

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодощовчівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

Допущено до захисту

«___» _____ 2024 року

Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент

_____ Лариса РОЗБОРСЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ПОМІДОРА
ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

Виконав: студент 2 курсу, групи 21 м-б
спеціальності 091 Біологія та біохімія
Володимир ВРАДІЙ

Керівник: Лариса РОЗБОРСЬКА,
кандидат с.-г. наук, доцент

Умань 2024

ЗМІСТ

Вступ	3
Розділ 1. Особливості вирощування помідора за отримання екологічно безпечної продукції (огляд літератури).....	5
Розділ 2. Умови, об'єкти, методика проведення досліджень	11
2.1. Характеристика ґрунту дослідних ділянок Уманського НУС.....	11
2.2. Погодні умови зони дослідження	12
2.3. Характеристика сорту помідора та регуляторів росту рослин у досліді.....	14
2.4. Схема дослідження.....	17
2.5. Методика проведення досліджень.....	18
Розділ 3. Результати досліджень.....	19
3.1. Господарсько-біологічні показники помідора за дії регуляторів росту рослин.....	19
3.2. Урожайність помідора, вирощеного за дії регуляторів росту рослин в умовах відкритого ґрунту.....	21
3.3. Біохімічні показники якості плодів помідора за дії регуляторів росту рослин.....	23
3.4. Вплив регуляторів росту рослин на вміст нітратів у плодах помідора.....	25
Розділ 4. Економічна ефективність вирощування помідора за дії регуляторів росту рослин.....	27
Розділ 5. Охорона навколишнього середовища при вирощуванні помідора за дії регуляторів росту рослин	30
Висновки	31
Список використаних джерел літератури.....	32
Додатки.....	37

ВСТУП

Серед основних овочевих культур, які вирощують в Україні, одне із провідних місць належить помідору. В теперішній час відбувається зростання інтенсивних технологій вирощування овочів, що сприяє збільшенню їх урожайності. Тому, за такого вирощування культур необхідно встановлювати контроль за їх якістю та екологічною безпечністю. Для вирощування екологічно безпечної продукції необхідно знати основні біологічні особливості культури - вимоги до тепла, світла, вологи, ґрунтових умов та елементів живлення [1, 2]. Тому, на підвищення продуктивності помідора мають великий вплив ґрунтово-кліматичні умови, сорти, застосування систем удобрення, засобів захисту рослин, регуляторів росту та ін., що застосовуються при вирощуванні даної культури [3].

Актуальність теми. Одним із шляхів підвищення ефективності виробництва овочів, зокрема помідора, є заходи по збільшенню продуктивності культур та впровадження новітніх технологій, які найкраще відповідають даній зоні вирощування в умовах відкритого ґрунту. Тому, в овочівництві все частіше використовують регулятори росту рослин, які можуть замінити підживлення овочевих культур на рівні $N_{30}P_{30}K_{30}$. Регулятори росту рослин спроможні не лише підвищувати урожайність, покращувати якість вирощеної продукції, а й збільшувати стійкість рослин до захворювань, зменшувати норми використання пестицидів. Створення ефективних, екологічно безпечних регуляторів росту рослин і розробка технологій їх застосування є одним із напрямків у науковому забезпеченні агропромислового комплексу України [4]. Тому, актуальність питання забезпечення населення якісною екологічно безпечною овочевою продукцією в достатній кількості не викликає жодного сумніву.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було вивчення агроекологічних особливостей впливу регуляторів росту рослин на ріст, розвиток, продуктивність помідора та еколого - економічні показники отриманої продукції.

Для досягнення поставленої мети досліджень передбачалося вирішення таких завдань:

- обґрунтувати систему показників екологічної безпеки й ефективності виробництва помідора у відкритому ґрунті;
- оцінити вплив регуляторів росту рослин на біометричні і фенологічні показників помідора;
- дослідити агроекологічні особливості впливу регуляторів росту рослин на вміст нітратів, вирощених в умовах Правобережного Лісостепу України;
- розробити систему заходів, спрямованих на підвищення продуктивності та якості продукції та отримання екологічно безпечної продукції помідора.

Об'єкт дослідження: агроекологічна оцінка росту і розвитку помідора у відкритому ґрунті в умовах Правобережного Лісостепу України залежно від застосування регуляторів росту рослин.

Предмет дослідження: культура помідора, регулятори росту рослин, продуктивність, вміст нітратів у продукції.

Методи досліджень. Ми використовували у дослідях польовий, візуальний, вимірювально-ваговий, лабораторний, статистичний, розрахунково-порівняльний методи.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вивченні дії регулятора росту рослин на продуктивність помідора, що формує високу урожайність і якість культури при зменшенні хімічного навантаження на довкілля. Обґрунтовано вплив регуляторів росту рослин на урожайність, біохімічний склад продукції і екологічну безпечність.

Апробація результатів досліджень. Результати своєї роботи обговорювали на студентському біологічному гуртку, приймав участь у наукових конференціях з доповідями.

Публікації. Опубліковано наукову працю в збірнику матеріалів науково-практичної конференції кафедри біології.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА ЗА ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ (огляд літератури)

В наш час є актуальним використання органічної продукції рослинництва та продуктів харчування і вони сертифіковані як екологічно безпечні продукти. Тому в Україні є можливим використання біологічного землеробства, що має вагомий виробничий потенціал рослинництва екологічно чистої сільськогосподарської продукції для внутрішнього і зовнішнього ринку [5].

У сучасних умовах господарювання найбільш гостро постає питання збалансованого агроекологічного підходу при вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема помідора. Більшість досліджень базується на вивченні біології культури. Тому, у зв'язку із значним використанням у традиційних технологіях вирощування великої кількості добрив та хімічних засобів захисту у більшості випадків екологічні аспекти вирощування взагалі не розглядаються. Одним із шляхів підвищення ефективності виробництва помідорів є впровадження новітніх технологій, застосування яких найкраще збільшує продуктивність даної культури. Вагомий внесок у екологізацію виробництва овочевої продукції, зокрема томатів, зробили О. Ю. Барабаш та його послідовники. Вивчаючи особливості екологічного виробництва, науковці В. В. Підліснюк, Т. Р. Стефановська, Р. М. Шмідт, В. Ф. Сайко зосередили увагу на шляхах вирішення проблем сучасного землеробства; Є. Милованов – на тенденціях розвитку ринку української органічної продукції; В. І. Вовк, О. О. Созінов, В. О. Шлапак – на умовах вирощування екологічно чистої овочевої продукції в Україні. Крім того, багато інших питань екологічного виробництва вирішують такі вчені, як С. С. Антонець, А. Д. Балаєв, В. І. Кисіль, П. В. Патики, І. П. Страчевський, В. П. Федоренко, М. К. Шикуча, В. К. Пузік, Н. В. Палапа та ін. Однією із головних протиріч серед науковців, що виникають в результаті вивчення та ведення аграрного виробництвом є застосування добрив, пестицидів, гербіцидів,

регуляторів росту, тощо для одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур. На думку ряду дослідників це призводить до втрати цінних властивостей ґрунту [6, 7]. До цього часу, ще не визначені допустимі концентрації токсичних речовин в мінеральних добривах та пестицидах, а це призводить до потрапляння в ґрунт і продукцію харчування неконтрольованої кількості політантів [8].

