МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
ОС «Магістр» Спеціальність 201 – «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор Цилюрик О. І.
_____
«___» _____ 2022 р.

Удосконалення елементів технології вирощування томату в умовах фермерського господарства «Время» Генічеського району Херсонської області

Здобувач вищої освіти: _____ Маніс Р. Р.
(підпис)

Керівник дипломної роботи:
кандидат с.-г. наук, ст. викладач _____ Готвянська А. С.
(підпис)

Консультанти:
з економіки, професор _____ Приходько І. П.
(підпис)

з охорони праці, доцент _____ Деркач О. Д.
(підпис)

Дніпро – 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет – агрономічний
Кафедра – Рослинництва
ОС «Магістр» Спеціальність – 201 „Агрономія”

Затверджую:
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____Цилюрик О. І.

“____” _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

_____Маніса Романа Руслановича_____

1. Тема роботи: Удосконалення елементів технології вирощування томату в умовах фермерського господарства «Время» Геніческого району Херсонської області

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: _____01.02.2022_____

3. Вихідні дані до роботи: _____
_____
- сільськогосподарська культура – томат_____
_____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

- встановити закономірності змін біометричних показників томату залежно від сорту та фону удобрення;
- дослідити вплив фону живлення на продуктивність сортів томату досліджуваного сорту;
- встановити оптимальний фон удобрення досліджуваного сорту томату для підвищення його продуктивності;
- розрахувати економічну ефективність елементів технології вирощування томату в умовах Південного Степу України

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

_____
_____
_____

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: ____01.09.2020____

Керівник _____ Готвянська А. С.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання
здобувач вищої освіти групи МгА-3-20 _____ Маніс Р. Р.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Огляд літератури з теми	01.09.2020–31.10.2020	виконано
2.	Умови проведення досліджень	01.11.2020–31.12.2020	виконано
3.	Експериментальна частина	01.01.2021–31.10.2021	виконано
4.	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.11.2021–31.12.2021	виконано
5.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	29.01.2022–31.01.2022	виконано

Здобувач в. о., дипломник _____ Маніс Р. Р.
(підпис)

Керівник роботи _____ Готвянська А. С.
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....7

РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....9

1.1. Біологічні особливості та харчова цінність томату.....9

1.2. Ефективність вирощування, удобрення та водоспоживання томату за умов краплинного зрошення.....15

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....22

2.1. Місце проведення досліджень.....22

2.2. Ґрунтово-метеорологічні умови досліджуваного господарства.....22

2.3. Структура посівних площ та система сівозмін.....27

РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....29

3.1. Схема дослідів та методика проведення досліджень.....29

3.2. Агротехніка обробітку томату при краплинному зрошенні.....33

РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....35

4.1. Порівняльна оцінка впливу режимів краплинного зрошення та доз внесення добрив на ріст та розвиток рослин томату.....35

4.2. Вплив досліджуваних факторів на врожайність томату.....41

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ.....43

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ.....45

6.1. Вивчення стану охорони праці в умовах фермерського господарства «Время» Генічеського району Херсонської області.....45

6.2. Опрацювання даних виробничого травматизму, захворювань та причини їх виникнення у ФГ «Время» Генічеського району Херсонської області.....46

6.3. Вимоги охорони праці під час проведення посіву пшениці озимої (загальні положення).....48

6.4. Правила поводження у надзвичайних ситуаціях.....51

6.5. Рекомендації господарству щодо поліпшення стану безпеки та умов праці.....51

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....53

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....54

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Удосконалення елементів технології вирощування томату в умовах фермерського господарства «Время» Геніческого району Херсонської області.

Об'єкт вивчення: процес формування продуктивності томату залежно від рівня мінерального живлення та режиму зволоження у зоні Південного Степу України.

Предмет досліджень: динаміка поживного режиму ґрунту, режими краплинного зрошення, біометричні показники рослин, врожайність та економічна ефективність залежно від факторів, що поставленні на вивчення.

Мета та завдання досліджень: удосконалення оптимального фону мінерального живлення томату та режиму зволоження за умов краплинного зрошення для підвищення їх продуктивності в умовах Південного Степу України.

Актуальність теми: одним з пріоритетних напрямків розвитку овочівництва в Україні є наближення врожайності овочевих культур, в тому числі і томату до високого рівня продуктивності за умов ресурсоощадних елементів технології вирощування. Це дасть змогу забезпечити якісною екологічною продукцією не тільки внутрішній ринок та зменшити імпорт, а й працювати на експорт овочів.

В роботі наведено аналіз впливу різних елементів технології вирощування томату (режими зрошення та поживні режими) на особливості росту та розвитку рослин, урожайність та економічну ефективність вирощування. На основі детального аналізу виявлено суттєвий влив елементів технології вирощування на ріст і розвиток рослин, урожайність та показники економічної ефективності.

Ключові слова: томат, мінеральне живлення, краплинне зрошення, режими зрошення, економічна ефективність.

