МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра біології

Допущено до захисту
«___» _____ 2023 року
Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент
_____ Лариса РОЗБОРСЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Магістра

БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТА УРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН ПОМІДОРА ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

Виконав: студент 2 курсу, групи 21 м-б
спеціальності 091 Біологія
Ігор ЛИСАК

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

Умань 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 3

Розділ 1. СПОСОБИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПОМІДОРА (огляд літератури)…… 6

Розділ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА …….. 15

2.1. Характеристика ґрунту та погодних умов зони дослідження **…..** 15

2.2. Характеристика сорту та регуляторів росту рослин……. 18

2.3. Схема досліду методика проведення досліджень ……. 21

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ…… 23

3.1. Господарсько – біологічні показники ……. 23

3.2. Урожайність помідора…….. 25

3.3. Біохімічні показники якості плодів помідора ……. 27

3.4. Вміст нітратів у плодах помідора……... 30

Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН …… 33

ВИСНОВКИ …….. 36

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ……. 37

ДОДАТКИ……. 44

ВСТУП

Помідор – це основна овочева культура, яка вирощується в України. У інтенсивній технології вирощування помідора при застосуванні високопродуктивних сортів, важливим чинником збільшення урожаю є використання регуляторів росту рослин, які при малих нормах впливають на протікання найважливіших фізіологічних і біологічних процесів в рослинах (проростання насіння, ріст, утворення нових органів, формування і дозрівання плодів). Вони підвищують врожайність, підсилюють імунітет рослин, знімають стрес у культур при пересаджувані та активізують їх власні захисні функції, допомагають тим самим боротися зі шкідниками, хворобами, бур'янами. Підвищують стійкість до заморозку, посусі і іншим несприйнятливим факторам. Тому, при його вирощуванні, необхідно контролювати якість і екологічну безпечність. Отримання високих стабільних врожаїв в значній мірі визначається якістю посівного матеріалу. Обробляючи насіння розчинами регуляторів росту, можна стимулювати їх проростання, добитися однорідності в морфологічних і фізіологічних модифікаціях рослин [1].

Актуальність теми. В сучасних країнах зростає використання органічного виробництва помідора, з якого виробляють продукти харчування. Вони проходять сертифікацію як екологічно безпечні. В Україні є можливість використовувати методи біологічного землеробства, які мають вагомий науковий і виробничий потенціал, з виробництвом екологічно чистої продукції помідора для застосування на внутрішньому і зовнішньому ринках [2].

Важливим елементом органічного виробництва є застосування біопрепаратів, комплексна дія яких на рослини досліджується з появою як нових сортів, так і регуляторів росту рослин, які найкраще б відповідали Лісостеповій зоні вирощування у відкритому ґрунті. Створюючи екологічно безпечні регулятори росту рослин та технології їх застосування – це один із суттєвих напрямків при забезпеченні агропромислового комплексу України [3].

Отже, актуальним є вдосконалення та розробка новітніх елементів екологічно-безпечної технології при вирощуванні органічної сільськогосподарської продукції**.** Вдосконалення та розробка технології елементів біологізації при вирощуванні органічної продукції, що забезпечило б підвищення продуктивності культури та високу економічну ефективність при зниженому антропогенному навантаженні на навколишнє середовище.

Мета досліджень. Встановлення впливу обробки насіння та вегетуючих рослин помідора регуляторами росту рослин на ріст, розвиток, продуктивність рослин та еколого - економічні показники плодів в лісостеповій зоні України.

Завдання досліджень. Щоб досягнути мети були поставлені слідуючі завдання:

- визначення ефективності впливу передпосівної обробки насіння та обприскування рослин регуляторами рост у відкритому ґрунті;
- вивчення впливу регуляторів росту на проходження фенологічних фаз розвитку помідора;
- дослідження впливу регуляторів росту на біометричні показники вегетативних органів помідора;
- встановлення впливу регуляторів росту на продуктивність рослин і формування врожаю помідора;
- визначення економічної ефективності препаратів при вирощуванні помідора у відкритому ґрунті Лісостепу України.

Об’єктом дослідження є процеси формування продуктивності помідора у відкритому ґрунті за обробки насіння і вегетуючих рослин помідора регуляторами росту рослин.

Предмет дослідження – посівні властивості насіння, якість розсади і господарсько цінні ознаки сорту помідора залежно від дії регуляторів росту рослин.

Методи досліджень. У наших дослідах використовували польовий метод при дослідженні елементів технології вирощування; візуальний – для вивчення фенологічних фаз росту та розвитку рослин; вимірювально-ваговий – для

дослідження фізичних параметрів рослин; лабораторний – для вивчення впливу регулятора росту на біохімічні показники рослини; статистичний – для визначення достовірності одержаних результатів; розрахунково-порівняльний – оцінка економічної ефективності елементів технології вирощування помідора.

Наукова новизна одержаних результатів. Вивчення та обгрунтування дії регуляторів росту рослин на продуктивність помідора та біохімічний склад продукції при зменшенні хімічного навантаження на довкілля, а також дослідження економічних наукових принципів і екологічної безпечності вирощування культури.

Апробація результатів досліджень. Участь з доповідями у науково-практичний конференції кафедри біології, студентській конференції Уманського НУС та обговорення результатів роботи на студентському гуртку з біології.

Публікації. За результатами наукових досліджень, які відображені в роботі, опубліковано 1 наукову працю в збірнику матеріалів науково-практичної конференції.

РОЗДІЛ 1

СПОСОБИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПОМІДОРА (огляд літератури)

Темпи росту світового ринку овочевої органічної продукції складає від 10 до 15 % в рік, яка має постійний попит і великі перспективи [4]. Вирощена органічна сировина без синтетичних хімічних добрив та пестицидів сприяє збереженню довкілля, відтворенню родючості ґрунтів, розвитку сільських територій та підвищенню експорту сільськогосподарської продукції овочів в Україні [5–7]. Вченими доведено, що органічна продукція є прибутковою, незважаючи на можливе зниження врожайності [8–10]. Так, згідно з дослідженнями органічного виробництва, у Канаді органічні помідори за врожайності 106,6 ц/га (стандартна врожайність 139,5 ц/га), дають валовий прибуток у 1,5 рази вищий за помідори, вирощені за загально прийнятими методиками [9]. Дослідження ринку Європейського союзу в області органічного господарства показують, що за органічного вирощування овочів у відкритому ґрунті підтримання родючості має нижчі витрати на 50%, боротьба з хворобами – на 97%, зменшене використання енергії – на 50%, при цьому зростає додана вартість унаслідок продажу продукції за вищою ціною на 20–100% [10]. Помідори в Україні у сезон коштують до 15 – 32 грн/кг, у той час, як органічні – 64 – 150 грн/кг [11–13]. Це сприяє справедливому відзначенню праці і разом з тим подоланню бідності, а це найголовніша стратегія сталого розвитку, як і збереження довкілля для наступних поколінь [14]. Однак, виробники хвилюються, що як врожайність, так і якість помідора можуть знижуватись за вирощування за органічною технологією. Але в органічному виробництві не діють звичайні стандарти якості, а лише органічні [15]. Тобто, сертифікуються не плоди за розміром, вмістом важких металів, радіонуклідів, пестицидів, а сам технологічний процес за відсутності синтетичних та хімічних

засобів живлення та захисту рослин. При цьому, смак органічних помідорів порівняно із звичайними, більш привабливий для споживачів [16–21]. Разом з тим, біохімічні показники плодів помідора мають суперечливі результати. За дослідженнями М. Дракова, Х. Навотної відомо, що загальний вміст антиоксидантів, фенолів, вітаміну С не відрізняється у органічних помідора від звичайних [18] і рік виробництва мав сильніший вплив на вміст метаболітів у порівнянні з типом сільського господарства (органічний або стандартний) [19]. У Північно-Східній Греції в умовах закритого ґрунту порівнювали вміст мікроелементів та смакові якості органічного та стандартного помідора, за трьома гібридами Robin-F_1, Amati-F_1 та Elpida-F_1, і дослідили, що їх показники більше залежать від гібридів, а ніж від виробничої системи, однак індекс смаку був набагато вищим у органічних плодів [21]. В той же час, за даними інших науковців, помірний стрес, викликаний у рослин органічною технологією вирощування призводить до зменшення розміру плодів, але водночас сприяє накопиченню у плодах помідора корисних метаболітів, таких як феноли, вітамін С і мінеральні елементи [22, 23]. Так, дослідження А.Б. Олівера свідчать, що органічні помідори мали менший розмір, але кислотність, вміст сухих розчинних речовин та кількість вітаміну С на стадії зрілості становили відповідно +29%, + 57% та +55%, а загальний вміст фенолів на 39% був вище, ніж у плодів традиційного сільського господарства [24]. В. Уортінгтон [25] визначив, що органічні плоди містять значно більше вітаміну С, заліза, магнію та фосфору, ніж звичайні. [26]. Результати дослідження Дж. Капріолі показали, що рівень томатидину (головного аглікону у помідорах) був вище у звичайного помідора, ніж у органічного [27]. Адже томатидин є отруйним, але природним захистом рослини від грибів, вірусів, бактерій, комах і хробаків [28]. Однак, більший його вміст у плодів помідора не є свідченням їх користі. У Швеції Ландегарт та Мартенсон [29] дослідили, що плоди органічного помідора містять більше вітаміну С та лікопіну, ніж звичайного. Однак, ряд авторів стверджують, що зниження врожайності овочевих культур, за органічного землеробства, може сягати до 40% [30]. Так, Е. Рембялковська повідомляє, що

органічні овочі мають до 20% нижчий врожай за стандартні [31]. Органічні помідори, вирощені у Канаді мають врожай на 24% нижчий за звичайні [9]. Актуальною проблемою органічного виробництва помідора залишається ураження його рослин хворобами та шкідниками. За дослідженнями, у Німеччині органічне виробництво помідора у відкритому ґрунті знизилось через збільшення інфекції Phytophthora infestans. Звідси, органічна технологія вирощування помідора практично ще не повністю досліджена і має як позитивні, так і негативні сторони. Отже, питання впливу органічної технології вирощування на врожайність, якість плодів та фізіологічний стан рослин залишається ще не до кінця з'ясованим. Незважаючи на збільшене використання пестицидів протягом останніх років, втрати врожаю від шкідливих організмів не зменшилися. У наш час, все більше запроваджуються «екосистемні послуги» за вирощування овочевої продукції, що оцінюється у декілька десятків трильйонів доларів США в рік. Тому, зберігати корисні види біоти в грунті, захищати рослини від патогенних організмів та забезпечувати їх поживними елементами можуть і регулятори росту рослин, які все більше застосовуються у сільському господарстві [32].

