

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 206 – «Садово-паркове господарство»
Освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

«Допускається до захисту»

В.о. зав. кафедри садово-паркового
мистецтва та ландшафтного дизайну
доц. Ольга ІВАНЧЕНКО

«___» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
«ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ ЕПІН-ЕКСТРА НА ДЕКОРАТИВНІ
КВІТНИКОВІ РОСЛИНИ»**

Здобувач: _____ Ангеліна ПАНАСЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи
к.б.н., доц.: _____ Валентина БЕССОНОВА

Консультанти:

з охорони праці,

доцент _____ Олексій ДЕРКАЧ

Дніпро – 2022

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. зав. кафедри садово-паркового
 мистецтва та ландшафтного дизайну,
 доц. Ольга ІВАНЧЕНКО

«__» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
 другого (магістерського) рівня вищої освіти
Панасенко Ангеліні Владиславівні

1. **Тема роботи:** «Вплив регулятора росту Епін-екстра на декоративні квітникові рослини».
2. **Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:** «__» _____ 20__ р.
3. **Вихідні дані для роботи:** проведення експерименту, аналіз впливу регулятора росту на ріст рослин, їх декоративність, вміст хлорофілу у листках.
4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):** дослідити вплив регулятора росту Епін-екстра на ріст однорічних квітникових рослин, їх декоративні якості, насінневу продуктивність, вміст хлорофілу та каротиноїдів у листках.
5. **Перелік графічного матеріалу:** таблиці (9 шт.), рисунки (17 шт.).
6. **Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх:**

	Консультант	Підпис, дата
--	--------------------	---------------------

Розділ		Завдання видав	Завдання прийняв
4.	Деркач О.Д.		

7. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Валентина БЕССОНОВА

Завдання прийняв
до виконання _____ Ангеліна ПАНАСЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розробка плану досліджень	вересень 2021	
2.	Написання літературного огляду за темою досліджень та розробка методик	жовтень – січень 2021	
3.	Написання розділу з охорони праці.	березень 2022	
4.	Проведення досліджень	квітень – серпень 2022	
5.	Аналіз отриманих результатів	вересень 2022	
6.	Написання експериментальної частини	жовтень – листопад 2022	
7.	Формулювання висновків і оформлення списку літератури.	листопад 2022	
8.	Вдосконалення ілюстративних матеріалів і розробка презентації роботи	грудень 2022	

Здобувач

_____ Ангеліна ПАНАСЕНКО

Керівник кваліфікаційно роботи _____ Валентина БЕССОНОВА

ЗМІСТ

Реферат.....	5
Вступ.....	6
1. Огляд літератури з теми.....	8
1.1. Квіткові декоративні рослини – важливий елемент озеленення міст і селищ.....	8
1.2. Регулятори росту в підвищенні декоративної цінності квітникових рослин.....	11
1.2.1. Загальні характеристики регуляторів росту.....	11
1.2.2. Досвід використання регуляторів росту та їх вплив на ріст квітникових рослин.....	19
2. Умови проведення досліджень.....	27
2.1. Аналіз кліматичних та погодних умов.....	27
2.2. Характеристика ґрунтів.....	31
3. Експериментальна частина.....	33
3.1. Характеристика об'єктів дослідження.....	33
3.2. Методика проведення роботи.....	39
3.3. Результати дослідів та їх обговорення.....	43
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	57
4.1. Загальні поняття та мета охорони праці на об'єкті дипломної роботи.....	57
4.2. Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що присутні на об'єкті дипломної роботи.....	59
4.3. Заходи з поліпшення охорони праці у господарстві (розрахунок штучного освітлення в приміщенні).....	60
4.4. Заходи та правила безпечного проведення досліджень на об'єкті дипломної роботи.....	62
Висновки.....	65
Рекомендації.....	66
Список використаної літератури.....	67

РЕФЕРАТ

Магістерська робота: 76 с., 9 табл., 17 рис., 95 літературних джерел.

Мета роботи: проаналізувати вплив епіну-екстра на показники вегетативних і генеративних органів та декоративні якості однорічних квітникових рослин.

Об'єкт дослідження: 4 види однорічних квітникових рослин (*Mirabilis jalapa* Choisy, *Helianthus annuus* L., *Zinnia elegans* Jacq., *Cosmos sulphureus* Cav.).

Предмет дослідження: показники росту, якість цвітіння, насіннева продуктивність та вміст пластидних пігментів у листках квітникових рослин за дії регулятора росту епін-екстра.

Методи дослідження: польовий, морфометричні, екофізіологічні, спектрофотометричний, спостережень, порівняння, аналізу, статистичні.

Використана апаратура: садовий інвентар, електронні ваги АД 1000, торсійні ваги, фотометр КФК-3-01-«ЗОМЗ» .

Встановлено позитивний вплив регулятора росту «Епін-екстра» на ріст і розвиток квітникових рослин, а саме – на їх висоту, площу асиміляційної поверхні, декоративні якості (діаметр суцвіть/квіток, кількість на рослину), показники насінневої продуктивності. Визначено особливості дії регулятора росту на вміст хлорофілів *a* та *b*, каротиноїдів у листках рослин.

Ключові слова: регулятор росту, епін-екстра, ростові процеси, асиміляційна поверхня, якість цвітіння, насіннева продуктивність, вміст пластидних пігментів.

ВСТУП

Декоративні квіткові рослини відіграють важливу роль у озелененні міст, селищ, приватних ділянок. Вони мають широкий спектр використання в природокористуванні. Основна функція квітників – естетична. Вони вдало підкреслюють архітектурні рішення, слугують акцентом у дизайні ділянки, створюють привабливість для діяльності людини.

У елементах квіткового оформлення населених пунктів часто застосовують однорічні квітникові рослини. Вони зберігають декоративні якості зазвичай тривалий час (протягом сезону), не потребують особливого догляду, швидко створюють декоративний ефект.

Для степової зони України характерний посушливий клімат, високі температури повітря та ґрунту в літній період, часті атмосферна та ґрунтова посухи, що є екстремальними умовами для зростання рослин. Тому актуальним є пошук агробіологічного засобу, що зможе підвищити стійкість та декоративність рослин, які використовують для озеленення населених пунктів. Регуляторами росту рослин, що підвищують їх стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища є брасиностероїди. Синтетичним брасиностероїдом є препарат «Епін-екстра» [38, с. 78]. Тому актуальним є дослідження цієї фізіологічно активної речовини на ростові та декоративні характеристики квітникових рослин в умовах степової зони України.

Мета роботи: проаналізувати вплив епіну-екстра на показники вегетативних і генеративних органів та декоративні якості однорічних квітникових рослин.

Для досягнення мети сформульовані наступні завдання:

- визначити вплив регулятора росту на висоту рослин;
- дослідити зміни площі асиміляційної поверхні;

- встановити вплив епіну-екстра на декоративні якості рослин (діаметр та кількість суцвіть/квіток);
- проаналізувати насінневу ефективність досліджуваних рослин;
- виміряти вміст пластидних елементів у листках рослин;
- розробити рекомендації щодо використання епіну-екстра у садівництві.

Методи, що були використані: польовий, морфометричні, екофізіологічні, спектрофотометричний, спостережень, порівняння, аналізу, статистичні.

Об'єкт дослідження: 4 види однорічних квітникових рослин (*Mirabilis jalapa Choisy*, *Helianthus annuus L.*, *Zinnia elegans Jacq.*, *Cosmos sulphureus Cav.*).

Предмет дослідження: показники росту, якість цвітіння, насіннева продуктивність та вміст пластидних пігментів у листках квітникових рослин за дії регулятора росту епін-екстра.

Наукова новизна одержаних даних: вперше було проаналізовано вплив регулятора росту «Епін-екстра» на *Mirabilis jalapa Choisy*, *Helianthus annuus L.*, *Zinnia elegans Jacq.*, *Cosmos sulphureus Cav.* в умовах степової зони України.

Практичне значення отриманих результатів: на основі отриманих значень розроблені рекомендації щодо застосування епіну-екстра у декоративному садівництві.

1. Огляд літератури з теми

1.1. Квіткові декоративні рослини – важливий елемент озеленення міст і селищ

Значення декоративних рослин у житті людини зростає разом із зростанням індустріалізації та урбанізації, а також духовного збагачення суспільства. Декоративні рослини мають широкий спектр використання в природокористуванні. Метою декоративного садівництва є функціональна та естетична інтеграція людей, будівель і ділянок, використовуючи рослини й простір як основні інструменти. Необхідність цього в ландшафтній архітектурі полягає в позитивному контролі швидкозмінливого ландшафту в майбутньому [45, с. 238].

Квіти є окрасою будь-якого населеного пункту. Вони надають мальовничості навколишньому ландшафту, а при вмілому використанні квіткових рослин створюються високохудожні пейзажі та яскраві картини. Різноманітністю забарвлення, форм квіток і листя, квіткові декоративні рослини доставляють велику естетичну насолоду населенню міст і селищ. Споживання цих рослин зростає та супроводжується системним розвитком їх виробництва в усьому світі [70, с. 285; 73, с. 215].

Міські ландшафти часто характеризуються широким спектром різноманітних квіткових рослин, що складаються з місцевих та екзотичних рослин. За даними М. Марквардт і спів. [74] багаті квітами середовища існування є особливо цінними для міських комах-запилувачів.

Декоративні квіткові рослини також можна використовувати як килимок для покриття ерозійних ділянок. Вони допомагають усунути пил, зменшують відблиски, забруднення повітря, накопичення тепла та шумове забруднення.

Квіткові рослини також служать доповнювачами, атракторами, підкреслювачами, відвертачами, індикаторами в оточуючому середовищі та

виконують естетичну функцію, створюючи привабливість для діяльності людини [45, с. 33].

При створенні квіткових композицій особлива увага приділяється асортименту, що буде стійким до даних кліматичних умов, законам колористики та стабільності декоративності [72, с. 770].

Створення квітників починається з вибору стилю – регулярного чи пейзажного. Регулярному стилю притаманне дотримання суворих пропорцій і симетрія у плануванні. У цьому стилі розбиваються клумби, партери, рабатки, арабески, бордюри. А ось пейзажний стиль, навпаки, прагне повторити дику природу, відрізняється мальовничістю та вільним плануванням. У пейзажному стилі влаштовуються міксбордери, масиви, групи, альпінарії тощо, висаджують солітери [40, с. 89].

Клумба – симетричний у плані (коло, квадрат, овал) квітник, піднятий над рівнем доріжок і газонів, один із елементів зеленої архітектури. Клумби призначені для оздоблення садів, парків, майданчиків перед будинками. Для декоративності кожен клумбу створюють із невеликої кількості видів, підібраних на основі гармонійного поєднання забарвлень квіток, форм і розмірів листя, термінів і тривалості цвітіння рослин [7, с. 120].

Партер – це парадний квітник, який розміщують перед будівлями чи на початку парку, скверу тощо, строго по горизонтальній площині у регулярному стилі квітково-декоративного оформлення. Складається даний квітник із декількох елементів (газонів, спеціально підібраних декоративно-листяних і квіткових рослин, доріжок, малих архітектурних форм), що об'єднані та організовані квітковою композицією в єдине ціле [29, 32, с. 4].

Рабатка – це квітник правильної довгастої форми, що влаштовується зазвичай вздовж доріжок і стін, довжина якого в три і більше разів перевищує ширину. Ширина рабатки від 0,5 до 4 м, але найчастіше створюють рабатки завширшки 1–1,25 м. Їх поверхня завжди рівна, лише трохи піднята до центру (для забезпечення стоку води). За характером побудови та їх розташування на

ділянці рабатки бувають односторонні (асиметричні) та двосторонні (симетричні).

Арабеска – квітник або елемент квітника химерного геометрично рослинного малюнка, для створення якого використовуються декоративні трав'янисті рослини, формовані чагарники та нерослинний матеріал [32,39, с. 8].

Бордюр – вузька смуга низькорослих рослин, якими обрамляють партери, квітники і дороги. Бордюр підкреслює лінійний рисунок квіткової композиції. Висота та ширина бордюру 10 – 100 см, а найпоширенішими є висота 10 – 50 см і ширина – 30 – 60 см [26, с. 54].

Міксбордер – це один із найпоширеніших видів квіткового оформлення, що широко застосовується не тільки в місті, але й на присадибних ділянках. Міксбордер є широким бордюром (до 250–300 см), що складається не лише з однорічних, дворічних і багаторічних рослин, але також доповнений гарноквітучими та листяно-декоративними чагарниками. Рослини, як правило, розміщують за принципом гармонії контрасту, використовуючи різну форму листових пластинок, суцвіть і габітусу [23 с. 25, 26 с. 54].

Масиви – це суцільні посадки квіткових рослин одного або кількох видів на значній території. Масиви складаються з великих однорідних груп високорослих або середньорослих квітучих чи декоративно-листяних рослин, розташованих на газонах. Масиви, що складаються з низькорослих квітучих рослин, є квітковими килимами. Такі килими утворюють, наприклад, наступні рослини: ґрунтопокривна антенарія – сірі; квасениця – темно-бронзові; ґрунтопокривний зірочник – темні; седум – зелені, сизі, жовті та сірі килими. Невеликі килимки можна отримати з обрієти, м'яти, традесканції, вербени, вероніки та інших рослин.

Група – це найпоширеніший вид квіткового оформлення. Вона може бути створена з будь-яких рослин – одно-, дво- та багаторічних. За складом рослин групи бувають чисті (що складаються з рослин одного виду або сорту) і змішані (що складаються з рослин різних видів).

Квіткова група може використовуватися разом із гарноквітучими чагарниками. Групи квітучих рослин розміщують не лише на газоні, але й біля водойм, поряд із фонтаном або скульптурою [10, с. 134].

Альпінарій є штучною спорудою з каменю та призначений для демонстрації високогірних рослин. Висаджуються лише рослини високогірної флори з різних районів планети, рясного, яскравого, хоча й недовгого цвітіння, що зумовлює саме сезонну декоративність. Характерна особливість альпінаріїв – поєднання низькорослих рослин, води та каменю [37, с. 12].

Солітер – це один із найпоширеніших видів квіткового оформлення. В якості солітерів висаджують окремі квіткові рослини, які відрізняються декоративністю, незвичайним за формою або забарвленням листям, великими красивими квітками або суцвіттями (півонії, троянди, гортензії, жоржини, хоста, астильба), за будовою або загальним габітусом [10, с. 135].

За даними В.П. Бессонової і спів. [4, с. 52] у парках і скверах Правобережжя м. Дніпро найчастіше представлені рабатки, а за площею переважають клумби. Поодинокі наявні рокарії, рідше – арабески та підвісні горщики, а альпінарії зовсім відсутні.

1.2. Регулятори росту в підвищенні декоративної цінності квітникових рослин

1.2.1. Загальні характеристики регуляторів росту

Декоративні квіткові рослини відіграють важливу роль у світовій індустрії садівництва та інтер'єрного озеленення [77, с.825]. Вирощування рослин закритого ґрунту в Україні є досить молодою галуззю, розвитку якої сприяють поставки значного відсотку посадкового матеріалу декоративних рослин із країн західної Європи [16, с. 23].

Садівні центри, садівничі господарства, виробники посадкового матеріалу часто стикаються з проблемами при вирощуванні квіткових рослин: низька схожість насіння; розсада, що погано приживається; неефективність

живцювання; схильність до захворювань; дії стресових факторів. Успішному вирішенню цих проблем може сприяти застосування регуляторів росту, що є продуктами промислового хімічного синтезу або природних хімічних речовин, які одержують шляхом екстракції з органів деяких видів рослин [2, с. 35].

Важливість регуляторів росту рослин була вперше визнана в 1930-х роках. З того часу були відкриті природні та синтетичні сполуки, які змінюють функцію, форму та розмір культурних рослин. Сьогодні специфічні регулятори використовуються для зміни швидкості та моделі росту культур на різних стадіях їх розвитку: від проростання до цвітіння чи збору врожаю та його зберігання [52, с. 13].

Застосування регуляторів росту, як правило, економічно ефективно, адже вони використовуються в малих дозах для замочування насіння, живців, посадкового матеріалу, запилювання або обприскування вегетуючих рослин [42, с. 21].

Сьогодні регулятори росту рослин – це невід’ємний елемент високовиробничих технологій квітникарства, що здатні забезпечити значну економію матеріальних і енергетичних ресурсів, підвищити врожайність та якість продукції рослинництва [34, с. 39]. Регулятори росту є сполуками, що в мінімальних концентраціях здатні стимулювати ріст та процеси морфогенезу в рослин. Дані речовини здатні прискорити процеси росту та розвитку, підвищити врожай, активізувати чи гальмувати процеси використання енергоресурсів, підвищити стійкість до факторів стресу. Все це відбувається завдяки їх впливу на метаболізм рослин і в кінцевому результаті вплине на якість і кількість урожаю [16, 51, с. 237].

