

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра овочівництва

Допущено до захисту
„_____” грудня 2024 р.
завідувача кафедри овочівництва

Наталія ЯЦЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра

УРОЖАЙНІСТЬ ПОМІДОРА ЗА ОРГАНІЧНОГО
ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент ІІ курсу,
групи 21 м-ов,
спеціальності 203 Садівництво,
плодощовочівництво та
виноградарство
Євгеній КУРДУС

Керівник: Сергій ЩЕТИНА

Умань – 2024

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ.....	3
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. БІОПРЕПАРАТИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯЦІЇ РОСТУ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН (огляд літератури).....	7
1.1. Класифікація та механізм дії препаратів біологічного походження на відміну від синтетичних.....	7
1.2. Перспективи і ризики органічної технології вирощування овочів на прикладі рослин помідора.....	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ.....	15
2.1. Погодні умови за період дослідження.....	15
2.2. Схема досліду та об’єкт дослідження.....	16
2.3. Методика обліків і спостережень.....	18
2.4. Заходи безпеки при використанні органічного виробництва овочів.....	20
РОЗДІЛ 3. ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА (результати досліджень).....	22
3.1. Фенологічні спостереження за рослинами помідора.....	22
3.2. Особливості формування біометричних показників помідора за дії біопрепаратів.....	24
3.3. Урожайність помідора залежно від застосованих біопрепаратів.....	31
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	35
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....	39
ДОДАТКИ.....	43

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра овочівництва

Освітня програма овочівництво
203 „Садівництво, плодовоовочівництво та виноградарство”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ **Н. В. Яценко**

„_____” _____ **2023 р.**

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Курдуса Євгенія Петровича

1. Тема роботи. Урожайність помідора за органічного вирощування в умовах Уманського НУС

керівник роботи Щетина Сергій Васильович, к. с-г. н., доцент

затверджено наказом вищого навчального закладу від ”29” листопада 2023 року № 01-06/266

2. Строк подання студентом роботи листопад 2024 року.

3. Вихідні дані до роботи.

Схема досліджу

Гібрид (фактор А)	Препарат (фактор В)
Баста	Обробка водою (контроль)
	Фітохелп
	Фітоцид-р
Фабер	Обробка водою (контроль)
	Фітохелп
	Фітоцид-р
Гонг	Обробка водою (контроль)
	Фітохелп
	Фітоцид-р

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Написання огляду літератури.
2. Вивчення методик закладання досліджень.
3. Проведення досліджень і збір експериментальних даних.
4. Написання і оформлення дипломної роботи.

5. Консультанти розділів роботи (за необхідності)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання вересень 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1	Опрацювання науково методичної літератури згідно тематики досліджень	2023 – 2024 рр.	
2	Закладання досліджень згідно методики і схеми	2023–2024 рр.	
3	Написання і оформлення дипломної роботи	вересень – листопад 2024 р.	
4	Захист дипломної роботи	грудень 2024 р.	

Студент _____ Курдус Є. П.

Керівник роботи _____ Щетина С. В.

ВСТУП

Актуальність теми. Перехідний період від загальноприйнятої до органічної технології передусім передбачає елементи екологізації овочівництва, для чого доцільно шляхом застосування біопрепаратів суттєво зменшувати кількість використання мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин (В. П. Карпенко, Г. А. Іутинська, С. П. Пономаренко, В. Г. Кур'ята, М. К. Мананков, Н. Н. Мусієнко, О. Є. Давидова, В. К. Яворська, І. В. Драговоз, Л. О. Крючкова, Б. О. Курчій) [1].

Численні наукові дані свідчать про ефективність застосування біопрепаратів у технології вирощування помідора (Г. І. Яровий, В. І. Кузьменко, Н. П. Костенко, І. Л. Гаврись, П. С. Жукова, О. В. Самсій). Але нині практично відсутні повідомлення про порівняння ефективності біопрепаратів за застосування на рослинах помідора в умовах Лісостепу України та наукове обґрунтування органічної технології вирощування помідора [2].

Тому, вивчення впливу дії біопрепаратів Фітохелп та Фітоцид-р на біологічні та морфологічні особливості різних за генотипом гібридів рослин помідора, визначення економічної та енергетичної оцінок їх застосування в органічній технології в умовах Лісостепу України є своєчасними та актуальними завданням.

Метою досліджень було встановлення впливу обробки насіння і вегетуючих рослин помідора біопрепаратами Фітохелп та Фітоцид-р на ріст, розвиток, продуктивність рослин і якість плодів за умов Лісостепу України.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

вивчити вплив біопрепаратів на проходження основних фенологічних фаз розвитку і на біометричні параметри вегетативних органів рослин помідора; встановити продуктивність рослин і формування врожаю помідора; дати оцінку придатності різних гібридів помідора до вирощування за органічною технологією; дати економічну та енергетичну оцінку

застосування біопрепаратів за технології вирощування помідора у відкритому ґрунті.

Об'єкт дослідження – процеси формування продуктивності помідора за обробки насіння і вегетуючих рослин помідора біопрепаратами.

Предмет дослідження – посівні властивості насіння, якість розсади і господарсько цінні ознаки гібридів помідора залежно від дії біопрепаратів.

Методи досліджень. *Польовий* – для дослідження елементів технології вирощування; *візуальний* – для встановлення фенологічних фаз росту та розвитку рослин; *вимірально-ваговий* – для визначення фізичних параметрів (маси, розмірів) органів рослин; *лабораторний* – для вивчення впливу регулятора росту на проходження основних фенологічних фаз розвитку рослини; *статистичний* – визначення достовірності одержаних результатів; *розрахунково-порівняльний* – оцінка економічної та біоенергетичної ефективності елементів технології вирощування помідора.

Наукова новизна. Вперше в умовах Лісостепу України виявлені закономірності формування врожайності помідора їстівного за органічного вирощування і сортових особливостей.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі проведених досліджень встановлені особливості росту і розвитку рослин помідора їстівного в умовах Лісостепу України. Визначено ефективність застосування біопрепаратів Фітохелп та Фітоцид-р на рослинах помідора в органічній технології.

Апробація результатів досліджень. Результати наукової роботи доповідались на засіданнях гуртка кафедри овочівництва та наукових конференціях Уманського НУС (додат. А).

Структура та обсяг. Обсяг роботи складає 43 сторінки комп'ютерного тексту. Містить всі необхідні розділи, налічує 2 додатки, включає 9 таблиць, один рисунок. Список використаної літератури нараховує 38 джерел.

РОЗДІЛ 1

БІОПРЕПАРАТИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯЦІЇ РОСТУ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН (огляд літератури)

1.1. Класифікація та механізм дії препаратів біологічного походження на відміну від синтетичних.

Застосування біологічних агентів для оптимізації продуктивності сільськогосподарських культур є давньою практикою: існують літературні джерела, що датуються 300 р. до н.е. [3]. Розвиток альтернатив для використання хімічних пестицидів і добрив - це сучасний і постійний виклик для досягнення сталого сільського господарства, але перший комерційний біоінокулянт «нітрогін» був запатентований ще у 1896 році. У даний час в Україні відмічається тенденція до збільшення обсягів біологічних обробок проти шкідників і хвороб на овочевих культурах. Якщо у 2000–2008 роках біозасоби застосовували на площі 2–3 тис. га, то у 2009–2014 роках - 34 тис. га. Асортимент біологічних засобів представлений переважно мікробними біопрепаратами (70%) [4]. За видовою належністю, залежно від природи діючого біологічного агенту, біопрепарати поділяють на три основні групи: бактеріальні (вироблені на основі різних видів бактерій); грибні (основою є гриби-ентомопатогени та гриби-антагоністи і гіпер-паразити); вірусні (виготовлені на основі ентومопатогенних вірусів). За токсико-логічною оцінкою біопрепарати належать до нешкідливих речовин. ЛД₅₀ для теплокровних становить 6000–15 000 мг/кг, СК₅₀ для риб — 500–600 мг/кг. Термін очікування (час від моменту застосування до збирання урожаю) не перевищує два-три дні. За кількістю штамів у біопрепаратах їх поділяють на моно-штамові (виготовлені на основі одного штаму мікроорганізмів) і препарати на основі двох або декількох штамів мікроорганізмів (консорціуми) [5].

За спрямованістю дії біологічні препарати поділяють на: препарати захисної дії; препарати для поліпшення живлення рослин; стимулятори росту рослин; мікробіологічні добрива для поліпшення структури і родючості ґрунту [6].

Мікробіологічні дослідження, спрямовані на розробку та впровадження біопрепаратів у рослинництві мають більш ніж столітню історію. За цей час вченими з'ясовано, що онтогенез рослин відбувається за їх тісної взаємодії з мікроорганізмами ґрунту, що заселяють ризосферу та утворюють асоціації «мікроорганізми – коренева система рослини». Численні дослідження констатують, що вплив ризосферних і ендofітних мікроорганізмів на рослину обумовлений їх симбіотичними взаємовідносинами і здійснюється безпосередньо через продукцію ними пептидів-антибіотиків, гідролаз хітину і глюкану, які руйнують клітинні стінки патогена, а також через формування у рослин власної системної індукованої стійкості, що супроводжується змінами в балансі захисних білків, фітогормонів і про- антиоксидантного статусу [7].