ВСТУП

В сучасних умовах господарювання із зростаючим дефіцитом якісної зрошувальної води, росту цін на енергоносії, погіршення екологічного стану зрошуваних агроландшафтів все актуальнішим стає питання розробки та впровадження у сільськогосподарське виробництво ресурсо- та енергозберігаючих, екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур. В останні роки в овочівництві на півдні України цей напрямок розвивається за рахунок застосування технологій вирощування овочів на системах краплинного зрошення. В Україні більше 50 % площ вирощування овочевих культур під краплинним зрошенням зосереджені на півдні: в Херсонській, Одеській та Миколаївській областях. Томат займає близько 12 % площ овочевих культур. Наявність сприятливих ґрунтово-кліматичних умов Херсонської області та значних зрошуваних площ дає можливість стрімкого розвитку високопродуктивного овочівництва.

Метою наших досліджень було розробити оптимальний фон живлення досліджуваного сорту томату та оптимального режиму краплинного зрошення для підвищення їх продуктивності і рентабельності в умовах зони Південного Степу України.

Під час виконання дипломної роботи нами було задіяно такі **методи досліджень:** польовий, аналітичний та розрахунковий.

Науковою новизною дипломної роботи є дослідження впливу доз мінеральних добрив, режимів краплинного зрошення на процеси формування врожаю томату в Південному Степу України.

Практичне значення полягає в тому, що в умовах Херсонської області встановлено оптимальний режим краплинного зрошення 90 % НВ який забезпечує в поєднанні з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{190}P_{70}K_{90}$ найвищий рівень врожаю – 96,4 т/га, що сприяло формуванню найбільших обсягів вартості валової продукції – 1 млн 349,6 тис. грн/га, умовно чистого

прибутку – 943,3 тис. грн/га, рівня рентабельності – 232,1 % та собівартості – 4,2 тис. грн/т.

Особистим внеском здобувача є закладання і проведення польових дослідів, лабораторних досліджень та спостережень, аналітичної роботи, обробки експериментальних матеріалів та розрахунку показників економічної ефективності досліджуваних чинників.

Структура та обсяг роботи. Наукова робота складається із вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву і списку використаних літературних джерел. Сукупний обсяг роботи налічує 59 сторінок комп'ютерного тексту у якому міститься 13 таблиць та 1 рисунок. Список використаних літературних джерел налічує 58 найменувань.

РОЗДІЛ 1 СТАН ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Біологічні особливості та харчова цінність томату

За обсягом виробництва та площею вирощування томат нині займає провідне місце серед овочевих культур. Завезений у Європу Колумбом в 1498 р, проте був введений у культуру лише через 400 років наприкінці XIX в. Дрібні гіркі на смак плоди з високим вмістом (до 4 %) соланіну не дозволяли використовувати його в їжу. Тільки після виведення нових безалкалоїдних сортів на початку XX ст. його повсюдно почали вирощувати як овочеву культуру. За 50 років (1940-1990 рр.) площі під томатом збільшилися загалом більш ніж у 100 разів та за останні 20 років стабілізувалися на рівні 2,2-2,3 млн. га. Основні райони вирощування зосереджено в Америці, де він займає близько 1 млн. га. У Європі під томатом зайнято 450 тис. га, у тому числі в Італії – 120, в Іспанії – 60 тис. га.

Томат відноситься до ботанічного сімейства пасльонових та належить до групи плодових овочевих культур. Плоди томату відрізняються високими поживними, смаковими та дієтичними якостями, формуються різної форми (плоска, плоскоокругла, еліпсоподібна, подовженоовальна, сливовидна та ін.), забарвлення (червоні, рожеві, малинові, чорні, жовті та ін.) та величини (великі, середні та дрібні) [1].

Високі смакові якості плодів томату, його привабливе забарвлення та освіжаюча дія, а також високий вміст фізіологічно активних та мінеральних речовин дозволяють дуже широко використовувати цю культуру. У плодах томату міститься близько 92-96 % води, 6-8 - сухих речовин, 3 - цукрів, 0,5 - кислоти (яблучної), 0,8 - клітковини, 1 - азотистих та 0,6 % мінеральних речовин. Плоди томату багаті на вітаміни, яких у них міститься стільки ж, скільки і в деяких цитрусових. Потреба людини у вітаміні С задовольняється

завдяки овочам на 1/3, у вітаміні А (через каротин) – на 1/6. Мінеральні речовини та вітаміни групи В, які не перетравлюються, але необхідні баластні речовини (близько 15 %), також надходять у їжу з овочів. Висока поживна цінність томату обумовлена ще й невисокою енергоємністю: у них міститься мало білків, жирів, вуглеводів (близько 80 кДж/100 г). Споживання овочів у великій кількості допомагає уникнути надлишкової ваги або зменшити її [2].

Культурний томат, відомий нам як однорічна тепло- та світлолюбна рослина з потужно розвиненою вегетативною масою. Вирощують томати, як у відкритому ґрунті, так і в закритому. У відкритому ґрунті томати вирощують в основному у добре забезпечених теплом південних районах розсадним або безрозсадним способами. Розсаду томату вирощують у парниках та теплицях. Посів насіння на розсаду проводять за 50-60 днів до висадки рослин у відкритий ґрунт. Сходи томату в сім'ядольному стані пікірують. Перевагою розсадного способу є можливість отримання зрілих плодів у більш ранні (на 10–15 днів і більше) терміни, хоча і при великих витратах праці та засобів, пов'язаних з отриманням розсади і висадкою її у ґрунт [3].