У даний час відома широка різноманітність речовин, що надають регуляторну дію на ріст і розвиток рослин: природні органічні фізіологічно активні сполуки, виявлені у самих рослинах; ряд синтетичних речовин. Головними наявними природними регуляторами росту рослин є фітогормони. Фітотогормони – сполуки, які здійснюють взаємодію клітин, тканин, органів; які

у малих кількостях необхідні для запуску, регуляції фізіологічних і морфогенетичних програм рослин. Переміщуючись по рослині, гормони проникають у клітини тканин-мішеней і зв'язуються з білками-рецепторами, які є провідниками гормональної дії в клітині. Взаємодія гормону та рецептора призводить до біохімічних реакцій, що забезпечують реалізацію фізіологічної дії цього гормону. Загальновідомі два типи рецепторів: внутрішньоклітинні розчинні білки-рецептори, що зв'язують фітогормони та мігрують між цитоплазмою і ядром; мембранні білки-рецептори, що зв'язують фітогормони із позаклітинним простором [31, с. 65].

Дія регуляторів росту різноманітна, так як вони дозволяють спрямовано впливати на зміну обміну речовин рослинного організму: прискорювати проростання насіння, розвиток кореневої системи, настання фази цвітіння та плодоутворення тощо. Регулятори росту сприяють підвищенню адаптаційної здатності рослин, зниженню рівня надходження важких металів і радіонуклідів у рослину, підвищенню продуктивності [41, с. 170, 42, с. 50].

Так, наприклад, В. Халегнежад (V. Khaleghnezhad) і спів. [66, с. 9] довів на прикладі *Dracoscephalum moldavica* L., що абсцизова кислота (АБК) відіграє вирішальну роль у реакції даного виду рослин на екологічний стрес, такий як посуха. Деякі параметри росту маточнику городнього, такі як висота стебла, площа листя, суха маса листя та біологічна врожайність знижувалися через стрес за умов посухи. Застосування АБК показало тенденцію до зниження швидкості фотосинтезу та зазначило добрі параметри росту *D. moldavica*, подібно до тих, що фіксувалися у рослин за умов зволоження.

П. Дж. Девіс [55, с. 7] пише, що регулятори росту рослин іноді плутають із рослинними гормонами, але між ними є певні відмінності, оскільки термін «регулятор росту» використовується агрохімічною промисловістю для позначення синтетичних регуляторів росту рослин, тоді як рослинні гормони є групою природних органічних речовин, які впливають на фізіологічні процеси в низьких концентраціях.

Одним із важливих результатів застосування регуляторів росту є їхня здатність захищати рослини від хвороб. Стимулюючи власний імунітет рослин, регулятори росту дозволяють індукувати комплекс неспецифічної стійкості до багатьох хвороб грибного, бактеріального та вірусного походження, а також до інших несприятливих факторів середовища (посуха, низькі та високі температури, стреси). Біологічно активні речовини рослинного походження мають виключно широкий спектр біологічної активності та здатні впливати на різні фізіологічні процеси в рослині. Такі препарати є екологічно безпечними, їх виробництво добре забезпечене сировиною і не потребує великих витрат [29, с. 18].

Регулятори росту часто діють шляхом модифікації дії природних гормонів. Наприклад, нафтил фталамінова кислота, синтетичний регулятор росту рослин і гербіцид, діє шляхом пригнічення руху ауксину [81, с. 226].

Регулятори росту рослин представлені різними категоріями. Американське товариство садівництва (American Society for Horticultural Science) поділяє їх на шість класів, що включають гібереліни, ауксини, цитокініни, генератори етилену, інгібітори росту та сповільнювачі росту (ретарданти). Існують певні інші групи, які вважаються регуляторами росту, та включають поліаміни, оскільки вони відіграють важливу роль у рослинах, а також класифікуються як новий клас біорегуляторів росту рослин через їх стимулюючий вплив на ріст рослин [66, с. 4, 67, с. 263] та вітаміни, які також вважаються біорегуляторами росту, оскільки їх низька концентрація може мати великий вплив на фактори, що впливають на метаболічні шляхи, регуляцію росту рослин і фізіологічні процеси, включаючи синтез ферментів і коферментів [74, с. 126].

Існує класифікація, у якій усі регулятори росту умовно поділяють на 3 групи:

– речовини, що мають стимулюючу дію на рослини. До цієї групи входять аналоги природних фітогормонів рослин: аналоги ауксинів (індоліл-3-оцтова

кислота та її калієва сіль, індоліл-3-масляна кислота), аналоги гіберелінів (натрієві солі гіберелінових кислот) та аналоги брасиностероїдів (епібрасінолід);

– регулятори росту, які виявляють комплексний вплив на рослини. На квітково-декоративних культурах дозволені до застосування препарати цієї групи, створені на основі гідроксикоричної кислоти, триетаноламонієвої солі ортокрезооцтової кислоти, α -аміноглутарової кислоти, арахідонової кислоти, полі-бета-гідроксималяної кислоти;

– препарати, які надають пригнічуючий (ретардантний) ефект на рослини. На квітково-декоративних культурах із препаратів цієї групи застосовується хлормекватхлорид [42, 53, с. 39].

Гібереліни є важливими регуляторами рослин, які контролюють проростання насіння, подовження стебла, розширення листя, дозрівання пилку та індукують цвітіння. Гіберелінова кислота була першим ідентифікованим гібереліном. Гібереліни продукуються різними видами, починаючи від грибів і закінчуючи вищими рослинами, і їх існує понад 100 різних типів. Як результат, рослини-мутанти з дефіцитом цих речовин мають карликовий фенотип і пізно зацвітають; обробка цих рослин гіберелінами відновлює нормальний розвиток. Завдяки своєму сприятливому впливу на ріст і продуктивність рослин, гіберелінова кислота є природним рослинним регулятором із численними застосуваннями в сільському господарстві, садівництві та квітникарстві [64, 77, 85]. Гібереліни містяться у всіх частинах рослини: листі, стеблі, корінні, насінні, зародках і пилку. Репродуктивні тканини, з іншого боку, мають високу концентрацію гібереліну, тоді як коріння мають нижчу концентрацію [47, с. 195].

Ауксини – це група фітогормонів, які синтезуються в пагоні та верхівках коренів і передаються від верхівки до зони подовження. Ауксини містяться у великій кількості в кінчиках рослин, що розвиваються, таких як верхівка колеоптиля, бруньки, кінчики коренів і листя. Єдиним природним ауксином у рослинах є індоліл-оцтова кислота (ІОК). Вони (ауксини) сприяють росту рослин при низьких концентраціях, одночасно пригнічуючи ріст при високих

концентраціях. Вони відомі тим, що індують збільшення рослинних клітин і подовження стебла. Вони також беруть участь у зростанні гілок рослини і пов'язані з апікальним домінуванням. У результаті ауксин можна описати як органічний матеріал, який, коли додається в низьких концентраціях до пагонів рослин, які були максимально звільнені від їх внутрішнього походження речовин, що стимулюють ріст, сприяє росту (тобто постійному росту) уздовж поздовжньої осі. Ауксини можуть мати й інші властивості, але згадана є вирішальною [44, 66, 78].

У виробництві багатьох промислових регуляторів росту рослин велике значення мають *цитокініни* – сполуки, які стимулюють поділ клітин. Також вважається, що вони затримують початок старіння. Перший природний цитокінін, відомий як зеатин, був виявлений у рисі. Синтетичні бензиладенін і кінетин є найбільш поширеними цитокінінами. Цитокініни називають природними гормонами росту рослин, оскільки вони в основному впливають на поділ і ріст клітин. Верхівкова коренева меристема, суцвіття та плоди, що з'являються, зазвичай є основними джерелами природного цитокініну. Вони також сприяють проростанню насіння і рівномірному цвітінню. Цитокініни регулюють перенесення метаболітів у флоємі. Цитокініни при зовнішньому застосуванні стимулюють розвиток бічних бруньок і тим самим протидіють впливу апікального домінування [8, 11, 12].

Етилен – основний газ, який виділяється в обмежених кількостях багатьма рослинними тканинами, і діє як потужний регулятор розвитку та росту. Етилен виробляється природним шляхом в рослинах у великих кількостях, щоб мати регулятивний характер, і його можна класифікувати як рослинний гормон. Етилену багато в фізіологічно зрілих і плодах, які ось-ось дозріють. При додаванні до рослин синтетичних хімічних речовин, таких як етерел, етефон і хлоретилфосфонова кислота (ХЕФК), вивільняється етилен. Порушення стану спокою, викликання абцисії листя, а також пригнічення подовження та розвитку бічних бруньок є основними функціями етилену в рослинах [78, с. 10].

Інгібітори (абсцизини) – своєрідні «антоніми» ауксинів, які затримують, сповільнюють різні фізичні процеси всередині рослини. Використовуються, як правило, для затримки проростання рослин при тривалому зберіганні.

Ретарданти – речовини, що сповільнюють швидкість росту рослин. Як правило, вони діють на природні стимулятори росту (гібереліни, етилен), завдяки чому рослини формують низьке і більш товсте стебло, яке важче ламається, короткі міжвузля, хорошу провідну систему [26, с. 32].

Більшість регуляторів росту, що використовуються в теплицях або розсадниках, застосовують для регулювання росту пагонів контейнерних культур. Ці регулятори називаються «сповільнювачами росту». Типовими уповільнювачами росту є анцимідол (препарати Abide, A-Rest), дамінозид (B-Nine, Dazide), хлормекват хлорид (Citadel, Cysocel), флурпримідол (Topflor), паклобутразол (Bonzi, Downsize, Pacol, Piccolo, Piccolo 10 ХС) і уніконазол (Concise, Sumagic). Дані регулятори росту контролюють висоту рослин, пригнічуючи продукування гіберелінів – основних рослинних гормонів, що відповідають за подовження клітин. Таким чином, ці ефекти уповільнення росту спостерігаються насамперед у тканинах стебла, черешка та квітконіжки. Менші ефекти спостерігаються у зменшенні ширини листків, що призводить до більш товстого листя з більш темно-зеленим кольором [69, 89, с. 93].

Інші переваги використання сповільнювачів росту в рослинництві включають покращений зовнішній вигляд рослин завдяки підтримці розміру та форми рослини пропорційно горщику та збільшення транспортної здатності менших за габаритами рослин. Сповільнювачі росту рослин також підвищують толерантність рослин до навантажень, пов'язаних із транспортуванням і доставкою, а також роздрібною торгівлею, тим самим покращуючи термін зберігання та подовжуючи товарний вигляд рослин [60, с. 595].

Як згадувалося вище, а також за даними М. Х. Махгоуб та спів. [72, с. 770], поліаміни: пуресцин, спермін і спермідин визнані новим класом біорегуляторів росту рослин, що спричиняють збільшення росту пагонів (може бути пов'язано

з посиленням активності поділу клітин), вони також посилювали ферменти біосинтезу, модулювали кілька процесів розвитку росту, поділ клітин, диференціювання, цвітіння, дозрівання плодів і старіння [58]. Поліаміни можуть пригнічувати старіння – підвищують активність протеази та синтез етилену. Поліаміни є важливими факторами регуляції біосинтезу цукру та вуглеводів. Вони діють як регулятори росту рослин і можуть брати участь у багатьох біологічних системах, тісно пов'язані з біосинтезом вуглеводів.

Іншою групою регуляторів росту рослин, що використовуються в квітникарстві, є ті, що посилюють гілкування, включаючи етефон (Florel), бензиладенін (BA, Configure), дикегулак натрію (Atrimmes, Augeo), метилові ефіри (OffShoot-O). Ці засоби часто називають «хімічними щипцями», оскільки вони зазвичай пригнічують ріст кінцевих пагонів або посилюють ріст бічних бруньок, тим самим сприяють розвитку бічних гілок. Вони можуть бути використані для заміни механічного прищипування багатьох культур, таких як виноград, вербена, лантана, плющ англійський тощо.

В. Підліснюк [81, с. 52] із спів. у своїй роботі згадують, що деякі регулятори росту рослин мають в якості діючих біологічно активні речовини, які синтезовані мікроорганізмами, в тому числі грибами, такими як мікроміцети [56] або види роду *Cylindrocarpum obtusiusculum* Sacc [59, с. 78].

Регулятори росту рослин є цінними виробничими інструментами, які можуть підвищити якість продукції та її товарний вигляд, одночасно зменшуючи витрати на проведення прищипування, обрізки, догляду за рослинами. Їх слід використовувати лише разом із дотриманням технології вирощування культур, особливо звертаючи увагу на родючість і зрошення, адже регулятори росту рослин не можуть виправити погані умови господарства для вирощування культур [75, с. 775].

Застосування регуляторів росту декоративних культур повинно бути вибіркоким, нетоксичним, екологічно чистим. Їх екзогенне застосування сприяє

посиленню різноманітних економічно значимих та ринково привабливих характеристик декоративних рослин [78, с. 12].

1.2.2. Досвід використання регуляторів росту та їх вплив на ріст квітникових рослин

У багатьох країнах були проведені дослідження щодо покращення цвітіння декоративних рослин шляхом обробки їх екологічно чистими речовинами, наприклад, гібереліновою кислотою, щавлевою та саліциловою кислотою тощо, і досягнуто певного успіху [57, с. 9]. Регулятори росту рослин відіграють важливу роль у виробництві квітів, які в невеликих кількостях сприяють, пригнічують або кількісно змінюють ріст і розвиток рослин [79, с. 935].

І. Л. Гаврись та С. Б. Гарига [18, с. 115] визначали вплив регуляторів росту Біонур, Біолан та Регоплант на рослини альстремерії. За відомостями авторів, Біонур мав найбільший вплив на рослини. Також зазначено, що п'ятикратна обробка Біонуром і Регоплантом подовжувала період цвітіння в альстремерії (сорт Меллов Єллов), а також Біонур сприяв більш тривалому зберіганню квіток в зрізі та мав значний вплив на збільшення врожаю. При внесенні регулятора росту Біолан сильного ефекту на рослини альстремерії не відмічено.

Н. І. Дерев'янку разом із спів. [56, с. 69] досліджували ефективність застосування стимуляторів росту на основі гетерилвуглецевої кислоти (GR1 – похідна дикарбонової кислоти, GR2 – похідна монокарбонової кислоти) на вигонку тюльпанів взимку за умов теплиці. Рослини вирощувалися з дотриманням технології. Так, у результаті досліджень регулятор росту GR1 у концентрації 1 мл/л був більш ефективним порівняно з референтами – гіберелінами та іншими раніше досліджуваними авторами регуляторами росту. GR2 також добре показав себе і був ефективним для вигонки тюльпанів: при його використанні ріст паростків був дещо повільнішим порівняно з GR1, але цвітіння тюльпанів було стабільним і одночасним.

М. А. Ліва [34, с. 40] відмітила вплив біологічно активних речовин на стійкість тюльпанів класів Кауфману і Грейгу до вірусу строкатопелюстковості. Найкращі результати отримані при використанні Епібрасиноліду з різною концентрацією (0,1 мг/л, 0,05 мг/л, 0,01 мг/л) та Мальтаміну. А використання Гоморасиноліду у концентраціях 0,1 мг/л, 0,05 мг/л, 0,01 мг/л; Гідрогумату; Гаранту; Сфагніну; Таболіну; поєднання Епібрасиноліду в концентрації 0,05 мг/л з Гідрогуматом, Мальтаміном, Гарантом, Сфагніном, Таболіном не дало бажаного результату.

Г. М. Пугачова, М. А. Соколова та С. Ю. Ячменєва [41, с. 170] визначали вплив регуляторів росту Циркон, Лариксин та Новосил при обробці цибулинок трубчастих лілій сортів Арія та Улюблена Симфонія, а також при проведенні позакореневої обробки рослин. Вплив регуляторів росту на біометричні показники рослин азійських лілій автори вивчали на сортах Сибірячка та Сюзанна. Рослини обробляли препаратами під час вегетації: Епін-екстра, Р – 50 мл/га; Імуноцитифіт, ТАБ – 0,06 кг/га; Емістим, Р – 1 мл/га; Циркон, Р – 30 мл/га.

В ході вищезгаданого дослідження були отримані наступні результати. Максимальне збільшення енергії проростання (до 47 %) зазначалося під впливом обробки Новосилом (2 мл/л). Під час вегетації обробка Лариксином (0,3 мл/л) дала збільшення біометричних показників (кількість листя збільшилася на 45 %, сумарна площа листя – на 69 %, діаметр цибулинок – на 25 %, порівняно з контролем). Емістим із нормою витрати 1 мл/га на азійських ліліях позитивно вплинув на висоту рослин, діаметр квітів та довжину листя. Інші зазначені регулятори росту не мали значного впливу на сорти лілій, що досліджувались авторами.

В статті А. Ю. Полякова та М. Ю. Карпуніна [38, с. 79] описано вплив регуляторів росту Епін-екстра, Циркон, Рібав-екстра та Гумімакс на ріст і розвиток рослин віоли Віттрока. При фенологічних спостереженнях варіант із використанням стимулятора Гумімакс показав швидший розвиток рослин, що сприяло наступу фази повного цвітіння на 4 дні раніше, ніж у контролі. Також,

на рослинах, оброблених Гумімаксом, було відзначено найбільшу кількість листя та квітів, але їх розміри були найменшими порівняно з іншими варіантами. Також у варіанті із застосуванням препарату Рібав-екстра, було відмічено короткочасне сильне збільшення кількості квітів та їх діаметр через 2 тижні після обробки. Найдовше найбільший діаметр квітів був у рослин оброблених препаратом Епін-екстра.

