**ОСОБЛИВОСТІ БЕЗРОЗСАДНОГО СПОСОБУ
ВИРОЩУВАННЯ *CALLISTEPHUS CHINENSIS* В
УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	
1.1. Історія походження та поширення <i>Callistephus chinensis</i>	4
1.2. Сучасний стан систематики <i>Callistephus chinensis</i>	5
1.3. Особливості використання <i>Callistephus chinensis</i>	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Об'єкт досліджень	9
2.2. Умови проведення досліджень	13
2.3. Методика проведення досліджень	16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	
3.1. Еколого-біологічні особливості виду <i>Callistephus chinensis</i>	18
3.2. Агротехніка вирощування виду та догляд за рослинами	19
3.3. Результати досліджень	22
ВИСНОВКИ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	30

ВСТУП

Калістефус китайський (айстра однорічна, *Callistephus chinensis* (L.) Nees) – однорічна рослина, одна з найулюбленіших і найпоширеніших по всій Україні декоративних культур відкритого ґрунту, належить до ботанічного роду Калістефус (*Callistephus*). Її Батьківщиною вважають Північно-Східний Китай, південь Далекого Сходу Росії та північну частину Корейського півострова. Тут вона і дотепер збереглась у дикому стані переважно на скелях та глинисто-кам'янистих ґрунтах південних гірських схилів у зоні широколистяних лісів. У світовій колекції нараховується близько 4000 сортів айстри, одержаних селекціонерами за останніх 200 років [2, 10, 15]. Калістефус китайський належить до об'єктів, які різнопланово досліджували вітчизняні й зарубіжні вчені. Значна більшість робіт, що опубліковані протягом кількох останніх десятиріч, пов'язана з інтродукцією та розробкою агротехнічних прийомів вирощування цієї культури в різних умовах [5, 13, 14, 15, 23, 24, 30]. Здебільшого зарубіжними вченими досліджено аутоекологічні особливості цього монотипного роду і виду в природі та його сортів. Щодо відомостей, які відображають особливості росту та розвитку калістефуса, рівень продуктивності різних сортів, їх реакції на певний комплекс погоднокліматичних умов, то в літературі вони зустрічаються рідко, в умовах Полісся та Лісостепу такі дослідження взагалі відсутні, тому вони є вкрай необхідними для здійснення результативного добору сортів, стійких до певних природних умов вирощування, збереження їхнього генофонду та розширення сортименту квітково-декоративних рослин у сучасному озелененні [6, 11, 16-18, 21, 29, 32, 36].

Квітки айстри незвичайні за формою та забарвленням, поетичні, рослини її невибагливі до умов вирощування. Квіти багатьох сортів айстри використовують для букетів, рослини вирощують на присадибних ділянках, у парках і скверах, на балконах тощо [4, 12].

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія походження та поширення *Callistephus chinensis*

У літературі зустрічається дві назви айстри китайської або однорічної: *Aster chinensis*, яка дана Карлом Ліннеєм та друга змінена назва ботаніками Кассіні і Нісом *Callistephus chinensis*.

Понад 200 років тому (у 1728 р.) в сади Європи вперше була завезена айстра однорічна з Китаю або Кореї. Батьківщиною вважають Північно-Східний Китай, південь Далекого Сходу Росії та північну частину Корейського півострова. Тут вона й дотепер збереглася переважно на скелях та глинисто-кам'янистих ґрунтах південних гірських схилів у зоні широколистяних лісів. У дикому вигляді поширена також в Північній Америці, Південній Африці, Японії. Першим центром інтродукції та впровадження *C. chinensis* у культуру була Франція. В XIX столітті широко культивувалася квітникарськими фірмами Німеччини. У Західній Європі селекційна робота з *C. chinensis* почалася в середині XVIII ст. у Франції, у Париж насіння привіз Інкервіль і подарував ботаніку Антуану Жюсьє. Він виростив у королівському саду Тріанон великі квіти яскравого забарвлення і назвав їх королевами маргариток. У тепличних комплексах ботаніки почали виводити нові сорти айстри китайської і через двадцять років було виведено невідомий сорт із махровими квітами. Версальським садівником Трюфо було виведено півонієподібні сорти. У 1752 р. була завезена в Англію. З XIX ст. широкі дослідження з селекції і насінництва айстри китайської проводяться в Німеччині, де протягом століття було створено майже всі найпоширеніші сортотипи. Із 44 сортотипів, які нині вирощуються, 20 створено німецькими селекціонерами: страусове перо, комета, карликова королівська, художня, едельвейс, помпонна, ліліпут та ін. Селекцією і насінництвом *C. chinensis* займаються всесвітньо відомі німецькі фірми Крестенсена, Бенарі та Пфїтцера. Наприкінці XIX – на початку XX ст. велику увагу селекції *C. chinensis* почали приділяти в США. За останні 50 років

створено 11 нових сортотипів, у тому числі стійких проти фузаріозу. Значних успіхів досягли фірми Бурлі в США, Вайбул у Швеції, Ольсен Енке у Данії [1, 3, 28, 31, 33].

Велику роль у створенні нових сортів відіграли молдавські селекціонери В. Г. Савва, Н. Л. Шарова, Н. Е. Марина. Сорти 'Марія Бієшу', 'Кодрянка' мають привабливі квіти та користуються попитом [30].

На початку ХХ ст. у світі було зареєстровано близько 1000 сортів *C. chinensis*. У 40-50-і роки ХХ ст. основним напрямом у селекції було створення сортів за такими особливостями: колір, форма та розмір суцвіть. Нині основними напрямками стало створення високопродуктивних промислових сортів, стійких проти несприятливих умов навколишнього середовища, хвороб, а також сортів з компактним кущем, що дає змогу проводити механізований догляд.

У нашій країні селекційні роботи з айстрами почалися з 30-х років. Перші селекційні роботи були розпочаті у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України [37, 38]. Також селекційні дослідження, питання інтродукції та розробки агротехнічних прийомів проводяться в Інституті садівництва НААН України, в Уманському національному університеті садівництва та в Білоцерківському національному аграрному університеті [17, 32, 35].

З використанням досягнень вітчизняного та зарубіжного досвіду в Україні значно збільшено сортимент *C. chinensis* різноманітних за формою, розміром і кольором, тривалістю цвітіння, придатних для квітників та букетів.

1.2. Сучасний стан систематики *Callistephus chinensis*

На даний час існує понад 4000 сортів виду *C. chinensis*, які об'єднані в 44 сортотипи [15]. До Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні внесено 32 сорти вітчизняної селекції [7].

У нашій країні дотримуються класифікації калістефусу китайського, розробленої у Інституті рослинництва ім. М. І. Вавилова. В її основу покладено

ознаки будови квітки й суцвіття, форма і висота рослин, а також деякі господарські властивості [26]. Усі сорти *C. chinensis* поділено на три класи:

Клас трубчасті. Включає тільки один тип однойменної назви, суцвіття якого складається з трубчастих квіток. До нього належать три сортотипи: трубчасті, перисті та ліліпут. Перші два використовують на зріз, третій для озеленення.