При збільшеному використанні засобів хімізації виснажуються ґрунти, що має негативний вплив на родючість ґрунту. Тому важливим є зниження хімічного навантаження на рослини та ґрунт і використання нових методів біотехнології для екологічно оптимізованого захисту рослин. Зокрема заходи біологізації повинні бути спрямовані на відновлення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності культури. Тому все більше авторів рекомендують переходити на органічну систему удобрення та біологізацію процесів вирощування овочевих культур. Використання засобів хімізації при вирощуванні томатів сприяє зниженню собівартості сільськогосподарської продукції і зміцненню економіки господарств [9]. Але разом з позитивними сторонами це може негативно позначатися на якості продукції. Різні хімічні елементи, які надходять у кількостях, що перевищують гранично допустимі концентрації стають небезпечними забруднювачами.

Отже можна стверджувати, що чимало науковців вважають очевидною необхідність пошуку і впровадження альтернативних постіндустріальних систем ведення сільськогосподарського виробництва з метою отримання екологічно безпечної продукції харчування [10]. Чимало зарубіжних науковців вивчають питання поліпшення технологій вирощування овочевих культур, зокрема томатів, при використанні біологічних систем удобрення та безпечних технологій [11, 12].

Слід зауважити, що виробництво екологічно безпечних продуктів харчування в сучасному споживацькому суспільстві, особливо в країнах із розвинутою економікою є в більшій мірі джерелом отримання прибутків [13]. Багато науковців вказували, що Україна має значний потенціал для виробництва

органічної продукції, її експорту, споживання на внутрішньому ринку. Наша країна досягла значних результатів щодо розвитку власного органічного виробництва [14, 15].

Одним із важливих елементів у технології збільшення врожаю сільськогосподарської продукції є застосування регуляторів росту та розвитку рослин, які в дуже малих дозах здатні значно підвищувати рівень життєдіяльності рослин, посилювати їхню стійкість до хвороб, шкідників, несприятливих умов довкілля і тим самим сприяти збільшенню продуктивності та поліпшенню якості врожаю [16].

В Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України створено низку екологічно безпечних регуляторів росту та розвитку рослин. До переліку цих препаратів належать Івін, Емістим С, Біолан, що є комплексом біологічно активних речовин природного походження [17, 18]. Відповідно до даних літератури, ці регулятори росту та розвитку рослин належать до препаратів широкого спектра дії, що їх використовують на зернових та овочевих культурах з метою отримання більших врожаїв [19-21]. Для більшості регуляторів росту та розвитку рослин, які застосовують у сучасному рослинництві, характерна здатність стимулювати процеси проростання насіння рослин. У лабораторних і вегетаційних експериментах з'ясовано, що івін та емістим С підвищують енергію проростання насіння кукурудзи, пшениці, ячменю та вівса, впливаючи на процеси надходження амінокислот у клітини зародків, змінюючи фітогормональний статус рослин і стимулюючи синтез білка [22, 23].

Регулятори росту рослин – це природні фітогормони, їх штучні аналоги або композиційні препарати, які містять збалансований комплекс фіторегуляторів, біологічно активних речовин, мікроелементів, що дозволяють цілеспрямовано регулювати найважливіші процеси росту і розвитку рослин, ефективно реалізовувати потенційні можливості сорту або гібрида, закладені в геномі природою, селекційним або генно-інженерним процесом. Вони підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів природного або антропогенного походження – критичних перепадів температур, дефіциту вологи, фітотоксичній

дії пестицидів, враженню хворобами і шкідниками. З моменту заснування Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України створено регулятори росту рослин нового покоління, які характеризуються високою ефективністю і екологічною безпекою. Вони активізують основні процеси життєдіяльності рослин – мембранні процеси, ділення клітин, ферментні системи, фотосинтез, процеси дихання і живлення, сприяють підвищенню біологічної і господарської ефективності рослинництва, знижують вміст нітратів, іонів важких металів і радіонуклідів у продукції [18, 24].

При створенні регуляторів росту (Івін, Потейтін, Емістим-С, Агростимулін, Бетастимулін, Зеастимулін, Трептолем, Люцис, Чаркор, Біолан, Біосил, Біомакс, Радостим) у вивченні механізму фізіологічної дії, окремих елементів технологій застосування, токсиколого-екологічних дослідженнях взяли участь фахівці більше 30 науково-дослідних установ НАНУ, УААН, Мінагрополітики, Міністерства освіти і науки, Міністерства охорони здоров'я України. Нині завершується створення технологій застосування регуляторів росту рослин в садівництві, в дендрології, в промисловому вирощуванні їстівних грибів, біотехнології. Більше 10-ти нових унікальних препаратів уже пройшли виробничу апробацію і готові до широкого впровадження. Почато виконання програми робіт зі створення поліфункціональних біорегуляторів з біозахисним ефектом для екологічного землеробства.

З урахуванням росту цін на енергоносії регулятори росту стають одним з найефективніших елементів енергозберігаючих технологій, особливо при спільному застосуванні з хелатними формами мікродобрив, з бактерійними препаратами. Встановлено позитивний вплив регуляторів росту на життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів, у тому числі посилення розвитку фосформобілізуєчих бактерій, різних азототрофів, бульбочкових бактерій, симбіотичних грибів, збільшення фосфатозної активності та антибіотичного потенціалу ґрунту [24]. Різні технології застосування регуляторів росту мають свої позитивні і негативні особливості. Наприклад, допосівна обробка насіння має ті переваги, що препарати починають працювати на розвиток кореневої

системи у початкові етапи розвитку і таку обробку можна здійснювати разом з протруйниками. Тоді, як обприскування посівів є ефективним у суху безвітряну погоду, до 12-ї години дня або ввечері. При такій обробці є додаткові витрати (техніка і паливо-мастильні матеріали). Однак застосування регуляторів росту з фітосанітарною обробкою посівів значно посилює дію інсекто-фунгіцидів [25].