Також, вищезгаданими авторами зазначено, що у кінці періоду вегетації рослини, що були оброблені Гумімаксом, виглядали більш вигратно за рахунок більшої кількості кольорів і більш акуратного, густого листя. Незважаючи на те, що у варіанті із застосуванням Епін-екстра у рослин був більший діаметр квітки, їх кількість зафіксована нижче, ніж у варіанті з Гумімаксом, а рослини виглядали дещо непоказно через довге і вузьке листя. Однак усі рослини, оброблені стимуляторами, мали кращий, порівняно з контролем, вид.

Р. Мартін-Мекс із спів. [75, с. 775] описано вплив застосування низьких концентрацій саліцилової кислоти (СК) на кількість квітів і дату початку цвітіння петунії (*Petunia hybrida*). В останні роки саліцилова кислота була в центрі інтенсивних досліджень через її функцію як ендогенного сигналу, що опосередковує місцеві та системні захисні реакції рослин проти патогенів. Також ця речовина грає певну роль у реакції рослин на абіотичні стреси, такі як посуха, охолодження, токсичність важких металів, спека та осмотичний стрес. Авторами [70] показано, що всі досліджені концентрації речовини збільшували кількість розкритих квіток на рослину. Низькі концентрації, як 1 рМ або 0,1 нМ, викликали позитивну відповідь на 33 % і 37 % порівняно з контролем. Найвища концентрація 1 μ М збільшила не тільки кількість квітів на 72 %, але й викликала цвітіння раніше на шість днів.

Пакистанські вчені [50, с. 542] оцінювали вплив саліцилової кислоти на *Tagetes erecta* L. за умов посухи. Посуховий стрес уповільнює фізіологічний і біохімічний процеси росту рослин і знижує врожайність квітів у чорнобривців. Результати показали, що застосування даного регулятора росту на

репродуктивній стадії росту чорнобривців покращує ріст рослин, їх фізіологічні процеси під час посухового стресу. Екзогенне застосування СК не тільки підвищило біопродуктивність рослин чорнобривців, але й також зменшило негативний вплив посухового стресу шляхом посилення потенціалу толерантності рослин до посухи.

М. Кумар та ін. [63, с. 420] дослідили вплив гіберелінової кислоти (ГК) (100, 200, 300 ppm), етрелу (200, 300, 400 ppm) та малеїнового гідразиду (200, 300, 400 ppm) на рослини *T. erecta*. Найбільш раннє утворення бутонів і цвітіння спостерігалось при застосуванні ГК 300 ppm. Гібереліни скорочують ювенільний період, і з припиненням ювенільної фази апікальна меристема пагону замість утворення листя та гілок починає утворювати бутони. Подібні висновки також повідомили Д. С. Дахія та Г. С. Рана [54, с. 314]. Мінімальна кількість днів, необхідних для відкриття першої квітки, спостерігалася при застосуванні ГК 300 ppm. Також згаданий регулятор росту було визнано найбільш ефективним у подовженні тривалості цвітіння, особливо у концентрації 300 ppm. Достовірно максимальна довжина стебла квітки і діаметр квітки були зареєстровані при застосуванні позакореневого обприскування ГК 300 ppm. Подібний результат також повідомили А. К. Тягі та В. Кумар [90, с. 151]. Максимальна кількість квіток на рослину була зареєстрована при застосуванні ГК 300 ppm, що і підтверджують дослідження Х. М. Суніта із спів. [89, с. 93].

А дослідження впливу абсцизової кислоти (АБК), N-ацетилтіазолідину (НАТ), гіберелінової кислоти, саліцилової кислоти, індол-3-масляної кислоти (ІМК) та щавлевої кислоти (ЩК) у концентраціях 100, 150, 250, 300 і 800 мг·л⁻¹ кожен на цвітіння та антиоксидантну активність двох сортів чорнобривців африканських (*Tagetes erecta* L.), а саме «Pusa Narangi Gaiinda» і «Pusa Basanthi Gaiinda», показали наступне. Рослини, що були оброблені 500–600 мг·л⁻¹ ІМК, продемонстрували максимальне збільшення діаметра квітки (34–51 %). Використання 500–550 мг·л⁻¹ ІМК продемонструвало максимальне збільшення свіжої ваги квіток (21–92 %). Екзогенно застосована ЩК значно ($p \leq 0,05$)

покращила суху масу квітки, загальний вміст фенолів, загальний вміст флавоноїдів і знизила енергетичну здатність рослин чорнобривців. Загалом, результати досліджень свідчать про те, що позакореневе внесення регуляторів росту сприяє цвітінню та антиоксидантній активності чорнобривців африканських [79, с. 940].

Подібні до вищеописаних дослідження, але вже із визначення впливу різних концентрацій гіберелінової кислоти, проводилися на рослинах *Chrysanthemum morifolium*. Серед різних концентрацій даного регулятора росту, внесення 250 мг·л⁻¹ було найкращим: цвітіння наставало на 22 дні раніше за контроль. Також за даного варіанта досліду у рослин кількість гілок і листя, площа листя також була найвищою. Наближені дані було отримано і у варіанті з концентрацією 200 мг·л⁻¹ [80, с. 793].

Також проводилися дослідження [77, с. 338] з визначення впливу сповільнювачів росту (дамінозид, паклобутразол, хлормекват) на розвиток і виробництво невеликих, компактних і привабливих горщикових рослин *Zinnia elegans* «Lilliput» – високодекоративного сорту з низькою вартістю насіння. Дамінозид (2,5 і 3,75 г·л⁻¹), паклобутразол (0,5; 0,75 і 1,0 мг д. р. на горщик) і хлормекват (1,0 г·л⁻¹) пригнічували ріст «Lilliput» і не впливали на діаметр квітки та цикл виробництва, але рослини були недостатньо низькими, щоб відповідати ринковим стандартам якості.

Командою вчених [56, с. 95] проаналізовано дію трьох регуляторів росту у трьох концентраціях (3-індолілоцтова кислота (ІОК) 20, 60 і 100 ppm; етрел 100, 300 і 500 ppm; гіберелінова кислота (ГК) 100, 300 і 500 ppm) на формування квітів і цибулин *Hippeastrum hybridum* Hort. Застосування ІОК при 60 і 100 ppm і ГК при 100, 300 або 500 ppm сприяло збільшенню кількості бульбочок на оброблених рослинах. Етрел у концентрації 100 ppm збільшив кількість квіток на рослину і продемонстрував ранні появу квітконосу і відкриття першої квітки. З іншого боку, найбільший розмір квітки під час збору врожаю та максимальні дні періоду цвітіння були очевидні для рослин, оброблених 500 ppm ГК.

Найбільшу кількість цибулин на ділянку, масу цибулин на ділянку разом із урожайністю цибулин також було отримано при внесенні ГК 500 ppm.

Сьогодні широко застосовується на квітково-декоративних культурах препарат «Епін-екстра», діючою речовиною якого є 2,4-епібрасінолід, що належить до класу брасиностероїдів, природних гормонів рослин [42, с. 37].

Брасиностероїди (БС) знаходяться майже у всіх частинах рослин: пилку, бутонах, плодах, насінні тощо – у вільній формі або кон'юговані з цукрами та жирними кислотами. БС залучені до захисних реакцій рослин по відношенню до біотичних та абіотичних стресів [47, с. 195, 81, с. 52].

У даний час брасиностероїди розглядаються як ефективні ендогенні регулятори росту, що пов'язано з яскраво вираженою та специфічною ріст-стимулюючою активністю та захисною дією по відношенню до стресових агентів [14, с. 45].

Препарат «Епін-екстра» є ефективним імуномодулятором, що підвищує стійкість рослин до стресових факторів, у тому числі до впливу низьких температур та заморозків. Сприяє збільшенню врожайності, покращенню якості врожаю, відродженню ослаблених та омолодженню старих рослин за рахунок стимуляції бічного пагоноутворення, зниження у рослині кількості токсинів, важких металів, радіонуклідів, надлишку нітратів тощо [18, 20, с. 115, 42, с. 55].

Виражена захисна дія брасиностероїдів відмічена при підвищенні стійкості рослин до низької та високої температури, посухи, водного стресу, засолення, дії патогенів, негативної дії гербіцидів; регуляції надходження іонів у клітини рослин та запобіганні накопиченню важких металів і радіоактивних елементів у рослинах [35, 63, с. 420].

Епін-екстра рекомендований до застосування на таких квіткових культурах, як гладіолуси, тюльпани, крокуси, геленіум, хризантема корейська, на яких посилює коренеутворення, ріст рослин, покращує приживання після пересадки, прискорює перехід рослин до цвітіння. Також застосовується при живцюванні троянд для підвищення відсотка укорінення [18, 42, с. 56].

Рядом авторів [90, с. 150] було досліджено фізіологічну активність регулятора росту рослин Епін-екстра в умовах засолення хлоридом натрію, кадмієвого стресу та низької температури. Встановлено, що епін-екстра зменшує негативний вплив стресових факторів на рослини: знижує рівень хромосомних аберацій, викликаних кадмієм, і концентрацію цього металу в рослинах, які піддалися дії розчину ацетату кадмію. Методом ПЛР у реальному часі з використанням міжпраймерного флуоресцентного резонансного переносу енергії встановлено підвищення рівня експресії гена білка холодового шоку рослин капусти під дією біорегулятора.

Вплив несприятливих факторів середовища негативно позначається на декоративності *Antirrhinum majus* L.: зменшується висота квітконоса та кількість квіток. Це можна подолати застосуванням препарату Епін, підвищивши декоративні властивості та стійкість рослин до інфекції, зазначають Т. В. Вострікова, В. М. Калаєв, Т. А. Дев'ятова [16, с. 23]. Використання стимулятора «Епін» дозволяє отримати більш міцні, продуктивні та стійкі до хвороб рослини. Епін покращує ріст рослини. Так, приріст оброблених Епіном рослин становив у середньому $14,8 \pm 0,7$ см, а необроблених контрольних – $12,1 \pm 0,8$ см. Незважаючи на схильність ротиків садових до грибкових захворювань авторами не відзначалося випадків зараження ними ні в закритому, ні у відкритому ґрунті.

Аналіз впливу регуляторів росту Циркон та Епін-екстра на декоративні якості і насінневу продуктивність *Tagetes patula* (L.) вказує, що найбільш ефективним для даної культури є дворазове обприскування регулятором росту Епін-екстра в дозі 1 мл на 5 л води протягом вегетації (перше обприскування після посадки, друге – у фазу бутонізації) [13, с. 83].

Н. І. Варфоломеєва із спів. [92, с. 126] у своїй статті виклали результати дослідів щодо впливу біостимулюючих адаптогенів Рибав-екстра, Екопін та Епін-екстра на процес коренеутворення живців та морфологічні особливості орхідеї. У рослин на всіх варіантах застосовані препарати стимулювали розвиток кореневої системи, листкового апарату, появу квітконосів. Дані фенофази у

досліджуваних рослин наступали на 7–28 днів раніше порівняно з контрольним варіантом (без використання біорегуляторів). Загалом Епін-екстра позитивно вплинув на динаміку наростання зеленої маси рослин; сприяв появі перших квітконосів і розпусканню перших квіток у орхідей на третьому році життя.

Проводилися дослідження і з вивчення впливу зазначеного препарату на проростання насіння та розвиток сходів трьох видів ірисів: *Iris halophila* Pall, *I. sogdiana* Bunge та *I. sanguine* Dorm. Автором зазначено, що препарат «Епін-екстра» мав вибірковий вплив на відсоток схожості насіння ірисів, сприяв підвищенню даного показника у ірису криваво-червоного і не впливав на схожість ірисів согдійського та солелюбного [23, с. 215].

А. М. Кулінічева та К. А. Усова [32, с. 87] визначили, що використовувати регулятор росту Епін-екстра при розмноженні азіатських гібридів лілій (замочування лусочок перед укоріненням на 3 години) не варто. Застосування даного препарату не мало позитивного впливу на утворення цибулинок на лусочках у обох сортів (*Thesire* та *Café Noir*). Крім того, при використанні препарату зменшилися розміри цибулинок-діток і довжина коренів у сорту *Thesire*. Однак відзначено збільшення середньої довжини коренів у сорту *Café Noir* при застосуванні Епін-екстра.

Дослідження Г. А. Демиденко та Д. Ф. Жирнова [21, с. 168] показало відсутність достовірного впливу препарату «Епін» на утворення і ріст адвентивних коренів кімнатних рослин – епісції та традесканції.

Загалом, наукових праць щодо впливу регулятора росту Епін на квіткові культури соняшник однорічний махровий і мірабіліс ялапа не виявлено, тому тема дипломної роботи є актуальною і потребує подальших досліджень.

2. Умови проведення досліджень

2.1. Аналіз кліматичних і погодних умов

Місцерозташування Дніпропетровської області – південно-східна частина України, в басейні середньої і нижньої течії Дніпра. Область знаходиться у степовій зоні України. Рельєф хвилясто-рівнинний (висоти 100 – 200 м). Придніпровська низовина займає центральну частину, на півдні переходить у Причорноморську [25].

“Клімат області помірно-континентальний. Територія характерна досить глибокими долинами річок, має багато балок і ярів. Із трьох зимових місяців найбільш теплим є грудень, найбільш холодним – січень, до нього близький лютий. Зими переважають м'які з нестійким сніговим покривом, частими відлигами, проте в окремі роки цей період року відрізнявся суворістю. Зимовий характер розподілу температури зберігається ще в березні, хоча з цього місяця починається інтенсивне підвищення температури. Найбільш пізні дати останніх заморозків спостерігаються у кінці квітня – на початку травня. Раз у 10 – 15 років у нічний час температура повітря може опускатися до мінус 25 °С і нижче”.

“У травні переважає погода літнього типу. Наростання температури до літа відбувається значно повільніше. У окремі роки бувають періоди з дуже спекотною погодою. Вони спостерігаються при стійкому антициклональному режимі погоди, що супроводжується тривалою відсутністю дощів. Таке підвищення температури тягне за собою різке зниження відносної вологості повітря і часто призводить до атмосферних засух і суховіїв” [1, с. 151].

Період з температурою повітря вище +10 °С триває 105 днів. Сума температур протягом цього періоду становить близько 28 °С, кількість опадів – 260 – 300 мм.

“Фактична тривалість літа – з травня по кінець вересня. Середня температура в липні становить + 22 – 24 °С. Середні денні температури часто досягають + 32–34 °С, а максимальні 37–40 °С” [25, с. 2].

“Середньорічна температура повітря складає + 8 °С, абсолютний мінімум у січні – мінус 30 °С (1950 р.), абсолютний максимум у серпні + 40,9 °С

(2010 р.)” (табл. 2.1) [25, с. 3].

Найбільша кількість опадів спостерігається у червні.

Таблиця 2.1

Температури повітря у Дніпропетровській області річні середні, °С

Місяць	Середня місячна температура, °С	Абсолютний максимум температури		Абсолютний мінімум температури	
		температура	рік	температура	рік
Січень	-4,6	12,3	2005	-30,0	1950
Лютий	-4,2	17,5	1990	-27,8	1954
Березень	1,9	24,1	1983	-19,2	1987
Квітень	9,8	31,8	2012	-8,2	2003
Травень	16,2	36,1	2007	-2,4	2007
Червень	19,8	37,8	2009	3,9	1950
Липень	22,3	39,8	2002	5,9	1983
Серпень	21,4	40,9	2010	3,9	1970
Вересень	15,7	36,5	1994	-3,0	1986
Жовтень	9,1	32,6	1999	-8,0	2001
Листопад	2,0	20,6	2010	-17,9	1999
Грудень	-2,5	16,3	1999	-27,8	1997

Середня кількість атмосферних опадів за рік на Дніпропетровщині становить 478 мм. Абсолютний місячний максимум спостерігався у серпні 1960 року – 217 мм, мінімум – у квітні 2009 року – 0,1 мм (табл. 2.2).

Відносна вологість повітря у середньому за рік складає 74 %, найменша вона (61 %) в серпні, найбільша (89 %) – у грудні [1, с. 174].

Таблиця 2.2

Середня кількість опадів у Дніпропетровській області за багато років, мм

Місяць	Норма, мм	Місячний мінімум		Місячний максимум	
		мм	рік	мм	рік

Січень	46	9	1975	103	2004
Лютий	43	3	1954	102	1953
Березень	43	4	1986	106	2015
Квітень	37	0,1	2009	100	1976
Травень	43	4	2003	139	2004
Червень	60	2	1957	152	1977
Липень	55	1	1995	133	2003
Серпень	42	0,3	1949	217	1960
Вересень	41	0,7	2005	133	2002
Жовтень	37	2	1951	119	1960
Листопад	47	5	1978	126	1995
Грудень	46	7	1951	120	1981

Таблиця 2.3

Температура повітря у м. Дніпро за 2021 рік, у середньому, °С

Температура повітря	Місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Макс.	13,3	13,6	15,2	21,8	29,7	37,6	37,2	37	31,4	23,3	22,6	15,2	37,6
Мін.	-14,7	-13	-7,7	-1,7	-0,3	9,3	11,1	12	0,2	-4,1	-11,0	-13,4	-14,7
Середня	0,8	-0,5	3,5	9,9	16,8	21,4	26,2	26	15,8	9,5	5,4	1,2	11,3

Дослідивши клімат у місті Дніпро за 2021 рік, можна спостерігати, що температура повітря дещо збільшилась, у порівнянні з минулими роками (табл. 2.3).