Клас перехідні. Декоративний ефект суцвіттю надають трубчасті й несправжньоязичкові квіти. Поділяються на три типи:

Прості айстри мають немахрові суцвіття, які складаються з одного-двох рядків несправжньоязичкових квіток по краю кошика і великого диска з дрібних жовтих трубчастих квіток у центрі. Об'єднують шість сортотипів: маргарита і зонненшайн – на зріз; зонненкугель, вальдерзее, едельвейс і аполло – для декоративного оформлення.

Напівмахрові мають суцвіття, що складаються з двох рядків і більше несправжньоязичкових квіток та оточують центральний диск з дрібних жовтих трубчастих квіток. Об'єднують шість сортотипів: маделін і анемоновидна – використовують на зріз, міньйон, вікторія, баум, розетт і анмут – для декоративного оформлення.

Вінцеві мають махрові суцвіття, які складаються з довгих трубчастих квіток, розміщених у центрі кошика і кількох рядів периферійних язичкових. Об'єднують чотири сортотипи на зріз: фантазія, принцеса, аврора і лаплата, для декоративного оформлення: амбрія, помпонна.

Клас язичкові. Декоративного ефекту суцвіттю надають тільки несправжньоязичкові квіти. Дрібні жовті трубчасті квітки, розташовані у центрі кошика, зовсім прикриті язичковими, їх видно тільки у кінці цвітіння. Об'єднує шість типів.

Кучеряві характеризуються довгими, широкими, стрічкоподібними язичковими квітками. Об'єднують три сортотипи на зріз: страусове перо, каліфорнійська велетенська, два сортотипи універсального використання: комета і ранне чудо, хризантемоподібна для декоративного оформлення.

Променеві мають вузькі стрічкоподібні язичкові квітки, згорнуті по довжині в трубку. Об'єднують три сортотипи для універсального використання: унікум, радіо і рів'єра, на зріз – художня.

Голчасті айстри характеризуються вузькими стрічкоподібними язичковими квітами, що зрослися по довжині в трубку; до них належать сортотипи, придатні на зріз та для декоративного оформлення: променеві й голчасті.

Напівсферичні мають широкі, іноді плескаті, частіше човникоподібні язичкові квітки, спрямовані догори, іноді загнуті всередину, надаючи суцвіттю напівсферичної форми. Цей тип об'єднує чотири сортотипи на зріз: розоподібна, шенхайт, американська куцова, американська красуня; два – для універсального використання: дюшес і півонієподібна, тріумф – для декоративного оформлення і вирощування в горщиках.

Кулясті айстри мають кулясте густомахрове суцвіття, яке складається з широких, коротких, язичкових квіток. Серединні квітки у суцвітті спрямовані вгору, а крайові – відігнуті назовні.

Черепитчасті характеризуються широкими, короткими язичковими квітами, розташованими внаклад і відігнутими зовні. Тип об'єднує два сортотипи: карликова королівська і вікторія.

За висотою сорти *C. chinensis* поділяють:

Високі – висота від 50 до 90 см. Вегетаційний період триває близько 7 місяців. Посів проводять у першій половині березня. Високі сорти *C. chinensis* вирощують переважно на зріз.

Середні – висота від 25 до 50 см. Вегетаційний період 5-6 місяців. Посів проводять у першій половині квітня. Вирощують на зріз, для висадки в квітник та як горщечкову культуру.

Низькі – висота до 25 см.

Карликові 10-12 см, компактні, використовують для створення бордюрів. Період вегетації близько 6 місяців. Посів у другій половині березня або на початку квітня [3].

За тривалістю періоду вегетації і строками цвітіння:

- ранні (цвітуть із липня);
- середні (цвітіння починається з початку серпня);
- пізні (цвітуть із середини або кінця серпня).

За господарським використанням:

- на зріз;
- для озеленення;
- універсальні [2, 3, 26].

1.3. Особливості використання *Callistephus chinensis*

Квіткову рослину калістефус китайський використовують для оформлення вулиць, площ, скверів, інтер'єрів, культурно-побутових, адміністративно-промислових та інших приміщень, озеленення внутрішньозаводських територій і промислових комплексів. Встановлено, що наявність квітів у виробничих та службових приміщеннях позитивно впливає на самопочуття та емоційний стан працівників, а також підвищує їх працездатність [12, 20].

Період цвітіння припадає на другу декаду липня і триває до середини жовтня. Айстра китайська - королева осіннього квітника і з кожним роком здобуває все більше прихильників. Квіти широко використовують для декоративного оформлення території - висаджують на рабатках, бордюрах, клумбах, балконах. Низькорослі сорти *C. chinensis* використовують для оформлення квіткових бордюрів та работок. Середньорослі сорти ідеально підходять для створення клумб. Високорослі сорти переважно вирощують на зріз, але і в квітниках вони виглядають доволі ефектно [4].

Зрізані квіти айстри зберігають свіжість у воді в букетах до 14 днів. Айстра незвичайно красива в букетах. Пишні або ж витончені, легкі суцвіття на довгих міцних стеблах прекрасні у великих букетах. З маленькими квітами виходять чарівні бутоньєрки і букети [25, 27].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт досліджень

Об'єкт дослідження - ростові процеси та розвиток рослин *C. chinensis* в умовах Сумської області під впливом строків, глибини посіву насіння та погодних умов при вирощуванні безрозсадним способом.

Предмет дослідження: морфологічні властивості сортів *C. chinensis* ('Літня ніч', 'Оksamит', 'Царівна') та їх оцінка в умовах Сумської області.

C. chinensis однорічна рослина із родини *Asteraceae*, роду *Callistephus*. Кущ різної форми, від компактного, колоноподібного, до розлогого, 15-100 см заввишки. Стебло тверде, міцне, пряме, світло-зелене, іноді червонуватого кольору, вкрите коротким жорстким опушенням. Листки чергові, нижні – широкоовальні, зубчасті або зарубчасті, верхні видовжені, цілокраї або майже цілокраї. Коренева система стрижнева, добре розгалужена, міцна, основна маса коріння розташована на глибині 15-20 см. Суцвіття – кошик, 3-16 см у діаметрі, складається з крайових язичкових квіток різної форми та розміру та центральних трубчастих. Декоративність більшості сортів *C. chinensis* створюють язичкові квітки різноманітної форми: лійкоподібні, плескаті, стрічко- та човникоподібні, іноді скручені або зрослі по довжині в трубки. Рідше зустрічаються сорти з великими трубчастими квітками, які належать до групи трубчасті. Язичкові квітки – жіночі, цвітуть 30-50 днів, трубчасті – двостатеві, цвітуть 2-7 днів, залежно від розташування суцвіть на рослині.

Залежно від кількості язичкових квіток суцвіття бувають: немахрові, напівмахрові, махрові та густо махрові. За забарвленням *C. chinensis* бувають найрізноманітніших відтінків – від чисто-білого до темно-червоного і темно-фіолетового до жовтого кольорів. Плід – вузько- або ширококлиноподібна сім'янка від сірувато-жовтого до коричневого кольору [2, 3, 10].