Регулятори росту – це природні фітогормони, або їх синтетичні аналоги, які використовують у малих дозах з метою, як покращення найважливіших процесів росту і розвитку рослин, тпк і для більш ефективної реалізації генетичного потенціалу овочів. Використання цих препаратів веде до змінних процесів життєдіяльності рослин, до збільшення продуктивності овочівництва, що є основним елементом інтенсивної технології вирощування овочевих культур та дає змогу збільшити виробництво продукції на більше як у 20 % [3].

Регулятори росту рослин, за способом впливу на рослинні організми, активізують гормональну систему, що призводить до змін в обміні речовин та енергії. Вони не є елементи живлення, а є факторами, які за рахунок стимуляції фітогормонів, керують ростом і розвитком рослин [33].

Регулятори росту стимулюють фізіологічні процеси, підвищують адаптаційні можливості культурних рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища, підвищують стійкість рослин до різних захворювань, маючи антибактеріальну, фунгіцидну і противірусну дію. За допомогою них можна контролювати механізми, які відповідають за життєві функції рослин, що дає змогу використовувати потенційні резерви самої рослини з урахуванням умов довкілл. Використовуючи синтетичні регулятора росту можна змінювати функціональність фітогормонів, що призводить до явищ синергізму, антагонізму та адаптивного ефекту щодо рослин, а також вони беруть участь в управлінні широким спектром процесів їх розвитку [34, 35]. Однак, ефект будь якого гормону в процесі росту і розвитку може бути різним. Наприклад, етилен гальмує ріст у дводольних і більшості однодольних, але водночас є стимулятором росту у рисі та інших гідрофітах. Крім того, два або більше гормонів можуть взаємодіяти синергічно або антагоністично у багатьох обставинах. Так само, будь-який гормон може впливати на біосинтез або метаболізм іншого на ендогенному рівні. Однак, фактори довкілля, такі як світло, стан забезпечення вологою, пошкодження, збудники – можуть впливати на рівень гормонів [36]. Такі дослідження надзвичайно важливі для дослідження потенціалу овочевих культур в умовах нестійкої вологозабезпеченості лвсостепової зони України, так як кількість вологи лімітує у процесах метаболізму. Біологічні препарати мають низку переваг над синтетичними регуляторами росту, так як вони окрім стимуляції росту і підвищення імунітету у рослин покращують забезпеченість поживними речовинами і їх перевищення норм внесення не пригнічує рослини і не призводить до їх загибелі, тоді коли синтетичні регуляторм росту за перебільшення норм внесення діють як гербіциди.

Які ж способи застосування регуляторів росту рослин? Це внесення їх в ґрунт, інокуляція насіння, обприскування розсади та вегетуючих рослин, обробка зібраної продукції овочівництва. Їх можуть застосовувати через іригаційні системи або розповсюджувати через природних агентів, медоносних

бджіл. Головна умова ефективності таких препаратів – це збереження його у біоценозі за різних умовах навколишнього середовуища та встановлення ефективної взаємодії з культурними рослинами, включаючи взаємодію з їх імунною системою [37]. Тому, для успішної адаптації біологічного контролю та забезпечення стійкої продуктивності культурних рослин, потрібне подальше дослідження способів використання регуляторів росту рослин у польових умовах, які відрізняються складністю та мінливістю.

Регулятори росту рослин біологічного походження за малої норми їх внесення можуть забезпечувати суттєву прибавку врожаю та стимулювати опір рослин до різних стресових факторів, через їх пряму або опосередковану стимулюючу дія на рослини [38]. Однак, синтетичні регулятори росту, на відміну від біопрепаратів, не можуть слугувати добривами для ґрунту, тому існує два основних способи їх використання: передпосівна обробка насіння та обприскування листкової поверхні рослин. Всі регулятори росту є малотоксичними з низькими нормами витрат [3, 39]. У овочівництві застосовують у якості регуляторів росту численні хімічні і біологічні препарати: Біолан, Біосил, Біомакс, Радостим, Циркон, Агростимулін, Емістим С, Бетастимулін, Зеастимулін, Потейтін, Триман, Трептолем, Чаркор, Люцис, Івін, рослинні екстракти, вітаміни, фітогормони та їх аналоги [40]. Ефективність діїрегуляторів росту залежать від багатьох факторів, у тому числі і від способу застосування. Так, має позитивний ефект у овочівництві такі регулятори росту, як Емістим С, Івін, Агростимулін. Згідно опублікованих даних, передпосівна обробка насіння огірків препаратом Івін (0,1 мг/л) у лабораторних умовах сприяла збільшенню його енергії проростання. Емістим С збільшував енергію проростання на 7%, а схожість – на 14% щодо контролю. Показано, що передпосівна обробка насіння томатів препаратом Івін-П (1 мг/л) істотно збільшує енергію проростання, схожість насіння, масу сирої речовини рослин, кількість та площу листків, розвиток кореневої системи. Дослідження А. Г. Тернавського [41] показали ефективність використання на огірках Емістиму С, Вимпелу та 42 Вермісолу. При цьому, урожайність гібриду Афіна

за дії цих препаратів була істотно вище контролю і складала 43,9 – 48,5 т/га; гібрида Сатіна до 47,2 т/га. А також істотно збільшилася і товарність урожаю при застосуванні даних препаратів у 1,3 −2,1 рази. Застосування обробки насіння огірка Біоланом і Вимпелом сприяло одержанню врожаю від 50,8 до 52,3 т/га. За дії регуляторів росту також збільшувалася товарність врожаю на 0,9 −1,9 % Слід відмітити, що способи застосування біопрепаратів та РРР різнилися за тривалістю експозиції насіння в розчині та нормами препаратів: тривалість експозиції Азотофіту та Фітоциду становила 3 години, Вимпелу та Біолану − 12 годин. Розчин Азотофіту складався з 1 частини препарату та 50 частин води, Фітоциду − з 1 частини препарату та 100 частин води, а Вимпел використовували додаванням 10 мл препарату на 0,5 л води, Біолан − 0,25 мл препарату на 0,5 л води. При дослідженні ефективності біологічного регулятору росту Ріверм, який застосовували для передпосівної обробки насіння огірків та помідорів, отримано позитивні результати при захисті від грибкових хвороб рослин та підвищенні продуктивності культур. Інші дослідження показують пришвидшення проходження фаз вегетації рослин, збільшення у них кількості та маси плодів за передпосівної обробки насіння Емістимом С та Агростимуліном [42, 43].

Вчені Інституту овочівництва і баштанництва НААН України у лабораторних умовах досліджували ефективність різних регуляторів росту рослин, біопрепаратів та фунгіцидів проти збудників хвороб помідора, вплив на показники енергії проростання і схожості рослин і виявили, що після обробки насіння помідора сортів Кременчуцький і Карась підвищується їх схожість і енергія проростання, при обприскуванні рослин помідора у період вегетації знижується розвиток збудників грибів: фузаріозу (F.oxysporum f. sp. lycopersici) на 4,8 %, Aspergillus spp. – на 2,3 %, Rhizopus spp. – на 5,8 %. Ефективність комплексного застосування проти хвороб помідора, як біологічних, так і синтетичних регуляторів росту досліджувалась у польових умовах у посівах помідора, де застосовували передпосівну обробку насіння та обприскування упродовж вегетаційного періоду різними препаратами. Використовували такі

регулятори: Марс У (0,15 л/га), Вимпел з Фітоцидом (0,25 л/га + 0,00025 л/га), Вермістим з Азотофітом (6 л/га + 0,01 л/га), Біоглобін з Азотофітом (0,25 л/га + 0,01 л/га). Ефективність у зниженні розвитку хвороб у варіантах із сумісним внесенням Вермістиму і Азотофіту та Біоглобіну і Азотофіту становила 48,7 – 59,5%. Таке поєднання сприяло підвищенню урожайності плодів помідора сорту Кременчуцький на 15,3 – 21,7 т/га, сорту Карась – на 11,6 – 19,7 т/га та покращенню якості плодів за рахунок підвищення вмісту сухої речовини та збільшення загального цукру, вітаміну С. Вміст сухої речовини у плодах помідора у варіанті Біоглобіну з Азотофітом був 5,12 %, загального цукру – 3,46 %, вітаміну С – 28,02 %. Регулятор росту Марс У підвищував врожайність сорту Кременчуцький до 45 % і сорту Карась до 33%, при цьому знижуючи розвиток хвороб [44]. За даними досліджень відомо, що регулятори росту рослин позитивно впливають і на схожість насіння помідора від 1,4 – 3,2 %, до 5,7 – 6,9 % і на ефективність застосування мікробіологічних препаратів Триходерміну, Ризоплану, Гаупсину та їх сумішей проти хвороб помідору [206, 207]. Вченими встановлено, що застосування біологічного регулятору росту Ріверм за норми 50 мл на 10 л води підвищує урожайність помідорів до 5,4 т/га та захищає їх від хвороб, а застосування Азотофіту і Фітоциду сприяло скороченню вегетаційного періоду помідора від 3 до 5 діб та подовжило тривалість плодоношення до 15 діб. При Обробці рослин помідора розчином Фітоциду протятом вегетації за норми 0,25 мл на 1 л води сприяло істотному збільшенню врожайності.