Абсолютний мінімум температури повітря (-14,7 °С) зафіксований у січні, абсолютний максимум – у липні (+38 °С). Середньорічна температура у 2021 р. була нижчою порівняно з 2019 та 2020 р. Проте інтенсивність приросту температур прослідковувалася. Стійке підвищення температури повітря можна спостерігалося протягом усіх сезонів, тільки у квітні та жовтні була більш прохолодна погода. Аномально високі температури повітря перевищили значення 2020 року.

“Можна відзначити, що за кількістю опадів і рівнем зволоження 2021 рік був більш сприятливим, у порівнянні із 2020 роком. Найбільша кількість опадів спостерігалась у червні – 140,9 мм. Найменша кількість опадів (6,1 мм) – у жовтні. У серпні та вересні опадів було також мало (20,1 та 17,6 мм відповідно) (табл.2.4)” [19, с. 1].

Таблиця 2.4

Кількість опадів у м. Дніпро за 2021 рік, мм

Місяці												Рік
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
43,7	28,5	47,8	50,3	23,4	140,9	40,8	20,1	17,6	6,1	23,9	49,3	492,4

ГТК (гідротермічний коефіцієнт зволоження) найвищим виявився у червні (1,5). Опади у травні та червні відіграли суттєву роль у зволоженні, вони створили запас вологи в ґрунті. У серпні цей показник не був вищим за 0,3.

У першій (I) декаді серпня спостерігалися зливові опади на території всієї області. Сума опадів склала 98 мм.

Уцілому, погодні умови у 2021 році були достатньо сприятливими для вирощування рослин відкритого ґрунту. Навесні та на початку літа утворився достатній запас вологи у ґрунті. Проте температура повітря з липня була високою, що викликало сильне випаровування.

Кліматичні умови 2022 року були менш сприятливими для вегетації рослин. “У травні утримувалась прохолодна та вітряна погода. Середня температура повітря виявилась на 1,6 °С нижче за середню багаторічну та становила +14,5 °С. Максимальна температура повітря підвищувалась до +25,0 °С, поверхня ґрунту прогрівалась до +46 °С. Мінімальна температура повітря знижувалась до +3,0 °С. Сума опадів склала 18 мм (на 13 % більше норми)” [19, с. 5]. Це створило сприятливі умови для початку вегетації рослин.

Червень відзначився теплою, іноді спекотною з дефіцитом опадів погодою. На початку місяця були суховії. Максимальна температура повітря підвищувалась до +31,7 °С, поверхня ґрунту в цей період прогрівалась до +62 °С. Мінімальна температура повітря знижувалась до +9,0 °С. У першій декаді червня були зливи, що створило досить значний запас вологи в ґрунті.

“У другій половині липня спостерігалось деяке зниження температури, середня становила 23,5 °С. Опади були незначними, до 20 мм. Третя декада

місяця характеризувалась спекотною та вітряною погодою з незначними опадами. Середня температура повітря декади становила $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура повітря підвищувалась до $+36,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, поверхня ґрунту прогрівалась до $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ [19]. Погодні умови були досить стресовими та несприятливими для нормального росту і розвитку рослин.

2.2. Аналіз ґрунтових умов

Майже на всій території області переважають чорноземні звичайні середньо- та малогумусні ґрунти. У Солонянському та Нікопольському районах у результаті геологорозвідувальних робіт були виявлені золоторудні родовища.

Ґрунтовий покрив області характеризується зональністю. Північ регіону займає смуга чорноземів звичайних глибоких, середньо- та малогумусних, пілуватого-середньосуглинкових або пілуватого- важкосуглинкових. Ближче до півдня їх змінюють звичайні чорноземи пілуватого-середньосуглинкові малогумусні на лесах з ділянками середньогумусних звичайних чорноземів. На крайньому південному заході залягають чорноземи звичайні неглибокі малогумусні та південні чорноземи малогумусні та слабкогумусовані на лесах. Найбільша питома вага належить сільськогосподарським угіддям – 78,7 %, що свідчить про високий рівень сільськогосподарського освоєння земель. Багато земель є виснаженими і потребують заходів по відновленню та рекультивації. Також доцільно піддавати рекультивації землі із порушеним чи зруйнованим ґрунтовим покривом [25, с. 12].

У області велика частка ґрунтів високої родючості, виведених із господарського обігу внаслідок видобутку корисних копалин, зокрема залізних руд, а також відведення земель під промислову і житлову забудову та транспортні комунікації. У Солонянському районі переважають чорноземи звичайні малогумусні середньопотужні повнопрофільні різного ступеня еродованості. Залягання ґрунтових вод неглибоке. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабколужна.

3. Експериментальна частина

3.1. Характеристика об'єктів дослідження

Як об'єкти дослідження використовувались мірабіліс ялапа сорту “Іоланта”, соняшник однорічний махровий сорту “Ведмедик Тедді”, майорці стрункі сорту “Хризантемоподібна червона”, космос сірчано-жовтий сорту “Гавриш”.

Соняшник декоративний махровий (*Helianthus annuus* L.) – це однорічна висока рослина з потужним стеблом та яскравими великими суцвіттями. Сорти декоративних соняшників розрізняються за висотою, що може варіюватися від 30 см до 3 метрів, а також величиною, формою та забарвленням суцвіть.

Суцвіття може бути простим або махровим, квітки можуть бути довгими, вигнутими, круглими або скупченими та мати різне забарвлення відтінків жовтого і помаранчевого. Рослина світлолюбна і засухостійка, віддає перевагу родючим ґрунтам. Коренева система соняшника стрижнева, проникає у ґрунт на 2 – 3 м, що дозволяє йому використовувати вологу глибоких горизонтів. Висота стебла до 5 м, воно прямостояче, вкрите жорсткими волосками, має по кілька квітконосів. Серцевина стебла м'яка, пружна.

Листки чергові, на довгих черешках, верхні сидячі, нижні супротивні, зелені, овально-серцеподібні з загостреними кінцями, довжиною до 40 см, опушені короткими жорсткими волосками (що забезпечує посухостійкість). Суцвіття – кошики, великі, оточені обгортковими листками, 30 – 50 см у діаметрі. Крайові квітки язичкові, 4 – 7 см довжини, зазвичай стерильні. Внутрішні – трубчасті, двостатеві, численні (500 – 2000). Віночок є п'ятичленным. Відомо багато культурних різновидів соняшнику однорічного, які об'єднують у три раси: 1) *simplex*, простий (не махровий); 2) *tubulosus*, трубчасто махровий; 3) *ligulosus* (*flore pleno*), язичково-махровий. Цвітіння спостерігається у липні — серпні протягом 30 днів. Рослина є перехреснозапилювачем (за допомогою бджіл, інших комах, вітру).

Плоди – довгасто-яйцеподібні сім'янки, слабкогранисті, дещо стислі, довжиною 8 – 15 мм і шириною 4 – 8 мм, білі, сірі, чорні або смугасті. Складаються з оплодня (шкірястого) і білого насіння, покритого насінневою оболонкою. “У навколопліднику сучасних сортів соняшнику між склеренхімою та пробковою тканиною знаходиться панцирний шар, завдяки чому сім'янки не ушкоджуються соняшниковою вогнівкою. Батьківщиною соняшника однорічного є Північна Америка” [5, с. 91, 6, с. 95].

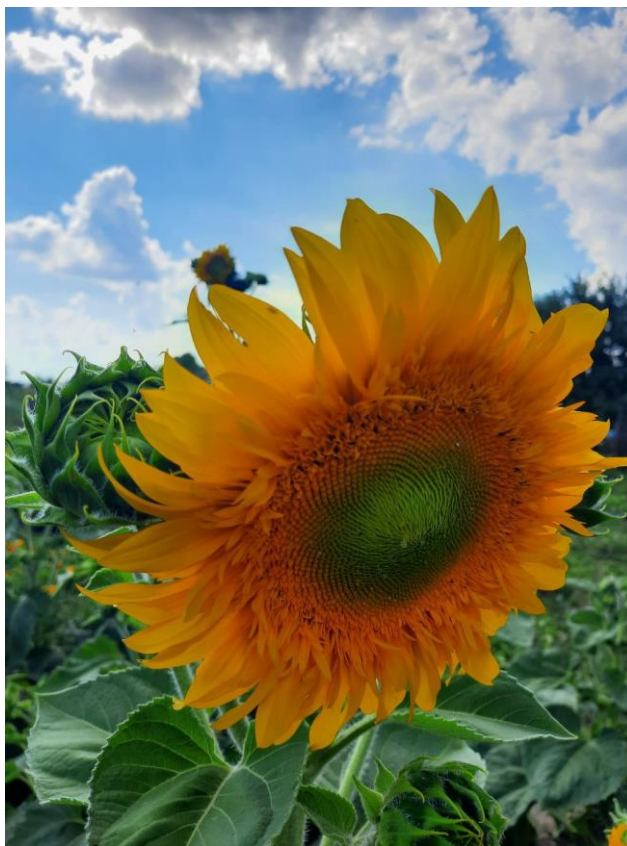


Рис. 3.1. Суцвіття соняшника однорічного «Ведмедик Тедді»

Сорт “Ведмедик Тедді” має товсте стебло висотою 60 – 80 см (іноді до 100 см). Суцвіття у діаметрі досягає 15 см, махрові або напівмахрові, яскравого жовтого кольору (рис. 3.1). На одній рослині може бути по декілька квіток, що виростають з пазух листків. Віддає перевагу добре дренованим ґрунтам і сонячним місцям. Використовується для групових насаджень, міксбордерів і зрізу.

Мірабіліс ялапа (Нічна красуня звичайна, царська борідка) (*Mirabilis jalapa* Choisy) – вид квіткових рослин роду Мірабіліс (*Mirabilis*), родина Ніктагінові (*Nyctaginaceae*). Є Багаторічною трав'янистою рослиною висотою до 80 см. Листки розташовані супротивно на відгалуженнях стебел, що піднімаються. Листкова пластинка округла довжиною до 12 см, гола або дещо опушена [23, с. 202].

Квітки у листкових пазухах верхніх пагонів. Як правило, 6 квіток прикріплені до дзвонового покривала, що утвореному п'ятьма приквітниками, які частково зрослися.

Росте на південному заході США від Каліфорнії до Колорадо та Техасу, а також на півночі Мексики, де зростає у піщаних сухих та скелястих місцях на висоті нижче 2500 м над рівнем моря. Запахні верхівкові щиткоподібні суцвіття складаються з лійчастих квіток, які в діаметрі досягають 2,5 см, можуть мати малиновий, пурпурний, помаранчевий, білий, жовтий, фіолетовий, яскраво червоний колір, також можуть бути двох- або трьохкольорові. Квітки розкриваються після 16 години, а закриваються на світанку. Під час хмарної погоди квітки розкриті протягом усього дня. На одній рослині можуть розпуститися квітки різного кольору. Великий однонасінний плід має гострі ребра та темно-коричневий колір. Насіння зберігає схожість протягом трьох років [23, с. 204].

Сорт “Юланта” – кущ кулястої форми, має товсті стебла, що розгалужені у верхній частині (рис. 3.2). Квітки мають лійкоподібну форму, їх діаметр від 2 до 2,5 см, яскравого відтінку. На поверхні пелюсток є контрастні штрихи різної ширини. Час цвітіння цього сорту – з другої половини червня до початку заморозків (але частіше за все втрачає декоративність у жовтні – листопаді).



Рис. 3.2. Мірабіліс ялапа "Іоланта"

Цинія струнка, або майорці стрункі (*Zinnia elegans* Jacq.) – це однорічна трав'яниста рослина. На батьківщині даний вид досягає 1 м у висоту, має прості суцвіття білого, рожевого та оранжевого кольору.

Стебло майорців пряме, висотою від 30 – 120 см, переважно не гіллясте, зелене або пурпурно-зеленоге, має густе опушення з великих, жорстких, безбарвних волосків. Пагони першого порядку сильно переростають головний, тому він надалі після початку цвітіння стає практично непомітним. У деяких сортогруп утворюється велика кількість пагонів, що цвітуть 2-го та 3-го порядків, в інших рослин їх менше. Листки є супротивними, сидячими, подовжено-яйцевидної форми, цілокраї, з 3 – 5 майже паралельними жилками, довжиною 5 – 7 см і 3 – 4,5 см завширшки. Поверхня листкової пластинки шорстка.

Квітконосне стебло під кошиком має потовщення. Суцвіття – кошики, досягають 5 – 16 см у діаметрі, прості, напівмахрові або махрові. Суцвіття

складається з трубчастих та язичкових квіток. Прості суцвіття складаються з одного ряду язичкових квіток, напівмахрові мають від 2-х до 5-ти рядів язичкових квіток, махрові – більшу кількість рядів. Віночок язичкових квіток зрослопелюстковий. Язички подовжено-овальної форми, розмір їх зменшується від периферії до центру. Зав'язь одногнізда, нижня з двох плодолистків. Крайові квітки несправжньоязичкові, різного кольору, за виключенням синього і блакитного, іноді мають білу або жовту облямівку по краю. Трубчасті квітки маленькі (обох статей), їх довжина близько 1,2 см, ширина становить 0,4 – 0,6 см мають 5 дрібних зубчиків по краю. У квітці є 5 тичинок. На диску квітки трубчасті, жовтого, оранжевого, рідше пурпурового забарвлення. Цвітіння починається у червні та триває до серпня (іноді до заморозків). Насіння дозріває у серпні (приблизно через два місяці після початку цвітіння), але тривалість дозрівання насіння може варіюватися залежно від сорту. Цинія є перехреснозапильною рослиною.

Насіння велике (8 – 14 мм довжиною і 2 – 6 мм шириною), сильно сплюснуте. Форма його дуже відрізняється – від вузькоклиноподібної до широкояйцеподібної. Поверхня сім'янки шорстка, покрита горбками. Колір – темно-сірий, коричневий або бурий.

Вид досить поширений у Південній Мексиці. Зростає на кам'янистих уступах каньйонів, на висоті 1500 м над рівнем моря.

Рослини сорту “Хризантемоподібна червона” компактні, гіллясті, 55 – 60 см заввишки, діаметр куща становить від 40 до 45 см. Суцвіття має хризантемоподібну форму (рис. 3.3). Період цвітіння – з липня до серпня.



Рис. 3.3. Цинія струнка "Хризантемоподібна червона"

Космея сірчано-жовта, або космос сірчано-жовтий (*Cosmos sulphureus* Cav.) – рослина до 80 см заввишки, має опушене стебло. Діаметр суцвіття – до 6 см, забарвлення золотисто-жовте або помаранчеве, язичкові квітки – крайові. Квітки без запаху. Природний ареал зростання – Мексика, Центральна і Південна Америка, натуралізувалася вона також у Європі та Азії. Вид відноситься до родини Айстрові (*Asteraceae*).

Довжина листових пластинок сягає 30 см, листки двічі- або тричіперисті, сегменти ланцетні. Популярні сорти цього виду часто є компактними або карликовими рослинами з напівмахровими або махровими суцвіттями, колір яких помаранчевий (у різних відтінках), жовтий і яскраво-червоний.

Плід рослини – подовжена сім'янка, колір якої чорний, сірий, темно-жовтий або коричневий, голкоподібна форма, дещо вигнута. Довжина його близько 1 см. Насіння зберігає схожість від 2 до 4 років. Проростає через 5 – 14

днів після висаджування насіння в ґрунт. Для проростання необхідна наявність освітлення. Цвітіння досить довге (починається у липні і триває до настання заморозків) [6, с. 190, 23, с. 85].



Рис. 3.4. Космос сірчано-жовтий "Гавриш"

Сорт "Гавриш": рослини заввишки до 1 м. Суцвіття оранжеві до 6 см діаметром (рис. 3.4). Цвітіння починається з другої декади липня.

3.2. Методика проведення роботи

Рослини вирощували на ділянках 1x1 м (дрібноділяночний дослід). Повторність дослідів для кожного виду рослин була трьохкратною.

Соняшник однорічний вирощували посівом у ґрунт під плівку 12.05.2022 р. (дванадцятого травня). Перші сходи з'явилися через 9 днів. Мірабіліс ялапа вирощували розсадним способом. Посадковий матеріал

висадили у відкритий ґрунт 03.06.2022р. (третього червня). Насіння майорців струнких та космоса сірчано-жовтого висівали у відкритий ґрунт 20.04.2022 р.