Сорт 'Літня ніч' виведений в Інституті НААНУ. Сортотип – півонієподібна. Сорт середній. Отриманий в результаті обробки сорту Оксана

хімічними мутагенами. Рослина висотою 45, шириною 30 см, компактна, міцна, округлої форми, сильно розгалужена. Гілок I-го порядку 6–8, II-го і наступних – багато. Під час масового цвітіння на кущі буває 7–10 одночасно розкритих суцвіть, загалом їх 19–25 шт. Цвітіння починається в I декаді серпня. Суцвіття – кошик темно-фіолетового забарвлення, густомахрові, діаметром до 8 см (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Суцвіття сорту ‘Літня ніч’ [власне фото]

Декоративний ефект створюють широкі, довгі, човникоподібної форми язичкові квітки, які підіймаються від краю суцвіття до центру і повністю закривають центральний диск, коли суцвіття відцвітають, на кінчиках пелюсток з’являється сріблястий наліт. Декоративність – 9,8 балів. Сорт стійкий до несприятливих погодних умов і фузаріозу. Насіннева продуктивність – 2,5–3,0 г. Призначення – для озеленення. В 2007 р. занесений до Державного реєстру сортів рослин, як придатний до поширення в зонах Полісся та Лісостепу [35].

Сорт ‘Оксамит’ виведений в Інституті садівництва НААНУ. Сортотип – їжаковоподібна. Сорт середній. Отриманий в результаті обробки сорту ‘Рубінові зьвози’ хімічними мутагенами. Рослина висотою 60–65, шириною 35 см, розлога, міцна. Гілок I порядку 7–9, які розташовані сферично. Цвітіння починається наприкінці I декади серпня. Суцвіття – кошик темно-бордового забарвлення, густомахрові, діаметром 12 см, їжаковоподібної форми. Квітконоси міцні, довжиною 45 см (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Суцвіття сорту ‘Оксамит’ [власне фото]

Декоративний ефект створюють довгі, вузькі, закручені в трубочку язичкові квітки, центральний диск повністю прикритий, декоративність 10 балів. Насіннева продуктивність 2,0–2,5 г з куща. Стійкий до несприятливих погодних умов і фузаріозу. Призначення – універсальне. В 2010 р. занесений до Державного реєстру сортів рослин, як придатний до поширення в Поліссі та Лісостепу [35].

Сорт **‘Царівна’** виведений в Інституті садівництва НААНУ. Сортотип – півонієподібна. Сорт пізній. Отриманий від вільного запилення сорту ‘Ніна’. Рослина висотою 45, шириною 32 см, напіврозлога, дуже міцна. Гілок I порядку 6–7, які розташовані сферично. Квітконоси міцні, довжиною 28–30 см, не пігментовані, густо вкриті листям. Цвітіння починається наприкінці II декади серпня. Під час масового цвітіння на кущі одночасно квітує 3–4 суцвіття, які розташовані сферично, загалом їх 6–10 шт. Суцвіття – кошик ніжного біло-рожевого забарвлення, густомахрове, кулястої форми, діаметром 12 см (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Суцвіття сорту **‘Царівна’** [власне фото]

Декоративний ефект створюють довгі, широкі, лопаточко подібні язичкові квітки, які повністю закривають центральний диск, декоративність 10 балів. Насіннева продуктивність 2 г з куща. Сорт стійкий до несприятливих

погодних умов і фузаріозу. Призначення – універсальне (на зріз та для озеленення). В 2010 р. занесений до Державного реєстру сортів рослин, як придатний до поширення в Поліссі та Лісостепу [35].

2.2. Умови проведення досліджень

Територія, на якій проводяться досліди вирощування айстри китайської, знаходиться у Сумській області в місті Суми, на території Сумського національного аграрного університету.

Суми знаходяться у північно-східній частині України, на берегах річки Псел при впадінні до нього річки Сумки, у межах Середньоруської височини. Клімат м. Суми – помірно-континентальний. Середня річна температура коливається по роках від 4 до 9 °С.

Середньорічна температура повітря становить 6,8 °С, найнижча вона у січні (мінус 6,3 °С), найвища — в липні (19,8 °С). Найнижча середньомісячна температура повітря в січні (мінус 16,6 °С) зафіксована 1963 року, найвища (0,0 °С) — 2007 року. Найнижча середньомісячна температура в липні (16,6 °С) спостерігалася 1912 року, найвища (24,1 °С) — 1936 року. Абсолютний мінімум температури повітря (мінус 36,0 °С) зафіксовано 6 січня 1935 року, абсолютний максимум (39,9 °С).

Середня температура найбільш холодного місяця року – січня змінювалась по роках від – 1 до – 17 °С. Середня температура найбільш теплого місяця року – липня коливалась від + 17 до + 23 °С. Максимальна температура повітря за літній період припадає на липень-серпень і сягає 30°С і вище, 1-2 рази за 10 років перевищує 35 °С.

Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 78 %, найменша вона у травні (64 %), найбільша — у грудні (89 %).

В середньому за рік сума опадів складає близько 600 мм, але коливання по роках значні – від 350 до 850 мм. Із загальної кількості опадів близько 64 % припадає на теплу пору року, 38 % на холодну.

Найбільша місячна кількість опадів припадає на середину літа і становить 70-80 мм, найменша на кінець зими – 30-35 мм. В середньому за рік спостерігається 3-4 дні з добовою кількістю опадів 20 мм і більше.

Крім липня, будь-який інший місяць на Сумщині не може гарантувати відсутність заморозків. Середня для області дата настання останнього весняного заморозку - 25 квітня. Перші заморозки зазвичай настають у перших числах жовтня, хоча можуть спостерігатися і на місяць раніше.

Перший сніговий покрив зазвичай з'являється в середині листопада. В середині грудня встановлюється сталий сніговий покрив, залягає він в середньому до початку третьої декади березня, тобто тривалість залягання снігового покриву складає в середньому три місяці.

Висота снігового покриву збільшується поступово від початку зими до початку березня. Глибина промерзання ґрунту в середньому на кінець зимового сезону дорівнює 70-85 см. Розмерзання ґрунту на повну глибину відбувається у першій половині квітня.

Вітер в цілому за рік південно-східний і північно-західний. Більші швидкості вітру спостерігається в зимові місяці. Середня швидкість вітру 3-5 м/с.

Внутрішні води Сумської області є найважливішим природним ресурсом. Вони складаються з поверхневих і підземних вод. Гідрографічна сітка включає в себе близько 85 озер різних за площею та 4 водосховища. Найбільшими озерами є Чеха та Олдиш. Головною водною артерією є річка Псел, в яку впадають дві притоки - Сумка та Стрілка.

Природні умови Сумської області в цілому, клімату, рослинності, порід, рельєфу обумовили формування в її межах різноманітних типів ґрунтів. На особливостях розвитку ґрунтового покриву позначилася й тривале господарське використання. Внаслідок усіх цих факторів ґрунтовий покрив області характеризується значним різноманіттям.

Місто Суми розташовується в межах типового лівобережного Лісостепу зі значним розвитком переважно потужних та вилугованих середньо- і мало гумусних типових чорноземів.

Чорнозем типовий – найбільш родючий ґрунт. Тип гумусу гуматний. Ґрунти насичені кальцієм, структурні, легко і середньо-суглинкові. Мають великі запаси азоту, фосфору, калію. Діагностична ознака: велика кількість ходів черв'яків, кротовини, виділення карбонату кальцію. Профіль ґрунту не диференційований. Характерною рисою типових чорноземів є виділення карбонатів з глибини 30–50 см у вигляді псевдоміцелію, прожилок. Бонітет коливається від 60 (легкосуглинкові) до 90 і вище балів (важко-суглинкові і глинисті). Чорнозем типовий є найродючішим ґрунтом, придатний для вирощування більшості сільськогосподарських культур та декоративних рослин.