Регулятори росту рослин давно застосовуються для забезпечення адаптивності помідора, для підвищення до стресів при обробці насіння та рослин. Це є можливим при вирощувані культури в різних природних зонах. Так як регулятори росту рослинможуть рости у зонах з підвищення холодостійкості, тобто здатні модифікувати процеси адаптації рослин і стимулювати процеси відновлення тканин після пошкодження низькими температурами. Так, дослідженнями встановлено, що ХХХ (хлорхолін-хлорид) істотно підвищує використання світової енергії та холодостійкість розсади

помідору, забезпечуючи високу якість та приживлюваність. Підвищення холодостійкості помідора показало, що використання синтетичних регуляторів росту зменшувало негативний вплив низьких температур за рахунок підвищення активності клітковых мембран та зменшення окисних процесів. Зниження цих процесів відбувалося за рахунок підвищення вмісту лінолевої та лінулінової кислот, адже за температурного стресу вони є субстратами для ПОЛ. Синтетичні і природні регулятори росту володіють антистресовою активністю і впливають на функціонування фітогормональної системи рослин в несприятливих умовах [26].

Отже, використовувати регулятори росту рослин можна не тільки для стимуляції росту і розвитку рослин, а також для покращення їх біохімічних властивостей, що є ефективним засобом збереження відповідних параметрів функціонування рослин у екстремальних умовах. Тому, такі дослідження мають науковий інтерес з вивчення зв’язків між екологічними параметрами сортів та впливом на культурні рослини екзогенних регуляторів росту.

За способами застосування регуляторів росту на помідорах – багато досліджень присвячено передпосівній обробці насіння. Дія регуляторів росту при обробці насіння помідора пропорційно підвищує біохімічні показники зі зниженням їх якості, що свідчить про фітогормональну регуляцію процесів проростання. На противагу, за іншими дослідженнями, передпосівне замочування насіння помідора в розчинах Івіну, Еместиму С та Імуноцитофіту притехнології вирощування посівного помідора на краплинному зрошенні підвищує польову схожість, зменшує термін дозрівання плодів, збільшує врожайність і поліпшує вихід товарної продукції [33]. Обробка насіння Гуматом К, Сілком, Епіном істотно впливає на показники якості насіння і інтенсивність його проростання, звідси енергія проростання підвищувалась до 70 %, а схожість – до 77,8 %. При дослідженні впливу передпосівної обробки насіння помідора Марсом і Байкалом ЕМ-1У. Енергія проростання насіння збільшувалась до 87 %. Застосування одного регулятора Марс не збільшило даний показник. Очевидно, що сумісне їх застосування свідчить про те, що

Байкал знижував розвиток грибкових хвороб насінини, а Марс був у ролі прилипача. Івін, Молдстім, Епін, Іммуноцітофіт, Гіббересібб, Діфосет, Трібіфос і Хітофос при передпосівному замочуванні насіння і обприскуванні рослин у фазу – чотирьох пяти справжніх листків впливали на ріст і розвиток тепличної культури помідора, що сприяло отриманню високоякісної розсади з добре розвиненою асиміляційну поверхнею і кореневою системою. Обробка насіння і розсади давала пролонговану дію на ріст і розвиток рослин помідора після висаджуванні розсади, що сприяло збільшенню врожайності на 35 – 38 % [46].

За передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин, покращується розвиток кореневої системи і листової поверхні, збільшується вміст сухої речовини, цукрів і вітаміну С в плодах, зменшується вміст важких металів і нітратів, підвищується стійкість рослин до захворювань. Сходи з'являються одночасно. Під впливом регулятора росту Декстрел покращується якість розсади і підвищується ранній урожай плодів. Обприскування рослин помідора сорту Бобкат стимулятором росту 1-НОК (0,005%) у фазу бутонізації сприяло збільшенню кількості та площі листків, маси сирої і сухої речовини листків. Відповідно, показник чистої продуктивності фотосинтезу виріс у середньому на 62% та листкового індексу на 44% порівняно з контролем [47].

Таким чином, з літературного огляду можна зробити висновок, що ефективність застосування регуляторів росту рослин, як біологічного походження, так і синтетичного, які застосовують у технології вирощування помідора в умовах лісостепової зони України та наукове обґрунтування органічної технології вирощування даної культури є неоднозначними. Але вони завдяки своїй малотоксичності, малих норм витрат, спроможності стимулювати імунітет рослин (і тим самим знижувати норми витрат хімічних засобів захисту рослин) можуть бути використані як засоби екологізації рослинництва, зокрема, овочівництва, так як в Україні стоїть питання розвитку органічного овочівницта, концепція якого передбачає використання лише природних стимуляторів росту. Тому вивчення ефективності біологічних препаратів у порівнянні із синтетичними РРР є актуальним і своєчасним.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА

2.1. Характеристика ґрунту та погодних умов зони дослідження

Дослідження продуктивності помідора проводилося протягом 2023 року. Досліди розташовані в Центральнопридніпровській височинній області Подільсько-Придніпровського краю Лісостепової правобережної провінції України. Мікрорельєф ділянок, на яких проводились дослідження, рівнинний із схилом у південному напрямку [48]. Основна ґрунтоутворююча порода на території – це лес і лесовидні суглинки. На Уманщині переважає важкосуглинистий лес, який переходить в легкосуглинисту форму. Рельєф рівнинний. Ерозія ґрунтового покриву слабка. Ґрунт – чорнозем опідзолений важкосуглинковий має гарно розвинений гумусовий горизонт із вмістом гумусу біля 3%. Реакція грунтового розчину слабокисла – 6,4; гідролітична кислотність – 2,6 мг.екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 90–95%, сума ввібраних основ – 24,6 мг.екв на 100г ґрунту. В орному шарі міститься 10,8 мг на 100 г грунту легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом); 11,9 – рухомого фосфору (за Чиріковим); 12,8 – обмінного калію (за Чиріковим).

Отже, даний тип ґрунту достатньо родючий за своїми фізико-хімічними властивостями та відповідає вимогам вирощування помідора.

Метеорологічні умови – це найбільш впливові причини які визначають поведінку агроценозу. Вони впливають на структуру та функції екосистеми, рівень її продуктивності та стійкості.

Значний вплив на ефективність застосування регуляторів росту в посівах помідора має температурний режим.

Опади і відносна вологість повітря служать основним джерелом поповнення запасів ґрунтової вологи. Вони розподілялися нерівномірно як на території досліду, так і протягом року. У 2023 р. опади за вегетаційний період помідора розподілились нерівномірно (рис.2.1). Основна кількість опадів в

період досліджень випала в літній період червень – серпень, що становить близько 25% річної суми і складає 150,7 мм максимум опадів приходиться на липень місяць – 92,5 мм. Баланс вологи в загальному на території досліду – позитивний. У середньому за рік випадає від 468 до 568 мм атмосферних опадів. Найменше опадів у 2023 року випало у вересні 4,2 мм, найбільше – 129,6 мм у квітні. Тобто у травні, при висадженні рослин, було багато вологи від квітня, і за поточний місяць випало ще 42,4 мм опадів, при середньо багаторічних показниках 41 і 52 мм відповідно. Велика кількість опадів поряд із сприятливими температурним режимом 8,8 і 15,4 ^{0}C відповідно у цей період сприяло прискоренномуросту вегетативної маси помідора у відкритому грунті. У червні було надзвичайно сухо до 15,8 мм, при середньо багаторічній нормі 81,0 мм. При цьому температура червня була практично однаковою зі середньобагаторічною 19,6 ^{0}C. Це зумовило кращі показники ростових процесів рослин відносно. В липні відбувся не рівномірний розподіл опадів, так в загальному опадів випало 92,6 мм, при відносно багаторічному показникові 68,0 мм. У серпні випало дуже мало опадів 4,2 мм, при багаторічниї показниках 49,0 мм. Середньомісячна температура липня – серпня була практично однаковою із середньобагаторічними показниками, складало відповідно 19,6 – 18,4 ^{0}C. В загальному, при дослідженні забезпеченість овочевих культур теплом була достатньою. Протягом вегетаційного періоду 2023 року у травні–серпні склались сприятливий температурний режим та погодні умови для ростових процесів рослин помідора. Забезпеченість вологою була оптимальною у період вегетації помідора, порівнюючи із середньо багаторічними показниками.

Погодні умови в досліді були близькими до сприятливих для вирощування рослин помідора, що позитивно позначилось на біологічних показниках та продуктивності культури.