Рослини томату у процесі росту та розвитку проходять такі фази: проростання насіння, сходи, перший справжній листок, формування бутонів, цвітіння, утворення зав'язей та плодів, дозрівання. Кожна фаза проходить із супроводом якісних змін у фізіологічних процесах, що впливають на строки плодоношення та врожай. Повноцінне та своєчасне їх проходження залежить від певних умов навколишнього середовища (абіотичних факторів) [4].

Перехід від однієї до наступної фази розвитку томату пов'язаний з необхідністю створення певних зовнішніх умов середовища: температурних, водних, повітряних, світлових та інших. Оптимальне поєднання їх, узгоджене з біологічною потребою рослин у різні міжфазні періоди, сприяє не тільки створенню умов для нормального росту і розвитку в сприятливому для рослин ритмі, але і формуванню високого товарного врожаю. Будь-які

обмеження у забезпеченні рослин абіотичними факторами на будь-якому етапі онтогенезу супроводжується зниженням інтенсивності фотосинтезу а, отже, і втратою врожаю [5].

Рослина томату має біологічний цикл розвитку від насіння до насіння. Починаючи з проростання насіння, весь цикл розвитку його закінчується утворенням нового насіння для майбутніх рослин. Залежно від тривалості цього циклу рослини поділяються на однорічні, дворічні та багаторічні. У нашій країні культурний томат - однорічна рослина, представлена великою кількістю та різноманітністю сортів та гібридів. За тривалістю циклу вегетації сорти томату поділяються на ранньостиглі (105–115 днів), середньостиглі (116–126 днів) і пізньостиглі (127–135 днів). Крім того, в останні десятиліття з'явилися сорти томату для відкритого та закритого ґрунту.

Морфологія томату характеризується наявністю трав'янистого або напівкущового однорічного або багаторічного стебла, що є разом з іншими складовими органами вегетативною масою рослини. Стебло томату прямостояче або похилене, опушене. Довжина головного стебла у відкритому ґрунті сягає 1,2–2,5 м, а у низькорослих рослин детермінантного типу вона не перевищує 0,25–0,4 м з частим розташуванням листя і китиць [6].

Корінь стрижневий, сильно розгалужуються, здатний у пошуках вологи проникати на глибину до 2,0 м із зоною поширення в горизонтальній площині 1,5–2,0 м. Однак при пересадочній культурі головне коріння не проникає глибше 0,4–0,5 м. Після пересадки розсади основна маса коренів утворюється в регенеративному вигляді, радіус поширення яких по горизонталі обмежується показником 0,6–0,7 м. Розвиток коренів розсадної культури залежить від водопостачання рослин. Такі відмінності у формуванні кореневої системи розсадної та безрозсадної культур необхідно враховувати при вирощуванні томату на зрошуваних землях [7].

Квітки томату зібрані в суцвіття, кількість їх у суцвітті коливається від 7 до 20 і більше. Тичинки в них зростаються в конусоподібну колонку, всередині якої знаходиться маточка [8]. При дозріванні пилок струшується, потрапляє на рильце маточки, що забезпечує його запилення. Отже томат - рослина, що самозапилюється, в умовах півдня - частково перехресно-запилювана [9].

Плід томату - соковита ягода масою від 1 до 400 грам і більше, що має різну форму, розмір, поверхню та забарвлення. Розрізняють кілька відповідних ознак сорту ступенів стиглості плодів томату: зелену, молочну, буру, рожеву (лимонну у жовтоплідних сортів) та повну. Смак плодів визначається співвідношенням цукрів і кислот - цукрокислотний коефіцієнт. Чим він вищий (7–12 %), тим смачніші плоди [10].

Насіння – дрібне, плескате, яйце- або ниркоподібне, густоопушене, сірувато-жовте або темно-буре. Схожість їх за дотримання умов зберігання триває 6–10 років і більше [11].

Створення сприятливих зовнішніх умов для гармонійного росту і розвитку рослин найбільшою мірою сприяє реалізації їх продуктивності і є одним з головних завдань при розробці технології вирощування сільськогосподарських культур. Знаючи умови, необхідні для прискорення або уповільнення росту і розвитку, можна агротехнічними та агромеліоративними прийомами успішно регулювати ці процеси, досягаючи високої продуктивності томату у поєднанні зі стійкістю до несприятливих факторів зовнішнього середовища [12].

Томат - теплолюбна рослина. Від забезпеченості теплом залежить ріст, дозрівання та врожайність. Насіння томату проростає за температури +15–18 °С, ріст сходів починається при прогріві ґрунту до + 25-28 °С. Після появи сходів потреба у високій температурі знижується до +15–16 °С. Терміни утворення бутонів та цвітіння значно прискорюються за температури + 24–26 °С. Оптимальною температурою для росту, накопичення вегетативної маси, дозрівання та врожайності є + 22–25 °С. Мінімальна для росту +10–12

°С, максимальна + 30 °С. При температурах вище оптимальних знижується вміст у тканинах рослин крохмалю та цукрів, пилок стає стерильним, спостерігається витягування стебла та знесилення рослин. За температури нижче +10–+12 °С розвиваються слабо, а при високій вологості сильно уражаються грибковими хворобами. Висока температура (до +40 °С) при низькій вологості повітря і ґрунту сприяє захворюванню рослин на фітоплазмоз, вірусні хвороби і в’янення листя. Гинуть рослини при негативних мінімальних температурах -1–2 ºС [13].