На ділянках, які відносно слабо звожуються з поверхні, залягають потужні карбонатні чорноземи. Вилуговані чорноземи сформувалися в умовах інтенсивного зволоження з поверхні. Чорнозем вилугуваний розповсюджений на вододілах, їх схилах. Від чорнозему типового відрізняється меншим вмістом гумусу, слабокислою реакцією середовища. Карбонати в лесових породах виділяються у формі псевдоміцелію та прожилок з глибини 80–90 см і глибше.

На ділянках, які зазнавали впливу лісової рослинності, утворилися опідзолені чорноземи. Карбонати в них залягають на глибині 100 см і більше.

У замкнених зниженнях, де у весняний та осінній періоди застоюються поверхневі води, утворюються осолоділі чорноземи та осолоділі лучно-чорноземні ґрунти [34].

Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом потужним важкосуглинковим середньогумусним на лесовидному суглинку. Відсоток гумусу складає 4,0. Вміст поживних елементів становить: азоту нітратного – 2,2-3,3 мг, азоту амонійного – 10,6-11,2 мг, рухомого фосфору – 137-158 мг, 15 обмінного калію – 35-70 мг на 1 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН-6,5). Орний шар знаходиться на рівній ділянці.

2.3. Методика проведення досліджень

Метою досліджень є виявлення впливу строків та глибини посіву насіння *C. chinensis* при вирощуванні безрозсадним способом в умовах північно-східного Лісостепу України та погодних умов на ріст та цвітіння сортів ‘Літня ніч’, ‘Оксамит’, ‘Царівна’.

У 2020 році були проведені стаціонарні польові дослідження на науково-дослідних ділянках навчального науково-виробничого комплексу СНАУ. Рослини пройшли повний вегетаційний цикл розвитку від посіву до отримання насіння.

Посів у відкритий ґрунт був проведений весною 2020 року. Насіння для проведення досліджень було надано з Інституту Садівництва НААН України.

Дослід 1. Строки посіву 8 квітня; 27 квітня; 11 травня.

Дослід 2. Глибина посіву 1,5 см; 2,5 см; 3,5 см.

Застосовували методи польових і лабораторних досліджень з дотриманням основних методичних вимог за Б. А. Доспеховим [8]. Схема посіву рядкова 50 см x 10 см, з трикратною повторністю, розміщення ділянок систематичне.

Температуру, вологість і кислотність ґрунту заміряли за допомогою приладу FLO 89000.

Обробіток ґрунту: восени – глибока оранка, весною – перед першим посівом проводили фрезерування. Після посіву насіння ґрунт прикочували легким котком. Після появи сходів догляд за посівами полягав в регулярному прополюванні з видаленням бур’янів в рядках і міжряддях.

Схема проведення досліджень:

- 1 варіант – глибина посіву 1,5 см;
- 2 варіант – глибина посіву 2,5 см;
- 3 варіант (контроль) – глибина посіву 3,5 см.

Строки посіву визначали за показниками середньої температури повітря та ґрунту за період перед посівом. Перший посів було зроблено в самі ранні

агротехнічні строки весною, тобто в 2020 році погодні умови дозволили це зробити 8 квітня.

Морфологічні показники *C. chinensis* досліджували за рекомендаціями О. О. Федорова, М. Є. Кірпічнікова, З. Т. Артюшенка. Спостереження вели за такими основними сортовими ознаками *C. chinensis*: висота та діаметр куща, кількість та діаметр суцвіть. Облік здійснювали на 30 типових рослинах кожного сорту [19, 22]. Для статистичної обробки даних використовували програми Statistica та Microsoft Excel.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Еколого-біологічні особливості виду *Callistephus chinensis*

Характер росту і розвитку айстри значною мірою визначає її агротехніку і практичне використання. Вирощування айстри з насіння здійснюється розсадним і безрозсадним способами. Ранні сорти айстр висівають у ґрунт уже на початку або в середині березня і в липні зацвітають. Більш пізні сорти – наприкінці квітня-початку травня, коли температура повітря буде не нижче 10 °С.

Коренева система айстр мичкувата, розташована компактно у верхньому шарі ґрунту на глибині 15-20 см, а частина – глибше проникає в ґрунт, добре забезпечуючи рослину водою і поживними речовинами. Саме це дозволяє мати при викопуванні гарний земляний ком, що допускає пересадку айстр і в квітучому стані.

Знаючи тривалість періоду вегетації і час проходження фенофаз у різних сортів, можна правильно підібрати сорти, які найбільше відповідають умовам кожної природно-кліматичної зони, добре забезпечуючи рослину водою і поживними речовинами. Посів айстри проводять у неглибокі борозенки (до 3 см завглибшки), рясно поливають, засипають ґрунтом і з настанням сухої погоди або мульчують, або накривають місце посадки покривним матеріалом доти, доки не з'являться сходи. За оптимальної температури (+18–+22°C) масові сходи айстри з'являються на 4–7 день після посіву. До формування четвертого листка айстра росте повільно, четвертий листок утворюється через 34–40 днів після появи сходів. Квіткові бруньки на верхівці стебла закладаються рано – на 46–53 день після появи сходів, у фазі 5–6 листка. Головне стебло починає галузитись у фазі бутонізації (іноді на 2–4 дні раніше) і має типовий симподіальний характер. Характер галуження визначає форму рослини, що є однією з найважливіших декоративних ознак. Найбільше галузяться високорослі і низькорослі айстри; середньорослі галузяться менше і мають за

розміром однорідніші суцвіття. Кожен пагін закінчується одним суцвіттям. Ступінь галуження визначає рясність цвітіння, що є особливо важливим для низькорослих сортів, які використовують для озеленення довкілля.

Для сортів, які вирощують на зріз, навпаки, утворення великої кількості суцвіть нерідко призводить до зменшення величини квіток і втрати декоративності. Багаторушне гілкування айстр сповільнює формування й дозрівання насіння, тому інколи доцільно зрізати зайві суцвіття, залишивши на насіння кращі 3–6 суцвіть (залежно від сорту). Зацвітають айстри через 3,5–4 місяці після висівання насіння. Ранні сорти айстр зацвітають через 90 днів після посадки, середньоранні – через 110 днів (на початку серпня), пізні – через 120–130 днів (наприкінці серпня – в середині вересня).

Суцвіття розпускаються в акропетальному порядку: спочатку на центральному стеблі, потім на стеблах першого і наступних порядків.

Рослина найбільшої декоративності досягає при вирощуванні в умовах помірної температури і вологості повітря, віддає перевагу відкритим, сонячним місцям, але витримує і півтінь. Зростає на легких, родючих ґрунтах з кислотністю, близькою до нейтральної (рН - 6,5-7,5). Айстра однорічна добре переносить пересадку розсадою під час бутонізації і навіть під час цвітіння, тому що у неї добре розгалужена коренева система, яка легко відновлюється при пошкодженнях. Рослина світлолюбна і холодостійка.