У даний час у контексті біологізації проводяться серйозні дослідження в усьому світі з вивчення широкого кола ризобактерій, що мають нові риси, такі як: детоксикація важких металів, розкладання пестицидів, солубілізація фосфатів, толерантність до солоності, біологічний контроль фітопатогенів та комах; а також цінні метаболіти, що сприяють росту рослин, такі як фітогормони, сидерофор, 1-аміно-циклопропан -1-карбоксилат, ціанат водню (HCN) [8] та ін.

Отже, різні симбіотичні і несимбіотичні ризобактерії у даний час використовуються в усьому світі як інокулянти, що сприяють росту і розвитку рослин за дії різних стресів, таких як важкі метали , гербіциди, інсектициди, фунгіциди, солоність та ін.

Механізми стимулювання росту рослин ризобактеріями.

Зона ґрунту, яка безпосередньо оточує кореневу систему, називається «ризосфера», а термін «rhizobacteria» означає групу ризосферних бактерій,

компетентних у колонізації кореневої середовища. Окрім забезпечення механічної підтримки та полегшення поглинання води та поживних речовин, коріння рослин також синтезують, накопичують і виділяють різноманітні сполуки. Ці сполуки, що виділяються корінням рослин, діють як хімічні аттрактанти для величезної кількості ґрунтових мікроорганізмів. Хімічні речовини, які секретуються корінням у ґрунт, зазвичай називають корневими ексудатами. Ексудація широкого спектру хімічних сполук змінює хімічні та фізичні властивості ґрунту і, таким чином, регулює структуру мікробного співтовариства ґрунту у безпосередній близькості від поверхні кореня. Фактично, деякі ексудати діють як репеленти проти мікроорганізмів, а інші - аттрактанти для розміщення мікробів. Склад цих ексудатів залежить від фізіологічного стану та видів рослин і мікроорганізмів [10]. Ексудати також сприяють симбіотичним взаємодіям рослин з корисними мікробами та гальмують ріст конкуруючих видів рослин. Крім того, мікробна активність у ризосфері впливає на вкорінення та постачання доступних поживних речовин рослинам, тим самим змінюючи якість та кількість корневих ексудатів. Частка цих рослинних малих органічних молекул далі метаболізується поблизу мікроорганізмів як джерело вуглецю та азоту, а деякі молекули згодом відновлюються рослинами для росту та розвитку [11]. Повідомляється, що приблизно 5-21% фотосинтетично фіксованого вуглецю транспортується до ризосфери через кореневу ексудацію. Таким чином, ризосфера може бути визначена як будь-який обсяг ґрунту, який безпосередньо контактує з корневими волосками рослин і містить рослинні ексудати. У ризосфері значною мірою визначаються три окремі, але взаємодіючі компоненти: ґрунт, ризоплан і саме коріння. Ризоплан - поверхня кореня, що включає щільно прилягаючі частинки ґрунту, тоді як сам корінь є складовою частиною системи, тому що багато мікроорганізмів (наприклад, ендofітів) також колонізують кореневі тканини. Мікробна колонізація ризоплану або корневих тканин відома як колонізація

коренів, тоді як колонізація сусіднього об'єму ґрунту під впливом кореня називається колонізацією ризосфери [12].

Дія мікроорганізмів як агентів біологічного контролю є опосередкованим сприянням росту і розвитку рослин [13]. Основними способами дії біологічного контролю є конкуренція за поживні речовини, виключення ніш, індукована системна резистентність та виробництво протигрибкових метаболітів. Було повідомлено, що багато ризобактерій продукують протигрибкові метаболіти, такі як, HCN, феназини, піролленітрін, 2,4-діацетилфлоргліцінол, пілотеорин, віскозінамід та бензин. Взаємодія деяких ризобактерій з корінням рослин може призвести до стійкості рослин до деяких патогенних бактерій, грибків та вірусів. Це явище називається індукованим системним опором і включає сигналізацію жасмонату та етилену в рослині, і ці гормони стимулюють захисні реакції рослини-господаря на різні збудники. Багато індивідуальних бактеріальних компонентів індукують ISR, такі як ліпополісахариди, джгутики, сидерофори, циклічні ліпопептиди, 2,4-діацетилфлорглюцінол, гомосеринові лактони та такі летючі речовини, як ацетоїн та 2,3-бутандіол [14].

Регулятори росту рослин (PPR) – це природні фітогормони, або їх синтетичні аналоги, які використовують у винятково малих дозах з метою цілеспрямованого корегування найважливіших процесів росту і розвитку рослинного організму, для найефективнішої реалізації генетичного потенціалу сорту чи гібриду [15]. Використання PPR дозволяє ініціювати зміни у процесах життєдіяльності рослин для збільшення урожайності та покращення якості продукції рослинництва. Останнім часом вони стали одним із основних елементів інтенсивної технології вирощування сільськогосподарських культур, і дають змогу збільшити виробництво продукції на 15-20 % і більше [16].

За походженням PPR поділяються на ендогенні сполуки, синтезовані самими рослинами (фітогормони), екзогенні сполуки синтетичної природи та продукти життєдіяльності мікроорганізмів. Крім того, PPR екзогенного та

ендогенного походження умовно поділяються на групи залежно від впливу на процеси поділу клітини, її структуру, механічні й хімічні властивості, габітус рослини. Певна група включає біологічно активні речовини (БАР), які контролюють клітинну диференціацію, формоутворення, взаємодію між органами рослин, контролюючи при цьому метаболічні процеси (фотосинтез, дихання, транспорт органічних речовин). Інша групи БАР керує станом спокою і процесами старіння клітин рослини, їх використовують для виведення рослини або окремої її частини із стану спокою, регуляції дозрівання плодів та ін. [17].

Всі фітогормони поділяють на 5 основних груп: ауксини, гібереліни, цитокініни, етилен та абсцизова кислота. При цьому ауксини, цитокініни, гібереліни є активаторами та індукторами росту і розвитку окремих частин або загалом рослини. Абсцизова кислота є класичним інгібітором росту і розвитку рослин. Етилен перебуває у газоподібному стані і регулює період спокою, дозрівання та старіння рослин. Крім того, до гормонів рослин відносять і нетрадиційні фітогормони: брасиностероїди, саліцилова та жасмонова кислоти [18].

Дослідження таких ефектів дуже важливі, особливо для реалізації потенціалу сільськогосподарських рослин в умовах низької вологозабезпеченості південного Степу України, де кількість вологи гостро лімітує процеси метаболізму. Біологічні препарати на основі ризобактерій мають низку переваг проти синтетичних регуляторів росту – вони крім стимуляції росту і підвищення імунітету рослин можуть поліпшувати забезпечення поживними речовинами (азотом, фосфором, залізом, мікроелементами); перебільшення норми внесення бактеріальних добрив не веде до пригнічення та загибелі рослин (на відміну від синтетичних РРР, які за перебільшення норми внесення діють як гербіциди, наприклад, 2,4-Д). Суттєвою перевагою біопрепаратів над хімічними є проста і екологічна технологія виготовлення [19]. Разом з тим, обґрунтування їх використання в сучасних технологіях вирощування продукції рослинництва потребує

вивчення і порівняння з існуючими рішеннями та традиційними технологіями.

1.2. Перспективи і ризики органічної технології вирощування овочів на прикладі рослин помідора.

Середній темп росту світового ринку органічної продукції – 10-15% на рік. Органічна продукція має добрий попит і великі перспективи [20].

Органічне рослинництво за рахунок відмови від синтетичних хімічних добрив та пестицидів сприяє не тільки збереженню довкілля, відтворенню родючості ґрунтів, але й розвитку сільських територій, підвищенню експортної потужності сільського господарства України [21]. Вченими-економістами переконливо доведено, що органічна продукція є прибутковим видом бізнесу, незважаючи на можливе зниження врожайності [22]. Так, згідно зі «Статистичним дослідженням органічного виробництва», у Канаді органічні помідори за врожайності 106,6 ц/га (конвенційні помідори мають врожайність 139,5 ц/га), дають валовий прибуток у 1,5 рази вищий за конвенційні помідори. Дослідження ринку Європейського союзу в області органічного сільського господарства показують, що органічне агровиробництво в овочівництві відкритого ґрунту має на 50% нижче витрати на підтримання родючості ґрунту; на 97% нижче витрати на боротьбу з хворобами, на 50% менше використання енергії; зростає додана вартість внаслідок продажу продукції за вищою ціною на 20–100% [23]. Конвенційні помідори в Україні коштують 15-32 грн/кг, у той час, як органічні – 64-150 грн/кг. Завдяки такому порядку цін на органічну продукцію органічне рослинництво сприяє справедливому винагородженню праці і подоланню бідності, що є однією з провідних цілей стратегії сталого розвитку (як і збереження довкілля для наступних поколінь) [24].

Але на сьогодні ще має місце упереджене ставлення до якості органічних продуктів [25]. Виробники побоюються, що врожайність і якісь

плодів може знижуватись за органічної технології. Хоча слово «якість» можна взяти у лапки через те, що у органічному виробництві вже не діють звичайні стандарти якості, а лише органічні стандарти [26]. Тобто, сертифікуються не плоди за розміром, за вмістом важких металів, радіонуклідів або інших поллютантів, а сама технологія, весь технологічний процес за відсутністю синтетичних мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин.