Томат – світлолюбна рослина. Чим яскравіше світло, тим інтенсивніше протікають процеси фотосинтезу, росту та розвитку рослин. Нестача світла знижує поглинання листям томату вуглекислого газу, тим самим затримуючи розвиток. Найбільша вимогливість до світла відзначається у період формування статевих елементів та генеративних органів. За утворенням квіток томат належить до групи фотоперіодично нейтральних рослин, тобто, утворення квіток у томату не контролюється довжиною дня. Недостатнє освітлення, крім зменшення ступеню приросту, призводить до утворення більш тонкого листя, довгих стебел і тонких клітинних стінок, а також рихлих шарів клітин та ніжних, але нестабільних тканин. Нестача світла викликає погіршення якості через знебарвлення та переважання росту листя, а отже і вартість урожайних частин рослин [14, 15].

Томат – відносно посухостійка рослина. Однак потреба у воді висока, але протягом усього періоду вегетації не постійна. На утворення врожаю 50 т/га рослини споживають до 6000 м^3/га. Потреба у волозі з ростом рослини збільшується. Під час утворення зав'язей і перших плодів настає період найбільшої її потреби. У цей час томат не витримує посухи. При зменшенні транспірації в сонячну погоду відбувається перегрів рослин і як наслідок згортання листя. Отже протягом усього вегетаційного періоду необхідно підтримувати оптимальну вологість [16].

Томати можна вирощувати на різних за механічним складом ґрунтах. Оптимальна реакція середовища pH = 5,5–7,5. Найбільш високі врожаї

плодів томати формують на пухких, що добре прогріваються чорноземах і заплавних ґрунтах. Томати дуже чутливі до застосування органічних і мінеральних добрив, оскільки інтенсивність росту та розвитку визначається забезпеченістю поживними речовинами [17, 18, 19].

Найбільше томат споживає калію, друге місце займає азот, третє – фосфор. За даними Ш. Г. Бексєєва, на утворення 1 тонни плодів, томати споживають 7,9 кг калію, 3,9 кг азоту, 0,6 кг фосфору. Роль калію велика не лише у формуванні врожаю, але й смакових якостях плодів. Потреба у підвищеному вмісті калію у ґрунті відзначається на всіх стадіях росту томату [17].

Азот найбільше потрібен під час активного росту вегетативних органів та плодів. Надлишок азоту при вирощуванні розсади і відразу після висадки її в ґрунт навіть шкідливий, тому що призводить до надмірно швидкого росту куща на шкоду розвитку квіткових китиць. Особливо важливим є правильне співвідношення калію та азоту [20, 21].

Крім негативної реакції на дефіцит макродобрив, томати негативно реагують на нестачу магнію, а також інших мікроелементів, зокрема марганцю, міді і бору. Під впливом погодних умов та фаз росту змінюється потреба рослин у мінеральному харчуванні [22].

Для отримання високих урожаїв томату необхідні структурні родючі ґрунти. На низьких місцинах з близьким до поверхні ґрунту стоянням ґрунтових вод томати ростуть і плодоносять погано. Томат вимогливий до вмісту кисню в кореневмісному шарі. Недостатня аерація ґрунту сильно знижує споживання рослинами води та мінеральних речовин, що спостерігається, перш за все, на безструктурних, ущільнених ґрунтах. Важливе значення для рослин має вміст у повітрі вуглекислого газу, що впливає на інтенсивність процесу фотосинтезу. За наявності в повітрі необхідної концентрації вуглекислого газу активізується ріст рослин, покращується запліднення, значно підвищується врожай [23, 24].

Отримати високі врожаї в конкретних умовах можна, вивчивши повною мірою біологічні особливості томату та деталізувавши на цій основі сортову агротехніку. При вирощуванні томату важливе значення має вибір сорту. Сорт визначає особливості агротехніки та значною мірою величину врожаю. Промислове овочівництво пред'являє до сортів та гібридів томату особливі вимоги. Вони повинні бути високоврожайними, стійкими до хвороб, і мати високі товарні та смакові якості плодів, бути вирівняними за розміром та формою, мати рівномірне забарвлення, без зеленої плями навколо плодоніжки, стійкими до транспортування [25, 26, 27].

Овочівництво також висуває високі вимоги, крім вибору сорту, до густоти посадки рослин томату. Це дуже важливий фактор. При вирощуванні рослин томату норма висадки може варіюватися від 2,0 до 4,0 рослин на $м^2$, залежно від величини плодів та потужності вегетативної маси рослин. Визначення густоти посадки є дуже важливим, так як при низькій щільності посадки рослин, очевидно, що врожайність буде не меншою, ніж при оптимальній щільності. А при підвищеній нормі висадки рослини не будуть мати достатньої площі живлення, плоди формуватимуться більш дрібними і некондиційними, внаслідок чого врожайність знизиться. Крім цього, при загущеності висадки рослин, через погане провітрювання, розвиватимуться захворювання, які також призведуть до значного зниження врожайності. Тому, для вчення високих і стабільних урожаїв рослин томату у відкритому ґрунті необхідно знати правильну густоту висадки рослин для певного гібриду або сорту [28].