Насіння має здатність проростати ще до повного досягання, але у цьому випадку воно матиме низьку енергію проростання і схожість, тому після збирання його необхідно 6–10 днів потримати у теплі [3, 31, 33].

3.2. Агротехніка вирощування виду та догляд за рослинами

Вирощування розсадним способом забезпечує необхідну густоту рослин і сприяє досягання насіння, оскільки за такого способу вирощування продовжується тривалість вегетаційного періоду на 45-60 днів. Недоліком вирощування *C. chinensis* розсадним способом є висока собівартість та

припадання періоду цвітіння на спекотну пору року, внаслідок чого може знизитись урожайність.

У теплицях насіння висівають у посівні ящики (50x30x5 см) з розрахунку 3 г насіння на ящик. Бажано протруювати насіння препаратами, що запобігають ураженню фузаріозом. Для висіву насіння готують субстрат із суміші дернової землі, перегною та піску (2:1:1). Приготованою сумішшю заповнюють ящики та ретельно ущільнюють, поливають розчином марганцевокислого калію і ставлять на стелажі.

Для Лісостепу кращий термін висіву насіння – друга декада березня. Насіння висівають рівномірно, зверху присипають тонким шаром ґрунтової суміші та поливають. За температури повітря в теплиці 18-22 °С насіння проросте на 4-7-й день після сівби. Догляд полягає у підтриманні оптимальної температури, поливі та розпушуванні ґрунту. Після появи сходів температуру варто поступово знижувати для загартовування розсади. З появою справжніх листочків полив має проводитися регулярно у першій половині дня. Після появи 2-3-х справжніх листочків проводять пікірування у парники. Видаляють бур'яни та слабкі, уражені рослини. Після пікірування проводять полив. Для зменшення витрат практикують безпікірувальний спосіб вирощування розсади.

Висаджувати розсаду починають в другій половині травня. Після садіння проводять полив. Догляд полягає у своєчасному поливі, прополюванні та розпушуванні ґрунту, а також боротьбі та профілактиці з хворобами та шкідниками.

C. chinensis можна вирощувати висіваючи насіння у ґрунт рано навесні. Перед сівбою ґрунт необхідно полити. Сіють дуже рано, щоб використати запас ґрунтової вологи. Норма висіву 3-3,5 кг/га, після сівби поверхню ґрунту прикотковують.

Підзимова сівба має багато переваг перед ранньовесняним. Рослини менше уражуються фузаріозом, ослаблені рослини природно вибраковуються. Ділянка має бути без заглиблін. На вирівняній площі нарізують борозенки та висівають насіння. Кращим строком для висіву насіння є середина листопада.

Проріджування сходів проводять у фазі 2-3 справжніх листків на відстані 2-3 см в ряду. Друге проріджування рекомендується проводити у фазі 4-5 справжніх листків на відстані 10-20 см в залежності від сортових особливостей [3, 12, 31, 33].

Шкідники та хвороби. Для того, щоб рослини не уражувалися хворобами та шкідниками, слід дотримуватися правил агротехніки вирощування та проводити профілактичні заходи захисту.

Необхідно вчасно видаляти бур'яни, на яких розвиваються шкідники. Значної шкоди завдає соняшникова вогнівка – це метелик світло-сірого кольору. Самка відкладає яйця по одному між щільно розміщеними квітами. Гусінь живиться внутрішніми частинами квітки, вкриваючи її павутинням, частково виїдає ядро, а також краї листків. Пошкоджені квіти буріють та передчасно висихають. Одна гусениця здатна пошкодити до чотирьох суцвіть.

Гусінь капустиної совки живе спочатку групами знизу на листі, а потім поширюється по всій рослині та вигризає в листках та бутонах округлі отвори. Одним із основних заходів боротьби із вогнівкою та капустиною совкою є обробка протягом вегетаційного періоду 0,1 % розчином рогору раз на місяць.

Рано навесні рослини уражуються попелицею, яка швидко розмножується та заселяє всю рослину. Листя скручується, деформується та рослина припиняє ріст, необхідно обприскувати інсектицидами.

Фузаріоз завдає найбільшої шкоди *S. chinensis*. Призводить до в'янення рослин, у певні роки ураження досягає 80-100 %. Захворювання розпочинається з ураження кореневої системи, а потім спостерігається у надземній частині. Уражене коріння має буре забарвлення, стає слизьким. Листя набуває темно-зеленого кольору та скручується. Джерелом ураження найчастіше стає ґрунт при монокультурі. Гриб проникає з ґрунту в коріння і за допомогою провідних судин поширюється по стеблу. Нагромадження міцелію у судинах перешкоджає надходженню поживних речовин і вологи.

Насіння також може виступати джерелом інфекції. У ґрунті інфекція зберігаються протягом 5-7 років, тому доцільно впроваджувати сівозміни, в

якості попередника необхідно обирати рослини, що не уражуються фузаріозом. Також до профілактичних заходів можна віднести підзимовий висів насіння. Не можна вносити свіжий гній, оскільки підвищується ураження. Для боротьби з фузаріозом протруюють насіння гранозаном, або ТМТД. Рекомендується проводити профілактичні поливи фундазолом (0,2 %), топсином (0,1 %).

Антракноз спочатку уражує листя, а згодом поширюється по стеблу. Уражені рослини поступово ослаблюються і гинуть. Найшкідливішою плямистістю є септоріоз, проявляється світло-оранжевими плямами поміж жилками листя. Для знешкодження застосовують 0,2 % розчин ридомилу та обприскують 1 % бордоською рідиною.

Рослини уражені жовтухою повільніше ростуть та мають велику кількість пагонів другого і третього порядків, що сприяє інтенсивному куцінню. Листя поступово стає жовтим, суцвіття недорозвинуті, зеленіють. Уражені рослини слід видаляти з ділянки [2, 3, 28, 33].

3.3. Результати досліджень

У 2020 році були проведені стаціонарні польові дослідження на науково-дослідних ділянках навчального науково-виробничого комплексу СНАУ. Вивчали вплив строків, глибини посіву насіння *C. chinensis* та погодних умов при вирощуванні безрозсадним способом в умовах Сумської області на ріст та цвітіння сортів 'Літня ніч', 'Оksamит', 'Царівна'.

Рослини вирощували протягом одного вегетаційного періоду посівом весною у відкритий ґрунт до отримання насіння восени. Посів у відкритий ґрунт був проведений в три строки: раньо-, середньо- та пізньовесняний. Насіння для проведення досліджень було надано з Інституту Садівництва НААН України. Всі досліджувані сорти були виведені в дані установі та занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до використання в Україні [7]. Застосовували методи польових і лабораторних досліджень з дотриманням основних методичних вимог [8, 9, 19, 22].

Перед посівом провели перевірку насіння на лабораторну схожість та енергію проростання згідно ДСТУ [9]. Насіння на пророщування закладали в термостат при постійній температурі 20 °С, ложе – фільтрувальний папір (2 шари), в темноті. Розкладали на ложе по 100 насінин. Строк визначення енергії проростання – на 3 добу, схожості – на 10 добу (рис. 3.1).