Багаторічне застосування Івіну і Емістим С в різних регіонах України, Молдови, Латвії, регіонів Середньої Азії показало, що ці препарати високоефективні при вирощуванні огірків і томатів у відкритому ґрунті і теплицях. Замочування насіння огірків в розчинах цих препаратів і обприскування ними рослин збільшує схожість насіння на 5–9 %. Прискорюється ріст рослин в початковий період, посилює ріст зародкового кореня, збільшується площа листя і вміст в них хлорофілу, забезпечується дружнє цвітіння, на 22–28 % збільшується кількість зав'язі. Застосування Емістим С при вирощуванні сільськогосподарських культур дозволяє виростити високоякісну розсаду з добре розвиненою кореневою системою, яскравим зеленим забарвленням листя, кращою приживаністю після пікіровки і висадки в ґрунт. Інтенсивний розвиток рослин прискорює масове цвітіння на 2 – 4 дні, дозрівання – на 2–7 днів, поліпшується якість плодів: вміст сухої речовини збільшується на 0,3–0,9 %, вітаміну С – на 2,6–4,2 %, сахарів – на 0,3–0,6 %. Дослідженнями учених показано, що в результаті застосування Емістиму С, Івіну вміст нітратів в продукції знижується на 30–35 %, важких металів (ртуть, миш'як, свинець) – на 45–50 %. Залежно від сорту і умови вирощування 14 надбавка раннього урожаю склало 11–30 %, загального – 20–35 % (35–160 ц/га). Використання Івіну або Емістиму С для обробки насіння і обприскування рослин солодкого перцю сприяє збільшенню польової схожості насіння на 10 – 25 %, кращому виживанню рослин, зниженню їх ураженість чорною ніжкою. Поліпшується якість розсади, дозрівання плодів прискорюється на 6–8 діб, ранній урожай збільшується на 15–20 %, загальний – на 20–30 %. Широкомасштабні перевірки препаратів Івін і Емістим С в господарствах Київської області показали, що у виробничих умовах з їх допомогою урожай

моркви на полі без обробки біостимуляторами був 80 т/га, з біостимуляторами - 120 т/га на площі 60 га, урожай капусти з використанням препаратів був вищий на 37 ц/га (урожай на контролі –393 ц/га). Результати експерименту показали: товарна зрілість солодкого перцю наступала раніше на 8–9 днів, урожай збільшується на 23 %, баклажанів – на 12 % при урожаї на контролі 85 і 98 ц/га [26]. Слід додати, що при застосуванні біостимуляторів збільшується «товарність», тобто вихід стандартної продукції, і поліпшується її якість. Багаторічні випробування Емістима С в Інституті садівництва УААН показали, що обприскування ним насаджень полуниці у фазі початку цвітіння дозволяє збільшити урожай продукції на 31-33 %, при цьому середня маса ягід збільшується на 6-11 %. Інтенсивні роботи із створення біостимуляторів продовжуються. Екологічна роль Емістим С в ґрунті обумовлюється прямою дією на мікробні асоціації, які здатні ініціювати окислювальну деструкцію фунгіцидів, процеси новоутворення гумусу, так і опосередкованим впливом через коріння рослин. Встановлена генетична безпека застосування Емістим С на одно- і дводольних культурах. Емістим С знижує вміст нітратів і кадмію в коренеплодах столового буряка, збільшує кількість і розмір бульб азотфіксуючих бактерій на корінні у гороху, підсилює дію добрив на картоплі, що дозволяє понизити їх дози на 30% [24, 27].

Отже, аналіз джерел літератури показав, що в Лісостепу України проводилася велика кількість досліджень з питань вирощування рослин помідора. Тому, підвищення продуктивності помідора, за рахунок біологізації технологій вирощування, призводить до зниження хімічного тиску на рослини і ґрунт, що вирішує питання ресурсозбереження та мінімальної екологічної загрози від діяльності людини.

Актуальним залишається питання забезпечення населення України свіжою, безпечною, вітамінною та вітчизняною продукцією помідора в несезонний період. Одним із шляхів вирішення такої проблеми є оптимізація елементів технології вирощування помідора.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунту дослідних ділянок Уманського НУС

Дослідження урожайності помідора проводилися протягом 2024 року у дослідках кафедри овочівництва Уманського НУС, що розташовані в Центральнопридніпровській височинній області Подільсько-Придніпровського краю Лісостепової правобережної провінції України. Мікрорельєф ділянок, на яких проводились дослідження, рівнинний із схилом у південному напрямку [28].

Отже, даний тип ґрунту достатньо родючий за своїми фізико-хімічними властивостями, що відповідає вимогам культури і дає можливість вирощувати високопродуктивні помідори [29].

2.2. Погодні умови зони дослідження

В агроєкосистемах нерегульовані фактори навколишнього середовища, особливо метеорологічні, виступають одним з найбільш впливових важелів, які визначають поведінку агроценозу та характер взаємовідносин [30].

2.3. Характеристика сорту помідора та регуляторів росту рослин у досліді

Помідор Малинове Віканте (Malynove Vikante) (рис. 2.1). Власник права на поширення сорту: Інститут овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України, державна реєстрація № 04040033 від 2007 року. Напрямок використання: універсального призначення. Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся, Степ.



Рис. 2.1. Помідор Малинове Віканте (Malynove Vikante)

Розовоплідний сорт з крупними плодами, що мають високі смакові якості. Вегетаційний період 106–111 діб. Рослина детермінантна, компактна, добре облистнена. Плоди плескатоокруглої форми, соковиті і м'ясисті, масою 200-350 г, відзначаються рівномірним малиновим забарвленням, без зеленої плями біля плодоніжки, досить стійкі проти розтріскування, мають твердий м'якуш, поєднують високу товарність з високими смаковими якість. Ранньостиглий сорт, призначений для вирощування у відкритому ґрунті. Урожайність: 60-70 тон/га. Стійкість до хвороб: висока [31].

У досліді кафедри овочівництва вивчали вплив регуляторів росту рослин на ростові процеси і якісні показники помідора.