Таблиця 2.1

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень за даними метеостанції Умань

Показники	Місяці												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
	Кількість опадів за місяць, (мм)												
Середня багаторічна	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40	586
2022	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	99,2	10,0	71,8	53,1	467,5
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2				
	Середньомісячна температура повітря, ^{0}C												
Середня багаторічна	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8,8
2022	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10,0	3,7	-0,4	9,6
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4				
	Відносна вологість повітря, %												
Середня багаторічна	86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76
2022	80	76	67	68	59	64	63	71	79	78	89	89	73,6
2023	89	81	72	80	56	64	68	65	62				

2.2. Характеристика сорту та регуляторів росту рослин

Помідор сорту «Елеонора» середньоранній, дуже урожайний сорт селекції Інституту Овочівництва і баштанництва НААН України. Вегетаційний період складає 102 – 110 днів. Рослини детермінантні, компактні, середньооблистнені. Листя середнього розміру, темно-зелене. Суцвіття просте. Плоди округлої форми, гладенькі, вирівняні, щільні, вагою 80 – 90 г, стійкі до перезрівання і розтріскування, мають дуже привабливий зовнішній вигляд і гарні смакові якості. Державна реєстрація сорту від 2008 року. Рекомендується вирощування для зони Лісостепу.



Рис. 2.2.1 Помідор сорту «Елеонора»

Забарвлення незрілого плоду рівномірне, світло-зелене, без зеленої плями, при дозріванні – насичено-червоне. Плодоніжка без коліна. Характерною відмінністю сорту є висока товарність і однорідність плодів. Стійкий до основних хвороб. Врожайність 60 – 70 т/га. Виділяється дружним, рясним плодоношенням, високими смаковими якостями плодів. Рекомендується для інтенсивних технологій вирощування. Помідори «Елеонора» — культура тепло та світлолюбна. Потребує легких родючих грунтів. Вирощують помідори через розсаду за схемою 60 × 60 см, або висівом насіння грунт на глибину 1 – 1,5 см. На розсаду, насіння висівають в кінці

березня — початку квітня на глибину 2 – 3 см. Пікірування у фазі 1 – 2 справжніх листків. Висадку розсади проводять у віці 50 – 60 днів. По мірі росту рослини формують в одне стебло і підв'язують їх до вертикальної або горизонтальної шпалері. Час посіву насіння в грунт: кінець квітня–червень. Час збору врожаю — липень–вересень. Дружнє плодоношення (до 30 – 40 плодів на рослині). Рекомендується для вживання у свіжому вигляді, переробки на сік і цільноплідного консервування [49].

Івін – регулятор росту рослин на біологічній основі, є аналогом природних фітогормонів. Виробник: Агробіотех, НАН України. Діюча речовина: N-оксид 2,6-диметилпіридин, 990 г/л. Ефективно підвищує енергію проростання насіння, покращує стійкість рослин до посухи, стресових умов вирощування та хвороб.

Застосовується в технологіях вирощування овочевих культур – огірків, томатів, перцю, капусти, моркви, баклажанів. Особливо ефективний при обробці насіння. Підвищує врожайність 1 сотки відкритого грунту: огірків – на 25 – 70 кг; томатів на – 35 – 80 кг; моркви і цибулі – на 15–20 кг; капусти – на 25 – 40 кг; перцю солодкого і баклажанів – на 25 – 40 кг.

Препарат знижує зараження хворобами, накопичення в плодах нітратів, важких металів, радіонуклідів, підвищує врожайність на 11 – 35%, формує розвинену кореневу систему, прискорює появу сходів, підвищує енергію проростання на 5 – 8% і польову схожість насіння, посилює приживлюваність розсади, прискорює цвітіння на 2 – 4 дні, збільшує кількість квітів та зниження їх опадання, прискорює дозрівання плодів від 2 до 7 днів, покращує їх якість, а також підвищує стійкість плодів до пошкоджень при транспортуванні і зберіганні.

Івін застосовується для замочування, обприскування насіння та вегетуючих рослин. При замочуванні насіння його 10 мл розчиняють у воді. При обприскуванні насіння – 1 мл розчиняють у 20 мл води, отриманий розчин використовують на 10 г насіння томатів, капусти, перцю солодкого, моркви. При обприскуванні вегетуючих рослин беруть 3 мл (3 ампули по 1 мл) на 1 л

води, отриманого розчину достатньо для обприскування 10 $м^2$ з рослинами у фазі 3-5 справжніх листків, або можна оприскувати розсаду перед висадкою у грунт та повторно проводити листову обробку на початку цвітіння. [50].

Циркон має у своєму складі 0,1 г/л гідроксикоричних кислот, який застосовується у малих дозах від 0,1до 4 мг д.р./га, а природні гідроксикоричні кислоти, що входять в його склад природним чином включаються в метаболізм рослин і ґрунтової мікрофлори. Виробник ТД Киссон.

Циркон – природний регулятор росту, який отримують із лікарської рослини – Ехінацеї пурпурової. Препарат стимулює проростання насіння, ріст коренів та вегетативної маси, покращує запилення та плодоутворення, мобілізує імунітет, природню стійкість до посухи та інших стресів. Дія препарату полягає в активації фітогормонів, регулюванні їх синтезу та балансі в рослині. Використовується на всіх стадіях розвитку рослини: від насіння до моменту достигання плодів.

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 слідуючі функції. Підвищує схожість насіння та скорочує термін проростання, посилює ріст коренів та вегетативної маси, покращує запилення та плодоутворення, підвищує опірність до захворювань, рослина легше витримує стресові умови вирощування. Застосовується для прискорення проростання насіння, посилення росту та розвитку рослин, поліпшення запилення та виведення рослини із стресових станів після несприятливих умов вирощування і погодних явищ. Ефективно підвищує енергію проростання та схожість насіння, стимулює ріст кореневої та вегетативної маси, мобілізує імунітет та знімає стресовий стан, відновлює життєві процеси та реакції рослини.

Циркон в якості стимулятору росту рекомендується використовувати для передпосівного замочування насіння садивного матеріалу – 1мл розводять у 1 л води, а також для кореневої та позакореневої обробки в період вегетації

культур у фазі 3-8 листків – 1мл розводять у 4 л води, з метою прискорення росту і розвитку рослини, підвищення врожайності та якості продукту [51].

2.3. Схема досліду методика проведення досліджень

В польових і лабораторних дослідах протягом вегетаційного періоду 2023 р., вивчали продуктивність і біохімічний склад помідора залежно від обробки насіння та вегетуючих рослин помідора сорту «Елеонора» регуляторами росту Івін, Циркон, з метою підвищення продуктивності та якості томатів.

Закладання дослідів виконували методом рендомізованих повторень. Повторність досліду – триразова. Площа дослідної ділянки 15 м². Схема посадки рослин 60×60 см, кількість рослин складає 45 тис. на 1 га. Агротехніка та технології вирощування помідорів в досліді були загальноприйняті для відповідної зони.

Відповідно за рекомендаціями насіння замочували у розчинах рістрегулюючих препаратів на 18 годин. За контроль взято варіант без обробки насіння і вегетуючих рослин помідора препаратами.

Протягом вегетації помідорів проводилися відповідні обліки та спостереження за рослинами:

1. Біометричні спостереження: визначали висоту рослин у фазі початку плодоношення – вимірювали у 10 рослин кожного варіанту досліду описану В.Ф. Мойсейченком та В.О. Єщенком [52], кількість суцвіть за період плодоношення за методичними вказівками ІОіБ НААНУ.

2. Визначення середньої маси плодів проводили під час збирання врожаю – плоди зважували і підраховували кількість їх у даній наважці.

3. Облік врожаю проводили поділяночно – ваговим методом через кожні 2–5 днів протягом плодоношення рослин.

4. Біохімічні показники плодів помідора ми визначали перед збиранням врожаю на основі лабораторних досліджень. Окремі їх показники визначали методами, які описані в праці З. М. Грицаєнко та ін. [53].

Зокрема:

- вміст сухої розчинної речовини – за допомогою рефрактометра;
- масову частку цукрів – за ступенем знебарвлення реактиву Фелінга;
- вміст кислот – титрометричним (арбітражним) методом;
- вміст вітаміну С – на основі відновлення реактиву Тільманса;
- нітратного азоту за методом Грісса.

5. Економічну ефективність вирощування томатів визначали за загальноприйнятими методами на основі діючих нормативів [54].

6. Математичну обробку даних урожайності проводили за Фішером [55].

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Господарсько – біологічні показники

Регулятори росту рослин, не лише стимулюють ріст і розвиток, маючи фітогормональний вплив на них, а й підвищують їх стійкість до несприятливих чинників навколишнього середовища. Крім того, вони містять дуже малі концентрації синтетичних хімічних речовин і мають малу токсичність. Тому, вони можуть бути використані як засоби екологізації овочівництва, і у перехідний період від інтенсивної технології до органічної.

Методами управління продуктивним процесом помідора, є передпосівна обробка насіння регуляторами росту, що дає змогу отримати високоякосну продукцію та збільшити урожай плодів. При несприятливих погодних умовах знижується зав'язування плодів у помідора, так як гормони природного походження, які сприяють зав'язуванню плода, не утворюються. Звідси, доцільно застосовувати дані препарати для підвищення продуктивності помідора у вегетуючих рослин, що покращує у них ріст, формування генеративних органів.

У досліді використовували сорт помідора «Елеонора» за дії регуляторів росту, в умовах відкритого грунту, які використовували як для обробки насіння, так і для обробки рослин.

При дослідженні господарсько – біологічних показників встановлено, що китиці формувались у рослин помідора найінтенсивніше за використання Циркону, як при обробці насіння, так і при обробці рослин (табл. 3.1). За вегетаційний період на рослинах у цьому варіанті, при обробці насіння, утворювалось на 2,9 китиць більше, ніж у контролі, де їх кількість складала 13 шт/росл., і на 1,1 китицю більше за варіант з Івіном. При обробці рослин регуляторами росту спостерігалась така ж тенденція у змінах, що і в попередніх варіантах, але значення більше різнились з контролем. Найкращим варіантом

був варіант з Цирконом, де кількість китиць була 18,6 шт/росл, що більше, контролю на 5,6 шт., і більше за варіант з Івіном на 3,3 шт.