а)



б)

Рис. 3.1. Закладання насіння на пророщування в термостат:

а – на 1 добу, б – на 10 добу [власне фото]

Результати показали, що енергія проростання у сорту ‘Оксамит’ становила 66 %, сорту ‘Літня ніч’ – 64 % та ‘Царівни’ 32 %. Перевірка на схожість дала наступні показники: ‘Оксамит’ – 83 % (2-й клас), ‘Літня ніч’ – 76 % (2-й клас) та ‘Царівна’ 66 % (3-й клас).

Обробіток ґрунту дослідної ділянки відкритого ґрунту: восени – глибока оранка, весною – перед першим посівом проводили фрезерування. Температуру, вологість і кислотність ґрунту заміряли за допомогою приладу FLO 89000. Реакція ґрунту показала pH 6,5.

Дослід 1. Строки посіву 8 квітня; 27 квітня; 11 травня.

Строки посіву визначали за показниками середньої температури повітря та ґрунту за період перед посівом. Перший посів було зроблено в самі ранні

агротехнічні строки весною, тобто в 2020 році погодні умови дозволили це зробити 8 квітня. Температура повітря 8 квітня в час посіву становила 17 °С, 27 квітня – 12 °С, 11 травня – 25 °С. Температура ґрунту відповідно була 12 °С, 12 °С, 30 °С. Вимірювання вологості ґрунту дали такі показники: 8 квітня - DRY+ (дуже сухий ґрунт), 27 квітня – DRY+ (дуже сухий ґрунт), 11 травня – DRY (сухий ґрунт). Перед першим та другим строками посіву не було взагалі дощів, але з 1 по 8 травня проходили кожен день та, завдяки цьому, у ґрунті накопичилася невелика кількість вологи.

Дослід 2. Глибина посіву 1,5 см; 2,5 см; 3,5 см.

Схема проведення досліджень:

- 1 варіант – глибина посіву 1,5 см;
- 2 варіант – глибина посіву 2,5 см;
- 3 варіант (контроль) – глибина посіву 3,5 см.

Схема посіву рядкова 50 см х 10 см, з трикратною повторністю, розміщення ділянок систематичне. Після посіву насіння ґрунт прикочували легким котком (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Закладання польових досліджень на дослідній ділянці [власне фото]

Після появи сходів догляд за посівами полягав в регулярному прополюванні з видаленням бур'янів в рядках і міжряддях (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Сорти *C. chinensis* 'Літня ніч', 'Оksamит' та 'Царівна' (зліва направо) на дослідній ділянці [власне фото]

Період вегетації 2020 року характеризувався холодною і посушливою весною та підвищеною температурою влітку з недостатньою кількістю опадів порівняно з середніми багаторічними даними. В зв'язку з дуже посушливими умовами весною перший строк посіву (8 квітня) дав таку малу кількість сходів, що було недостатньо для проведення досліджень.

В результаті проведених досліджень виявлено вплив строків та глибини посіву на висоту та діаметр куща, а також на кількість та діаметр суцвіть *C. chinensis* сортів 'Літня ніч', 'Оksamит' та 'Царівна'. Другий строк посіву проводили 27 квітня, третій строк - 11 травня 2020 року. В варіанті 1 сіяли насіння на глибину 1,5 см, в варіанті 2 – на 2,5 см, в варіанті 3 – на 3,5 см.

Такий показник, як висота куща залежить від біологічних особливостей сорту. Але наші дослідження показали, що різні строки посіву та такі агротехнічні прийоми, як посів насіння на різну глибину, також мали суттєвий вплив на висоту рослин (рис. 3.4). В середньому по варіантам у сорту 'Літня ніч' спостерігали збільшення висоти рослин в 3-й строк посіву, порівняно з

другим, на 11,1 см, тобто на 39,5 %, для сорту ‘Оксамит’ це був найвищий показник - 12,4 см і відповідно збільшення на 46,1 %. У сорту ‘Царівна’ виявили незначне підвищення висоти на 1,3 см, що склало всього 6,5 %.

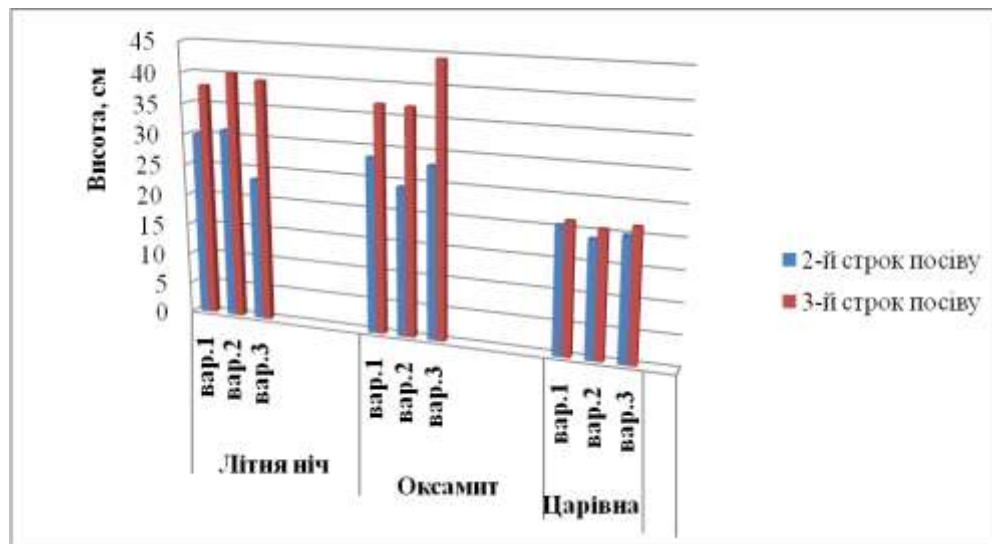


Рис. 3.4. Вплив строків посіву та глибини за варіантами на висоту сортів *C. chinensis*

Діаметр куща також мав тенденцію до збільшення в досліді з 3-м строком посіву (рис. 3.5).

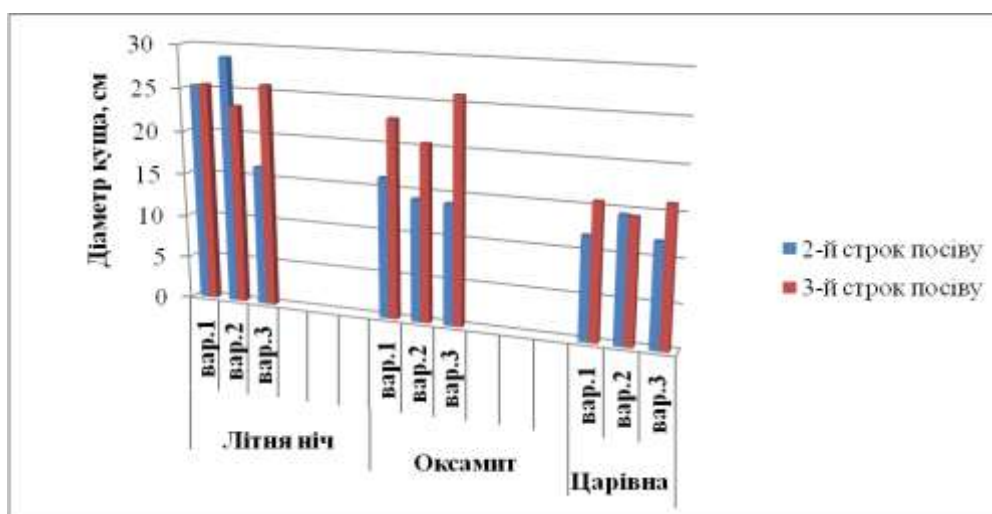


Рис. 3.5. Вплив строків посіву та глибини за варіантами на діаметр куща сортів *C. chinensis*

Найвищий показник діаметра куща спостерігався у сорту ‘Оксамит’ в середньому по варіантам на 8,4 см (56,8 %), для сорту ‘Літня ніч’ він був найнижчий – на 1,4 см (6,0 %), а для сорту ‘Царівна’ – на 2,6 см (20,3 %).