Більшість дослідників констатують більш привабливий для споживачів смак органічних помідорів порівняно із конвенційними. Разом з тим, біохімічні аналізи плодів помідору дають суперечливі результати. Так, М. Дракова повідомляє, що загальний вміст антиоксидантів, фенолів, вітаміну С не відрізнявся у органічних помідора від конвенційних. Результати Х. Навотної також свідчать, що рік виробництва мав сильніший вплив на вміст метаболітів у порівнянні з типом сільського господарства (органічний або конвенційний) [27]. У Північно-Східній Греції в умовах закритого ґрунту порівнювали вміст мікроелементів та смакові якості органічних та конвенційних помідорів трьох сортів (Robin-F1, Amati-F1 та Elpida-F1) та виявили, що відмінності більше залежать від сортів, ніж від виробничої системи, хоча індекс смаку був набагато вищим у органічних плодів [28].

Водночас, за даними багатьох науковців, помірний стрес, викликаний у рослин органічною технологією вирощування призводить до зменшення розміру плодів та одночасно сприяє накопиченню у плодах помідора корисних для людини вторинних метаболітів – таких як феноли, вітамін С і деякі важливі мінерали. Так, органічні помідори мали менший розмір за конверсійні, але титрована кислотність, вміст сухих розчинних речовин та концентрація вітаміну С на стадії комерційної зрілості становили відповідно +29%, + 57% та +55%. При цьому загальний вміст фенолів був на 39% вище, ніж у плодів традиційного сільського господарства. В. Уортінгтон [29] показав, що органічні культури містять значно більше вітаміну С, заліза, магнію та фосфору, ніж звичайні. Органічні помідори трьох сортів Феліція,

Ізабелла та Паола мали вищий вміст вітаміну С і вміст каротиноїдів, ніж конвенційні. Результати дослідження Дж. Капріолі показали, що рівень томатидину (головного аглікону у помідорах) був вище у конвенційних помідорів, ніж у органічних. Оскільки томатидин є отруйною речовиною і служить природним захистом рослини від фітопатогенів, включаючи гриби, віруси, бактерії, комахи та хробаки, то більший його вміст у плодах помідорів ще не є свідченням користі таких плодів. У Швеції Ландегарт та Мартенсон провели багаторічний експеримент із впливу методів культивування на якість томатів. Результати показали, що органічні помідори містять більш високий рівень вітаміну С та лікопіну, ніж конвенційні.

Відкритим залишається питання зниження врожайності за відмови від мінеральних добрив. Багато авторів доводять, що зниження врожаїв овочевих культур без внесення мінеральних добрив може бути до 40%. Е. Рембялковська повідомляє, що органічні овочі мають, в середньому, на 20% нижчу врожайність за конвенційні. Органічні помідори, що вирощують у Канаді дають врожай на 24% нижчий за конвенційні [30].

Актуальною проблемою органічного овочівництва залишається ураження рослин хворобами та ушкодження їх шкідниками. Так, повідомляється, що у Німеччині дешеве і ресурсозберігаюче виробництво помідора у відкритому ґрунті майже припинило існування через збільшення інфекції *Phytophthora infestans* (Mont.) [31].

Отже, органічна технологія вирощування помідора значною мірою ще не досліджена і має як «плюси», так і «мінуси». Таким чином, питання органічного вирощування на врожайність, якість плодів та фізіологічний стан рослин залишається не з'ясованим. Незважаючи на значне збільшення використання пестицидів впродовж останніх 40 років (7-кратне збільшення), втрати врожаю від шкідливих організмів значно не зменшилися. Кількість харчових продуктів, які споживають комахи (до і після збирання врожаю), достатня для харчування більше 1 мільярда людей [32].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ

Територіально дослідження за темою були проведені на території Черкаської області м. Умань. В Уманському НУС на дослідному полі кафедри овочівництва впродовж 2022–2024 рр. розташованому у Лісостепу України.

2.1. Погодні умови за період дослідження.

Для оцінки метеорологічних умов вирощування помідора у досліді використовували дані метеорологічної станції Умань Черкаської області та гідротермічний коефіцієнт [33].

Весняні місяці усіх вегетаційних періодів за середньомісячною температурою повітря були тепліші від багаторічної норми (Додаток В, табл. В.1), так наприклад, середньодобова температура повітря у травні 2022 та 2023 років була на 4,6°C вище багаторічної норми. Літні місяці також були теплішими від середніх багаторічних даних, особливо, у 2022 році: так, наприклад, червень 2022 року був теплішим на 3,1°C; липень 2022 - на 3,7°C. Серпень 2024 року відрізнявся особливо спекотною погодою – середньомісячна температура була на 5,4°C вище середньої багаторічної норми.

Сума опадів (Додаток В, табл. В.2) у квітні місяці 2022–2024 рр. була недостатньою – на 2,3-18,8 мм менше за середню багаторічну. Упродовж травня місяця років сума опадів була на 9,5-29,9 мм менше за середньобагаторічну, але у травні 2024 років опадів випало на 17,3-24,1 мм більше за середньобагаторічну норму. ГТК склав, відповідно, 2,0 та 2,1 (Додаток В, табл. В.3). За сумою опадів у літні місяці (Додаток В, табл. В.2, В.3) умови вегетації помідора були сприятливими у червні місяці 2024 року.

Липень і серпень місяці практично усіх років дослідження були посушливими, особливо слід відмітити серпень 2024 року, коли опадів не було зовсім.

У вересні та жовтні усіх досліджуваних вегетаційних періодів спостерігалася помірно-тепла погода із середньомісячною температурою повітря у вересні до 3,5°C вище норми, а у жовтні – до 2,1° нижче норми (Додаток В, табл. В.1) та достатнім волого забезпеченням, за виключенням 2022 року (Додаток В, табл. В.2, В.3).

Помідор відноситься до теплолюбних культур. Нормальний розвиток рослин проходить за температури 25°C, але вже за температури вище 20°C асиміляційні та інші життєві процеси послаблюються, а за 30°C – майже зовсім зупиняються. Зниження температури повітря до 15°C призупиняє цвітіння культури, а за температури нижче 10°C зупиняється її ріст. Температура мінус 1–2°C призводить до відмирання надземної частини рослин. Помідор є посухостійкою культурою, але потреба рослин у воді велика. Найбільше вони потребують її після зав'язування плодів. За збиткової вологи повітря томат видовжується, стає схильним до захворювань, на рослинах не зав'язуються плоди.

Погодні умови значною мірою вплинули на терміни проходження рослинами фаз вегетації, ріст та розвиток рослин помідора, що позначилося на формуванні кількості та якості врожаю.

2.2. Схема досліду та об'єкт дослідження.

Планом досліду було передбачено вирощування помідора розсадним способом у відкритому ґрунті за органічного виробництва (польовий дослід). Задля теоретичного обґрунтування та розробки елементів технології вирощування помідора за органічною технологією було закладено двофакторний дослід за схемою (табл. 2.1):

Фактор А: гібрид:

1. Баста;
2. Фабер;
3. Гонг.

Фактор В: Застосування біопрепаратів:

1. Фітохелп.
2. Фітоцид-р.

Таблиця 2.1

Схема досліду

Гібрид (фактор А)	Препарат (фактор В)
Баста	Обробка водою (контроль)
	Фітохелп
	Фітоцид-р
Фабер	Обробка водою (контроль)
	Фітохелп
	Фітоцид-р
Гонг	Обробка водою (контроль)
	Фітохелп
	Фітоцид-р

Рослини помідора обробляли 3 рази упродовж вегетації: перший – намочування насіння, другий – замочування розсади перед висаджуванням, третій – через 10–12 діб після висаджування розсади на постійне місце вегетації. Норми витрат препаратів застосовували в концентраціях рекомендованих виробником.

Намочування насіння 10 мл/кг робочого розчину 0,7 л/кг;

замочування розсади 0,2 л/1000 одиниць рослин робочого розчину 20 л/1000 одиниць;

обрискування рослин 1 л/га робочого розчину 150 л/га.

Програмою досліджень передбачалися: фенологічні спостереження за термінами проходження фаз вегетації рослинами помідора; визначення біометричних показників рослин (висота рослин, діаметр штамбу, площа листової поверхні, кількість плодів, діаметр та маса плода); врожайності, виходу стандартної продукції.

Дослід закладено у чотирьох повтореннях, кожна експериментальна ділянка мала площу 19,6 м². Кожна ділянка містила 80 облікових рослин помідора при загальній кількості 336 шт. рослин у варіанті. Схема висаджування розсади віком 45 діб у відкритому ґрунті 90+50×35 см.

Попередником помідора їстівного у досліді була кукурудза цукрова. Агротехнічні операції проводились згідно вимог до даної культури.

2.3. Методика обліків і спостережень.

При плануванні експериментів використовували методику Г. Л. Бондаренка і К. І. Яковенка [34]. Також, були враховані рекомендації, викладені у загальновизнаних методиках з дослідної справи [35].

Біометричні вимірювання проводили на типових 25 рослинах кожного повторення. Вимірювання розсади проводили перед висаджуванням її у відкритий ґрунт.

Приживлюваність розсади була визначена після підрахунку живих рослин та співвіднесення кількості рослин, що прижилися, до загальної кількості висаджених рослин.