При дослідженні загальної кількості квіток на рослинах показники дослідних варіантів значно перевищували контроль і за обробки насіння і за обробки рослин та були в межах віл 82,1 до 97,0 шт/росл. проти контролю – 79,2 шт. Регулятори росту не мали істотного впливу на формування кількості самих квіток, яка зростала за рахунок збільшення китиць на самих рослинах.

Нами спостерігалась найвища ступінь зав’язування плодів помідора у варіантах з Цирконом. Тут показник був на рівні 93,9 % за обробки насіння, і 97,8 % за обробки рослин, що перевищувало контроль відповідно на 13,0 і 16,9 % та варіант з Івіном на 1,9 і 3,4 %. При високих показниках зав'язування плодів збільшувалась і загальна кількість плодів на рослині, що призвело до отримання високого врожаю у даному варіанті.

Таблиця 3. 1

Господарсько-біологічні показники помідора сорту «Елеонора» (2023 р.)

Варіант	Загальна кількість, шт/росл.			Ступінь зав'язування плодів, %
	китиці	квітки	плоди	
Контроль (без обробки препаратами)	13,0	79,2	72,0	80,9
Обробка насіння				
Івін	14,8	82,1	76,9	92,0
Циркон	15,9	87,5	82,0	93,9
Обробка рослин				
Івін	16,3	89,3	86,2	94,4
Циркон	18,6	97,0	92,0	97,8

Отже, при дослідженні біометричних показників помідора сорту «Елеонора», ми спостерігали суттєвий вплив регуляторів росту рослин, як при обробці насіння, так і при обробці рослин. Найвищі показники за варіантами

досліду було отримано при застосуванні регулятора росту Циркон за обробки рослин. За цього варіанту спостерігався позитивний вплив на істотне підвищення кількості китиць, квіток і плодів протягом всього періоду вегетації рослин помідора. У варіантах з Цирконом ступінь завязування плодів був більшим відносно контролю на 16 і 21 %.

3.2. Урожайність помідора

Урожайність це основний показник, який засвідчує рівень технології виробництва в умовах відкритого ґрунту, що застосовували в досліді та встановлює адаптованість сорту до ґрунтово-кліматичних умов. Під час збору плоди помідора відповідали чинному стандарту України (ДСТУ 3246 – 95 «Томати свіжі. Технічні умови»). За зовнішнім виглядом вони були свіжими, цілими, чистими, здоровими, без механічних пошкоджень, без плодоніжки, без зарубцьованих тріщин. Смак і запах був властивий ботанічному сорту. Проте, не всі плоди помідора відповідали існуючим вимогам, такі плоди вибраковувались. На величину врожаю помідора у досліді впливало багато чинників, серед яких були: сортові особливості, регулятори росту, технологія вирощування та ґрунтово-кліматичні умови.

У цілому, врожайність у контрольному варіанті та за дії регуляторів росту Івін та Циркон коливалась, відповідно, від 44,0 до 62,2 т/га (табл. 3.2). Аналіз величини врожайності визначив, що за обробки насіння і рослин помідора регуляторами росту урожайність зростає на 21 – 41 % порівняно з необробленими варіантамии, а вихід товарної продукції збільшується на 34,5 – 72,3%.

Аналізуючи величину загальної врожайності у варіантах досліду, було відмічено найвищу врожайність сорту, де застосувували Цитрон за обробки рослин, яка складала 62,2 т/га. Меншою врожайністю до 58,0 т/га характеризувався варіант за обробки рослин Івіном. Зменшення врожайності по досліджуваних регуляторах росту Івін та Циркон спостерігалось за обробки насіння препаратами і становило відповідно 53,2 та 57,1 т/га.

Нашими дослідженнями було встановлено зміну кількості урожаю від типу запровадженого заходу. При аналізі урожайності помідора за товарною і не товарною продукцією та ураженістю плода, можна визначити деякі закономірності в досліді. У період плодоношення найбільше плодів було у варіанті за обробки рослин Цирконом – 92,0 шт. та за обробки Івіном – 86,2 шт., що перевищувало варіант без обробки на 20,0 і 14,2 шт/росл. відповідно, що дало змогу отримати у цих варіантах і найвищий врожай плодів помідора(табл.3.1, 3.2).

Таблиця 3.2

Урожайність плодів помідора сорту «Елеонора» т/га (2023 р.)

Варіант	Плоди			Урожайність
	товарні	нетоварні	уражені	
Контроль (без обробки препаратами)	33,6	5,0	5,4	44,0
Обробка насіння				
Івін	45,2	4,0	4,0	53,2
Циркон	50,7	3,0	3,4	57,1
Обробка рослин				
Івін	52,2	2,8	3,0	58,0
Циркон	57,9	2,0	2,3	62,2
$НІР_{05}$				0,86

При дослідженні нетоварної продукції та ураженості плодів хворобами ми виявили відповідну закономірність. При обробці насіння препаратами кількість нетоварних і уражених плодів відповідно зменшується від 25,0 до 40,0 % і від 35,0 до 58,0 %, проти контролю, це пов'язано з тим, що за рахунок природної родючості конкурентна здатність помідора, без обробки Івіном і Цирконом, значно знижується. Це і позначається як на кількості плодів, які не відповідають вимогам стандарту, так і на збільшенні уражених плодів хворобами. При обробці рослин препаратами, кількість нетоварних і уражених

плодів зменшується, порівняно з попередніми дослідними варіантами і контролем. Тут відсоток зменшення таких плодів, порівняно з контролем складає відповідно за обробки Івіном від 56,0 і 55,5 % за обробки Цирконом – від 40,0 і 42,6 %. Ці технології, які застосували в досліді, підтверджують ефективність використання регуляторів росту рослин, що має позитивний вплив на зниження нетоварних плодів помідора та ураженості їх хворобами.

Отже, застосування регуляторів росту, а саме обприскування рослин помідора, дало найвищу урожайність серед варіантів досліду за використання Циркону яка становила 62,2 т/га проти контролю 44,0 т/га. В даному варіанті був найменший відсоток нетоварних і уражених плодів.

3.3. Біохімічні показники якості плодів помідора

В нашій державі все більшого значення набуває споживання свіжої продукції із гарним зовнішнім виглядом плодів, якісним біохімічним складом та можливістю тривалого зберігання. Тому, це є основою державного стандарту України, що досить суворо інспектується контролюючими органами. При цьому, товаровиробники теж хочуть отримувати сталі показники зовнішнього вигляду, врожайності та біохімічного складу, незалежно від використаних елементів технології.

Нашими дослідженнями встановлено, що замочування насіння і позакоренева обробка рослин регуляторами росту Івін та Циркон має позитивний вплив на біохімічний склад зрілих плодів помідора. Плоди мали типове забарвлення і форму, мали відповідний запах, практично не були пошкодженні шкодочинними мікроорганізмами.

Аналіз біохімічного складу плодів помідора (табл. 3.3) показав збільшення вмісту сухої речовини до контролю на 0,30 – 1,54 % незалежно від виду обробки і препарату. Одночасно, плоди сорту Елеонора характеризувались більшим вмістом сухої речовини за використання Циркона, як при обробці насіння, так при обробці рослин. У варіантах з цим регулятором росту, при

обробці насіння, суха речовина в плодах становила 5,39 %, що перевищувало контрольний варіант на 15,4 %, при обробці рослин – вміст сухих речовин був 6,21 %, а перевищення складало 33 %. У варіантах з Івіном плоди також характеризувались більшим вмістом сухої речовини порівняно з контролем і перевищення складало відповідно 6,4 та 24,8 % відносно контролю.