При вирощуванні декоративних рослин застосовували такі агротехнічні заходи: полив (розсади – раз на 2 дні, пізніше – 2 рази на тиждень), розпушування ґрунту, прополка (рис. 3.5), підкормка мінеральними добривами.



Рис. 3.5. Виконання агротехнічного заходу (прополка)

Вивчали дію регулятора росту «Епін-екстра» на ріст і розвиток квітникових рослин. Діюча речовина цього регулятора – 0,025 г/л 24-епібрасиноліда. Застосовується для посилення росту і розвитку рослин, підвищення врожайності і якості, стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища, особливо – до холодового стресу, збудників хвороб.

Препарат не є небезпечним для бджіл, корисних комах та риби; не фітотоксичний. Клас небезпечності – 4 (малонебезпечна речовина). Препаративна форма – ЗВ (може подразнювати слизову). Даним препаратом обробляють насіннєвий і посадковий матеріал (для підвищення схожості, вкорінення), живці (прискорення коренеутворення), розсаду (зняття стресу при пересадці), овочеві, плодово-ягідні та квітково-декоративні культури (підвищення врожайності, стійкості до низьких та високих температур, покращення декоративних властивостей).

У варіанті 1 рослини не зазнавали обробки стимулятором росту (контроль), у варіанті 2 (дослід) рослини обприскували регулятором росту «Епін-екстра». Обробку здійснювали 4 рази: у фазі 5-ти листків (мірабіліс – при висадженні розсадного матеріалу у відкритий ґрунт), у період бутонізації (рис. 3.6) та двічі під час цвітіння. Бутонізація мірабілісу ялапа почалася 22.06.2022р., соняшнику однорічного – 09.07.2022р. Обробку регулятором росту здійснювали із розпилювача увечері, у концентрації згідно із інструкцією. Для розсади мірабілісу при висадці – це 0,2 мл/1 л води, усі інші обробки для усіх видів – 1 мл/5 л води. Контрольні рослини у ці ж строки обприскували такою ж кількістю дистильованої води.



Рис. 3.6. Обприскування розчином регулятора росту «Епін-екстра» у фазі бутонізації соняшника однорічного

Визначення морфометричних показників здійснювали за Клейном [30, с. 240]. Висоту рослин вимірювали 10 разів протягом вегетації (рис. 3.7), через кожні 5 днів, починаючи із 03.06.2022р. (третього червня). Кількість листків вимірювали 9 разів, квіток (та їх діаметр) – тричі. Вагу насіння та його діаметр встановлювали після його досягання (початок вересня). Після закінчення цвітіння рослини викопали та виміряли довжину головного кореня. Площу листків визначали ваговим методом [5, с. 83].



Рис. 3.7. Вимірювання висоти мірабілісу ялапа (зліва) та соняшника однорічного (справа)

Уміст пластидних пігментів встановлювали на фотометрі КФК-3-01-“ЗОМЗ” у спиртовій витяжці (96 % етанол) при довжині хвилі 665,649 та 440,5 нм. Розрахунки здійснювали за формулами [75].

$$C_a \left(\frac{\text{мг}}{\text{л}} \right) 11,63 \cdot D_{665} - 2,39 \cdot D_{649};$$

$$C_b \left(\frac{\text{мг}}{\text{л}} \right) 20,11 \cdot D_{649} - 5,18 \cdot D_{665};$$

$$C_{a+b} \left(\frac{\text{мг}}{\text{л}} \right) 6,45 \cdot D_{665} + 17,782 + D_{649}.$$

Концентрацію каротиноїдів визначали за формулою:

$$C_{\text{кар}} \left(\frac{\text{мг}}{\text{л}} \right) = 4,695 \cdot D_{440,5} - 0,268 \left(C_{a+b} \frac{\text{мг}}{\text{л}} \right)$$

Вміст пігментів у наважці розраховували:

$$A = \frac{CV}{P1000},$$

де A – вміст пігменту в рослинному матеріалі; C – концентрація пігментів у витяжці, мг/л; P – наважка рослинного матеріалу, г; V – об'єм пігментів, мл [3].

Усі дані, отримані під час дослідження впливу регулятора росту занесли до таблиць, потім вираховували середні значення, помилку досліду та достовірність різниці між варіантами. Результати експерименту оброблені з використанням комп'ютерних програм Microsoft Word 2010, Microsoft Excel 2010.

3.3. Результати дослідів та їх обговорення

У ході роботи досліджувались такі показники, як висота рослини, площа асиміляційної поверхні, розмір кореневої системи, вага насіння та декоративні якості (діаметр квіток, суцвіть, початок та тривалість цвітіння).

Аналіз отриманих результатів свідчить, що прояв дії епіну-екстра на ріст квітникових декоративних рослин нерівномірний за строками вегетації (табл. 3.1). Так, у соняшника однорічного в перший строк вимірювання позитивного впливу регулятора росту на цей показник не виявили. Найбільша стимуляція росту в оброблених епіном-екстра рослин виявлена з 17 червня по 4 липня (рис. 3.8). Їх висота становить 162,9 %, 140,5 %, 142,4 % і 161,1 % у 4 строки вимірювання (17/06, 22/06, 27/06, 4/07) стосовно контролю. Надалі позитивний вплив на висоту рослин різко зменшується і сходиться нанівець.

Подібну картину спостерігали і за дії епіну-екстра на ріст мірабілісу ялапа, але максимальна різниця між контролем і дослідом спостерігалася 22 червня. Перевищення над контролем у цей період становило 47,3 %. Надалі позитивний вплив регулятора росту зменшується. Висота досліджуваних рослин більша за таку контрольних всього в середньому на 13,8 %.

Таблиця 3.1

Вплив регулятора росту на ріст декоративних рослин, см

Дата	Контроль	Дослід	% до контролю	t
Соняшник однорічний				
07.06	4,54 ±0,22	4,74 ±0,31	104,40	0,52
12.06	8,95 ±0,34	11,25 ±0,42	125,70	5,68
17.06	12,07 ±0,71	19,66 ±0,65	162,90	7,88
22.06	19,19 ±0,88	26,96 ±0,72	140,50	6,83
27.06	25,69 ±1,01	36,59 ±1,05	142,40	7,48
04.07	37,94 ±1,84	61,11 ±1,98	161,10	8,57
09.07	59,00 ±1,10	66,25 ±1,25	112,30	4,35
14.07	79,37 ±0,98	83,12 ±1,33	104,70	2,27
19.07	90,75 ±0,65	92,00 ±0,95	101,40	1,08
23.07	98,25 ±0,78	100,00 ±1,01	101,80	1,37
Мірабіліс ялапа				
07.06	12,39 ±0,14	12,66 ±0,10	102,20	1,57
12.06	15,92 ±0,82	17,91 ±0,68	112,50	1,87
17.06	21,79 ±0,65	27,79 ±0,72	127,50	6,18
22.06	25,39 ±1,42	37,39 ±1,21	147,30	6,43
27.06	32,21 ±0,95	39,50 ±1,05	122,60	5,14
04.07	36,64 ±1,08	45,70 ±1,12	124,70	5,82
09.07	40,50 ±1,46	48,51 ±1,25	119,80	4,16
14.07	52,14 ±1,35	59,36 ±0,95	113,80	4,37
19.07	57,29 ±1,52	62,43 ±1,08	108,90	2,76
23.07	60,80 ±1,50	68,71 ±1,10	113,00	4,25
Майорці стрункі				
07.06	5,50 ±0,20	5,20 ±0,35	94,54	0,72
12.06	7,60 ±0,27	8,10 ±0,30	106,60	1,24
17.06	10,30 ±0,45	14,30 ±0,48	138,80	6,08
22.06	17,40 ±0,65	21,60 ±1,02	124,10	3,47
27.06	25,60 ±1,12	30,40 ±1,10	118,75	3,05
04.07	34,10 ±0,67	39,34 ±1,21	114,70	3,61
09.07	40,15 ±1,14	47,22 ±0,70	117,50	5,28
14.07	43,21 ±0,66	50,26 ±0,98	116,27	5,97
19.07	48,25 ±1,10	56,12 ±1,08	116,67	5,10
23.07	52,10 ±1,12	60,05 ±0,74	115,38	5,92
Космос сірчано-жовтий				
07.06	10,05 ±0,62	12,10 ±0,26	120,00	3,04
12.06	14,08 ±1,17	19,10 ±0,68	135,71	3,71
17.06	21,15 ±1,21	30,05 ±1,02	142,86	5,62
22.06	45,18 ±1,12	59,08 ±1,34	131,11	7,96
27.06	63,10 ±1,06	72,15 ±1,27	114,28	5,47
04.07	71,22 ±1,24	80,23 ±1,17	112,68	5,28
09.07	80,25 ±1,27	87,34 ±0,99	108,75	4,40
14.07	89,36 ±1,27	98,25 ±2,06	110,11	3,67
19.07	96,25 ±1,33	110,15 ±2,02	114,58	5,75
23.07	115,08 ±2,11	126,10 ±1,26	109,56	4,48



Рис. 3.8. Різниця висот рослин соняшника однорічного у період бутонізації

Таким чином, обробка квіткових рослин епіном-екстра викликає більш значну стимуляцію рослин у висоту всіх досліджуваних видів до періоду масової бутонізації. Надалі різниця у величині цього показника контрольних і дослідних варіантів зменшується, а у соняшника однорічного в кінці вегетації не виявляється зовсім, тобто контрольні рослини наздоганяють дослідні.

Середня площа листка соняшника, що оброблявся регулятором росту та контрольних рослин не відрізняється (табл.3.2) у мірабілісу вона на 19,08 % більша, ніж у контрольному варіанту. Цей показник у майорців струнких становить 21,87 %, у космоса сірчано-жовтого – 32,25 %. Отже, у досліджуваних видів рослин дія епіну-екстра на середню площу листка проявляється у різному ступені. Найбільший позитивний ефект виявили у космоса сірчано-жовтого. Як видно з табл. 3.2, у всіх досліджуваних рослин виявляється позитивна дія епіну-екстра на кількість листків на рослину. Кількість листків у рослин, які обприскували епіном-екстра, становила 178,1 % і 154,2 % від контролю відповідно. Це пояснюється більшим галуженням рослин за дії на них регулятору росту епін-екстра.

Таблиця 3.2.

Вплив регулятора росту на асиміляційну поверхню декоративних рослин

Назва рослини	Середня площа листка, см ²		Середня кількість листків на рослину		Загальна асиміляційна поверхня рослини, см ²	
	контроль	дослід	контроль	дослід	контроль	дослід
Соняшник однорічний	258,60 ±	262,30 ±	21,30±	25,00 ±	5508,18 ±	6557,50 ±
Мірабіліс ялапа	48,20 ±	57,40 ±	69,20±	75,00 ±	3335,44 ±	4305,00 ±
Майорці стрункі	32,42 ±0,71	39,72 ±0,62	15,31 ±0,80	22,29 ±0,73	496,35 ±	885,36 ±
Космос сірчано-жовтий	25,11 ±0,82	33,21 ±1,04	36,24 ±1,12	42,31 ±1,20	909,99 ±	1405,11 ±

Загальна асиміляційна поверхня дослідних рослин соняшника перевищує на 19,05 % загальну асиміляційну поверхню контрольних рослин мірабілісу ялапа (рис. 3.9) – 29,07 %. Але найзначніші відмінності виявлені між варіантами з обробкою рослин і без неї у майорців струнких (рис. 3.10) і космосу сірчано-жовтого – 78,37 % і 54,41 % відповідно (рис. 3.11). Найбільш суттєво змінюється асиміляційна поверхня рослин, тому що вона є добутком двох показників – площі листків і їх кількості, а кожен з них при обприскуванні рослин регулятором зростає.



Рис. 3.9. Листки мірабілісу ялапа контрольного (справа) і дослідного (зліва) варіантів



Рис. 3.10. Листки майорців струнких дослідного (зліва) і контрольного (справа) варіантів

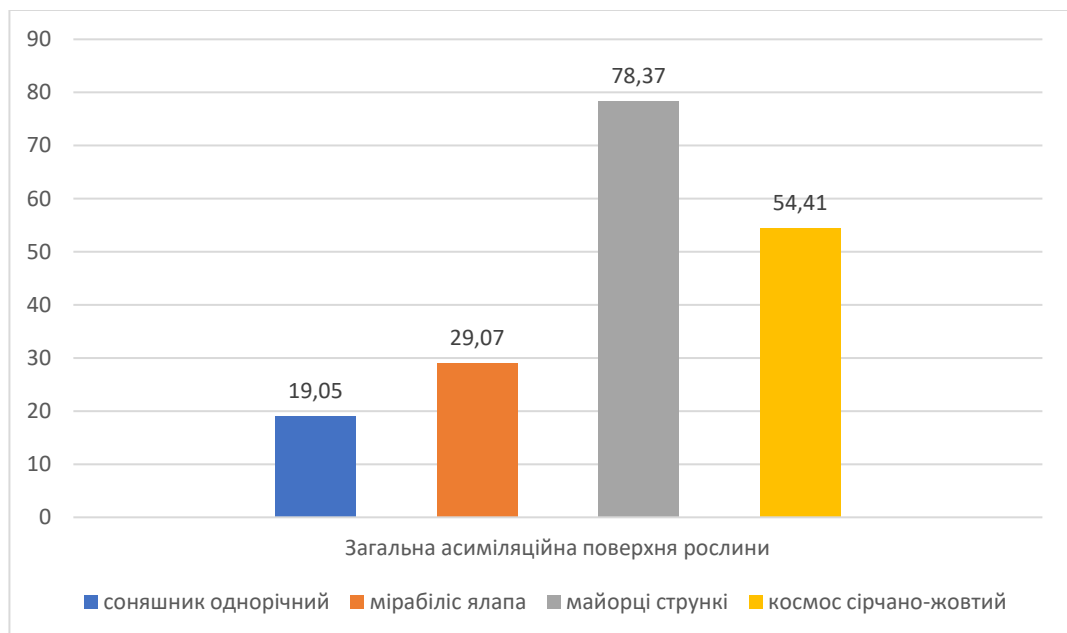


Рис. 3.11. Вплив регулятора росту на асиміляційну поверхню рослин, % до контролю

Регулятор росту «Епін-екстра» вплинув і на декоративність рослин. Так, середня кількість квіток соняшнику однорічного та мірабілісу ялапа на дослідних рослинах більше на 35,89% та 19,34% відповідно, ніж на контрольних (табл.3.3), майорців струнких – на 42,49 %, космоса сірчано-жовтого – на 22,25 %.

Збільшення чисельності квіток за дії регулятора росту можна пояснити більш значним гілкуванням рослин (рис. 3.12).

Таблиця 3.3.

Вплив регулятора росту на якість цвітіння квіткових рослин

Назва рослини	Середня кількість суцвіть та квіток, шт.		Середній діаметр квіток та суцвіть, см		% до контролю	
	контроль	дослід	контроль	дослід	кількість	діаметр
Соняшник однорічний	7,50 ±0,45	11,71 ±1,12	16,40 ±0,48	17,22 ±0,61	156,13	105,00
Мірабіліс ялапа	19,62 ±0,42	24,31 ±0,51	3,60 ±0,12	3,90 ±0,21	123,90	108,33
Майорці стрункі	10,12 ±0,42	14,42 ±0,56	7,30 ±0,42	8,60 ±0,32	142,49	117,81
Космос сірчано-жовтий	50,20 ±1,08	61,37 ±1,25	4,21 ±0,31	5,63 ±0,24	122,25	133,73



Рис. 3.12. Вплив епіну-екстра на галушення майорців струнких

Проте дія епіну-екстра на середній діаметр суцвіть соняшника однорічного та квіток мірабілісу ялапа не виявлена. Різниця між варіантами статистично недостовірною. У майорців струнких і космоса сірчано-жовтого спостерігається статистично достовірне збільшення діаметру кошика (рис. 3.13). Отже, обробка рослин епіном-екстра викликає покращення декоративності квітникових рослин за рахунок збільшення кількості суцвіть (квіток для мірабіліса ялапа) на рослині, а у майорців та космоса і їх діаметру.



Рис. 3.13. Вплив епіну-екстра на діаметр кошика космоса сірчано-жовтого

Обробка рослин епіном-екстра веде до збільшення кількості насінин в одному суцвітті майорців струнких на 13,15 %, космоса сірчано-жовтого – 20,57 %, соняшника однорічного – 112,32 % (табл. 3.4, 3.5). Маса 1000 насінин за дії епіну-екстра зростає на 15,40 %, 14,57 %, 7,47 % та 13,80 % у майорців струнких, космосу сірчано-жовтого, соняшнику однорічного та мірабілісу ялапа відповідно (рис. 3.14). Суттєвий рівень впливу регулятора росту виявлено на масу насінин, що утворює 1 суцвіття. Найбільша різниця між контролем і дослідом – за таким показником, як маса насінини на одну рослину. Це пояснюється значною стимуляцією за дії епіну-екстра бічних пагонів, на яких формуються суцвіття. Насіння соняшника однорічного представлено на рис. 3.15.