1.2. Ефективність вирощування, удобрення та водоспоживання томату за умов краплинного зрошення

Основні умови, необхідні для росту і розвитку рослин, - тепло, світло, повітря, вода та живлення. Всі ці фактори однаково необхідні та виконують певні функції у житті рослин. Отримувати високі врожаї томату можна лише за поєднання цих факторів [29].

Вологість як ґрунту, так і повітря необхідна рослині протягом усього життя. Насамперед, вода разом із теплом пробуджує насіння до життя. Коріння, що утворилися, всмоктують її з ґрунту разом з розчиненими в ній мінеральними солями. Вода (за обсягом) є головною складовою рослин. Вона бере участь у створенні органічних речовин та у розчиненому вигляді розносить їх по рослині. Завдяки воді розчиняється вуглекислий газ, вивільняється кисень, відбувається обмін речовин, забезпечується необхідна температура рослини. При достатньому запасі вологи у ґрунті ріст і розвиток та плодоутворення протікають нормально. Нестача вологи різко знижує врожай та якість продукції. Найбільшої ефективності вирощування томату можна досягти проведенням поливів, диференційованих за фазами росту та розвитку рослин. З усіх відомих способів зрошення найбільш прийнятним для цього є краплинне [30, 31].

Водний режим є одним з найважливіших факторів, що впливають на нормальний розвиток рослин томату, який визначається вмістом вологи в повітрі та ґрунті. Слід розрізняти споживання, чи кількість води, що поглинається рослиною, та вимогливість рослини до водного режиму ґрунту, тобто здатність витягувати з ґрунту потрібну кількість води. Ставлення різних культур до водного режиму визначається як будовою органів, що споживають воду, так і органів, що її витрачають [32].

Кількість води, що необхідна для отримання врожаю конкретної культури з одиниці площі, називають водоспоживанням; витрачене - на отримання одиниці врожаю, що виражене в літрах на 1 кг - коефіцієнтом водоспоживання. Кількість води, що необхідна для отримання 1 г сухої маси врожаю, називають транспіраційним коефіцієнтом; що витрачається при поливах протягом вегетації культури – зрошувальною нормою, за 1 полив – поливною нормою [33, 34, 35].

Потреба у воді рослин томату висока. Одна доросла рослина в сонячний день випаровує близько 2 л води на добу, а в період інтенсивного росту за сприятливої сонячної погоди протягом місяця вона витрачає 30 л

води. Терміни поливів можна визначати візуальним методом на вигляд рослин, по вологості ґрунту на дотик, фізіологічним методом – по концентрації клітинного соку, а також лабораторно-ваговим методом. Найбільш точні останні два способи [36].

Забезпеченість культур вологою можна встановити за їх зовнішнім виглядом, зокрема по забарвленню листя. При нестачі вологи листя томату (50–55 % НВ) мають темно-зелене забарвлення, стебла пониклі (волоски, що їх покривають приймають майже вертикальне положення) і скручуються всередину. У плодах томату утворюється вершинна гниль. При надмірному зволоженні листя сильно розростаються і набувають блідо-зеленого забарвлення, що нагадує ознаки азотного голодування рослин. Однак при азотному голодуванні симптоми пожовтіння листя супроводжуються обмеженим ростом усієї рослини [37].

Частота поливів залежить від багатьох факторів, у тому числі рівня сонячної радіації. Поливи проводять таким чином, щоб вологість ґрунту не знижувалась більш ніж на 5–7 % НВ – оптимальна для культури томату [38].

Основними, легко керованими чинниками на врожайність є мінеральне живлення і водний режим рослин. Застосовуючи добрива та зрошення відповідно до генетичних потреб конкретного сорту або гібриду можна отримати максимальний урожай. Система живлення рослин має бути побудована таким чином, щоб прискорювати проходження природних змін у співвідношенні елементів, що засвоюються рослинами; тоді вона прискорюватиме і розвиток рослин. Під час росту розсади у зв'язку з потовщенням та ростом стебла у висоту поступово збільшується споживання калію та фосфору. Потім, після висадки рослин у ґрунт, у період росту листя засвоюється поглинання азоту, і до початку зав'язування плодів вміст азоту в рослинах переважає над вмістом калію. Надалі, при посиленні росту плодів, у загальній сумі засвоюваних елементів починає переважати калій [39].

За наявними даними, на початок зав'язування плодів азот становив 50 % від суми трьох елементів, а калій — лише 32 %, тоді як у період початку

зборів плодів співвідношення змінювалося (36 % азоту та 50 % калію). У період плодоношення рослини засвоювали також значну кількість фосфору - близько 15 % від суми трьох елементів [40].

Зрошування для вирощування овочевих культур застосовується у всьому світі. У країнах таких як США, Німеччина, Ізраїль полив здійснюється за допомогою комп'ютерних технологій і зазвичай під контролем консультативних служб [41].