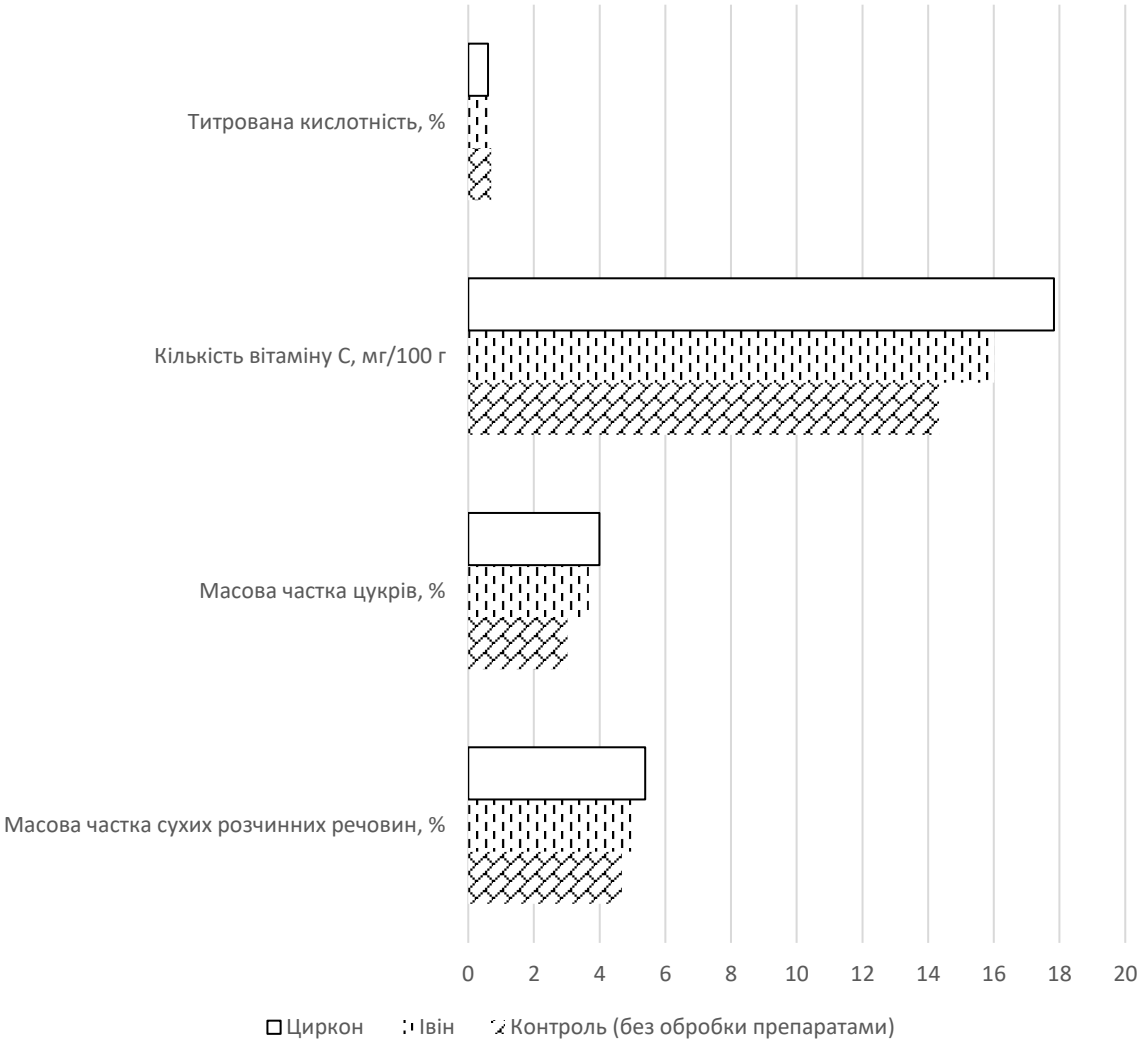


Рис. 3.1. Біохімічні показники плодів помідора сорту «Елеонора» при обробці насіння, (2023 р.)

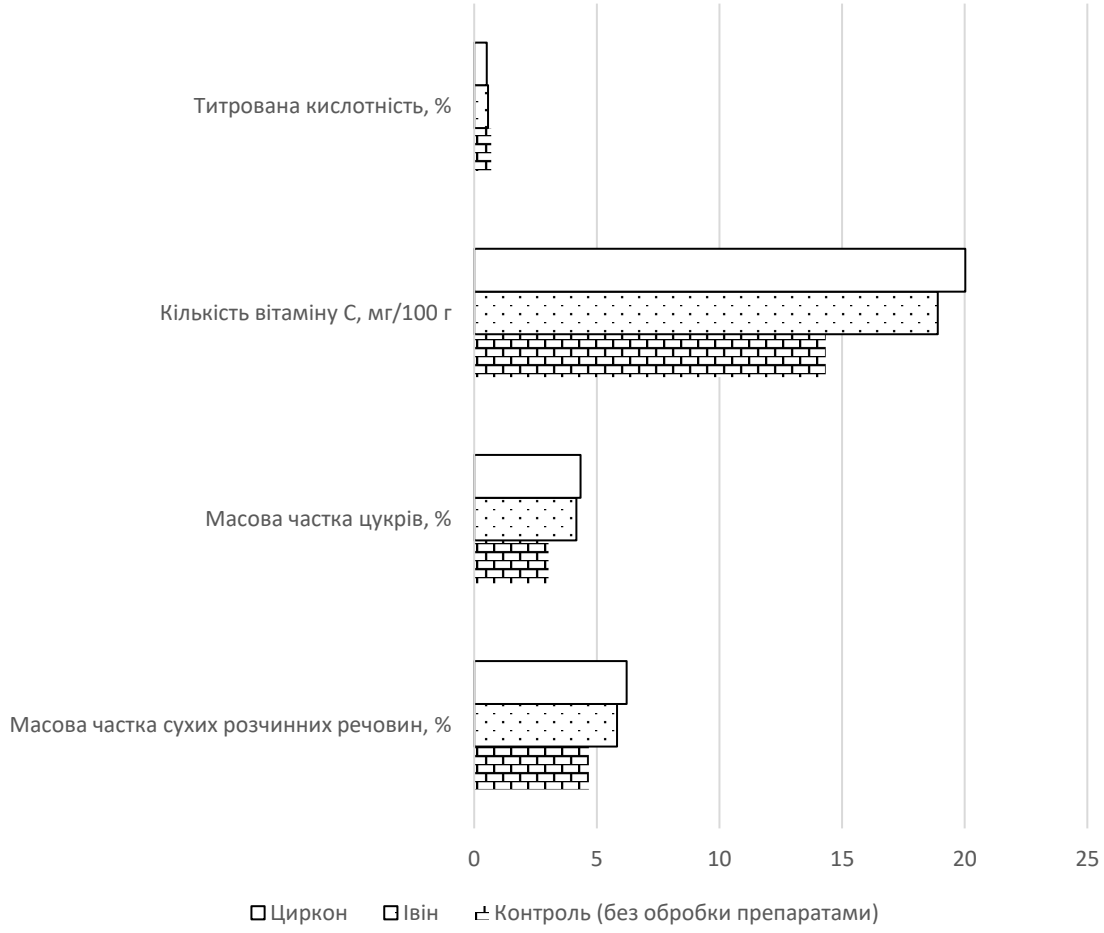


Рис. 3.2. Біохімічні показники плодів помідора сорту «Елеонора» при обробці рослин, (2023 р.)

Вміст цукрів в плодах помідора дослідних варіантів був достатньо високим і коливався в межах від 3,67 % до 4,33 % залежно від використаного регулятора росту та обробки. За використання регуляторів росту Івін та Циркон під час обробки насіння і рослин збільшувався вміст цукру у плодах обох досліджуваних препаратів: Івіну – на 21,1 – 37,6 %, Циркону – на 31,7 – 42,9 %. Однак, у плодах рослин, оброблених Цирконом, вміст цукру був більшим за різної обробки, порівняно з обробкою Івіном.

Зміни клімату ведуть до підвищення температурного режиму і зниження відносної вологості повітря, що призводить до підвищення відсотку використання кількості вітаміну С за системи захисту тканин від оксидантних пошкоджень. Тому вміст аскорбінової кислоти (вітаміну С) у варіантах з Івіном при різній обробці був нижчим за інші варіанти і коливався у межах 16,02 -18,90 мг/100 г. За використання Циркону вміст даного показника у

плодах збільшувався незалежно від обробки як насіння, так і рослин на 24,4 і 39,7 % відповідно. Отже, синтез і накопичення аскорбінової кислоти йде краще за впливу на рослини регулятора росту більшої антистресової дії.

При дослідженні вмісту титрованих кислот у плодах, за обробки насіння, був меншим, ніж за обробки рослин. Застосування ж регуляторів росту Івін і Циркон сприяло зменшенню титрованої кислотності за обробка обома препаратами. Це залежить від особливостей сорту помідора, температурного і вологого режиму, інтенсивності проходження процесу фотосинтезу і накопиченні сухої речовини. За обробки насіння Івіном і Цирконом вміст титрованих кислот був нижчим за контроль на – на 5,7 і 14,3 %, за обробки рослин відповідно на – на 18,6 і 27,1 %. Тому, можна зробити висновок, що накопичення органічних кислот у плодах помідора пояснює стресовий стан рослини. Рослини, контрольного варіанту і насіння яких було оброблене регулятором росту Івін мали більший стрес від посушливих та спекотних умов вирощування, ніж рослини оброблені Цирконом.

Отже, за використання регуляторів росту рослин Івін і Циркон покращувалися показники як урожайності, так і якості плодів помідора, а відповідно їх стійкості проти хвороб, що підвищувало вихід товарної продукції. Найкращим варіантом було застосування регулятора росту Циркон за обробки вегетуючих рослин. Тут вміст сухих речовин, загального цукру та кількості вітаміну С збільшувались відповідно до 6,21 %, 4,33 % та 20,02 мг/100 г, а кислотність знижувалась до 0,51 %, проти контрольних показників – 4,67 %, 3,03 %, 14,33 мг/100 г і 0,70 %.

3.4. Вміст нітратів у плодах помідора

Азот – необхідний елемент для всіх форм життя. У ґрунті він надходить з різними видами добрив, залишками рослин, амонійними та азотнокислими солями, які містяться в дощовій воді. Нітрати – це природні продукти обміну всіх рослин. Вони життєво необхідні рослинам – без них неможливий ріст і

розвиток. Однак неконтрольоване використання азотних добрив призвело до накопичення необмеженого їх рівня у продуктах рослинного походження.

В наш час рівень забруднення рослинної сировини нітратами достатньо високий. До основних факторів, які викликають накопичення нітратів в овочевій продукції відносяться метеорологічні та агротехнічні умови вирощування культур, рівень родючості ґрунтів, сортові ознаки рослин. Вивчення закономірностей надходження і накопичення в рослинах нітратів необхідне для правильного обґрунтування розробки заходів, що знижують їхній вміст у плодах та отримання екологіно чистої продукції.

Наші дослідження дали змогу виявити найбільш безпечні способи вирощування плодів помідора. Всі досліджуванні варіанти, включаючи контроль, мали показники вмісту нітратів, які не перевищували ГДК, що для плодів помідора складає 150 мг/кг (табл 3.4).