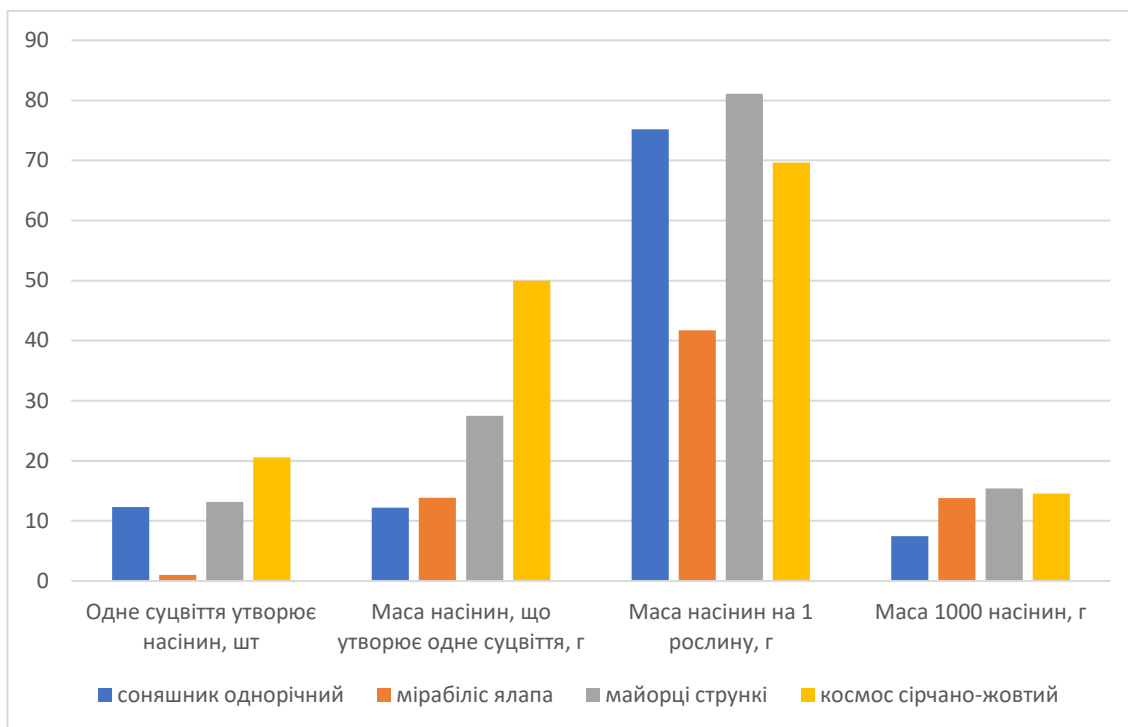


Рис. 3.14. Вплив обробки рослин епіном-екстра на насіннєву продуктивність, % до контролю



Рис. 3.15. Насінини соняшника однорічного контрольної рослини (справа) та дослідної (зліва)

Таким чином, стимуляція утворення насінин одним суцвіттям за дії епіну-екстра і збільшення маси 1000 насінин в цілому не велика, значніше різниця між контрольним і дослідним варіантом за таким показником як маса насінин, що утворює одне суцвіття і особливо в перерахунку на одну рослину, а це буде мати позитивне значення при вирощуванні рослин на насіння.

Таблиця 3.4

Вплив обробки рослин епіном-екстра на насінневу продуктивність

Назва рослин	Одне суцвіття утворює насінин, шт.		t	Маса насінин, що утворює 1 суцвіття, г		t	Маса насінин на 1 рослину, г		t	Маса 1000 насінин, г		t
	Контроль	дослід		Контроль	дослід		Контроль	дослід				
Соняшник однорічний	242,93 ±1,85	272,86 ±2,02	10,92	7,29 ±0,26	8,18 ±0,31	2,20	54,67 ±1,95	95,79 ±1,98	14,79	28,1 ±0,33	30,2 ±0,25	5,07
Мірабіліс ялапа	1,00	1,00		0,065 ±0,004	0,074 ±0,005	1,40	1,27 ±0,31	1,80 ±0,26	1,31	65,03 ±1,05	74,02 ±1,55	4,80
Майорці стрункі	80,53 ±1,55	91,12 ±1,04	5,67	0,40 ±0,005	0,51 ±0,004	17,17	3,700 ±0,20	6,720 ±0,31	8,18	4,61 ±0,15	5,32 ±0,10	3,94
Космос срчано- жовтий	15,21 ±0,31	18,34 ±0,22	8,15	0,08 ±0,003	0,12 ±0,006	5,96	4,12 ±0,25	6,99 ±0,34	6,59	5,42 ±0,18	6,21 ±0,12	3,23

Таблиця 3.5

Вплив обробки рослин епіном-екстра на насінневу продуктивність, % до контролю

Назва рослини	Одне суцвіття утворює насінин, шт	Маса насінин, що утворює одне суцвіття, г	Маса насінин на 1 рослину, г	Маса 1000 насінин, г
Соняшник однорічний	112,32	112,2	175,21	107,47
Мірабіліс ялапа	-	113,85	141,70	113,80
Майорці стрункі	113,15	127,50	181,08	115,40
Космос сірчано-жовтий	120,57	150,00	169,66	114,57

Суттєвий інтерес становить визначення впливу епіну-екстра на вміст пластидних пігментів в листках видів рослин, що досліджуються. Нами здійснено аналіз змін концентрацій хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів у листках майорців струнких й космосу сірчано-жовтого за дії регулятора росту.

Хлорофіли – важливіші з молекул фотосинтетичних мембран, що поглинають світло. Вони виконують ряд важливих функцій у первинних фотофізичних і фотохімічних процесах фотосинтезу. Тому вміст хлорофілів у рослин – одна із найважливіших характеристик фотосинтетичного апарату. Виявлена пряма залежність між їх кількістю та життєздатністю, стійкістю, продуктивністю рослин, стійкістю до несприятливих чинників [7, с. 31, 43, с. 52].

Визначення вмісту хлорофілу *b* в листках майорців струнких і космосу сірчано-жовтого за дії епіну-екстра свідчить, що зміни цієї форми зеленого пігменту статистично недостовірні у всі строки досліджень порівняно з контролем (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Вплив регулятора росту на вміст хлорофіла, мг·г сирової маси

Назва рослини	15 червня		20 липня		20 серпня	
Хлорофіл <i>a</i>						
Майорці стрункі	0,72 ±0,03	0,74 ±0,02	0,79 ±0,03	0,82 ±	0,67 ±0,05	0,69 ±0,02
Космос сірчано-жовтий	0,85 ±0,05	0,90 ±0,04	0,81 ±0,02	0,88 ±0,01	0,73 ±0,03	0,74 ±0,03
Хлорофіл <i>b</i>						
Майорці стрункі	2,13 ±0,06	2,51 ±0,10	1,90 ±0,06	2,36 ±0,08	1,70 ±0,05	2,23 ±0,06
Космос сірчано-жовтий	2,41 ±0,04	2,83 ±0,07	2,31 ±0,11	3,02 ±0,07	1,93 ±0,07	2,72 ±0,08
Хлорофіл <i>a+b</i>						
Майорці стрункі	2,85 ±0,10	3,25 ±0,08	2,69 ±0,11	3,18 ±0,10	2,37 ±0,09	2,92 ±0,07
Космос сірчано-жовтий	3,26 ±0,07	3,73 ±0,01	3,12 ±0,05	3,90 ±0,11	2,66 ±0,13	3,46 ±0,10
Відношення <i>a/b</i>						
Майорці стрункі	2,95 ±0,05	3,39 ±0,08	2,40 ±0,02	2,87 ±0,03	2,53 ±0,03	3,23 ±0,11
Космос сірчано-жовтий	2,83 ±2,02	3,14 ±0,03	2,85 ±0,04	3,43 ±0,02	2,64 ±0,10	3,67 ±0,04

Обробка регулятором росту позитивно впливає на вміст хлорофілу *a* в листках дослідних рослин, його кількість збільшується. Рівень зростання стосовно контролю суттєвий в листках космоса сірчано-жовтого порівняно з майорцями стрункими. Так, у липні у оброблених епіном-екстра листках останніх перевищення контрольних значень становить 18,00 %, серпні – 23,52 %, у листках космоса сірчано-жовтого – 23,52 % та 39,48 % відповідно (рис. 3.16). У червні рівень збільшення хлорофілу *a* за дії епіну-екстра у обох видів практично однаковий. Загальна кількість хлорофілів *a+b* в листках видів рослин, що досліджувались, також більша, ніж у контрольних, особливо у космоса сірчано-жовтого (табл. 3.7). Так, у листках цього виду концентрація цієї форми пігменту збільшується у липні на 18,25 %, а у серпні на 23,2 %, у майорців струнких – на 25,08 % і 30,01 % відповідно. У червні місяці перевищення контрольних значень за дії епіну-екстра на рослини досліджуваних видів однакове.

Таблиця 3.7

Вміст хлорофілу та каротиноїдів у листках майорців струнких та космоса сірчано-жовтого, % до контролю

Назва рослин	15 червня	20 липня	20 серпня
Хлорофіл <i>a</i>			
Майорці стрункі	117,87	118,00	123,52
Космос сірчано-жовтий	117,42	130,73	132,48
Хлорофіл <i>a+b</i>			
Майорці стрункі	114,17	118,25	123,21
Космос сірчано-жовтий	114,47	125,01	130,01
Каротиноїди			
Майорці стрункі	129,63	138,48	144,00
Космос сірчано-жовтий	128,00	131,03	136,36

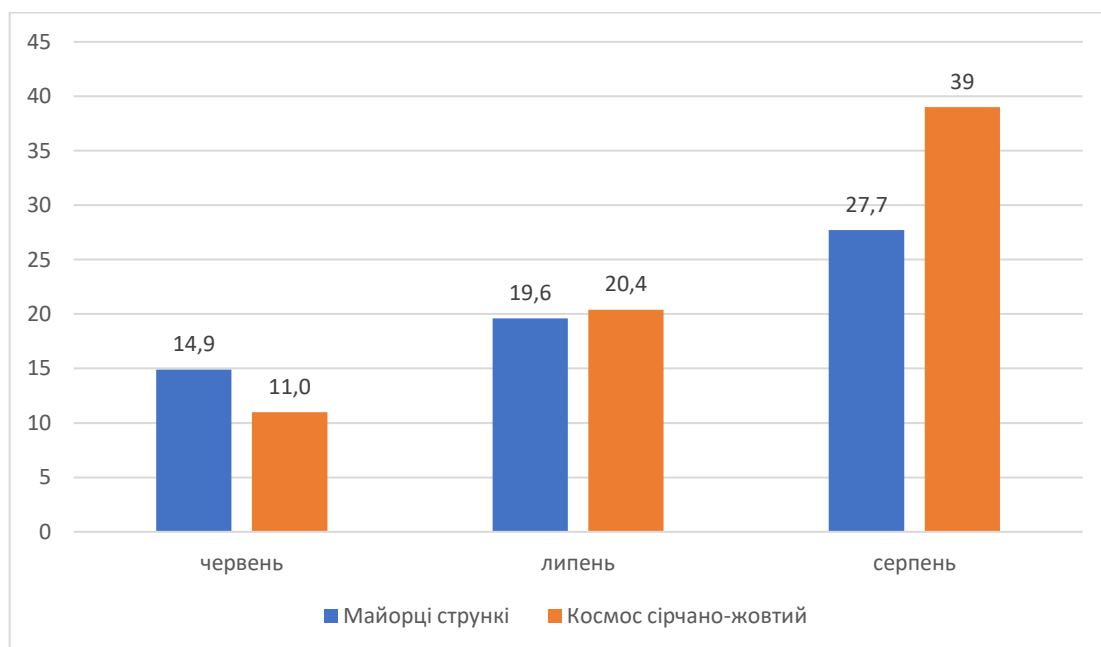


Рис. 3.16. Перевищення контрольних значень величини відношення хл *a*/хл *b*, %

Обробка рослин епіном-екстра змінює відношення хлорофілу *a* і хлорофілу *b*. У рослин дослідного варіанту ця величина зростає стосовно контролю. Відомо,

зміна цього співвідношення впливає не тільки на величину поглинання світла, але й на активність фотохімічного апарата рослин [48, с. 268].

Кількість каротиноїдів у листках майорців струнких і космоса сірчано-жовтого більша у рослин, які обприскували епіном-екстра (табл. 3.8). Це перевищення дещо більш значне у липні і серпні у листках майорців струнких (рис. 3.17), причому його рівень більше у вересні.

Таблиця 3.8

Вплив регулятора росту на вміст каротиноїдів в листях рослин, мг·г сирої маси

Назва рослини	15 червня		20 липня		20 серпня	
Майорці стрункі	0,27± 0,020	0,35± 0,021	0,31± 0,012	0,42± 0,010	0,25± 0,007	0,36± 0,011
Космос сірчано-жовтий	0,25± 0,012	0,32± 0,017	0,29± 0,008	0,38± 0,011	0,22± 0,008	0,30± 0,005
% до контролю						
Майорці стрункі	129,63		135,48		144,00	
Космос сірчано-жовтий	128,00		131,03		136,36	

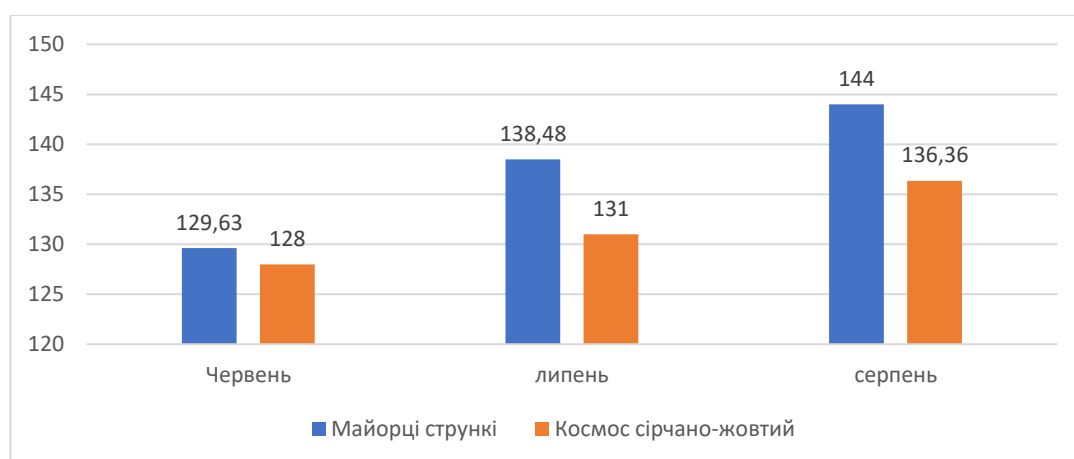


Рис. 3.17. Вміст каротиноїдів у листках рослин, % до контролю

Відомо, що каротиноїди не тільки беруть безпосередню участь у процесі фотосинтезу, виконуючи функцію додаткових пігментів. Вони дезактивують фотосенсибілізоване хлорофілом утворення реакційно здатного синглетного

кисню, безпосередньо вловлюючи його, або гасять триплетний стан хлорофілу. Строк життя збудженої молекули хлорофілу скорочується у присутності каротиноїдів на п'ять порядків [48, с. 39]. Тому збільшення їх концентрації в листках рослин за дії епіну-екстра має суттєве значення в умовах температурного стресу та нестачі вологи в ґрунті. Високі температури повітря, низька його вологість і прогрівання ґрунту до 62 °С (у третій декаді липня) характерні явища для Солонянського району.

Таблиця 3.9

Достовірність різниці між контрольним і дослідним варіантом, критерій Стьюдента t

Назва рослин	15 червня	20 липня	20 серпня
Хлорофіл a			
Майорці стрункі	0,55	0,83	0,37
Космос сірчано-жовтий	0,78	3,18	0,24
Хлорофіл b			
Майорці стрункі	3,25	4,6	6,79
Космос сірчано-жовтий	5,25	5,46	7,9
Хлорофіл $a+b$			
Майорці стрункі	3,12	3,29	4,82
Космос сірчано-жовтий	6,62	6,5	5,00
Каротиноїди			
Майорці стрункі	2,76	7,05	8,46
Космос сірчано-жовтий	3,33	6,43	8,89

Таким чином, обробка квітникових рослин регулятором росту епін-екстра не впливає на вміст хлорофілу b в листках. Проте виявлена позитивна дія регулятору росту на концентрацію хлорофілу a , отже і на загальну кількість $a+b$. Збільшення цих показників суттєвіше проявляється в кінці вегетації, дещо значніше у космоса сірчано-жовтого. Співвідношення хлорофілів a і b підвищується при обробці рослин епіном-екстра. Регулятор росту викликає зростання вмісту каротиноїдів у листках декоративних квітникових рослин. Така спрямованість змін пластидних пігментів є запорукою покращення фотосинтетичних процесів у оброблених регулятором росту рослин, а отже і продуктивності.