Фенологічні спостереження за термінами проходження фаз вегетації рослинами помідора включали в себе визначення початку проходження фаз росту та розвитку рослини: дата з'явлення сходів, з'явлення першого листка, початок бутонізації, масова бутонізація, початок цвітіння, з'явлення першої квіткової китиці, масове цвітіння, початок зав'язування плодів, масове зав'язування плодів, початок плодоношення, масове плодоношення, кінець вегетації.

Визначення площі листової поверхні проводили методом «висічок», як описано у Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка [34].

Вміст сухої речовини в плодах – гравіметричним методом як співвідношення сирої маси та маси після висушування за 105°C у шафі сушарній СНОЛ58/350А; цукрів та аскорбінової кислоти – йодометричним

методом; -каротину - у гексановій витяжці за допомогою спектрофотометру скануючого UV-2800 ЮНИКО; загальну кислотність – титруванням витяжки розчином лугу; цукрово-кислотний коефіцієнт за співвідношенням цукрів і титрованих кислот у плодах.

Облік урожаю проводили кожні п'ять діб. За кожного збирання підраховували плоди, визначали масу як товарних так і нетоварних плодів. До нетоварної частини врожаю відносили плоди, уражені хворобами та пошкоджені шкідниками, деформовані, недорозвинені, з механічними пошкодженнями.

Ступінь ураження рослин помідора хворобами визначали згідно загальноновизнаної шкали (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Шкала визначення ступеня ураження помідору

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Площа ураженої поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Здорові рослини	0
0,1	Незначне	Поодинокі плями на окремих кущах	<1
1	Помітне	На рослині по 10 плям	1–5
2	Слабке	Ураження охоплено до 1/10 всієї поверхні куща	6–10
3	Середнє	Ураження охоплено до 1/4 листової поверхні	11–25
4	Сильне	Ураження охоплено до 1/2 листової поверхні, помітно уражені стебла	26–50
5	Дуже сильне	Більшість листків засохло, сильно уражені стебла, плоди	51–75
6	Катастрофічне	Більшість листків відмерло, відмирають стебла, плоди побуріли. Рослини гинуть	>75

Економічну ефективність органічної технології визначали за методиками, описаними у Саблука [37].

Результати досліджень опрацьовано статистично за допомогою дисперсійного методу з використанням комп'ютерних програм Excel.

2.4. Заходи безпеки при використанні органічного виробництва овочів.

Для вирішення екологічних проблем необхідно, крім діючих законів з охорони довкілля, налагодити систематичний контроль за його якістю, запровадити дійові економічні стимули й штрафи, які б зробили не вигідним забруднення навколишнього середовища. Необхідно запровадити безвідхідні технології і технологічні рішення, які б взагалі виключили шкідливі викиди та інше. Багато в цьому напрямку вже робиться, тому зростає впевненість, що у людства ще є шанс для порятунку.

При вирощуванні помідора слід контролювати переміщення поживних речовин у ґрунті, а у разі винесення їх з урожаєм поповнювати їх. Це можливо під час внесення у ґрунт мінеральних і органічних добрив. За допомогою добрив підвищується урожайність і одночасно ґрунт одержує нові поживні речовини, покращуються фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту.

До багатьох негативних наслідків призводить зловживання під час вирощування, гербіцидами і пестицидами. Так в ряді областей України ними надмірно забруднились ґрунти та підземні води. В Черкаській області гербіциди знаходяться у воді на глибині понад 70 метрів. Але в той же час практично неможливо обійтися при вирощуванні без них.

Для попередження небажаних екологічних наслідків від порушення правил застосування пестицидів і добрив рекомендовано дотримуватися таких заходів: під час зберігання, при транспортуванні та використанні створювати умови, які б виключали нагромадження пестицидів у ґрунті, водоймах, сільськогосподарській продукції; в кожному конкретному випадку встановлювати доцільність застосування хімічних засобів; визначати мінімальні ефективні дози; уникати проведення багаторазового обробітку великих площ, виконувати не суцільні, а стрічкові, крайові та осередкові

обробки, ширше використовувати ці пестициди, які мають низько токсичні властивості [38].

Отже, розробка і впровадження у виробництво ефективних і безпечних для довкілля технологій дасть змогу розв'язати важливу проблему ведення боротьби з шкідниками, хворобами і бур'янами при вирощуванні овочевих рослин, а як результат, підвищити якість продукції та змогу вирощувати високі врожаї екологічно чистої продукції.

РОЗДІЛ 3

ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

(результати досліджень)

3.1. Фенологічні спостереження за рослинами помідора.

Початок фаз росту і розвитку є важливою біологічною особливістю рослини. Початок ростових процесів та формування генеративних органів істотним чином впливають на отримання якісної продукції, стійкість рослини до шкочочинних організмів та визначення перспективності вирощування гібридів в умовах відкритого ґрунту. Тому, нами зверталась особлива увага на початок і проходження основних фаз росту та розвитку рослини у досліді.

У результаті вирощування рослин помідора встановлено майже однаковий початок появи сходів по варіантах. Зазначена фаза спостерігалась на 4-5 добу від часу сівби насіння. За рахунок більшої енергії проростання насіння та діяльності бактерій, сіянці гібридів Баста та Фабер характеризувались більш швидкою появою сходів відносно гібриду Гонг, вони мали типове забарвлення і форму сім'ядольних листочків. Проте, незважаючи на неоднаковий період вказаної фази, визначено однаковий період початку фази «формування першого справжнього листка». У рослин, зазначена фаза спостерігалась уже на 14 добу. Проте в подальшому, незважаючи на створення відповідних умов вирощування, початок фаз росту та розвитку рослини різнився, залежно від генотипу помідора (табл. 3.1).

Початок цвітіння встановив ознаки адаптування рослини до умов відкритого ґрунту. Початок цієї фази спостерігався на 79-82 добу від часу висіву насіння. Серед досліджуваних гібридів зазначена фаза спостерігалась раніше по гібриду Баста. Аналіз впливу біостимуляторів визначив також позитивний їх вплив. У результаті застосування біопрепарату Фітохелп рослини гібриду Баста раніше формували суцвіття і раніше розпочиналась фаза «цвітіння», порівняно із контрольним варіантом (обробка водою).

Різниця у зазначеному періоді складала 1 добу. Така тенденція, щодо початку масового цвітіння спостерігалась і по гібриду Фабер. Під час вирощування гібриду Гонг за використання біопрепаратів позитивний вплив на проходження фази цвітіння не встановлено.

Таблиця 3.1

**Тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослини помідора, діб
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Препарат (фактор В)	Тривалість періоду від сівби до				
		масових сходів	першого справжнього листка	початку цвітіння	масового цвітіння	початку плодо- ношення
Баста	Обробка водою (контроль)	4±1	14±1	82±2	90±2	110±2
	Фітохелп	4±1	14±1	79±1	84±2	104±2
	Фітоцид-р	4±1	14±1	80±1	85±2	106±2
Фабер	Обробка водою (контроль)	5±1	14±1	82±1	90±2	113±2
	Фітохелп	5±1	14±1	79±1	83±1	106±2
	Фітоцид-р	5±1	14±1	81±1	86±2	108±2
Гонг	Обробка водою (контроль)	4±1	14±1	78±2	91±2	118±2
	Фітохелп	4±1	14±1	82±1	88±1	110±2
	Фітоцид-р	4±1	14±1	82±1	90±1	116±2

Початок фази плодоношення за використання біопрепаратів у дослідженнях був неоднаковим. Згідно теорії, початок вказаної фази свідчить про загальну пристосованість рослини до ґрунтово-кліматичних умов вирощування: за раннього плодоношення настає ранній період збору продукції, за якого усі витрати повністю перекриваються. Фаза плодоношення наступала на 104–116 добу від часу висіву. Серед гібридів більш раннім цвітінням, яке припадало на 86 добу та плодоношенням – на

107 добу спостерігалось у гібриду Баста, пізніше – у гібриду Гонг. Одночасно встановлено, що біопрепарати сприяли прискоренню початку плодоношення на 6-8 діб, відносно контрольного варіанту.

Серед гібридів раннім плодоношенням характеризувався гібрид Баста, за використання Фітохелпу, де перші плоди збирали раніше на 6 діб та на 7 діб у гібриду Фабер, відносно контрольного варіанту. У вказаних варіантах початок плодоношення спостерігався на 104-106 добу, відповідно. Від застосування біопрепаратів у гібриду Гонг плодоношення спостерігалось на 6-10 діб пізніше ніж у гібриду Баста і на 6-8 діб пізніше, ніж у гібриду Фабер. Слід відмітити, що позитивний вплив біопрепаратів був і у гібриду Фабер – початок плодоношення прискорювався на 2-8 діб.

Таким чином, досліджувані гібриди різняться початком фенологічних фаз росту та розвитку рослини та реакцією на застосування біопрепаратів: у гібридів Баста та Фабер біопрепарат Фітохелп сприяв прискоренню початку цвітіння на 1 добу, у гібриду Гонг різниці з контролем не відмічено. За дії біопрепаратів спостерігалось прискорення початку плодоношення по всіх досліджуваних гібридах: за дії Фітохелпу – на 6-8 діб, Фітоциду-р – на 2-5 діб.

3.2. Особливості формування біометричних показників помідора за дії біопрепаратів.