Таблиця 3.4

Концентрація нітратів в плодах помідора, мг/кг,

сорту «Елеонора», (2023 р.)

Варіант	Нітрати
Контроль (без обробки препаратами)	80,0
Обробка насіння	
Івін	44,4
Циркон	38,0
Обробка рослин	
Івін	30,2
Циркон	19,7

Отримані результати визначення вмісту нітратів показують, що обробка насіння і вегетуючих рослин регуляторами росту Івін та Циркон має позитивний вплив на зниження нітратів у плодах помідора. Найбільша частка кількості нітратів спостерігається в контрольному варіанті 80,0 мг/кг. Під час визначення вмісту нітратів у плодах, насіння яких оброблялось регуляторами

росту, кількість їх була на рівні допустимої норми – 38,0 – 44,4 мг/кг, однак, вони перевищували показники у варіантах, де впроваджувалась обробка рослин препаратами– 19,7 – 30,2 мг/кг.

Отже, за вмістом нітратів плоди помідора, у наших дослідженнях, відносяться до групи з малою концентрацією – до 100 мг/кг. Найменший вміст нітратів 19,7 мг/кг спостерігався у варіанті за обробки вегетуючих рослин Цирконом.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

Забезпечення економічних і матеріальних ресурсів та підвищення якості продукції овочівництва забезпечується за рахунок застосування регуляторів росту рослин. Для перехідного періоду від інтенсивної технології до органічної доцільно використовувати регулятори росту, які мають дуже малу (слідову) концентрацію синтетичних хімічних речовин, норму внесення та істотно підвищують врожайність та стійкість рослин до несприятливих факторів та хвороб. Тому, актуальним у біологічному землеробстві є розробка технологій, за допомогою яких можна отримати стабільні екологічно безпечні врожаї овочевої продукції, що зберігають родючість ґрунту та довкілля від полютантів. Однак, продукція повинна бути економічно ефективною для виробника і доступною для споживача [56].

Економічні витрати на загальні технологічні прийоми висаджування розсади у грунт, полив, догляд за посівами – однакові. За варіантів досліду економічні показники були різними і залежали від технологічних умов вирощування помідора. Найнижчими були затрати у контрольному варіанті і становили 272,77 тис.грн/га. У дослідних варіантах найнижчі затрати, близькі до контролю, спостерігались при обробці насіння Івіном та Цирконом і складали відповідно 278,52 та 280,83 тис.грн/га. Найвищими затратами характеризувались варіанти, де застосовували обробку рослин Івіном та Цирконом, і їх витрати відповідно складали 316,41 та 319,29 тис.грн/га. Тобто витрати, як за обробки насіння, так і рослин у дослідах відповідно коливались в межах даних варіантів та істотно не впливали при вирощуванні культури на загальні показники витрат.

Таблиця 4.1

Ефективність вирощування помідора сорту «Елеонора» залежно від обробки регуляторами росту

Варіант досліду	Урожайність, ц/га,	Затрати на 1 га, тис.грн	Додаткові затрати на 1 га, тис. грн	Собівартість 1 ц, грн	Валова продукція з 1 га за цінами 2023 року, тис.грн	Додаткова продукція з 1 га, тис. грн	Умовний прибуток на 1 га, тис. грн	Рентабельність, %	Окупність додатових витрат, %
Контроль (без обробки препаратами))	440	272,77	0,00	619,93	792	0,0	519,23	190,4	-
Обробка насіння Івін	532	278,52	5,75	523,52	957,6	165,6	679,08	243,8	2882,1
Обробка насіння Циркон	571	280,83	8,06	491,83	1027,8	235,8	746,97	266,0	2923,8
Обробка рослин Івін	580	316,41	43,64	545,54	1044	252,0	727,59	229,9	577,4
Обробка рослин Циркон	622	319,29	46,52	513,33	1119,6	327,6	800,31	250,6	704,1
* Середньозважена ціна 1 ц помідорів в 2023 році без ПДВ	1800								

Однак витрати, які рахувались на збирання плодів, залежали від самого урожаю помідора. Найвищою урожайністю культури характеризувався варіант за обробки рослин регулятором росту Циркон і складала 62,2 т/га проти контрольного варіанту у 44,0 т/га. За обробки рослин Івіном даний показник складав 58,0 т/га. За обробки насіння досліджуваними препаратами Івіном та Цирконом урожайність відповідно складала 5,32 до 57,1 т/га.

Тому, аналізуючи собівартість ми дослідили, що найвищою вона була у контролі і складала 619,93 рн./ц. Порівнюючи дослідні варіанти найвищою собівартістю характеризувався варіант за обробки рослин Івіном –545,54 грн/ц, а найнижчою за обробки насіння Цирконом 491,83 грн/ц.

При дослідженні показників умовного прибутку та додаткової продукції з 1 га ми отримали найбільше за обробки рослин Цирконом, що складало відповідно 800,31 та 327,6 тис.грн/га, а за умов обробки насіння ці показники були на рівні 746,97 та 235,8 тис.грн/га.

Рівень рентабельності характеризує економічну ефективність поточних витрат, ступінь їх окупності. При зменшенні собівартості підвищуюься показники рентабельності виробництва 1 ц продукції. Тому, даний показник у варіантах досліду коливався від 229,9 до 266,0 %. Найвищим рівнем рентабельності характеризувалися варіанти за обробки насіння і рослин Цирконом що відповідно складало266,0 і 250,6 %.

Отже, використання регулятора росту Циркон при обробці насіння і рослин сприяло зростанню врожайності помідора на 13,1 і 18,2 т/га, що дало річний економічний ефект 22,77 і 28,11 тис. грн./га, що збільшило окупність додаткових витрат та рентабельність вирощування помідора на 39,7 і 31,6 % відносно контрольного варіанту. Це позитивно вплинуло на отримання екологічно чистих плодів помідора та сприяло біологізації системи вирощування культури.

В И С Н О В К И

1. Найвищі господарсько-біологічні показники було отримано при застосуванні регулятора росту Циркон за обробки рослин. За цього варіанту спостерігався позитивний вплив на істотне підвищення кількості китиць, квіток і плодів протягом всього періоду вегетації рослин помідора. У варіантах з Цирконом ступінь завязування плодів був більшим відносно контролю на 16 і 21 %.

2. Застосування регулятора росту Циркон, за обприскування рослин помідора, дало найвищу урожайність серед варіантів досліду, яка становила 62,2 т/га проти контролю 44,0 т/га. В даному варіанті був найменший відсоток нетоварних і уражених плодів.

3. Найкращим варіантом за якісними показниками було застосування регулятора росту Циркон за обробки вегетуючих рослин. Тут вміст сухих речовин, загального цукру та кількості вітаміну С збільшувались відповідно до 6,21 %, 4,33 % та 20,02 мг/100 г, а кислотність знижувалась до 0,51 %, проти контрольних показників – 4,67 %, 3,03 %, 14,33 мг/100 г і 0,70 %.

4. За вмістом нітратів плоди помідора, у наших дослідженнях, відносяться до групи з малою концентрацією – до 100 мг/кг. Найменший вміст нітратів 19,7 мг/кг спостерігався у варіанті за обробки вегетуючих рослин Цирконом.

5. Використання регулятора росту Циркон при обробці насіння і рослин сприяло зростанню врожайності помідора на 13,1 і 18,2 т/га, що дало річний економічний ефект 22,77 і 28,11 тис. грн./га, що збільшило окупність додаткових витрат та рентабельність вирощування помідора на 39,7 і 31,6 % відносно контрольного варіанту. Це позитивно вплинуло на отримання екологічно чистих плодів помідора та сприяло біологізації системи вирощування культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Корнічева Г.І., Сорокін В.В. Розвиток рослин томату під впливом дії регуляторів росту// Наукові записки, вип.10, част. III. Кіровоградський національний технічний університет. – 2010. – С. 3–4.

2. Карпенко К.М. Ефективність використання регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора за інтенсивною технологією в степової зоні України. Науковий вісник Білоцерківський НАУ. Серія ―Агробіологія‖. 2011. Вип.6(86). С. 163–166.

3. Грицаєнко З.М. Біологічно активні речовини у рослинництві. /З.М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк. – 2008. – 346 с.

4. Willer H., Lernoud J. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends [Електронний ресурс]. Research Institute of Organic – Organics International, Bonn. 2017 – Режим доступу: http://www.organic world.net/yearbook/yearbook

5. Основи органічного виробництва: навч. посіб. для студ. агр. виш. навч. закл. / Стецишин П.О. та ін. Вид. 2-ге, змін. і доповн. Вінниця: Нова книга, 2011. 552 с.

6. Амеліна Ю. С. Модель переходу на органічне виробництво овочів відкритого ґрунту. Бізнес Інформ. 2014. ₣5. С. 183–188.

7. Галяс А., Капштик М., Бакун Ю. Органічне агровиробництво: нові ринкові можливості та виклики для виробників зерна в Україні. Проект «Якість зерна та система кредитування сільського господарства в Україні – фаза II». Київ: Канадське агентство з міжнародного розвитку (CIDA), 2008. 71 с.

8. Чайка Т. О. Ефективність органічного сільського господарства в Україні. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. ₣ 4. С. 160–164.

9. Smith G., Groenen W. Organic Farming on the Prairies. [Електронний ресурс]. Canada, Saskatchewan. 2000. Режим доступу: 78 http://saskorganic.com/content/organic-farming-prairies-2nd-ed

10. Томич Г.Р., Джорджевич М. Р. Дослідження ринку Європейського союзу в області органічного сільського господарства. Бізнес Інформ. 2012. ғ 10. С. 125–128.