З широкого спектру відомих регуляторів росту були вибрані Біолан, Емістим С, Циркон, що є природними, виділеними з рослин і грибів високо ефективними з'єднаннями, здатними стимулювати процеси росту і розвитку

рослин, виконувати захисні функції рослини від несприятливої дії абіотичних і антропогенних чинників і хвороб. Перевагою таких біорегуляторів перед іншими фізіологічно активними з'єднаннями є те, що вони діють в невеликих концентраціях, тому норми витрати таких препаратів досить низькі [32].

Біолан (ТУ У 24.2-31168762-001-2005). Розроблений ДП МНТЦ «Агробіотех» НАН. Має біологічне походження. Біостимулятор розвитку рослин широкого спектру дії, продукт біотехнологічного культивування грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню з додаванням хелатних форм мікроелементів. Характеризується підвищенням вмістом аналогів фітогормонів, амінокислот, біогенних мікроелементів і полінасичених жирних кислот, відповідальних за вироблення фітоалексінів. Препарат рекомендований до використання для передпосівної обробки насіння шляхом замочування або інкрустації та обприскування вегетуючих рослин на всіх етапах онтогенезу, підвищення врожайності і якості культур. До його складу входить збалансована суміш вільних жирних кислот, хітозану, олігосахаридів, фітогормонів, амінокислот, біогенних мікроелементів (Na, Mg, Ca, K, Cu, Fe) і вітамінів

Емістим С (У 88.264.021-95.) Розроблений ДП МНТЦ «Агробіотех» НАН. Унікальний біостимулятор росту рослин широкого спектру дії – екстракт продуктів життєдіяльності ендомікоризних грибів *Cylindrocarpum fluorescens* виділених з коренів обліпихи та женьшеню. Прозорий безбарвний водно-спиртовий розчин. Містить збалансований комплекс фітогормонів ауксинової, цитокінінової природи, амінокислот, вуглеводів, жирних кислот, мікроелементів. Збільшує енергію проростання і польову схожість насіння, стійкість рослин до хвороб (бурій іржі, кореневій гнилі і ін.) і стресових чинників підвищує урожай і покращує якість рослинної продукції. Емістим С в декілька разів зменшує вміст радіонуклідів, ядохімікатів і нітратів. Збільшує стійкість рослин до хвороб і стресовим факторам, покращує смакові якості. Застосування при обробці насіння: 4 краплі розчину розвести в скляній тарі (200 мл) і намочити насіння дослідницької культури на 6-8 годин. При обприскуванні рослин: 1 мл (20 крапель) препарату розвести в 10 л. води. Рекомендується

обприскувати розсаду перед посадкою в ґрунт, овочеві культури в фазі 3-5 листочків і на початок цвітіння та бутонізації.

Циркон (0,1 г/л гідроксикоричних кислот) – принципово новий для сільського господарства засіб, який застосовується в надзвичайно малих дозах (0,1-4 міліграми д.р./га), а природні гідроксикоричні кислоти, що входять в його склад природним чином включаються в метаболізм рослин і ґрунтової мікрофлори. Біологічна активність циркону в значній мірі обумовлена антиоксидантними властивостями, характерними для фенольних з'єднань. Активація процесів росту і ризогенезу рослин спостерігається на початкових етапах розвитку. Циркон в рослинах виконує функції регулятора росту, імуномодулятора і антистресового адаптогена. Під дією препарату спостерігається значне зниження дії інфекцій, ступені інтоксикації рослини, стабілізується проникність клітинних мембран інфікованої тканини. Циркон стимулює виникнення захисних гістогенних реакцій ураженої тканини, підвищує в ній суму репараційних процесів та знижує токсичність розчинника. Враховуючи склад і токсикологічні параметри препарату, гігієнічне нормування його в об'єктах навколишнього середовища і сільгосппродукції не вимагається, а екологічна значущість не викликає сумнівів.

Циркон інгібує багатоферментів рослин: нитратредуктазу, фосфорилазу, глютаматдегідрогеназу, малатдегідрогеназу, які є ключовими метаболитами, і активує пероксидазу, каталазу, поліфенолоксидазу, супероксиддисмутазу, підсилюючи ріст рослин.

Циркон в якості стимулятора росту рекомендується використовувати для передпосівного замочування насіння садивного матеріалу, а також для кореневої та позакореневої обробки в період вегетації культур з метою прискорення росту і розвитку рослини, підвищення врожайності та якості продукту [32, 33].

2.4. Схема досліджу

Наші дослідження проводились в умовах Правобережного Лісостепу у досліді кафедри овочівництва Уманського НУС з вивчення технології вирощування сорту помідора Малинове Віканте із застосуванням регуляторів росту рослин та їх впливу на ріст, розвиток, екологічні показники рослин в умовах відкритого ґрунту з метою підвищення продуктивності та якості помідора. Рослини помідора вирощували за обробки регуляторами росту рослин насіння (Біолан, Емістим С, Циркон). Відповідно до рекомендацій насіння замочували у розчинах рістрегулюючих препаратів на 18 год. За контроль взято варіант сорту без обробки препаратами.

Схема розміщення варіантів досліді послідовна, передбачала 4 варіанти. Повторність досліді триразова, площа дослідної ділянки 5,88 м². Схема посадки рослин 70× 70 см, 2-3 росл./м², кількість рослин складає до 35 тис./га.

2.5. Методика проведення досліджень

Дослідження впливу регуляторів росту рослин на ріст, розвиток, екологічні показники рослин помідора проводились в умовах відкритого ґрунту на дослідному полі кафедри овочівництва.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Господарсько-біологічні показники помідора за дії регуляторів росту рослин

Регулятори росту рослин в малих концентраціях стимулюють процеси росту і морфогенезу рослин. Тобто, вони прискорюють дозрівання плодів, підвищують продуктивність, завдяки зростанню активності метаболітичних процесів у насінні, плодах, регуляції процесів енергозабезпечення, підвищують стійкість до посухи, регулюючи активність деяких ферментів, пригнічують діяльність фітопатогенних організмів в рослинах. Одним із методів управління продуктивним процесом овочів, а саме помідора, є передпосівна обробка насіння з використанням регуляторів росту рослин, з метою отримання високоякісної продукції та підвищення врожайності плодів

Несприятливі погодні умови є причиною зниження зав'язування плодів помідора, адже гормони природного походження, які сприяють зав'язуванню плодів, в несприятливих умовах не утворюються. Тому, доцільно застосовувати регулятори росту рослин для підвищення продуктивності помідора та вивчення ефективності даних препаратів на ріст, формування генеративних органів.