Важливе значення під час вирощування помідора у відкритому ґрунті мають показники біометрії. Від їх величини залежить габітус рослини, технологія вирощування та загальна врожайність. Одержані величини біометрії визначили ефективність застосування біопрепаратів та адаптацію гібридів до умов вирощування. Дані біометричних показників встановили, що висота рослин була різною і залежала від генотипів та застосованого біопрепарату. У гібриду Баста спостерігається позитивна дія біопрепаратів відразу після висадки рослин на постійне місце вегетації. У результаті

застосування Фітохелпу. Висота рослин становила – 14,0 см, а від застосування Фітоциду-р – 16,4 см, що на 4,8 см та на 7,2 см перевищувало висоту контролю. У гібриду Фабер спостерігався незначний вплив Фітоциду-р, де висота рослин становила –11,9 см. А у гібриду Гонг встановлено негативний вплив досліджуваних біопрепаратів. У результаті обробки розсади препаратами дослідні рослини були меншими за висотою відносно контрольного варіанту (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Висота рослин помідора залежно від досліджуваних факторів
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Варіанти досліду (фактор В)	Після висаджу- вання	Бутоні- зація	Цвітіння	Початок плодоно- шення
Баста	Обробка водою (контроль)	13,2	17,8	41,5	53
	Фітохелп	14,0	19,0	39,1	60
	Фітоцид-р	16,4	21,6	42,5	59
Фабер	Обробка водою (контроль)	11,8	18,3	38,2	49
	Фітохелп	11,6	18,5	39,9	51
	Фітоцид-р	11,9	20,5	42,6	52
Гонг	Обробка водою (контроль)	12,3	20,6	43,5	50
	Фітохелп	10,1	18,7	40,6	50
	Фітоцид-р	12,5	21,3	41,1	51
НІР ₀₅ часткових відмін-ностей, для:	фактора А	0,49	0,73	1,56	1,94
	фактора В	0,93	1,2	2,43	3,49
	фактора АВ	1,39	1,81	3,61	5,1

Після повного приживання розсади у відкритому ґрунті і адаптації рослини до умов навколишнього середовища, висота рослини перед плодоношенням залежала від застосованого препарату. У досліді рослини негативно реагували на обробку препаратами, особливо застосування Фітохелпу у гібриду Гонг. У вказаному варіанті висота рослин поступалась

контролю на 2,9 см. Проте, застосування Фітоциду-р та діяльності бактерій, які входять у основу препарату, сприяло у активізації обмінних процесів рослини та стійкості до стресових чинників, сприяло у збільшенні висоти рослини у гібриду Фабер. У вказаному варіанті висота рослин становила 42,6 см і перевищувала висоту контрольних рослин на 4,4 см. Одночасно, застосування Фітохелпу у гібриду Баста Фабер визначило позитивний вплив на ростові процеси помідора. У досліджуваному варіанті висота рослини перевищувала висоту рослин контролю на 7 та 2 см, відповідно.

Загальну врожайність помідора становили плоди, що формувались на перших трьох китицях, проте загальна кількість плодів в китицях не була однаковою: більше їх було в першій, а найменше в третій китиці незалежно від гібриду. Аналіз кількості плодів в кожній китиці визначив різний вплив досліджуваних препаратів. За вирощування гібриду Баста і використання Фітоциду-р, кількість плодів першої китиці перевищувала контрольний варіант та варіант із застосуванням Фітохелпу на 2 плоди відповідно.

Одночасно, застосування Фітоциду-р, за вирощування гібридів Фабер та Гонг, зменшило загальну кількість плодів першої китиці на один плід, а обробка рослин Фітохелпом не вплинула на збільшення плодів. У даних варіантах кількість плодів першої китиці була однаковою з контролем. Очевидно, досліджувані препарати виказують позитивний вплив на процес цвітіння і на формування плодів у нижньому ярусі рослини (табл. 3.3).

Проте, з формуванням на рослині послідуєчих китиць загальна кількість плодів зазнала суттєвих змін. За формування другої та третьої китиці на рослині вплив препаратів на кількість плодів був різним: по одних гібридах збільшував а по інших зменшував. За формування другої і третьої китиці у гібриду Баста дослідями встановлено позитивний вплив Фітоциду-р. У результаті застосування зазначеного препарату кількість плодів була більшою за контроль на 25% у другій китиці і на 33% у третій китиці. Обробка рослин Фітохелпом за формування другої китиці зменшило кількість плодів на 25 % і не вплинуло позитивно під час формування третьої

китиці.

Таблиця 3.3.

**Біометричні показники плодів помідора залежно від застосування
біопрепаратів (середнє за 2022-2024 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Обробка (фактор В)	Кількість плодів, шт			Діаметр плода, см
		I Китиця	II китиця	III китиця	
Баста	Обробка водою (Контроль)	5±0,4	4±0,3	3±0,2	5,9±0,45
	Фітохелп	5±0,4	3±0,2	3±0,2	6,0±0,48
	Фітоцид-р	7±0,5*	5±0,3*	4±0,3*	6,1±0,44
Фабер	Обробка водою (Контроль)	7±0,6	5±0,4	4±0,3	3,4±0,23
	Фітохелп	7±0,6	5±0,4	3±0,2*	3,6±0,22
	Фітоцид-р	6±0,4	5±0,4	4±0,3	4,3±0,26*
Гонг	Обробка водою (Контроль)	6±0,5	4±0,3	5±0,4	4,3±0,32
	Фітохелп	6±0,5	5±0,4	4±0,3	5,1±0,35*
	Фітоцид-р	5±0,4	4±0,3	4±0,3	4,4±0,30

* - різниця достовірна, порівняно з контролем $P \leq 0,05$

Не встановлено позитивного впливу Фітоциду-р на кількість плодів другої і третьої китиці у гібриду Фабер і на формування кількості плодів другої китиці у гібриду Гонг. Одночасно, встановлено позитивний вплив Фітохелпу. У результаті обробки рослин гібриду Гонг зазначеним препаратом: кількість плодів другої китиці збільшилась на 25% відносно контрольного варіанту та варіанту з використанням Фітоциду-р. Проте, вже в наступній китиці кількість плодів зменшилась на аналогічну величину.

У цілому, загальна кількість плодів на рослині помідора за дії біопрепаратів змінювалась неістотно, за виключенням рослин гібриду Баста, на яких за дії Фітоциду-р формувалося на 33% більше плодів, порівняно з необробленими рослинами.

Аналіз величини діаметру плода сорту Баста визначив позитивний вплив біопрепаратів, проте значення діаметру плодів у варіантах, де їх застосовували, було більшим за діаметр плодів контролю лише на 2-3%.

Суттєве збільшення діаметру плода під час вирощування гібриду Баста одержано за використання Фітоциду-р (на 26%) та за вирощування гібриду Гонг із застосуванням Фітохелпу (на 18%).

Формування високого врожаю рослин є результатом правильного проходження процесу фотосинтезу, в результаті чого з простих речовин утворюються багаті на енергію складні органічні сполуки. Листки є одним з основних органів рослини, де відбувається процес фотосинтезу. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним чинником під час проходження фотосинтезу, який зумовлює кількісні показники та якість урожаю. Аналіз величини площі листків встановив, що у фазу цвітіння більшими були листки гібриду Гонг, а у фазу плодоношення – гібридів Баста та Фабе.

Дослідженнями визначено, що у фазу цвітіння та плодоношення у гібриду Баста спостерігається позитивна дія біопрепарату на збільшення листової поверхні. У результаті застосування Фітохелпу площа листової поверхні у фазу «цвітіння» становила 11,9 тис м²/га, а від застосування Фітоциду-р – 9,1 тис м²/га, що на 5,7 тис м²/га та на 2,9 тис м²/га перевищувало площу листової поверхні контролю. У фазу «плодоношення» площа значно збільшувалась і коливалась в межах 16,3–29,1 тис м²/га (табл. 3.4).

Аналогічний вплив, за роки ведення дослідів, спостерігався і у гібридів Фабер та Гонг. Так, під час цвітіння рослин гібриду Фабер за використання Фітохелпу площа листової поверхні рослин становила 7,0 тис м²/га, а від застосування Фітоциду-р - 7,2 тис м²/га, що перевищувало контроль на 6 та 9%, відповідно, а у фазу «плодоношення» площа листків становила 20,0 тис м²/га та 15,2 тис м² і також істотно перевищувала контрольний варіант.

Підсумовуючи вплив обробки рослин досліджуваними біопрепаратами, слід відмітити стимулюючу дію біопрепаратів на площу листової поверхні, що було найбільш помітно у фазі плодоношення: за дії Фітохелпу площа

листіків помідора гібридів Баста, Фабер та Гонг перевищувала контрольний варіант на 66, 61 та 47 %, відповідно; за дії Фітоциду-р – на 78, 23 та 21 %, відповідно.

Таблиця 3.4.