В Італії оптимальний режим зрошення супроводжується проведенням 6-7 поливів нормою по 400-500 м^3/га. У Болгарії 8-10 поливною нормою 300-450 м^3/га для ранніх та 18 поливів по 300-350 м^3/га для середньоранніх. У Румунії 6-7 поливів нормою 300-350 м^3/га [42].

У нашій країні через значну різницю кліматичних та ґрунтових умов кількість поливів та норми поливу змінюються в широких межах [43].

Сумарне водоспоживання томату складається із запасів вологи в кореневмісному шарі, опадів та зрошувальної норми, зростає в період вегетації рослин від посіву до плодоношення. Найбільш відповідальним періодом у розвитку культури є плодоутворення. Саме від водозабезпеченості рослин у період залежить рівень врожаю.

Зазвичай полив томату проводять за зниження вологості ґрунту до 70-80 % НВ. Терміни та норми поливу встановлюють, використовуючи різні показники: вологість ґрунту, середньодобова температура та відносна вологість повітря, зовнішній вигляд рослин, величина евапотранспірації, фізіологічний стан рослин (осмотичний тиск листя, концентрація клітинного соку) та ін [9].

Поливні норми широко варіюють залежно від ґрунтово-кліматичних, погодних умов, потреби культури у різні періоди вегетації та інших факторів. У Лісостепу України становлять 150-300 м^3/га, на півдні України – від 300 до 600. При цьому кількість поливів по зонах становить на півдні України– 8-12, у Лісостепу України – 2-6 [6, 8, 44].

Таким чином, зрошення є потужним фактором регулювання рівня врожаю та його якості. Як показує досвід, вибір способу, режиму зрошення та техніка поливу обумовлюється певними природними та господарськими умовами.

Норми добрив та співвідношення елементів мінерального харчування визначаються рівнем родючості ґрунтів та потребою рослин в елементах живлення на формування врожаю. За даними досліджень, що проводилися раніше, томат характеризується середнім споживанням поживних речовин - на утворення 10 т продукції ранні сорти споживають (кг/га): 20-35 N , 7-9 P_2O_5, 40-50 K_2O, середньостиглі відповідно 30-40 8-12, 50-60.

Підвищенню врожайності томату сприяє компенсація вмісту тих елементів живлення у ґрунті, які перебувають у дефіциті. Найбільша продуктивність культури досягається при внесенні по 180 кг/га д. р. і більше N, P_2O_5 і K_2O на бідних ґрунтах по 90-180 кг/га д. р. - на ґрунтах із середнім рівнем основних елементів живлення та по 45-90 кг/га д. р. і навіть менше - на ґрунтах, високозабезпечених азотом, фосфором та калієм. Поряд з цим, норми добрив сильно варіюють залежно від рівня агротехніки, сортів, що вирощуються, кліматичних умов і умов зрошення [45].

Одним із найсучасніших і найменш вивчених способів поливу є краплинне. Основний принцип цього нового способу штучного зволоження ґрунту зводиться до постійного забезпечення рослин водою та добривами у необхідній кількості за допомогою точкових мікроводовипусків - крапельниць. Поряд з оптимізацією водного режиму, системи краплинного зрошення мають технічну можливість навіть під час проведення поливів не придушувати аеробні процеси в ґрунті, разом з поливною водою подавати строго дозовані за кількістю та часом поживні речовини [46].

Ідея локального та постійного зволоження плодових культур виникла у винахідника системи краплинного зрошення С. Бласса ще у 30-ті роки IXX століття. Однак до масового виробництва пластмасових труб висока вартість цієї системи перешкоджала практичному її застосуванню. Знову до ідеї

створення краплинного зрошення звернулися лише у 1948 р. в Англії, де цей метод був використаний для зрошення та внесення мінеральних добрив за умов закритого ґрунту. Багатопланові дослідження на системах краплинного зрошення в умовах закритого ґрунту були проведені в Ізраїлі в середині 50-х та на початку 60-х років. До цього часу відноситься і патентування першої системи краплинного зрошення та крапельниці. Швидке впровадження нового способу поливу в практику землеробства цієї країни (у 1968 р. застосовано у 200 господарствах на площі 800 га, у 1972 р. - більш ніж на 4800 га) пояснюється незрівнянним водозбереженням ресурсів прісної води та підвищеною мінералізацією більшості джерел води для зрошення [47].

До переваг систем крапельного зрошення належить економічність витрачання поливної води (зволожується тільки коревмісний шар), компактність і мобільність самої зрошувальної системи, можливість проведення поливу в будь-який час доби та погодних умовах, а при необхідності і кілька разів на добу в будь-якій, обслуговуваній системою, точці поля. Важливою перевагою зрошувальних систем такого типу є можливість подачі з водою поживних речовин різними дозами залежно від потреби рослин. Поєднання цих властивостей робить систему краплинного зрошення найбільш привабливою для вирощування томату у нашій країні та за кордоном. Широке поширення системи такого типу набули в Ізраїлі, США, Італії, Іспанії, Марокко та інших країнах, даючи значні збільшення урожаю сільськогосподарських культур порівняно з традиційними способами зрошення. Технічні характеристики краплинного зрошення найкраще підійшли при використанні його з безперервною подачею до коріння рослин води з поживними елементами, субстратів.