Кількість та діаметр суцвіть визначають декоративність та продуктивність рослин *C. chinensis*, тому ці показники особливо важливі. Кількість суцвіть в 3-му строці посіву в середньому по варіантам для сорту ‘Літня ніч’ перевищила на 9,6 шт. (101 %) (рис. 3.6).

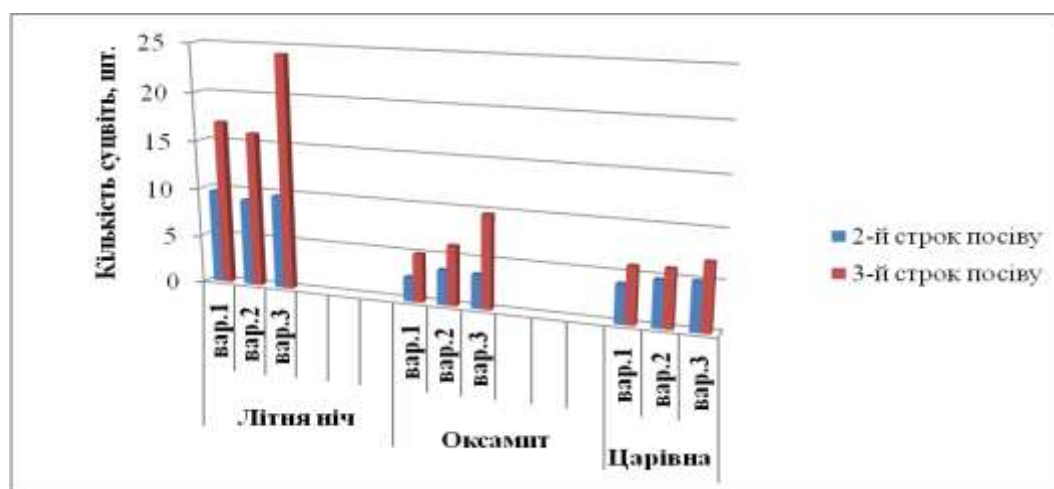


Рис. 3.6. Вплив строків посіву та глибини за варіантами на кількість суцвіть сортів *C. chinensis*

Для сорту ‘Оксамит’ кількість суцвіть перевищила на 3,8 шт., але за відсотками це був найвищий показник 118,8 %. У сорту ‘Царівна’ виявили підвищення кількості суцвіть всього на 1,7 шт., що склало тільки 37,0 %.

Діаметр суцвіть, як бачимо на рисунку 3.7, збільшився для сортів ‘Оксамит’ та ‘Царівна’ в 3-му строці посіву в середньому по варіантам відповідно на 1,9 см (31,1 %) та 0,7 см (10,9 %). Але діаметр суцвіть для сорту ‘Літня ніч’ найбільшим був у 2-му строці посіву, так як в третьому спостерігали зменшення діаметру на 0,3 см (4,4 %). Тобто кількість суцвіть сорту ‘Літня ніч’ в 3 строці посіву збільшилася, але їх діаметр зменшився. Сорт ‘Оксамит’ знову відреагував найбільше з усіх досліджуваних сортів на кліматичні умови.

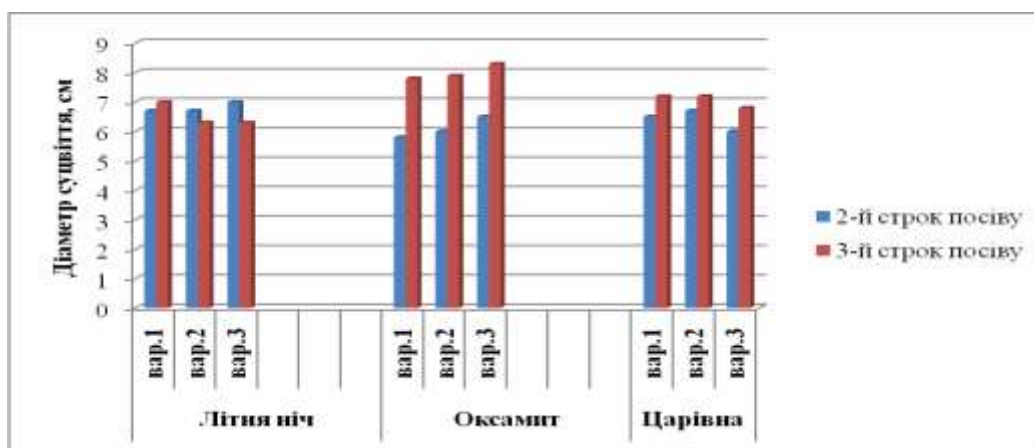


Рис. 3.7. Вплив строків посіву та глибини за варіантами на діаметр суцвіть сортів *C. chinensis*

Висновок за розділом:

Отже, можемо зробити наступний висновок, що на висоту рослин *C. chinensis* впливає сорт, строки та глибина посіву насіння. Показник висоти рослин в 3-му строці посіву у сорту ‘Оксамит’ став більший, ніж у 2-му строці на 46,1 %. Сорт ‘Царівна’ найменше збільшив висоту - на 6,5 %.

Найвищий показник діаметра куща спостерігався знову в 3-му строці посіву у сорту ‘Оксамит’ - 56,8 %, для сорту ‘Літня ніч’ він був найнижчий – на 6,0 %.

Кількість суцвіть в 3-му строці посіву для сорту ‘Оксамит’ за відсотками також була найвищим показником – збільшилася на 118,8 %. У сорту ‘Царівна’ – найнижчий показник – на 37,0 %.

Діаметр суцвіть збільшився для сортів ‘Оксамит’ та ‘Царівна’ в 3-му строці посіву відповідно на 31,1 % та 10,9 %. Але для сорту ‘Літня ніч’ найкращим був 2-й строк посіву, так як в третьому було зменшення діаметру на 4,4 %. Тобто, сорт ‘Оксамит’ виявився дуже вразливим до кліматичних умов, спостерігали варіацію всіх досліджуваних морфологічних показників.

По строкам посіву найкращим був 3-й строк посіву 11 травня 2020 року. Дослідження глибини посіву не дали прямої залежності для таких показників, як висота, кількість та діаметр суцвіть.

ВИСНОВКИ

Таким чином, результати дослідження показали:

1. На висоту рослин *C. chinensis* впливає сорт, строки та глибина посіву насіння.

2. Показник висоти рослин в 3-му строці посіву у сорту 'Оksamит' став більший, ніж у 2-му строці на 46,1 %. Сорт 'Царівна' найменше збільшив висоту - на 6,5 %.