**Площа листкової поверхні рослин помідора в досліді, тис. м²/га
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Обробка (фактор В)	Фаза росту і розвитку рослини	
		«цвітіння»	«плодоношення»
Баста	Обробка водою (Контроль)	6,2±0,55	16,3±1,34
	Фітохелп	11,9±0,98*	27,1±1,90*
	Фітоцид-р	9,1±0,87*	29,1±1,45*
Фабер	Обробка водою (Контроль)	6,6±0,54	12,4±1,11
	Фітохелп	7,0±0,61	20,0±1,94*
	Фітоцид-р	7,2±0,65	15,2±1,23*
Гонг	Обробка водою (Контроль)	9,6±0,89	8,7±0,76
	Фітохелп	11,7±0,99	12,8±1,02*
	Фітоцид-р	10,0±0,85	10,5±0,93

* - різниця достовірна, порівняно з контролем $P \leq 0,05$

Успішне вирощування рослини помідора передбачає збільшення врожайності і підвищення стійкості до захворювань. Агротехнічні прийоми допомагають у попередженні захворювання, збудники деяких захворювань поширюються за допомогою інших організмів і у таких випадках слід вести боротьбу з їх переносниками. Створення імунних і стійких до хвороб сортів та гібридів забезпечує високий та якісний врожай сільськогосподарської продукції. У процесі ведення дослідів встановлено, що рослини помідора у фазу «цвітіння» були досить стійкими до захворювання, особливо листки (табл. 3. 5).

Вищою стійкістю при застосуванні Фітохелпу характеризувався гібрид Баста, де не встановлено хворих рослин (ураження їх листкової поверхні було відсутнє). Аналогічну стійкість виявлено у гібриду Гонг. Рослини

зазначеного гібриду мали не високу ступінь ураженості. У гібриду Фабер, від застосування біопрепаратів ураження їх листкової поверхні коливалося на рівні 1–11%.

Таблиця 3.5

**Ступінь ураження рослин помідора шкочинними організмами в
досліді (середнє за 2022-2024 рр.).**

Гібрид (фактор А)	Обробка (фактор В)	Ураження листкової поверхні рослини		Ураження плодів на рослинах	
		Площа ураженої поверхні листків, %	Бал	Площа ураженої поверхні плодів, %	Бал
Баста	Обробка водою (Контроль)	0,4±0,03	0,1	44±3,22	4
	Фітохелп	0,0±0*	0	34±2,34*	4
	Фітоцид-р	10±0,85*	2	32±2,21*	4
Фабер	Обробка водою (Контроль)	25±1,93	3	53±4,11	5
	Фітохелп	11±0,99*	3	26±1,25*	4
	Фітоцид-р	1±0,04*	1	41±3,59*	4
Гонг	Обробка водою (Контроль)	5±0,24	1	37±2,47	4
	Фітохелп	0,9±0,05*	0,1	34±2,94	4
	Фітоцид-р	0,3±0,01*	0,1	40±3,88	4

* - різниця достовірна, порівняно з контролем $P \leq 0,05$

У період плодоношення рослин спостерігалася змінна стійкості до захворювань на фітофтороз і верхівкову гниль. Більшою стійкістю плодів характеризувались гібриди Баста та Гонг при застосуванні біопрепарату, дещо нижчою – Фабер: ураження рослин хворобами варіювало у межах від 32 до 41%, що на 10–17% було меншим за контроль. Вплив біопрепарату на збільшення стійкості рослин був значним, однак в більшій мірі стійкість залежала від генотипу рослин.

Застосування біопрепаратів встановило наступну закономірність: клітини природної азотфіксуючої бактерії *Azotobacter chroococcum* краще проявляють стимулюючі властивості у фазу цвітіння плодів помідора, ніж у

фазу плодоношення. Це ж саме стосується живих клітин і спор природної ендоефітної бактерії *Bacillus subtilis* та її активних метаболітів (ферментів і вітамінів).

3.3. Урожайність помідора залежно від застосованих біопрепаратів.

Урожайність є основним показником, який засвідчує рівень застосованої технології виробництва в умовах відкритого ґрунту, встановлює адаптованість гібриду до ґрунтово-кліматичних умов.

На величину врожаю помідора у досліді впливало багато чинників, серед яких були: генетичні особливості рослин, біопрепарат, технологія вирощування та ґрунтово-кліматичні умови. Аналізуючи величину врожайності досліджуваних гібридів, вищу врожайність встановлено у гібриду Баста, де значення її за роки дослідження, у середньому, складало 66,8-72,9 т/га. Меншою врожайністю характеризувався гібрид Гонг (65,9-72,9 т/га), а найменшою – Фабер (57,9-61,1 т/га). Зменшення врожайності по вказаних гібридах відносно гібриду Баста становило, у середньому, 6,2 та 15,3 т/га, відповідно.

Від застосування Фітохелпа величина врожаю, за роки досліджень, коливалась у межах від 59,9 до 84,8 т/га; від застосування Фітоциду – 61,1-73,3 т/га (табл. 3.6), що свідчить про адаптивні можливості гібридів. Проте вищу врожайність помідора, залежно від застосування біопрепаратів і незалежно від використання гібридів, отримано у варіанті, де застосовували Фітохелп. Досліджувана величина у гібридів Баста, Фабер та Гонг, відповідно, перевищувала контроль на 18,0; 2,0 та 5,5 т/га або на 27; 3 та 8 %. У результаті обробки насіння та рослин Фітоцидом-р врожайність була меншою за урожайність з використанням Фітохелпу, але перевищувала контрольний варіант у гібридів Баста та Фабер, відповідно, на 6,5 а 3,2 т/га або на 10 та 6 %. У гібриду Гонг при застосуванні Фітоциду-р відмічено зниження врожаю помідора на 1,5 т/га або на 2 %. Але таке зниження цього

показнику не виходить за межі стандартної похибки, тому є статистично не істотним.

Таблиця 3.6

**Продуктивність гібридів помідора залежно від застосування
біопрепаратів (середнє за 2022-2024 рр.), т/га**

Гібрид (фактор А)	Обробка (фактор В)	Загальна урожай- ність	± До контролю, %	Маса плода, г	± До контролю, %	Товарна урожай- ність	± До контролю, %
Баста	Контроль (обробка водою)	66,8	-	60	-	37,4	-
	Фітохелп	84,8	+27	85	+42	56,1	+33
	Фітоцид-р	73,3	+10	80	+33	49,8	+25
Фабер	Контроль (обробка водою)	57,9	-	58	-	33,6	-
	Фітохелп	59,9	+3	68	+17	39,5	+18
	Фітоцид-р	61,1	+6	60	+3	36,7	+9
Гонг	Контроль (обробка водою)	67,4	-	66	-	39,8	-
	Фітохелп	72,9	+8	80	+36	50,4	+27
	Фітоцид-р	65,9	-2	73	+11	36,9	-7
НІР ₀₅ часткових відмінностей, для:	фактору А	1,7	-	1,8	-	1,3	-
	фактору В	1,9	-	2,1	-	1,6	-
	факторів АВ	3,1	-	3,3	-	2,4	-

* - різниця достовірна, порівняно з контролем $P \leq 0,05$

Гібриди помідора характеризувались різною масою плода. У середньому, маса плода, за роки ведення дослідів коливалась у межах 58-85 г, що, в цілому, відповідає характеристиці гібридів. Найбільше значення маси плода отримано у гібриду Баста. Меншими за вагою плодами характеризувався гібрид Гонг, а найменшим значенням – Фабер.

За використання біопрепаратів маса плода помідора також змінюється. Найбільшим приростом маси продуктового органу характеризувався гібрид Баста при застосуванні Фітохелпу. Значення маси плоду у цьому варіанті дослідів складала 85 г, що на 15 г було більше від контрольного варіанту або ж на 42 % і на 5 г перевищувало масу плода за використання Фітоциду-р.

Таким чином, окрім позитивного впливу дослідів встановлено

неістотне зменшення врожайності плодів від обробітки рослин біопрепаратами. У результаті застосування Фітоциду-р врожайність у гібриду Гонг мала тенденцію до зниження відносно контрольного варіанту, а у випадку вирощування гібриду Фабер вона відрізнялася від контролю неістотно за дії обох досліджуваних біопрепаратів, проте спостерігалася тенденція до її збільшення.

Під час вирощування гібридів помідора спостерігається збільшення товарності плодів від застосованого біопрепарату. У контролі товарність була найнижчою і коливалась від 56 % до 59 %, а за використання біопрепаратів вона збільшувалась. Очевидно, біопрепарати і, особливо бактерії штаму *Azotobacter chroococcum* та *Bacillus subtilis*, сприяють підвищенню стійкості до захворювань рослини досліджуваних гібридів, і відповідно, підвищують відсоток товарних плодів (рис. 3.1).