Дослідження проводились на помідорах Малинове Віканте за дії регуляторів росту, в умовах відкритого ґрунту, які є різними за походженням та основним складом. Нашими дослідженнями встановлено, що формування китиць у рослин було найінтенсивнішим за використання Біолану і Циркону (табл. 3.1). За вегетаційний період на рослинах відповідних варіантів утворювалось на 3,9–4,5 китиць більше, ніж у контрольному варіанті, де кількість китиць складала 11 шт. на рослині. У дослідних варіантах загальна кількість квіток на рослинах значно перевищувала контроль і була в межах 80,3–85,0 шт. проти контролю – 75,3 шт., однак, на формування кількості самих квіток досліджувані препарати не мали істотного впливу. Кількість квіток зростала за

рахунок збільшення китиць на рослинах. У досліді найвища ступінь зав'язування плодів помідора спостерігалась за дії Біолану і Циркону. У цих варіантах даний показник був на рівні 92 і 91,8 % і перевищував контроль на 12,3 і 12,1 % відповідно. Завдячуючи високим показникам зав'язування плодів збільшилась і загальна кількість плодів помідора, а звідси і отримання високого врожаю.

Таблиця 3. 1

**Господарсько-біологічні показники помідора
Малинове Віканте за дії регуляторів росту рослин**

Варіант	Загальна кількість, шт./рослину			Ступінь зав'язування плодів, %
	китиць	квіток	плодів	
Без обробки (Контроль)	11,0	75,3	60,0	79,7
Біолан	14,9	83,1	76,5	92,0
Емістим С	13,3	80,3	66,2	82,4
Циркон	15,5	85,0	78,0	91,8
НІР ₀₅	1,22	2,57	3,62	

Отже, нами встановлено, що на біометричні показники помідора, має суттєвий вплив регуляторів росту рослин, при чому найвищі показники за усіма досліджуваними варіантами були отримані при застосуванні Біолану та Циркону, що свідчить про їх позитивний вплив на значне підвищення кількості китиць, квіток і плодів на початкових етапах і збереження даної тенденції протягом всього періоду вегетації. За результатами досліджень у дослідних варіантах з Біоланом і Цирконом було сформовано в середньому на 27,5 і 30 % більше плодів та ступінь зав'язування був найвищим у даних варіантах (на 15,4 і 15,2 %) відносно контролю.

3.2. Урожайність помідора, вирощеного за дії регуляторів росту рослин в умовах відкритого ґрунту

Одним із важливих елементів у технології збільшення врожаю сільськогосподарської продукції є застосування регуляторів росту та розвитку рослин, які в дуже малих дозах здатні значно підвищувати рівень життєдіяльності рослин, посилювати їхню стійкість до хвороб, шкідників, несприятливих умов довкілля і тим самим сприяти збільшенню врожаю та поліпшенню його якісних показників.

На отримання високих врожаїв культури помідора суттєво впливає рівень забезпеченості її технологічними елементами, тому нашими дослідженнями було відмічено варіювання урожайності в залежності від типу запровадженого варіанту. Аналізуючи урожайність помідорів в розрізі товарної та не товарної продукції і уражених або вибракуваних плодів, можна визначитися з певними закономірностями та особливостями. За весь період плодоношення найбільше плодів утворилось у варіанті з Цирконом – 78,0 шт. та Біоланом – 76,5 шт., що перевищувало варіант без обробки на 18,0 і 16,5 шт. на рослину відповідно (табл.3.2). Отримання раннього врожаю має велике значення для забезпечення населення овочевою продукцією у несезонний період та є важливим економічним показником для виробництва. Зокрема, прослідковується чітка тенденція щодо утворення плодів на контрольному варіанті, показники якого є найнижчі. На нашу думку, що стосується не товарної продукції та ураженості плодів хворобами, це пов'язано з тим, що за рахунок природної родючості конкурентна здатність сільськогосподарських культур значно знижується, що позначається не лише на кількості плодів, які не відповідають вимогам стандарту, але і збільшується кількість плодів, що уражається різноманітними хворобами. При застосуванні регуляторів росту рослин показники урожайності покращуються, однак в різних пропорційних залежностях. Зокрема, найбільш позитивними у даному плані відмічаємо варіанти із застосуванням Циркону і Біолану (табл. 3.2). Тут ми маємо найвищий вихід продукції і урожайність складає 60,1 і 55,2 т/га відповідно, що дає змогу стверджувати ефективність

використання регуляторів росту рослин і їх позитивний вплив на динаміку зниження ураженості хворобами та ефективну дію щодо комплексного впливу на ріст та розвиток культури помідора протягом вегетаційного періоду.

Таблиця 3.2

**Урожай плодів помідора Малинове Віканте
за дії регуляторів росту рослин, т/га**

Варіант	Плоди помідора			Урожайність
	товарні	нетоварні	уражені	
Без обробки (Контроль)	23,0	4,0	6,0	33,0
Біолан	50,5	1,4	3,3	55,2
Емістим С	44,3	2,0	3,5	49,8
Циркон	55,7	1,4	3,0	60,1
НІР ₀₅	7,4	0,63	0,71	6,1

Загальна урожайність помідора зросла під впливом Біолану на 67,3 %, порівняно з контролем. Дещо менший вплив на урожайність мав Емістим С – 50,1 %. Найбільшими за показниками урожайності був варіант за використання Циркону врожай якого зріс на 82,1 %.

При обробці насіння помідорів Біоланом урожайність зросла в порівнянні з контрольним варіантом на 22,2 т/га, Емістимом С – на 16,8 т/га, а за застосування Циркону – на 27,1 т/га.

Отже, застосування регуляторів росту рослин, а саме обробка насіння перед посівом дала найвищу урожайність серед варіантів досліджень при застосуванні Біолану та Циркону і була в межах 55,2 – 60,1 т/га проти контролю 33,0 т/га.

3.3. Біохімічні показники якості плодів помідора за дії регуляторів росту рослин

В умовах сучасності велике значення при вирощуванні помідора має одержання екологічно чистої якісної продукції. Цінність агротехнічних заходів при вирощуванні помідора визначається не тільки тим, як вони збільшують урожай, але й тим, як вони впливають на якісні показники. Якість продукції визначається багатьма чинниками, а саме вмістом сухої речовини, загальних цукрів та кількістю вітаміну С. Біохімічні показники якості плодів помідора ми визначали у стиглих плодах під час збирання врожаю. Аналіз плодів показав, що дія регуляторів росту рослин при вирощуванні помідорів впливала на якість плодів (рис. 3.1).