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

4.1. Загальні поняття та мета охорони праці на об'єкті дипломної роботи

Державна політика України в галузі охорони праці здійснюється згідно з міжнародною практикою і національним законодавством та базується на засадах пріоритетності життя і здоров'я людини відносно результатів виробничої діяльності. Отже, нормами життя мають стати додержання законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці, своєчасне виявлення і усунення наявних недоліків, посилення відповідальності за стан охорони праці та порушення встановлених норм і правил, що зумовлюють численні нещасні випадки, професійні захворювання і аварії на виробництві. В Україні щороку на виробництві травмується близько 20 тисяч осіб, з них майже кожний двадцятий – зі смертельним наслідком. Через незадовільні санітарно-гігієнічні умови праці щороку майже на 7 тисяч зростає кількість осіб, які одержали професійні захворювання.

“Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності” [24, с. 1].

“Гігієна праці – галузь практичної і наукової діяльності, що вивчає стан здоров'я працівників у його обумовленості умовами праці і на цій основі обґрунтовує заходи і засоби щодо збереження і зміцнення здоров'я працівників, профілактики несприятливого впливу умов праці” [24, с. 2].

“Умови праці – сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини під час виконання нею трудових обов'язків” [24, с. 2].

“Безпечні умови праці – стан умов праці, за якого вплив на працівника небезпечних і шкідливих виробничих чинників усунуто, або вплив шкідливих виробничих чинників не перевищує гранично допустимих значень” [24, с. 3].

Гранично допустиме значення виробничого чинника – граничне значення величини виробничого чинника, вплив якого на людину в разі його щоденної регламентованої тривалості не призводить до зниження працездатності і захворювання в період трудової діяльності та у наступний період життя, а також не справляє несприятливого впливу на здоров'я нащадків.

“Виробничий травматизм – явище, що характеризується сукупністю виробничих травм і нещасних випадків на виробництві” [24, с. 4].

“Шкідливий виробничий фактор – фактор середовища і трудового процесу, вплив якого на працюючого за певних умов (інтенсивність, тривалість та ін.) може викликати професійне захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищити частоту соматичних і інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я нащадків” [24, с. 5].

“Об’єкт підвищеної небезпеки — об’єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об’єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру”.

“Нормативно-правові акти з охорони праці – це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов’язкові для виконання” [27].

Законодавство про охорону праці складається з Закону України „Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

На об'єкті даної дипломної роботи охорона праці необхідна для безпечного виконання дослідження, уникнення травматизму, зменшення ризику нещасних випадків.

4.2. Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що присутні на об'єкті дипломної роботи

Шкідливі виробничі фактори — фактори середовища і трудового процесу, які можуть викликати професійну патологію, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищити частоту соматичних та інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я потомства.

На даному об'єкті дипломної роботи шкідливими виробничими факторами є фізичні, біологічні та фактори, що характеризують напруженість праці. До фізичних належить досить висока температура повітря у період проведення експериментів, ультрафіолетове випромінювання, розчин діючої речовини, якою оброблялися рослини (можуть виникати алергічні реакції).

Біологічними шкідливими факторами є представники фауни та шкода, яку вони можуть завдати. Це можуть бути алергічні реакції на шкірі та в усьому організмі, запальні процеси унаслідок укусів, зараження інфекційними захворюваннями. Також шкідливим є пошкодження шкірних покривів жорсткими волосками рослин (подряпини) та подальше інфікування рани.

Фактори, що характеризують напруженість праці – інтелектуальні, сенсорні та емоційні навантаження, їх монотонність при обробці отриманих даних. Для виконання роботи треба тривалий час проводити за комп'ютером, який є джерелом електромагнітного випромінювання (як і лінії електропередач, наприклад). Це має негативний вплив на людину. Тривалий та інтенсивний вплив електромагнітних полів призводить до стійких порушень і захворювань. Результатом дії на організм людини електромагнітних випромінювань є: загальна слабкість, підвищена втома, порушення сну, головний біль та біль в ділянці серця.

Небезпечний виробничий фактор – виробничий чинник, вплив якого на працівника у певних умовах призводить до травм, гострого отруєння або раптового різкого погіршення здоров'я або до смерті [24]. На об'єкті дипломної роботи таких загроз не встановлено.

Об'єктом підвищеної небезпеки є об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, зберігаються, переробляються або транспортуються небезпечні речовини чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру. До небезпечних речовин відносять токсичні, хімічні, горючі, вибухові, окислювальні речовини, біологічні агенти та речовини біологічного походження (біохімічні, мікробіологічні, біотехнологічні препарати, патогенні для людей і тварин мікроорганізми тощо), які становлять небезпеку для життя і здоров'я людей та довкілля, сукупність властивостей речовин і/або особливостей їх стану, внаслідок яких за певних обставин може створитися загроза життю і здоров'ю людей, довкіллю, матеріальним та культурним цінностям.

На території об'єкту, що досліджується, об'єктів підвищеної небезпеки не виявлено.

4.3. Заходи з поліпшення охорони праці у господарстві (розрахунок штучного освітлення в приміщенні)

Штучне освітлення – освітлення приміщень та інших місць, де недостатньо природного освітлення. Поділяється на робоче, аварійне, охоронне, чергове, загальне, місцеве та комбіноване.

Проводились дослідження ступеню освітлення у приміщенні розміром 2*3*3 м. Вид ламп – люмінесцентний. Тип – ЛД 30-4. Кількість – 2 шт. Природне освітлення – бічне, коефіцієнт природного освітлення складає 1,25 %. У приміщенні знаходиться одне вікно з параметрами 1,3 м*1,5 м. Розряд

виконуваних в приміщенні робіт: III – висока точність при розмірах об'єкта розрізнення 0,3–0,5 мм, контраст високий, фон світлий; підрозряд – в. Згідно [27], норма рівня освітленості становить 200 лк.

У виробничих умовах необхідно передбачати таке штучне освітлення, котре мало б створити безпечні умови праці, щоб уникнути нещасних випадків. Знаходимо індекс приміщення:

$$i = a \cdot b / h \cdot (a + b), \text{ де}$$

a – ширина приміщення (м), b – довжина приміщення (м), h – висота підвісу світильників (м).

$$i = 2 \cdot 3 / 3 \cdot (2 + 3) = 0,4.$$

Коефіцієнт використання світлового потоку буде становити 0,21, коефіцієнт запасу = 1,5. Коефіцієнт нерівномірності освітленості становить 1,1 (для добре спроектованого приміщення коефіцієнт Z можна брати рівним: 1,15 – для ламп розжарювання; 1,1 – для люмінесцентних ламп). Коефіцієнт відбиття стелі – 50, стін – 30, підлоги – 10. Коефіцієнт запасу враховує зниження освітленості внаслідок можливого забруднення ламп або світильників у процесі їх експлуатації.

Розраховуємо світловий потік світильника:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot K_z \cdot S \cdot Z}{n \cdot K_v}, \text{ де}$$

Φ – світловий потік, лм; E_n – освітленість за нормою, лк; S – площа підлоги в приміщенні, м²; K_z – коефіцієнт запасу; Z – коефіцієнт нерівномірності освітленості; K_v – коефіцієнт використання світлового потоку; n – кількість встановлених ламп.

Знаходимо фактичне освітлення:

$$E = \frac{\Phi \cdot n \cdot K_v}{K_z \cdot S \cdot Z}$$

У світильнику встановлено 1 лампа ЛД 30-2, потужність лампи 30 Вт, світловий потік 820 Лм. Фактичне освітлення складе: 200 Лк. Штучне освітлення приміщення, де проводилась робота, відповідає вимогам.

4.4. Заходи та правила безпечного проведення досліджень на об'єкті дипломної роботи

Оскільки при виконанні досліджень використовується синтетичний регулятор росту рослин, необхідно дотримуватись правил безпеки при поводженні з хімічними речовинами. Діюча речовина препарату відноситься до 4 класу небезпеки (малонебезпечна речовина). Також залежно від ступеню шкідливого впливу на організм забруднюючі речовини поділяють на 4 класи небезпеки: 1-й клас – надзвичайно небезпечні; 2-й – дуже небезпечні; 3-й – помірно небезпечні; 4-й – малонебезпечні. Визначення класу небезпеки забруднюючих речовин ґрунтується на системі токсикометричних показників, найдокладніше розробленій у промисловій токсикології. Препарат, що використовувався, може викликати подразнення слизових оболонок.

Препаративна форма препарату, що використовувався, – розчин. Препаративна форма — це складна хімічна структура, здебільшого колоїдного (дисперсного) характеру (агрегатний стан добрива/речовини). Основні компоненти препарату — це розчинник або наповнювач, діюча речовина (або кілька таких речовин), ад'юванти. Якщо формуляція рідка, то вона містить в якості розчинника воду або олію.

Зберігати регулятор росту необхідно у сухому темному приміщенні, окремо від продуктів харчування, ліків та кормів; у місцях, недоступних для дітей та тварин. Температура зберігання може бути від $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Тару, що звільнилася (як правило, ампула), треба утилізувати з побутовим сміттям [28].

При виконанні обробки рослин необхідно дотримуватись загальних правил безпеки та особистої гігієни. Необхідно використовувати рукавиці, захисну маску (якщо є легкий вітер), захисні окуляри, спеціальний одяг. Шкірні покриття мають бути захищеними. Після роботи варто вимити руки та обличчя з милом або іншим гігієнічним засобом.

Перша домедична допомога: при потраплянні концентрату на шкіру – промити водою з милом, в очі – промити великою кількістю води; при потраплянні всередину – прополоскати ротову порожнину, випити кілька склянок чистої питної води, викликати блювоту, випити склянку води з активованим вугіллям (4 – 5 таблеток), звернутись до лікаря.

Так як дослідження проводилися на ділянці відкритого ґрунту, небезпечним фактором є комахи. Їх укуси можуть викликати подразнення, алергічні реакції, виникнення інфекцій (якщо комаха була переносником). Тому важливо перед початком роботи (вимірювань, обробки або виконання агротехнічних заходів) обрати відповідний одяг та взуття. Шкірні покриви мають бути закритими, також можна використовувати репеленти (відлякувачі комах); взуття також має бути закритим та зручним. Після завершення роботи варто оглянути шкіру та одяг на наявність потенційно небезпечних комах. Якщо виявлено укус чи алергічну реакцію на шкірі, це місце потрібно дезінфекувати, прийняти протигестамінний препарат та звернутися до лікаря для визначення ступеню небезпеки та шкоди організму.

При виконанні агротехнічних заходів по догляду за рослинами (об'єкти дослідження), використовуються у тому числі інструменти з гострим лезом та зубцями. Тому слід обережно та із дотриманням правил виконувати роботу. Не варто залишати такі інструменти лезом догори, оскільки зростає ризик травмування. Працювати рекомендовано у закритому взутті та у рукавицях, так зменшується ризик травматизації. У разі порізу необхідно одразу припинити роботу, промити рану від пилу та бруду, обробити дезінфікуючим розчином (спирт, перекис та ін.) та накласти пов'язку. Якщо є кровотеча та глибокий поріз – треба звернутися за медичною допомогою.

Таким чином, на об'єкті проведення досліджень були виявлені такі небезпечні біологічні фактори: представники фауни (комахи) та жорсткі волоски рослин. Фактори, що характеризують напруженість праці – інтелектуальні, сенсорні та емоційні навантаження, їх монотонність при обробці отриманих

даних. Небезпечних виробничих факторів та об'єктів підвищеної небезпеки не встановлено.

При розрахунку штучного освітлення приміщення було встановлено, що штучне освітлення приміщення, де проводилась робота, відповідає вимогам (становить 200 Лк).

Під час виконання обробки рослин розчином регулятора росту необхідно дотримуватись загальних правил безпеки та особистої гігієни (користуватись рукавицями, захисним одягом, після обприскування вимити руки та обличчя з милом).

ВИСНОВКИ

1. Позитивний вплив регулятора росту «Епін-екстра» на ріст квітникових рослин у висоту визначено у всіх дослідних видів рослин до періоду масової бутонізації. Надалі різниця у величині цього показника зменшується, у соняшника однорічного сходять нанівець.
2. Обробка квітникових рослин регулятором росту збільшує площу листків дослідних рослин, за винятком соняшника однорічного. Найсуттєвіше цей показник підвищується у космоса сірчано-жовтого. Найменша позитивна дія епіну-екстра на формування листків виявлена у мірабіліс ялапа, найсуттєвіша – у космоса сірчано-жовтого. Зростає також чисельність листків.
3. Обприскування листків епіном-екстра викликає збільшення загальної асиміляційної площі на рослину. Найбільший стимулюючий ефект виявлено у майорців струнких та космоса сірчано-жовтого – 178,1 % та 154,2 % до контрольних значень відповідно.
4. Рослини, що обприскувалися епіном-екстра характеризуються покращенням якості цвітіння. Порівняно з контролем, зростає кількість суцвіть (квіток – у мірабіліс) на рослині від 22,25 % у космоса сірчано-жовтого до 56,13 % у соняшника однорічного. Обробка рослин дещо збільшує їх діаметр.
5. За дії регулятора росту покращуються показники насінневої продуктивності такі, як кількість насінин, що утворює одне суцвіття (соняшник, майорці, космос) та їх маса, особливо на одну рослину. У майорців струнких цей показник перевищує контрольні значення на 81,08 %, космоса сірчано-жовтого – на 69,66 %, соняшника однорічного – 75,21 %, мірабіліс ялапа – 41,70 %.
6. У листках декоративних квіткових рослин за дії епіну-екстра зростала кількість хлорофілу a та сума хлорофілів $a + b$. Вміст хлорофілу b у дослідних рослин порівняно з контролем практично не змінюється. Співвідношення хлорофілу a до хлорофілу b у листках оброблених регулятором росту рослин збільшується.

7. Обробка рослин регулятором росту підвищує вміст каротиноїдів в листках. Їх кількість більше контрольних значень у всі строки проведення аналізів, що може мати адаптивне значення в умовах несприятливо жаркого та посушливого клімату у степовій зоні України.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Виходячи з отриманих даних досліджень, рекомендуємо здійснювати обприскування рослин розчином регулятора росту «Епін-екстра» для збільшення кількості суцвіть та квіток на рослині за рахунок збільшення галуження пагонів.
2. Доцільно обробляти регулятором росту «Епін-екстра» при вирощуванні декоративних рослин на насінневих плантаціях, оскільки при цьому підвищується насіннева продуктивність (кількість насінин, маса насінин на одну рослину).
3. Обробку декоративних рослин рекомендовано проводити на початку вегетації (фаза 5-ти листків), на початку бутонізації та під час цвітіння розчином регулятора росту у концентрації 1 мл/5 л. Об'єм робочого розчину 50 мл/м², 185 мл/м², 200 мл/м² при кожному періоду обробки відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Дніпропетровській області (1986–2005 рр.) / за ред. О. Т. Прохоренка, Т. І. Адаменка; Мін. Надзвичайних ситуацій, Дніпропетровський регіональний центр з гідрометереології. Дніпропетровськ: «Поліграф – Медіа», 2011. 231с.
2. Бахтенко Є. Ю., Курапов П. Б. Регуляція росту та розвитку рослин. Вологда: ВДПУ, 2014. 192 с.
3. Бессонова В. П. Практикум з фізіології рослин. Дніпропетровськ: РВВДДАУ. 2006, 316 с.
4. Бессонова В. П., Яковлєва-Носарь С. О., Іванченко О. Є. Аналіз квітникового озеленення у парках і скверах Правобережжя міста Дніпра. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. Т. 32. № 1. С. 51–61.
5. Бессонова В.П. Гарноквітучі однорічні рослини. Дніпро, ДДАЕУ, 2021, 176с.
6. Бессонова В.П. Рослини квітників – Дніпропетровськ: 2010, 176с.
7. Бессонова. Вплив важких металів на фотосинтез рослин. Дніпропетровськ: ДДАЕУ. 2006
8. Белякова Є. А., Белякова Т. А. Види клумб залежно від способу висаджування рослин. *Актуальні проблеми лісового комплексу*. 2009. № 22. С. 97–102.
9. Білоус С. Ю. Вплив мінерального складу живильного середовища і типу цитокініну на морфогенез осики (*Populus tremula* L.) в умовах *in vitro*. *Наукові доповіді НУБіП*. 2012. № 8 (30). URL: https://nd.nubip.edu.ua/2012_1/12bsy.pdf
10. Бобильова О. М. Використання регуляторів зросту при вигонки тюльпанів. *Лісовий вісник*. 1998. № 4. С. 134–136.
11. Бровкіна Т. Я., Ненашев В. П., Фоменко Т. В. Однорічні квіткові культури відкритого ґрунту. Краснодар : Тип. КубДАУ, 2008. 138 с.
12. Веденичова Н. П., Косаківська І. В. Новітні аспекти дослідження цитокінінів : еволюція та взаємодія з іншими фітогормонами. *Фізіологія рослин і генетика*. 2016. Т. 48. № 1. С. 3–19.