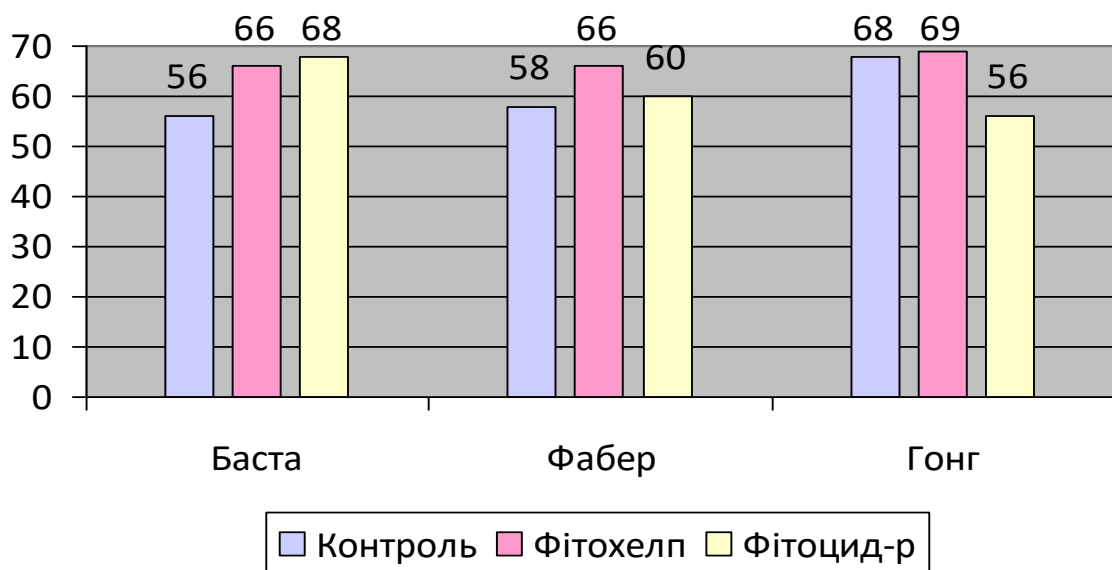


Рис. 3.1. Вихід товарних плодів помідора, залежно від застосованого біопрепарату (середнє за 2022–2024 рр.), %

У цілому, високою товарністю характеризувався гібрид помідора Баста, враховуючи його стійкість рослини та плодів до шкочинних мікроорганізмів у результаті дії біопрепаратів. У зазначеного гібриду загальна товарність продукції за дії досліджуваних біопрепаратів становила 66-68 %. Проте, аналіз величини товарності визначив найвищий показник

плодів гібридів Гонг, за використання Фітохелпу. У вказаному варіанті товарність гібриду складала 69 %. Дещо нижчу товарність плодів отримано у гібридів Баста та Фабер. За використання Фітохелпу забезпечено отримання досліджуваного показника на рівні 66 %, що перевищувало значення контролю на 10 % та 8 % відповідно.

За дії біопрепаратів отримано прибавку товарного врожаю (табл. 3.6): за дії Фітохелпу у гібридів Баста, Фабер і Гонг – на 18,7; 5,9 та 10,6 т/га або на 50; 18 та 27 % відносно контролю; за дії Фітоциду-р у гібриду Баста прибавка товарного врожаю була істотною – на 12,4 т/га або на 33 %, у гібриду Фабер спостерігалась тенденція до збільшення товарного врожаю (на 3,1 т/га або на 9 %), у гібриду Гонг – до зменшення товарного врожаю (на 2,9 т/га або на 7 %).

Таким чином, біопрепарат Фітохелп здатний: стимулювати ріст та розвиток рослин гібриду Баста; прискорювати процеси дозрівання плодів на рослині; підвищувати товарну урожайність рослин у гібридів Баста, Фабер та Гонг – на 18,7; 5,9 та 10,6 т/га або на 50; 18 та 27 % відносно контролю.

Одночасно, біопрепарат Фітоцид-р, що містить живі клітини і спори природної бактерії *Bacillus subtilis*, здатний підвищувати товарну урожайність у гібриду Баста – на 12,4 т/га або на 33 %.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПОМІДОРА ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Обробіток ґрунту за органічної технології може здійснюватись таким самим чином, як і за конвенційної, тому що цей елемент технології не нормується органічними стандартами. Відповідно, і витрати на обробіток ґрунту будуть однакові – за цінами 2024 року (з урахуванням вартості дизельного пального, амортизаційних відрахувань, відрахувань на поточний ремонт, накладних витрат) це становило 46368 грн./га.

Внесення мінеральних добрив за органічної технології відсутнє. У якості біодобрив застосовували біопрепарати Фітохелп та Фітоцид-р. Витрати на обприскування рослин складають 198 грн./л + витрати на внесення - 180 грн/га, враховуючи 3 обробки – 1440 грн./га упродовж вегетації.

Ціна монтажу краплинного зрошення, з урахуванням ціни на устаткування склала 34 тис. грн./га. Поливна норма у період від висаджування розсади до початку плодоутворення складає 40-60 м³/га, у період масового плодоутворення - 70-100, при дозріванні плодів - близько 120-150 м³/га; всього за вегетацію (поливають до 6-9 разів за сезон) - від 2000-6000 до 10000 м³ води. У досліді застосовували 6 поливів нормою по 40 м³/га та 3 поливи нормою по 65 м³/га. Загальні витрати води на полив становили 435 м³. З урахуванням ціни на воду 5,42 грн./м³ та ціну за електроенергію 4,68 грн./кВт·год (враховуючи, що насос ЕЦВ-8-160 споживає 14,82 кВт·год/га при нормі поливу 40 м³/га та 16,06 кВт·год/га при нормі поливу 65 м³/га), витрати на полив складають 2632 грн./га.

Захист від хвороб та шкідників за органічної технології вирощування здійснювався за допомогою агротехнічних прийомів (науково обґрунтованої сівозміни, добору стійких сортів, розпушування міжрядь - знищення бур'янів

як конкурентів основної культури та сприятливого середовища для розвитку хвороб), обприскування рослин препаратами біологічного походження.

Для постачання продукції на свіжий ринок помідора збирають вручну, починаючи збирання при дозріванні 10-15% плодів. Як правило збирання відбувається через кожні п'ять діб – всього 6 збирань за сезон. При цьому витрати праці і коштів на ручне збирання становили 50-80% собівартості продукції.

Для розрахунку економічних показників використовували середньо ринкові ціни на кінцеву продукцію, витратні матеріали та послуги в агропромисловому виробництві 2024 року (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування помідорів за органічного вирощування, середнє 2022–2024 рр.

Показник	Варіанти досліду		
	Контроль (обробка водою)	Фітохелп, гібрид Баста	Фітоцид-р, гібрид Баста
Товарна врожайність, т/га	37,4	56,1	49,8
Приріст врожайності, т/га	—	18,7	12,4
Ціна реалізації продукції, тис. грн./т	28	28	28
Вартість валової продукції, тис. грн./га	1047,2	1570,8	1394,4
Додаткова вартість валової продукції, тис. грн./га	—	523,6	347,2
Загальні витрати на вирощування, тис. грн./га	820	985	942
Собівартість, грн./кг	21,9	17,6	18,9
Прибуток, тис. грн./га	227,2	585,8	452,4
Рівень рентабельності, %	28	59	48
Окупність додаткових витрат, рази	—	1,7	2,1

У таблиці 4.1 наведено середні дані урожайності помідора за роки досліджень з урахуванням товарності врожаю. Слід відзначити, що ціна

реалізації органічної продукції значно більша за оптову комерційну (28 тис. грн./т) і складала у середньому 60–80 грн./кг, але для реалізації томатів за такою ціною потрібні додаткові витрати на щорічну сертифікацію за органічними стандартами і перехідний період (протягом якого продукція не вважається органічною) триває три роки.

У результаті економічної оцінки використання досліджуваних препаратів при вирощуванні помідора нами встановлено, що застосування препарату Фітохелп сприяло отриманню найбільшої прибавки врожаю (18,7 т/га), що дало найбільшу додаткову вартість валової продукції (1570,8 тис. грн./га). При цьому зросли також витрати на додаткову заробітну плату (3 обробки рослин + збирання і перевезення додаткового врожаю), які склали 523,6 тис. грн./га. Але, додаткова вартість продукції забезпечила у цьому варіанті досліду найвищий прибуток (585,8 тис. грн./га). Застосування препарату Фітохелп забезпечило річний економічний ефект за рентабельності 59 % та окупності додаткових витрат 1,7 рази.

Використання Фітоциду-р було менш рентабельним (рентабельність 48 %), проте перевищило контрольний варіант на 20 %. В контрольному варіанті рентабельність склала 28 %.

ВИСНОВКИ

1. Застосування біопрепаратів Фітохелп та Фітоцид-р прискорює початок плодоношення рослини на 2-8 діб; стимулює формування оптимальних біометричних параметрів рослини, збільшуючи площу листової поверхні до 66-78 %; масу плоду до 33-42 %; діаметр плода на 18–26 %.

2. Триразове обприскування рослин помідора у відкритому ґрунті біопрепаратами зазначеними виробником дозами стимулює стійкість рослин до шкочинних організмів: у фазу цвітіння за дії біопрепаратів ушкодження листової поверхні рослин є відсутнім; у фазу плодоношення - ураження рослин хворобами було на 10–17 % меншим.

3. За дії біопрепаратів Фітохелп та Фітоцид-р отримано прибавку товарного врожаю у гібриду Баста, Фабер Гонг – на 18,7; 5,9 та 10,6 т/га відповідно, або ж на 50; 18 та 27 %.

4. Найбільш придатним до вирощування помідора в умовах відкритого ґрунту за органічною технологією виявився гібрид Баста, який характеризувався найвищою врожайністю - 66,8-72,9 т/га.