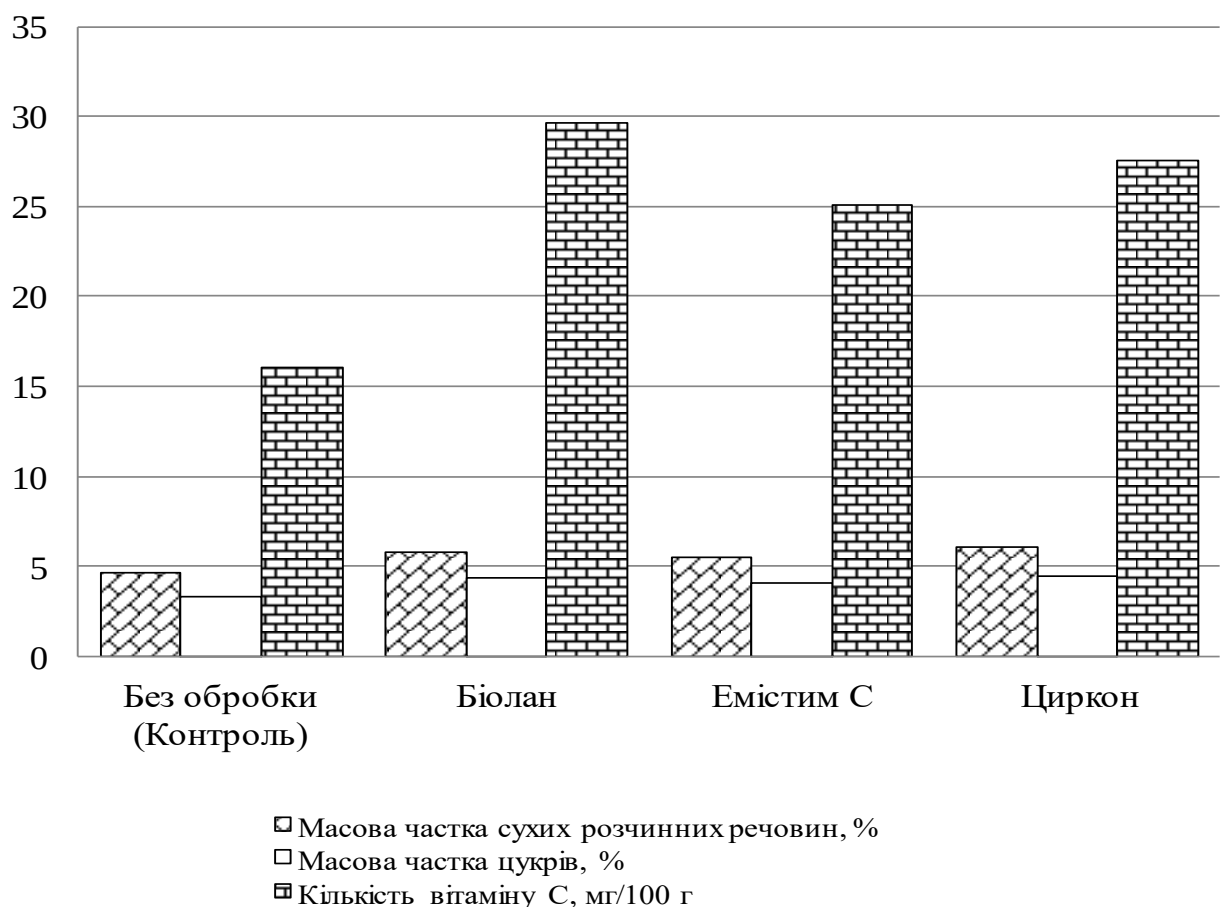


Рис. 3.1. Біохімічні показники в плодах помідора Малинове Віканте за дії регуляторів росту рослин

Аналіз отриманих середньозважених показників помідора при дослідженнях вмісту сухої речовини та загального цукру у продукції засвідчив диференціацію в залежності від дії регуляторів росту рослин (рис. 3.1). Так, вміст сухої речовини у варіантах досліді в томатах коливався від 5,5 до 6,0 %, а загального цукру від 3,3 до 4,4 %. Вміст вітаміну С мав незначні варіювання в межах досліді і складав від 25,1 до 29,6 %. Найменші якісні біохімічні показники були у контрольному варіанті, без застосування регуляторів росту рослин.

Аналізуючи дані якісних показників помідора вирощеного у відкритому ґрунті, а саме сухих речовин, вмісту загального цукру та кількості вітаміну С можна констатувати, що застосування регуляторів росту рослин сприяє покращенню цих показників порівняно з варіантом де їх не застосовували. Так, можна відмітити, що найбільший вміст сухої речовини був у варіантах з Біолоном і Цирконом, і їхні показники складали 6,0 і 5,8 % відповідно. Варто зазначити, що коливання даного показника пов'язано із кліматичними умовами протягом періоду вегетації.

При дослідженні показників вмісту загального цукру, найбільший показник у розрізі варіантів спостерігався за дії Циркону і Біолану та складав 4,3 і 4,4 % відповідно (рис. 3.1). Варто відмітити, що вплив зовнішніх чинників на накопичення цукру був мінімальний.

Відносно дослідження кількості вітаміну С, тонайвищі показники його накопичення ми відмітили за дії Біолану і Циркону, де вони були в межах 27,5–29,6 мг/100 г (рис. 3.1). Найнижчий показник був зафіксований у контролі, на який вплинули кліматичні умови та умови живлення.

В цілому, можна зробити висновки, що при аналізі якісних показників плодів помідора можна відокремити варіанти з регуляторами росту рослин, де всі досліджувані показники між собою збалансовані.

Отже, у дослідних варіантах, де використовували Біолан і Циркон, вміст сухих речовин, загального цукру та кількості аскорбінової кислоти збільшились відповідно на 26 і 30, 30 і 33 та 85 і 72 % відносно контрольних рослин. Тому,

можна зробити висновок, що за використання регуляторів росту рослин покращується показники урожайності і якості помідора та стійкість рослин проти хвороб, що підвищує вихід товарної продукції та знижується вихід нетоварної.