На відміну від поверхневих способів поливу та дощування, краплинне зрошення максимально зберігає структуру ґрунту та його водоповітряний режим під час поливу на фоні відсутності ґрунтової кірки; зниження випаровування до мінімуму; подача зрошувальної води в чистому вигляді або суміші з добривами безпосередньо в прикореневу зону рослин; зниження

витрати мінеральних добрив до 50 %; відсутність водної ерозії; можливість цілодобового поливу незалежно від зовнішніх умов, таких як вітер та випаровування; зниження до мінімуму металоємних конструкцій; відсутність глибинної фільтрації, а отже, і підйому ґрунтових вод; до 95 % засвоєння зрошувальної води, що надходить, оброблюваними сільськогосподарськими культурами; скорочення витрат пестицидів у зв'язку зі зниженням бур'янів на полях та захворюваності рослин; - високий коефіцієнт земельного використання; можливість застосування за будь-яких форм рельєфу та в будь-яких ґрунтово-кліматичних умовах, досягаючи максимального успіху в аридних зонах; значне підвищення урожайності сільськогосподарських культур; істотне збереження водних ресурсів у зв'язку із зменшенням зрошувальних норм одночасно з підвищенням продуктивності використання вологи та зменшення площі поверхні землі для отримання одиниці продукції; суттєва економія енергоресурсів за рахунок істотного зниження напору у розподільній мережі, а також за рахунок зниження трудовитрат на експлуатацію та ремонт технологічного обладнання [48].

Однак необхідно ретельно очищати зрошувальну воду при краплинному зрошенні, так як існує ймовірність засмічення, особливо при внесенні добрив, що погано розчиняються; перешкода проведенню агротехнічних заходів; необхідність щорічного монтажу та демонтажу обладнання.

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень

Дослідження проводились у фермерському господарстві «Время» Геніческого району Херсонської області, яке розміщене в селі Петрівка.

Господарство, у якому проводили дослідження знаходиться у селі під назвою Петрівка. Воно знаходиться на відстані 295 км від Дніпра і на 55 км від районного центру м. Геніческу. Найближча залізнична станція, що розташована у селищі Партизани знаходиться на відстані 19 км. Дане фермерське господарство займається вирощуванням зернових, овочевих, технічних культур та багаторічних трав.

2.2. Ґрунтово-метеорологічні умови досліджуваного господарства

Материнська ґрунтоутворююча порода у досліджуваному господарстві представлена лесом. Дана ґрунтоутворююча порода дуже цінна, на її основі було сформовано ґрунти, яким характерна висока продуктивність.

В господарстві поширені ґрунти, що утворились завдяки впливу посушливого клімату та водного режиму – непромивного типу.

Активне ґрунтоутворення даного регіону припадає на періоди весни, осені та іноді навіть літа. У цей тип ґрунтів, а саме посушливих Степів потрапляє найменша кількість органічних речовин у порівнянні з чорноземами. Кількість рослинних залишків на даній території щороку залишається лише близько 3,5 т/га. Тут характерний слабкий дерновоутворюючий процес, що пояснюється несприятливими кліматичними умовами півдня.

Процес гуміфікації у даному регіоні починає відбуватися влітку завдяки аеробним бактеріям залишки рослин мінералізуються, а згодом, восени і навесні проходить процес гуміфікації, а взимку – денатурації та накопичення гумусу. Гумус в таких умовах утворюється дуже повільно.

Переважаючі тут темно-каштанові ґрунти (рис. 1) знаходяться у північній підзоні сухих степів на рівнинах та розбавлені різнотрав'ям. Морфологічна будова ґрунтів даного профілю складається з: А–В1–В2–ВК (ТСК)–Ск. Ці ґрунти характеризуються яскраво вираженим гумусовим горизонтом (А), вони темно-сірі з коричневим відтінком або темно-буро-сірі, комкуватої структури, з комковато-зернистим або дрібнозернисто-пилоподібним на цілинних і пилувато-комкуватих – орних ґрунтах.

Потужність горизонту А змінюється від 25–40 см (південно-європейські фації) до 10-15 см (східно-сибірські фації); відстежується скипання у нижній частині горизонту; перехід поступовий. Горизонт В1 – темно-бурий, сіро-бурий або коричневий, щільний, глибокий, а горизонт В2 – нерівномірно перегнійний із вкрапленнями гумусу, щільний. Потужність гумусового шару (А + В1) у південно-європейських фаціях 60–70 см. Ілювіальний карбонатний горизонт ВК (ТСК) темно-коричневий або жовтий, призматичний, щільний, містить багато білоочок, іноді псевдоміцелій, борошнисті скупчення, плями вкраплень, скоринки, що стікають. СК - жовтувата ґрунтоутворююча порода з виділенням легкорозчинних солей та гіпсу (переважно з глибини 1,5–2,0 м).

Темно-каштанові ґрунти характеризуються комковатою або зернисто-комковатою структурою гумусового горизонту на цілинних ґрунтах, а на ріллі - пилоподібно-комкуватою. Наявність гіпсу та легкорозчинних солей спостерігається на глибині близько двох метрів. Характеристика ґрунту каштанового ґрунту неможлива без опису потужності гумусового горизонту. У цьому ґрунті вона досягає 50 сантиметрів. У засолених ґрунтах у нижній частині гумусу горизонт щільніший. Це тому, що він збагачений колоїдними частинками.