11. Сімейна ферма «Світовоч» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://svitovoch.com/tomatoes/ (дата звернення: 28.09.2018). Назва з екрану.

12. Органічний магазин «Natur Boutique» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://natur-boutique.ua/index.php?cat=155 (дата обращения: 28.09.2018). Название с экрана.

13. Помідори Ecoclub [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ecoclub.ua/ovoshhi-frukty-zjeljen/(дата звернення: 28.09.2018). Назва з экрану.

14. Верховцев Ф. Сталий розвиток: модне слово або діючий тренд у сільському господарстві [Електронний ресурс]. Сталий розвиток – 2018. Режим доступу: http://www.agro-business.com.ua/dumky-pro-vazhlyve

15. Вовк В.І. Сертифікація органічного сільського господарства в Україні: сучасний стан, перспективи, стратегія на майбутнє. Матеріали Міжнародного семінару «Органічні продукти харчування. Сучасні тенденції виробництва і маркетингу». Львів, 2004. С. 3.

16. Andersson C. Quality of organically and conventionally grown potatoes: fouryear study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties. Food Addit Contam. 2005. V.22. ғ6. P.514–534.

17. Bourn D., Prescott J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foo Crit Rev Food . Sci Nutr. 2002. V.42. ғ1. P.1–34. 79

18. Total antioxidant capacity, total phenolic content and iron and zinc dialyzability in selected Greek varieties of table olives, tomatoes and legumes from conventional and organic farming / Marina Drakou, Angeliki Birmpa, Antonios E. Koutelidakis, Michael Komaitis, Efstathios Z. Panagou, and Maria Kapsokefalou. Int J Food Sci Nutr. 2015. V. 66. ғ 2. P. 197–202.

19. Metabolomic fingerprinting employing DART-TOFMS for authentication of tomatoes and peppers from organic and conventional farming / H. Novotna et al. Food Additives & Contaminants: Part A. 2012. V. 29. ғ9.P.1335–1346.

20. Effects of organic and conventional methods on mineral content and taste parameters in tomato fruit / Nikolaos Kapoulas, Zoran Ilic, Lidija Milenkovic, Nataљa Mirecki. Agriculture & Forestry. 2013. V.59. ғ3. P.23-34

21. Vallverdu-Queralt A., Medina-Remon A., Casals-Ribes I. Is there any difference between the phenolic content of organic and conventional tomato juices? Food chem. 2012. V.130. ғ1. P.222–227

22. Ten-year comparison of the influence of organic and conventional crop management practices on the content of flavonoids in tomatoes / A.E. Mitchell, Y.J. Hong, E. Koh, D.M. Barrett, D.E. Bryant, R.F. Denison, S. Kaffka. J Agric Food Chem. 2007. ғ55. P. 6154–6159.

23. Influence of organic versus conventional agricultural practice on the antioxidant microconstituent content of tomatoes and derived purees; consequences on antioxidant plasma status in humans / C. Caris-Veyrat et al. J Agric Food Chem. 2004.ғ 52. P. 6503–6509

24. The Impact of Organic Farming on Quality of Tomatoes Is Associated to Increased Oxidative Stress during Fruit Development / A.B. Oliveira et al. PLoS ONE. 2015. V.8. ғ2: e56354. doi:10.1371/journal.pone.0056354

25. Worthington V. Nutritional quality of organic versus conventional fruits, vegetables and grains / J. Altern. Comp. Medicine. 2001. ғ7. P.161-173. 80

26. Influence of conventional and organic agricultural practices on the phenolic content in eggplant pulp: plant-to-plant variation / D. Luthria et al. //Food Chem. 2010. ғ121. P. 406–411.

27. High-performance liquid chromatography LTQ-Orbitrap massspectrometry method for tomatidine and nontarget metabolites quantification in organic and normal tomatoes / Giovanni Caprioli, Serena Logrippo, Michael G. Cahill, and Kevin J. James. Int J Food Sci Nutr. 2014. V. 65. ғ 8. P. 942–947.

28. Friedman M. Tomato glycoalkaloids: role in the plant and in the diet. J Agric Food Chem. 2002. ғ50. P.5751–5780

29. Lundegardh B., Martensson A. Organically produced plant foods–evidence of health benefits. Soil Plant Sci. 2003. ғ53. P.3–15

30. Гамаюнова В.В., Ісакова Г.М. Застосування нетрадиційних видів органічних добрив в сівозміні - шлях до зменшення антропогенного навантаження на ґрунт. «Сталий розвиток агроекологічних систем в умовах обмеженого ресурсного забезпечення». Матеріали науковометодичної конференції. К., 1998. С. 79–81.

31. Rembialkowska E. Quality of plant products from organic agriculture. J Sci Food Agric. 2007. V.87. ғ15. P.2757–2762.

32. Horneburg B., Becker H.C. Selection for Phytophthora field resistance in the F_2 generation of organic outdoor tomatoes. Euphytica. 2011. ғ180. P.357– 367

33. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин. Київ: Іститут біоорганічної хімії. 2003. 319 с.

34. Анішин Л.А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України. Пропозиція. 2004. ғ 10. С. 48–50.

35. Щиголь В.І., Вдовенко С.А. Біометричні показники та врожайність капусти брюссельської залежно від використання біопрепаратів. Овочівництво та грибівництво. 2015. ғ1. С.86–92

36. Azotobacter: A Potential Biofertilizer and Bioinoculants for Sustainable Agriculture. / Panpatte D., Jhala Y., Vyas R., Shelat H. (eds) Microorganisms for Green Revolution. Microorganisms for Sustainability. Singapore: Springer. 2017. ғ6

37. Emergence shapes the structure of the seed microbiota / M. Barret et al. Appl. Environ. Microbiol. 2015. ғ81. P.1257-1266.

38. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві. Яворська В.К. та ін. Київ:Логос. 2006. С. 147–175.

39. Стан і перспективи підвищення ефективності та екологічної безпеки застосування ретардантів і етиленпродуцентів в рослинництві / В.Г. Кур’ята,

О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, С. В. Мазніченко // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені 72 Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. Вінниця. 2002. Вип.4. С. 85– 90.

40. Адаптогенні та біологічно активні речовини для рослинництва / О.Є. Давидова, В.А. Вешицький, В.М. Мокринський, П.П. Яворовський. Київ: ВПП «Комнас». 2008. 192с.

41. Тернавський А. Г. Оцінка регуляторів росту рослин за вирощування огірка на вертикальній шпалері в умовах правобережного лісостепу України [Электронный ресурс]. 2018. Режим доступа: http://intkonf.org/kandidat-s-g-nauk-ternavskiy-a-g-otsinka-regulyatorivrostu-roslin-za-viroschuvannya-ogirka-na-vertikalniy-shpaleri-v-umovahpravoberezhnogo-lisostepu-ukrayini

42. Тернавський А.Г., Накльока О.П. Ефективність застосування біостимуляторів росту на рослинах огірка в умовах Лісостепу України. Агробіологія. 2013. ₣11(104). С.101-104.

43. Вплив Емістиму С і Агростимуліну на врожайність рослин перцю солодкого / Г. Закалик, Д. Вербенець, В. Баранов, Н. Шувар. Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2008. Вип. 48. С. 195-200.

44. Яровий Г.І., Кузьменко В.І. Ефективність застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин проти хвороб помідора. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2013. ₣ 10. С.187–191.

45. Фурсенко С.Л., Пуценко Д.В., Шепель А.В. Вирощування томатів на краплинному зрошенні. Перспектива: зб. наук. пр. присвячений 60- річчю створення Херсонської області. Херсон, 2004. Вип. 3. С. 60-61.

46. Кулик М.І. Допосівна підготовка насіння томату, як один з елементів технології вирощування якісної розсади. Вісник ХНАУ серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво». 2012. ₣2. С.222-226.

47. Буйний О.В., Кур'ята В.Г., Рогач В.В. Вплив 1-нафтилоцтової кислоти на формування фотосинтетичного апарату та врожайність помідорів. 77 Вісник Уманського національного університету садівництва. 2015. ₣2. С.17-20.

48. Основи екології та економіка природокористування / О.М. Царенко, О.О. Нєсвєтов, М.О. Кадацький. Суми, 2001. 64–67с.

49. Сорт помідора Елеонора. [Електронний ресурс]. «Агролідер». 2023. – Режим доступу. https://agrolider.in.ua/ua/p1738987722-semena-tomata-eleonora.html

50. Регулятор росту рослин Івін. [Електронний ресурс]. Агробіотех. 2023. – Режим доступу: https://vseroste.com.ua/ivin-01-mg-dr-10-ml-agrobioteh

51. Регулятор росту рослин Циркон. [Електронний ресурс]. Агростарт. 2023. Режим доступу: https://agrostart.com.ua/shop/regulyator-rosta-tsirkon/

52. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії.: Підручник / В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко. – К.: Вища школа, 1994. – 334 с.

53. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко. – К.: ЗАТ „НІЧЛАВА'', 2003. – 316с.

54. Саблук П.Т., Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. / П.Т. Саблук, Д. І. Мазоренко, Г.Є. Мазнєв. Київ, 2005. 401 с.

55. Fisher R. A. Statistical methods for research workers / R. A. Fisher. New Delhi:Cosmo Publications, 2006. 354 p.

56. Лимар А. О. Ріст та розвиток рослин розсадного томата залежно від фону живлення, способу та глибини основного обробітку ґрунту за краплинного зрошення / А. О. Лимар, Н. П. Рябініна // Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах : матеріали доп. Міжнар. наук. конф., 7–9 верес. 2012 р. Херсон, 2012. С. 185–191.