3.4. Вплив регуляторів росту рослин на вміст нітратів у плодах помідора

При вирощуванні помідора, добрива позитивно впливають і на продуктивність, і на біохімічні показники якості. Однак, тривале їх застосування призводить до зростання вмісту нітратів в отриманій продукції [53]. За здатністю накопичувати нітрати, помідори входять до групи з низьким вмістом нітратів від 10 до 80 мг/кг. Звідси, одним із негативних наслідків при вирощуванні помідора є використання підвищеної кількості добрив, а звідси накопичення нітратів у продукції овочівництва в небезпечній кількості. Нітрати, в результаті діяльності мікроорганізмів, перетворюються в нітроти. Цей процес нітрифікації відбувається і в ґрунтовому середовищі, і в людському організмі. Нітроти, за відповідних умов, можуть призводити до кисневого голодування на клітинному рівні, а саме, блокувати центри переносу кисню гемоглобіну крові, та є сильними канцерогенами при взаємодії з вторинними і третинними амінами, утворюючи нітрозаміни.

Отже, одним із показників екологічно безпечної продукції є допустимий вміст нітратів у плодах помідора. Особливістю еколого-гігієнічних наслідків накопичення нітратів полягає в тому, що надмірна кількість порушує функціонування природних систем і живих організмів. Підвищений рівень нітратного азоту в різних природних компонентах знижує біологічну цінність продуктів харчування та кормів, надає через них негативний вплив на людину і тварин. Утворені і накопичені нітрати у ґрунті і воді стають екологічним фактором, що визначає не тільки режим живлення рослин, обмін речовин і величину продуктивності, але і якість врожаю, води і повітря.

У наших дослідках, аналізуючи показники вмісту нітратів у продукції помідора, вирощеного за дії регуляторів росту рослин, було відмічено тенденцію до зниження більшої кількості нітратів, отриманої при внесенні досліджуваних регуляторів.

Так, вміст нітратів у контрольному варіанті (рис. 3.2) був 53,4 мг/кг, тоді як використання регуляторів росту рослин призвело до зменшення їх вмісту від 2 до 4,9 раз. У контрольному варіанті спостерігалось накопичення нітратів у продукції помідора, тоді як за дії Емісиму С кількість нітратів була на 23,3 % нижчою, ніж у контролі.

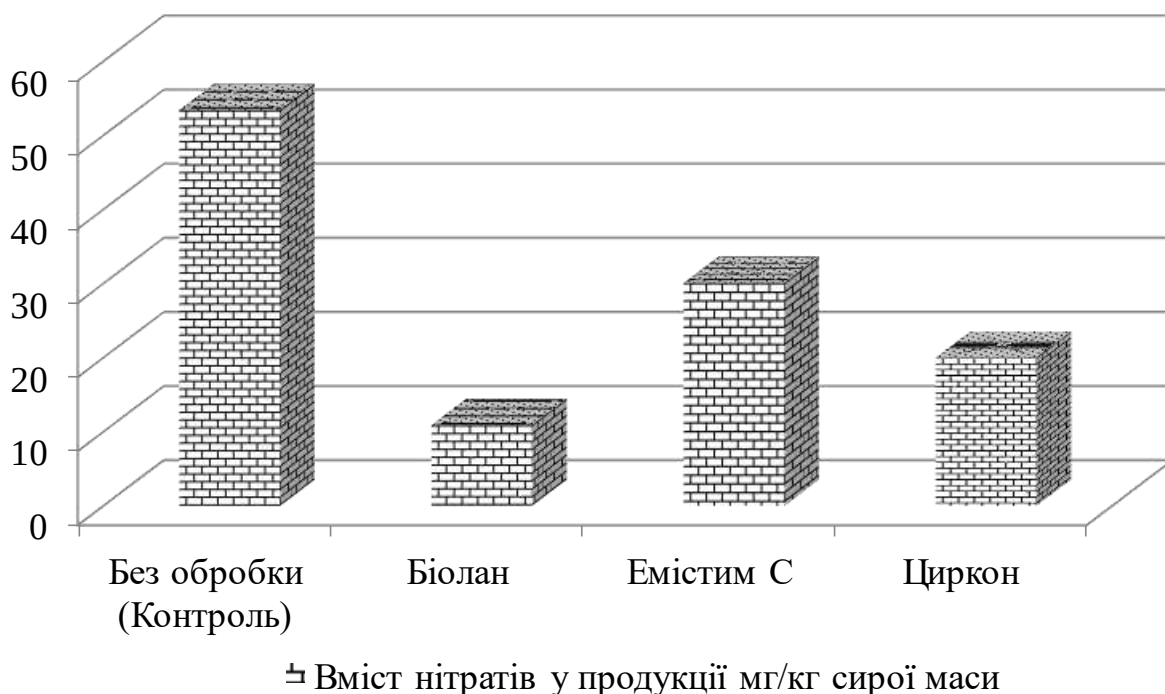


Рис. 3.2. Вміст нітратів у продукції помідора Малинове Віканте, вирощеного за дії регуляторів росту рослин

При застосуванні Біолану і Циркону нами було отримано продукцію помідора із показниками вмісту нітратів у межах від 10,9 до 20,0 мг/кг сирової маси. Отже, в плодах досліджуваних варіантів вміст нітратів був на рівні допустимої норми.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

Застосування регуляторів росту рослин в овочівництві – це новий напрям в світовій і вітчизняній науці, який забезпечує істотну економію енергетичних і матеріальних ресурсів та підвищує якість продукції. Аналізуючи проблематику минулого сторіччя та наукові здобутки сьогодення, можна стверджувати, що наразі актуальним є розробка технологій і систем біологічного (альтернативного) землеробства, на меті якого є отримання стабільних урожаїв екологічно безпечної овочевої продукції, при умові збереження родючості ґрунту та охорони навколишнього середовища від поллютантів[38].