5. Найвища економічна ефективність отримана від застосування біопрепарату Фітохелп, де умовно чистий прибуток може становити 585,8 тис. грн./га, рівень рентабельності 59 %, показник окупності 1,7 грн. Застосування препарату Фітоцид-р забезпечує рентабельність в межах 48 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою отримання високих урожаїв органічної продукції помідора, у відкритому ґрунті слід рекомендувати – намочувати насіння перед сівбою, замочувати розсаду перед висаджуванням і обприскувати рослини під час вегетації біопрепаратом Фітохелп в концентраціях зазначеними виробником, використовуючи гібрид помідора Баста, що забезпечує отримання товарної врожайності на рівні 56,1 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Н. Н. Мусієнко, В. П. Карпенко, Г. А. Іутинська, С. П. Пономаренко, В. Г. Кур'ята, М. К. Мананков Біопрепарати та родючість. Мікробіологічні препарати здатні підвищити ефективність органічного землеробства, необхідно лише правильно їх підібрати для конкретної культури. The Ukrainian FARMER : партнер сучасного фермера. 2013. № 10. С. 34–36.
2. Г. І. Яровий, В. І. Кузьменко, Н. П. Костенко, І. Л. Гаврись, П. С. Жукова, О. В. Самсій. Біологічна фіксація азоту та її значення у живленні рослин. Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку. [гол. ред. В.В. Моргун]. К.: Логос, 2009. Т. 1. С. 344-386.
3. Карпенко К.М. Ефективність використання регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора за інтенсивною технологією в степовій зоні України. Науковий вісник Білоцерківський НАУ. Серія “Агробіологія”. 2011. Вип.6(86). С. 163–166.
4. Калитка В.В., Карпенко К.М. Вплив різних концентрацій регулятора росту АКМ на посівні якості насіння та біометричні параметри розсади помідора. Науковий вісник НУБіП. Серія “Агрономія”, Частина перша. Київ, 2011. Вип.162. С. 247–252.
5. Parnell J.J. From the lab to the farm: an industrial perspective of plant beneficial microorganisms. Front. Plant Sci. 2016. №7. P.1110.
6. Sahoo R.K., Bhardwaj D., Tuteja N. Biofertilizers: a sustainable eco-friendly agricultural approach to crop improvement. Plant Acclimation to Environmental Stress. - New York: Springer, 2013. P.403–432.
7. Ткаленко Г. Біологічні препарати в захисті рослин. Спецвипуск ж. Пропозиція. Сучасні агротехнології із застосування біопрепаратів та регуляторів росту. 2015. С. 2–15.
8. Калитка В.В., Карпенко К.М., Вплив регулятора росту АКМ на пігментний комплекс та фотосинтетичну продуктивність рослин помідора.

Науковий вісник НУБіП. Серія “Агрономія”, Частина перша. Київ, 2013. Вип.183. С. 72–77.

9. Карпенко К.М., Калитка В.В. Економічна та біоенергетична ефективність застосування регулятора росту АКМ при вирощуванні помідора. Вісник аграрної науки Причорномор’я. 2013. Вип. 1(71). С. 122–128.

10. Cordero O.X., Polz M.F. Explaining microbial genomic diversity in light of evolutionary ecology. *Nat. Rev. Microbiol.* 2014. №12. P.263–273.

11. Yasmin S. Plant growth promotion and suppression of bacterial leaf blight in rice by inoculated bacteria. *PLoS One*. 2016. №11. P.1–19.

12. Baas P. Phosphorus mobilizing consortium Mammoth P™ enhances plant growth. *PeerJ*. 2016. №4. e2121.

13. Hu J. Probiotic diversity enhances rhizosphere microbiome function and plant disease suppression. *mBio*. 2016. №7. P.16-e01790.

14. Bona E. Combined bacterial and mycorrhizal inocula improve tomato quality at reduced fertilization. *Scientia Horticulturae*. 2018. №234. P. 160–185.

15. Lojan P. Impact of plant growth-promoting rhizobacteria on root colonization potential and life cycle of *Rhizophagus irregularis* following co-entrapment into alginate beads. *J. Appl. Microbiol.* 2016. №122. P.429–440.

16. Буняк Н., Волкогон В. Мікробні препарати для сільськогосподарських культур. [Електронний ресурс]: Аграрний тиждень. Україна. Режим доступу: <http://a7d.com.ua/plants/11600> (дата звернення: 15.09.2024).

17. Карпенко К.М., Герасько Т.В., Вдовенко С.А. Рост и развитие сортов помидора в открытом грунте под действием биопрепаратов. Вісник аграрної науки Причорномор’я. 2018. Вип. 4(100). С. 68–74. DOI: 10.31521/2313-092X/2018-4(100)-10.

18. Куц О.В. Ефективність мікробних препаратів в технології вирощування помідора.[Електронний ресурс]:Наукові доповіді НУБіП

України 2017. №6 (70) Режим доступу:
<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi> (дата звернення: 15.09.2024).

19. Екологія мікроорганізмів: посібник / Патики В.П., Омелянець Т.Г., Гриник І.В., Петриченко В.Ф. за ред. В.П. Патики. Київ: Основа, 2017. 192 с.
20. Вдовенко С.А., Давимока О.В., Мудріцька Л. М. Ефективність застосування деяких біопрепаратів на продуктивність цибулі-порей. Вісник ЖНАЕУ. 2016. № 2 (56), т. 1. С.108–113.
21. Адаптогенні та біологічно активні речовини для рослинництва / О.Є. Давидова, В.А. Вещицький, В.М. Мокринський, П.П. Яворовський. Київ: ВПП «Комнас». 2008. 192с.
22. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві. Яворська В.К. та ін. Київ:Логос. 2006. С. 147–175.
23. Чеботар Г.О., Чеботар С.В. Гіберелін-сигнальні шляхи рослин. Цитологія и генетика. 2011. № 4. С.65–77.
24. Дія паклобутразолу на активність гіберелінів і вміст абсцизової кислоти в листках деяких сільськогосподарських рослин. Физиология и биохимия культурных растений. Кур'ята В.Г. та ін. 2005. Т. 37. № 5. С. 452–458.
25. Ярошко М., Бреммер К., Шонбергера Х. Фітогормони та фітогормональна регуляція рослин. Агроном. 2012. №2. С.40-43.
26. Пузік Л.М. Вплив етилену на дозрівання плодів дині. Овочівництво і баштанництво. 2003. Вип. 48. С. 251–254.
27. Шевчук М.Й., Бортнік П.А., Бортнік Т.М. Технологічні підходи до виготовлення гумінових препаратів. Актуальні проблеми ґрунтознавства, землеробства та агрохімії : матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 95-річчю утворення кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії ЛНАУ та Міжнародному Дню агрохіміка, 9 – 13 червня 2014 р. Львів, 2014. С.336-340.

28. Анішин Л.А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України. Пропозиція. 2004. № 10. С. 48–50.
29. Щиголь В.І., Вдовенко С.А. Біометричні показники та врожайність капусти брюссельської залежно від використання біопрепаратів. Овочівництво та грибівництво. 2015. №1. С.86–92.
30. 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. №6.
31. Sustainable Crop Production and Soil Health Management Through Plant Growth-Promoting Rhizobacteria / H.P. Parewa, V.S. Meena, L.K. Jain, A. Choudhary In: Meena V. (eds) Role of Rhizospheric Microbes in Soil. Singapore: Springer, 2018. С. 299-329
32. Emergence shapes the structure of the seed microbiota / M. Barret et al. Appl. Environ. Microbiol. 2015. №81. P.1257-1266.
33. Метеостанція Умань. <https://meteopost.com/city/1663/ua/>
34. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. –Харьков: Основа, 2001. – 369 с.
35. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.
36. ДСТУ 6008:2008. Томат. Технологія вирощування. Загальні вимоги. [Чинний від 22.12.2008]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 18 с.
37. Саблук П. Планування та економіка аграрних підприємств. Навч. посіб. К.: Колос. 2022. 328 с.
38. Стиценко Т.Є., Пронюк Г.В., Сердюк Н.М., Хондак І.І. «Безпека життєдіяльності»: навч. посібник / Т.Є Стиценко, Г.В. Пронюк, Н.М. Сердюк, І.І. Хондак. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 336 с.

ДОДАТКИ

Додаток В

Метеорологічні умови вегетаційних періодів 2022–2024 рр.

Таблиця В.1

Середньомісячна температура повітря (дані метеостанції м Умань Черкаської області), °С

Веgetаційні періоди			Середня багаторічна	Місяці
2022	2023	2024		
1,5	3,4	6,6	1,6	квітень
12,9	12,3	11,2	10,0	травень
20,8	20,8	18,7	16,2	червень
23,7	23,1	20,7	20,6	липень
26,5	24	25	22,8	серпень
24,3	25,2	24,8	21,7	вересень
19	14,9	18,5	16,6	жовтень

Таблиця В.2

Сума опадів (дані метеостанції м Умань Черкаської області), мм

Веgetаційні періоди			Середня багаторічна	Місяці
2022	2023	2024		
35,3	45,8	10,2	29	квітень
21,5	9,2	48,6	31	травень
72,2	32,3	65,3	53	червень
15,6	58,1	102,3	48	липень
20,7	22,6	27,1	48	серпень
36,9	6,4	17,0	38	вересень
2,4	22,1	104,1	31	жовтень

Таблиця В.3

Гідротермічний коефіцієнт за окремі місяці вегетаційних періодів

Веgetаційні періоди			Місяці
2022	2023	2024	
0,6	0,2	1,4	квітень
1,2	0,5	1,2	травень
0,2	0,8	1,6	червень
0,3	0,3	0,4	липень
0,5	0,1	0,2	серпень
0,1	0,5	1,9	вересень
0,2	-	-	жовтень