3. Найвищий показник діаметра куща спостерігався знову в 3-му строці посіву у сорту 'Оksamит' - 56,8 %, для сорту 'Літня ніч' він був найнижчий – на 6,0 %.

4. Кількість суцвіть в 3-му строці посіву для сорту 'Оksamит' за відсотками також була найвищим показником – збільшилася на 118,8 %. У сорту 'Царівна' – найнижчий показник – на 37,0 %.

5. Діаметр суцвіть збільшився для сортів 'Оksamит' та 'Царівна' в 3-му строці посіву відповідно на 31,1 % та 10,9 %. Але для сорту 'Літня ніч' найкращим був 2-й строк посіву, так як в третьому було зменшення діаметру на 4,4 %. Тобто, кліматичні умови найбільше вплинули з трьох досліджуваних сортів на 'Оksamит'.

6. По строкам посіву найкращим був 3-й строк посіву 11 травня 2020 року. Дослідження глибини посіву не дали прямої залежності для таких показників, як висота, кількість та діаметр суцвіть.

ПРОПОЗИЦІЇ

Рекомендуємо в умовах Сумської області при вирощуванні безрозсадним способом *C. chinensis* сортів 'Літня ніч', 'Оksamит' та 'Царівна' проводити посів в ранньовесняні строки в вологий ґрунт на глибину від 2 до 3 см. При недостатньому зволоженні ґрунту проводити зрошення перед посівом насіння у ґрунт.

Список використаних джерел

1. Алексеева Н.Н., Яременко Л.М. Астры. М.: Изд-во "Юнивест маркетинг", 1999. 30 с.
2. Алексеева Н.М. Айстри. *Квіти України*. К., 2001. 96 с.
3. Алексеева Н.М., Черняк В.М., Левандовська С.М. Айстри. Біологічні особливості. Вирощування. Використання. Сорти. Тернопіль, 2008. 160 с.
4. Бобряшова Н. "Астре – 70 лет" *Цветоводство*. 2000. № 1. С. 4-5.
5. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений. *Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений*. М.: Наука, 1978. С. 7–32.
6. Волкова Г.А. Однолетние астры в условиях Коми АССР. Л.: Изд-во "Наука", 1983. 109 с.
7. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2019 році. Київ: Міністерство аграрної політики та продовольства України. 2019. 493 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1968. 336 с.
9. ДСТУ 4138:2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 2004-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 172 с.
10. Жизнь растений. Цветковые растения. Под ред. А.Л. Тахтаджяна. М.: Изд-во "Просвещение". 1981. Т. 5 (2). С. 148-154.
11. Искренко З.И., Рудник-Иващенко О.И., Шевель Л.О. Семенная продуктивность и уровень декоративности новых сортов *Callistephus chinensis* (L.) Nees. *Электронный периодический научный журнал «SCI-ARTICLE»*. 2015. № 26. С. 112-123.
12. Карташева Л.М., Острякова Г.В. Красивоцветущие однолетние растения. Сер.: Флора. Ростов на Дону: Изд-во "Феникс", 2001. 96 с.
13. Кузичева О., Кузичев О. "Ассоль", "Алина" и другие *Цветоводство*. 2004. № 6. С. 16-17.

14. Левандовська С.М. Колекційний фонд *Callistephus chinensis* (L.) Nees у декоративному розсаднику БНАУ. *Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту* : тези доповідей Міжнародної наукової конференції Білоцерківського національного аграрного університету. Біла Церква, 2012. С. 14-16.
15. Левандовська С.М., Олешко Е.Г. Історія інтродукції та сучасний світовий сортимент айстри однорічної (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.4. С. 91-96.
16. Левандовская С.Н. Морфологическая изменчивость культиваров *Callistephus chinensis* (L.) Nees в условиях интродукции в Правобережной Лесостепи Украины *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2017. Вып. 218. С. 20–30.
17. Левандовська С.М., Черняк В.М., Олешко О.Г. Підсумки інтродукції культиварів *Callistephus chinensis* (L.) Nees в Білоцерківському НАУ *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів, 2017. Вип. 27(4). С. 44–47.
18. Мельник Т.І., Сурган О.В. Вплив погодних умов та застосування мінеральних добрив на якісні показники *Callistephus chinensis* (L.) Nees. *Вісник Сумського НАУ*. Серія «Агрономія і біологія». 2019. № 4 (38). С. 30-40.
19. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів квітково-декоративних, ефіроолійних, лікарських та лісових рослин на придатність до поширення в Україні. К.: Наук. думка, 2007. С. 134.
20. Острякова Г.В. Астры: новинки российской селекции. *Цветоводство*. № 5. 2004. С. 34–35.
21. Острякова Г.В., Карташева Л.М. Конкурентные сорта астры однолетней. *Вестник ВГУ*. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2003. №2. С. 155–159.
22. Острякова Г.В. Однолетние цветочно-декоративные растения. Методические рекомендации. М. 1996. 44 с.
23. Острякова Г.В. Сортная агротехника и элитное семеноводство цветочно-декоративных растений: рекомендации. М.: Изд-во "Колос", 1998. 40 с.
24. Петренко Н.А. "Алина", "Ева" и другие. *Цветоводство*. 1996. № 3. С. 21-23.

25. Петренко Н.А. Карликовые королевские астры. *Цветоводство*. 1998. № 5. С. 18-19.
26. Петренко Н.А. Классификация однолетних астр. *Цветоводство*. 1976, №1. С. 13.
27. Петренко Н.А. Миниатюрные астры. *Цветоводство*. 1998. № 1. С. 18.
28. Петренко Н.А. Однолетние астры. Л.: Лениздат, 1973. 136 с.
29. Питель К.В., Лагутенко О.Т. Особливості насінного розмноження однорічних декоративних рослин на прикладі калістефуса китайського. *Сучасний рух науки: тези доп. III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 1-2 жовтня 2018 р. Дніпро*. 2018. С. 498-502.
30. Савва В.Г. Интродукция однолетних декоративных растений в Молдавии. Кишинев: Изд-во "Штиинца", 1986. 275 с.
31. Строганова Т.П. Астры. М.: Изд-во МКХ РСФСР, 1960. 58 с.
32. Сурган О.В. Зміна морфопараметрів *Callistephus chinensis* під впливом мінеральних добрив в умовах північно-східного Лісостепу. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2018. № 3 (35). С. 84-89.
33. Тавлинова Г.К. Астры. СПб., 2001. 224 с.
34. Характеристика фізико-кліматичних умов Сумської області. URL: <http://www.novaecologia.org/voecos-2227-1.html>.
35. Шевель Л.О. Нові сорти айстри однорічної (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) української селекції. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2013. № 2. С. 62-65.
36. Шевель Л.О. Рудник-Іващенко О.І. Роль сорту в підвищенні насінневої продуктивності калістефусу китайського (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2015. № 1-2 (26-27). С. 37-41.
37. Яременко Л.М. Селекция астры однолетней – *Callistephus chinensis*. В кн.: *Интродукция растений и зеленое строительство*. Киев, 1973. С. 156.
38. Яременко Л.М. К вопросу о селекции астры однолетней на Украине. Тезисы докладов Всесоюзной конференции по теоретическим вопросам интродукции растений. М., 1983. С. 200–202.