Нами було проаналізовано вирощування помідорів в розрізі екологічності отриманої продукції. Проте не можна залишати поза увагою економічні аспекти вирощування. В технологічній схемі вирощування помідорів (табл. 4.1., Додаток В) в умовах відкритого ґрунту ряд операцій були стандартними для усіх варіантів дослідів, Економічні витрати на посадку розсади у відкритий ґрунт, догляд за посівами та полив були однаковими у всіх варіантах. Однак, інші економічні показники різнились між варіантами в залежності від технологічних аспектів вирощування. Зокрема, найнижчі затрати були за умов контролю і становили 298,72 тис. грн/га. Такий же показник у досліді був, в порівнянні з варіантами обробки насіння, найнижчий при обробці Біоланом 306,46 тис. грн/га. Найвищі затрати були характерні для варіанту, де використовували Циркон 310,93 тис. грн/га, та у варіанті з обробкою Емістимом С затрати були 308,75 тис. грн/га. В цілому можна відмітити, що витрати на обробку насіння у варіантах дослідів коливались майже в однакових межах, і в цілому не мали суттєвого впливу на загальні показники витрат на вирощування культури. Збирання помідорів здійснювалося вручну 6 разів:

Таблиця 4.1

**Ефективність вирощування помідора Малинове Віконте
залежно від обробки насіння регуляторами росту рослин**

Варіант	Урожай- ність, ц/га	Затрати на 1 га, тис.грн.	Додаткові затрати на 1 га, тис.грн.	Собівар- тість 1 ц, грн.	Валова продукція з 1 га, тис.грн.	Додаткова продукція з 1 га, тис. грн.	Умовний прибуток на 1 га, тис. грн.	Рентабель ність, %	Окупність додаткових витрат, %
Без обробки (Контроль)	330	298,72	0,00	905,22	495	0,0	196,28	65,7	-
Біолан	498	306,46	7,73	615,37	747	252,0	440,54	143,8	3258,0
Емістим С	552	308,75	10,03	559,33	828	333,0	519,25	168,2	3320,3
Циркон	601	310,93	12,21	517,36	901,5	406,5	590,57	189,9	3329,0

вибіркове збирання, перше масове, друге масове, третє масове, четверте масове, суцільне збирання “зачистка”. В цілому аналізуючи загальні витрати, можна відмітити, що витрати на збирання залежали від урожайності культури. Найвища урожайність помідора була у варіанті за умов обробки насіння Цирконом і складала 601 ц/га проти контролю 330 ц/га. При обробці Біолоном і Емістимом урожайність коливалась від 498 до 552 ц/га відповідно.

Аналізуючи собівартість ми виявили, що найвищою вона була у контрольному варіанті (905,22 грн./ц), а у дослідних варіантах найвищою – при обробці насіння Біолоном (615,37 грн./ц), а найнижчою – Цирконом (517,36 грн./ц).

Умовний прибуток та виручка від продажу урожаю була отримана у варіанті з Біолоном і Емістимом в межах 440,54 – 519,54 тис.грн./га, а за умов обробки Цирконом була найвищою і складала 590,57 тис.грн./га, що перевищувало контрольні показники відповідно у 2,2 – 2,6 та у 3,0 рази.

В досліді зменшення собівартості 1 ц продукції супроводжувалося підвищенням показників рентабельності виробництва. Так, у контролі рівень рентабельності склав 65,7 %, у варіантах досліді був в межах від 143,8 до 189,9 %. Найвищий рівень рентабельності був у варіанті, де обробляли насіння Цирконом і складав відповідно 189,9 %.

Отже, обробка насіння регуляторами росту рослин сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості плодів помідора, що в свою чергу впливає на економічні показники виробництва плодів. Така висока економічна ефективність за дії Циркону спостерігається за умов біологізації системи вирощування помідорів, що в свою чергу позитивно впливає на отримання екологічно безпечної продукції.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПОМІДОРА ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

Охорона навколишнього середовища – це найактуальніша проблема сучасності. Інтенсивний розвиток сільського господарства, сприяє росту продуктивності рослинної продукції та окультуренню угідь, які мають низький рівень родючості ґрунтів, а це в свою чергу негативно впливає на навколишнє середовище. Однак хімічні засоби, які використовуються в сільському господарстві можуть виступати як забруднювачі, а це негативно впливає на природу, тварин та людину. Тому боротьба за екологічну безпеку повинна першочерговою для усіх галузей народного господарства.

Використання засобів хімізації повинно бути безпечним для людини, навколишнього середовища, при цьому не забруднюючи рослинну продукцію, яка споживається людиною і тваринами. Для зменшення впливу регуляторів росту рослин на навколишнє середовище необхідно їх використовувати згідно з рекомендованими нормами та строками внесення. При цьому дотримуватися правил зберігання, обліку, етикетування, транспортування. Випас худоби поблизу оброблених регуляторами росту рослин ділянок дозволяється через 25 днів (необхідно враховувати терміни, вказані в спеціальних інструкціях щодо їх застосування). Авіаобробка допускається лише у випадках неможливості застосування наземної техніки, при швидкості вітру не більше 4 м/с (для зменшення зносу препарату) на ділянках, розташованих не ближче 2 км від: населених пунктів; рибогосподарських водойм, джерел господарсько-питного водопостачання; ділянок під посіви культур, що призначені для їжі без теплової обробки; скотарень, птахоферм; не ближче 5 км – від місць постійного розміщення медоносних пасік. У разі неможливого виконання цих умов авіаобробка не допускається. Дотримання правил використання регуляторів росту рослин при вирощуванні помідора збереже довкілля і ми матимемо екологічно чисту продукцію [39, 40].

ВИСНОВКИ

1. Найвищі біометричні показники були отримані при застосуванні Біолану та Циркону, що свідчить про їх позитивний вплив на значне підвищення кількості китиць, квіток і плодів на початкових етапах і збереження даної тенденції протягом всього періоду вегетації. За результатами досліджень у варіантах з Біоланом і Цирконом було сформовано в середньому на 27,5 і 30,0 % більше плодів та ступінь зав'язування був найвищим у даних варіантах (на 15,4 і 15,2 %) відносно контрольних показників.

2. Застосування регуляторів росту рослин, а саме обробка насіння перед посівом, дала найвищу урожайність серед варіантів досліджень при застосуванні Біолану та Циркону і була в межах 55,2 – 60,1 т/га в порівнянні з контролем 33,0 т/га.

3. За використання регуляторів росту рослин покращуються якісні показники помідора, що підвищує вихід товарної продукції та знижується вихід нетоварної. У дослідних варіантах, де використовували Біолан і Циркон, вміст сухих речовин, загального цукру та кількості аскорбінової кислоти збільшились відповідно на 26 і 30, 30 і 33 та 85 і 72 % відносно контрольних рослин.

4. При застосуванні Біолану і Циркону отримано продукцію помідора із найнижчими показниками вмісту нітратів у межах від 10,9 до 20,0 мг/кг сирої маси, що було на рівні допустимої норми.

5. Найвищі економічні показники умовного чистого прибутку 590,57 тис.грн./га та рівня рентабельності в межах 189,9 %, та найнижчої собівартості 517,36 грн./ц відмічається у варіанті з обробкою насіння Цирконом.