13. Веденичова Н. П., Косаківська І. В. Цитокініни як регулятори онтогенезу рослин за різних умов зростання. Київ : Наш формат, 2017. 200 с.
14. Волгін В. В., Потапова Н. В. Декоративні якості та насіння продуктивність *Tagetes patula* (L.) в залежності від використання мінеральних добрив і регуляторів росту. *Вісник Алтайського державного аграрного університету*. 2020. № 8 (190). С. 43–50.
15. Вороніна Л. П. та ін. Захисна дія 24-епібрасиноліду у комплексі з пестицидами. *Агрохімія*. 2015. № 6. С. 54–62.
16. Вострікова Т. В., Калаєв В. М., Дев'ятова Т. А. Вплив природно-кліматичних факторів та стимуляторів зростання на еколого-біологічні особливості ротиків садових. 2012. URL: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/chembio/2012/01/2012-01-12.pdf>
17. Гаврись І. Л. Агробіологічна оцінка сортів альстремерії при вирощуванні у плівкових теплицях. *Наукові праці SWorld* : міжнародне наукове періодичне видання. Іваново : Науковий світ, 2016. Т. 7. Вип. 3 (44). С. 68–71.
18. Гаврись І. Л., Гарига С. Б. Особливості росту та розвитку альстремерії залежно від регулятора росту рослин. *Наукові розробки : вчора, сьогодні, завтра* : Збірник тез. 2019. С. 114–117.
19. Головне управління Держпродспоживслужби в Дніпропетровській області. URL: <https://dp.dpss.gov.ua/>
20. Дайнеко Т. М. Ефективність застосування регуляторів росту Екосил і Епін-екстра на картоплі. 2019. URL: <https://rep.bsatu.by/bitstream/doc/14707/1/ehffektivnost-primeneniya-regulyatorov-rosta-ehkosil-i-ehpin-ehkstra-na-kartofele.pdf>
21. Демиденко Г. А., Жірнова Д. Ф. Вплив препаратів «Циркон» і «Епін» на утворення і ріст адвентивних коренів кімнатних рослин. У збірнику : наука та освіта : досвід, проблеми, перспективи розвитку. Матеріали XIV міжнародної науково-практичної конференції. 2015. С. 165–170. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25627184_28532235.pdf

22. Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н., и др. Определитель высших растений Украины. — К. : Наук. думка, 1987. МІРАБІЛІС
23. Довідник квітникаря-любителя. Горобець, Рубцова, Л.М.Яременко та ін. — Київ: Урожай. 366 с.
24. ДСТУ 2293-99 Охорона праці. Терміни та визначення основних понять.
25. Екологічний паспорт Дніпропетровської області, 2021 р. URL: <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/ekologiya-pro-oblast/ekologiya>.
26. Ешмеєва Ю. С. Вивчення впливу препарату Епін-екстра на схожість насіння видових ірисів. *Вісник ландшафтної архітектури*. 2017. № 12. С. 53–56.
27. ЗУ Про охорону праці від 14.10.1992 № 2694-ХІІ.
28. Інструкція до регулятора росту «Епін-екстра».
29. Іщук Л. П., Олешко О. Г., Черняк В. М., Козак Л. А. Квітникарство. Біла Церква, 2014. 292 с.
30. Клейн Р. М., Клейн Т. Д. Методы исследования растений. – Москва: Колос, 1974, 527 с.
31. Князева Т. В. Регулятори роста растений : монографія. 2013. 128 с. URL: <https://kubsau.ru/upload/iblock/027/02746e96dcc443c9ffceb4d0b3a75dc4.pdf>
32. Кулінічева А. М., Усова К. А. Використання регулятора росту «Епін-екстра» при розмноженні азійських гібридів лілій. 2017. URL: https://session.vogu35.ru/docs/collection/2017/collect2017_2.pdf
33. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів : Світ, 2005. 454 с.
34. Ліва М. А. Вплив біологічно активних речовин на стійкість тюльпанів класів Кауфману і Грейгу до вірусу пестроліпості. *Вісник БДПУ*. 2008. № 1 (55). С. 38–42.
35. Мамонов Є. В., Старих Г. А., Гончаров А. В. Застосування регуляторів росту рослин на культурах родини Гарбузові (*Cucurbitaceae*). 2012. URL: <http://elib.timacad.ru/dl/full/11-2012-2.pdf/download/11-2012-2.pdf>

36. Метеорологический архив Днепр. URL: <https://www.meteoblue.com/historyclimate/weatherarchive>.
37. Паршина Є. І. Трав'янисті рослини в озелененні міст. Сиктивкар : СЛП, 2017, 60 с.
38. Поляков А. Ю., Карпухін М. Ю. Вплив стимуляторів росту на ріст і розвиток рослин віоли Віттрока. *Молодь та наука*. 2016. № 5. С. 78–88.
39. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин на основі N-оксидів похідних піридину. К. : Техніка, 1999. 272 с.
40. Прусакова Л. Д., Чижова С. І. Застосування брассиностероїдів в екстремальних для рослин умовах. *Агрохімія*. 2005. № 12. С. 87–94.
41. Пугачова Г. М., Соколова М. А., Ячменєва С. Ю. Застосування регуляторів зростання при вирощуванні лілій. *Субтропічне та декоративне садівництво*. 2013. № 48. С. 169–173.
42. Пушкар В. В., Жирнов А. Д., Вільгельм-Швадчак О. К. Дизайн квітників. К. : ДАКККіМ, 2003. 92 с.
43. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин. Фізіологічні та екологічні аспекти. Шадгіна Т.М., Гуляєв Б.І., Кірізій Д.А., Стасик О.О та ін. Київ: фітосоціоцентр, 2006. 384 с.
44. Рожак-Литвиненко К. Б., Бережна А. А. Види квіткового оформлення. *Theory and practice of design. Landscaping*. Issue 23. 2021. С. 150–160.
45. Скворцова А. Квітники та клумби. С.-П.: Пітер, 2012. 96 с.
46. Тітов В. М., Сенсів Д. Г., Дмитрієва Г. А., Болотова О. І. Регулятори росту рослин як біологічний фактор зниження рівня важких металів у рослині. *Вісник ОрелГАУ*. 2011. № 4 (31). С. 4–6.
47. Усова К. А., Білопухов С. Л., Шайхієв І. Г. Екологічно безпечні високоефективні регулятори росту рослин для квітково-декоративних культур. *Вісник технологічного університету*. 2016. Т. 19. № 21. С. 193–198.
48. Фотосинтез: В 2-х т. Пер с англ./ Под ред. Говинфин. М.: Мир. 1987. 460 с.

49. Штомпель О. І. Пошук регуляторів росту рослин серед похідних п'ятити шестичленних азагетероциклів : дис. ... канд. біол. наук : 02.00.10 / Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В. П. Кухаря. Київ, 2019. 162 с.
50. Abbas S. M., Ahmad R., Waraich E. A., Qasim M. Exogenous Application of Salicylic Acid at Different Plant Growth Stages Improves Physiological Processes in Marigold (*Tagetes Erecta* L.). *Pak. J. Agric. Sci.* 2019. № 56. Pp. 541–548.
51. Baiyewu R. A., Amusa N. A., Olayiwola O. Survey on the Use of Ornamental Plants for Environmental Management in Southwestern Nigeria. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences.* 2005. № 1 (3). Pp. 237–240.
52. Bajguz A., Shamsul Hayat S. Effects of brassinosteroids on the plant responses to environmental stresses. *Plant Physiol. Biochem.* 2009. № 47. URL: https://www.academia.edu/14618774/Effects_of_brasinosteroids_on_the_plant_responses_to_environmental_stresses
53. Coll J. B., Rodrigo G. N., Garcia B. S., Tamés R. S. Fisiología Vegetal. Madrid : Ediciones Pirâmide. 2001. P. 566.
54. Dahiya D. S., Rana G. S. Regulation of flowering in chrysanthemum as influenced by GA and shade house of different intensities. *South Indian Horticulture.* 2001. № 49. Pp. 313–314.
55. Davies P. J. The plant hormones their nature occurrence and function. Plant Hormones biosynthesis signal transduction action. *Springer Netherlands.* 2010. Pp. 1–15. URL: https://www.academia.edu/1936483/The_plant_hormones_their_nature_occurrence_and_functions
56. Derevianko N., Brazhko O., Zavgorodniy M., Brazhko O. Effectiveness of growth regulators, based on the heterylcarbon acid, on forcing of tulips (tulips hd) *Траєкторія науки.* 2016. Т. 2. № 3 (8). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25733671>
57. Desta B., Amare G. Paclobutrazol as a plant growth regulator. *Chem. Biol. Technol. Agric.* 2021. № 8. Pp. 1–15.

58. Harms C., Oplinger E. S. Plant growth regulators: their use in crop production. 1988. URL: <http://extension.agron.iastate.edu/compendium/compendiumpdfs/plant%20growth%20regulators.pdf>
59. Heidari F., Shekari F. and other. Comparative Effects of Four Plant Growth Regulators on Yield and Field Performance of *Crocus sativus* L. *Horticulturae*. 2022. № 8. URL: <https://www.mdpi.com/2311-7524/8/9/799/pdf?version=1662019525>
60. Jamil M. K. And other. Effect of plant growth regulators on flower and bulb production of hippeastrum (*Hippeastrum hybridum* Hort.). *Bangladesh J. Agril. Res.* 2015. № 40 (4). Pp. 591–600.
61. Jeong S., Moon H. S., Shin D., Nam K. Survival of introduced phosphate-solubilizing bacteria (PSB) and their impact on microbial community structure during the phytoextraction of Cd-contaminated soil. *J. Hazard. Mater.* 2013. № 263. Pp. 441–449.
62. Jowkar M., Salehi H. Effects of different preservative solutions on the vase life of cut tuberose flowers at usual home conditions. *Acta Hortic.* 2005. Pp. 411–416.
63. Kakkar R. K., Bhaduri S., Rai V. K., Kumar S. Amelioration of NaCl stress by arginine in rise seedlings: changes in endogenous polyamines. *Biol Plant.* 2000. Pp. 419–422.
64. Kang Y., Lee S.-H., Lee J. Development of a selective medium for the fungal pathogen cylindrocarpon destructans using radicicol. *Plant Pathol. J.* 2014. № 30. Pp. 432–436.
65. Karimi M., Ahmadi A. And other. Plant growth retardants (PGRs) affect growth and secondary metabolite biosynthesis in *Stevia rebaudiana* Bertoni under drought stress. *South Afr. J. Bot.* 2019. № 121. Pp. 394–401.
66. Khaleghnezhad V., Yousefi A. R. And other. Concentrations-dependent effect of exogenous abscisic acid on photosynthesis, growth and phenolic content of

- Dracocephalum moldavica* L. under drought stress. *Planta*. 2021. № 253. Pp. 1–18.
67. Kobza F. Rust, vyvoj a vynos semene letnicek, pestovanych v hustych sponech //Ornamental horticulture. –1987. — s. 262—265
68. Kopich V. N., Kretynin S. V., Kharchenko O. V. and other. Effect of 24-epibrassinolide on lipoxygenase activity in maize seedlings under cold stress. *Biopolymers Cell*. 2010. V. 26. № 3. P. 103–109.
69. Latimer J., Whipker B. Selecting and Using Plant Growth Regulators on Floricultural Crops. 2012. 32 p. URL:
<https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/48109/HORT-43P-pdf.pdf>
70. Lee J. W., Kim Y. C and other. Effects of gibberellic acid and alternating temperature on breaking seed dormancy of *Panax ginseng* CA Meyer. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*. 2016. № 24 (4). Pp. 284–293.
71. Ludwig-Muller J. Auxin conjugates : their role for plant development and in the evolution of land plants. *J. Exp. Bot*. 2011. № 62 (6). Pp. 1757–1773.
72. Mahgoub M. H., Abd El Aziz N. G., Mazhar Azza N. A. Response of *Dahlia pinnata* L. Plant to foliar spray with Putrescine and Thiamine on growth, flowering and photosynthetic pigments. *Am. Eurasian J Agric. Environ. Sci*. 2011. Pp. 769–775.
73. Mahgoub M. H., El-Ghorab A. H., Bekheta M. H. Effect of some bioregulators endogenous phytohormones, chemical composition, essential oil and its antioxidant activity carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). *Jeobp*. 2006. № 9 (3). Pp. 214–222.
74. Marquardt M., Kienbaum L., Kretschmer L. A. And other. Evaluation of the importance of ornamental plants for pollinators in urban and suburban areas in Stuttgart, Germany. *Urban Ecosystems*. 2020. URL: <https://d-nb.info/1226072550/34>

75. Martin-Mex R., Vergara-Yoisura S., Nexticapan-Garces A., Larque-Saavedra A. Application of Low Concentrations of Salicylic Acid Increases the Number of Flowers in *Petunia Hibrida*. *Agrociencia-Mex*. 2010. № 44. Pp. 773–778.
76. Mohamad N. H. N., Idilfi tri S., Thani S. K. S. O. Biodiversity by design – the attributes of ornamental plants in urban forest parks. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2013. № 105. Pp. 823 – 839.
77. Neil O. Anderson (4 жовтня 2007). Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century. Springer. с. 338–. ISBN 978-1-4020-6569-9. ціня
78. Okunlola A. I., Adepoju A. O., Akinpetide E. O. The significant role of horticulture in environmental aesthetics and management. *International Journal of Horticulture*. 2016. № 6 (17). Pp. 1–15.
79. Olewnicki D., Jabłońska L., Dudek H. The demand for ornamental plants in Poland after its integration into the EU: A quantitative approach. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019. № 25 (5). Pp. 932–943.
80. Pal S. L. Role of plant growth regulators in floriculture : An overview. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2019. № 8(3). Pp. 789–796.
81. Pidlisnyuk V., Stefanovska T., Zhukov O. and other. Impact of Plant Growth Regulators to Development of the Second Generation Energy Crop *Miscanthus × giganteus* Produced Two Years in Marginal Post-Military Soil. *Appl. Sci*. 2022. № 12. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/2/881/pdf>
82. Pinto A. C. R., Rodrigues T. d. J. D., Leite I. C., Barbosa J. C. Growth retardants on development and ornamental quality of potted ‘Lilliput’ *Zinnia elegans* Jacq. *Sci. Agric*. 2005. № 62. Pp. 337–345.
83. Sachin T. M., Homraj S. Role of plant growth regulators in ornamental plants. *JETIR*. 2021. Vol. 8. Iss. 5. Pp. d417–d425.
84. Sadique S. and other. Effect of Foliar Supplied PGRs on Flower Growth and Antioxidant Activity of African Marigold (*Tagetes erecta* L.). *Horticulturae*. 2021. № 7. URL:

<https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1821363/876570/horticulturae-07-00378-v2.pdf>

85. Sajid M., Amin N., Ahmadand H., Khan K. Effect of Gibberellic Acid on Enhancing Flowering Time in *Chrysanthemum Morifolium*. *Pak. J. Bot.* 2016. № 48. Pp. 477–483.
86. Sasse J. M. Physiological actions of brassinosteroids : an update. *Plant Growth Regul.* 2003. V. 22. P. 276–288.
87. Serek M., Reid M. S. Use of Growth Regulators for Improving the Postharvest Quality of Ornamentals. *Perishables Handling Quarterly Issue.* 1997. № 92. Pp. 7–9. URL: <https://ucanr.edu/datastoreFiles/234-203.pdf>
88. Shahin Soad S., Campbell W., Pol lard L. H., Hamson A. R. Interspecific hybrids of *Zinnia peruviana* and *Z. elegans* though embryo culture //J. Amer. Soc. Hortic. Sci. — 1971. — Vol.96. — N. 3. — p. 365—367. (цинія).
89. Sunitha H. M., Hanje R., Vyakaranahal B. S., Bablad H. B. Effect of pinching and growth regulators on plant growth, flowering and seed yield in African marigold (*Tagetes erecta* L.). *Journal of Ornamental Horticulture.* 2007. № 10 (2). Pp. 91–95.
90. Tyagi A. K., Kumar V. Effect of gibbrellic acid and vermi compost on vegetative growth and flowering in African marigold (*Tagetes erecta* Linn.). *Journal of Ornmental Horticulture.* 2006. № 9 (2). Pp. 150–151.
91. Urbanova T., Leubner-Metzger G. Gibberellins and seed germination. *Annual Plant Reviews online.* 2018. № 49. Pp. 253–284.
92. Varfolomeeva N. I., Kazakova V. V., Dinkova V. S., Manilova O. Yu. The influence of bioregulating adaptogens on the growth processes, development and decorative qualities of an orchid. *IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science.* 2021. № 845. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/845/1/012068/pdf>

93. Vermaas W. Molecular-biological approaches to analyze Photosystem II Structure and function. *Annu. Rev. Plant Physiology. Plant mol.biol.* 1993 – v.44. p. 457-481.
94. Whipker B. A Guide to Growing High-Quality Annuals. *GrowerTalks*. 2022. Pp. 3–7. URL: https://www.fine-americas.com/wp-content/uploads/2021/01/Annuals_PGR_Guide_2021.pdf
95. Yakhin O. I., Lubyaynov A. A., Kalimullina Z. F. and other. Antistress activity of plant growth regulator Epin-extra. 2009. URL: <https://link.springer.com/article/10.3103/S1068367409030094>