Темно-каштанові ґрунти мають комкувату і глибоку структуру. Їхні властивості стають більш вираженими в міру збільшення солоності горизонту. Структурні поверхні мають лаковану кірку буро-коричневого забарвлення. Рід солонцюватих і темно-каштанових ґрунтів поділяється на

такі види: не солонцюваті, які поглинають до 3 % натрію від загального споживання; слабозасолені ґрунти – 3–5 %; середньосолонцювані – 5–10 %; сильносолонцювані – 10–15 %.

Солонцювато-солончакові ґрунти темного кольору відносяться до сильно засоленних порід. На глибині одного метра вміст розчинних водою солей збільшується. В остаточно-солонцюватих ґрунтах непомітно вміст обмінного натрію. Тут солонцюватість носить залишковий характер. Темнокольорові солончакові ґрунти є сильнозасоленими породами. З глибини одного метра збільшується вміст водорозчинних солей. Зміст обмінного натрію в остаточно засолених ґрунтах незначний. Вміст солей залишковий.

У солонцювато-осолоділих ґрунтах верхня або нижня частина гумусового горизонту мають ознаки осолодіння, представлені кварцовим пилом на структурних поверхнях.

Каштанові карбонатні ґрунти мають високий поверхневий вміст карбонатів. Місцем їхнього утворення є важкі породи.

Формування карбонатних солончаків відбувається на засолених ґрунтах із важким механічним складом. Ґрунти щільні. При намоканні вони починають набухати і грузнути (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Характеристика ґрунту в фермерському господарстві «Время» Геніческого району Херсонської області

Назва видів ґрунтів	pH	Вміст гумусу, %	Вміст елементів, мг на 100 г наважки		
			N/NO_3	P_2O_5	K_2O
Темно-каштанові	7–7,3	2,0-3,4	2-4	5-6	7-9

Аналізуючи дані з таблиці 2.1 можна зробити висновок, що вміст гумусу у верхньому шарі темно-каштанового ґрунту становить 2,0–3,4 %, що

дозволяє віднести ці ґрунти до малогумусних. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (pH 7-7,3) та сприятлива для вирощування рослин.

Серед факторів, що характеризують поверхню ґрунту, яка досліджується, найбільш важливими є незначна висота району над рівнем моря, відсутність гір, розташування поблизу моря і створення у зв'язку з цим місцевих вітрів-бризів.

Територія Херсонської області схильна до впливу різних несприятливих метеорологічних явищ, що надають шкідливий вплив на розвиток сільськогосподарських культур. Це посухи і суховії, сильні вітри, курні бурі, град, заморозки (пізні весняні і ранні осінні), хуртовини, ожеледиця.

Основним показником умов розвитку або можливості вирощування сільськогосподарських культур є тепло.

Продуктивність сільськогосподарських культур при достатній кількості тепла та інших факторів в основному визначається забезпеченістю вологою.

Територія Херсонської області через своє географічне розташування цілком забезпечена теплом. Лімітуючим фактором для успішного ведення аграрного виробництва є волога.

Геніческий район, в якому знаходиться господарство, займає південно-західну частину області. Клімат континентальний, з недостатнім зволоженням. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – на рівні 0,7-0,8. Середньорічна температура повітря 9 ºС. Літо спекотне. Сума температур за період з температурою вище 10 ºС становить 3200-3400 ºС. Середня температура липня 24 ºС (найтепліший місяць), тривалість безморозного періоду 180-190 днів. Зима помірно м'яка, середня температура січня -5 ºС, середній з абсолютних мінімумів температури повітря за зиму становить -20 ºС, -25 ºС. Найхолодніші місяці – січень, лютий (-5,8 ºС). В окремі місяці можливе відхилення від середньомісячної температури. Найвища позитивна температура спостерігалася у липні +48 ºС, найнижча у січні – 6,6 ºС.

За багаторічними даними, найнижча температура повітря складала -37 ºС через що озимі можуть вимерзати в безсніжні зими, а найвища температура повітря, яка була зафіксована у червні–серпні, складала +40 ºС, і в окремі роки призводить до загибелі врожаю, особливо якщо ці високі температури супроводжуються посушливим кліматом та південно-східними вітрами.

За температурними показниками режим досліджуваного року дещо був вищим за середньобагаторічні дані, а саме на +3,4 ºС. Протягом вегетаційного періоду томату температура повітря була у межах норми, лише у серпні середньодобова температура перевищувала показники норми на 15,5 ºС та становила 27,5 ºС.

Динаміка середньомісячних температур повітря за досліджуваний рік у порівнянні із середньобагаторічними показниками представлена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Середньомісячна температура повітря впродовж вегетації томату

Місяці	2021 р.		Середньо-багаторічна, °С
	ºС	% від норми	
Квітень	8,2	+0,2	8,0
Травень	18,2	+ 1,7	16,5
Червень	22,7	+ 1,2	21,5
Липень	24,0	0	24,0
Серпень	27,5	+ 15,5	12,0
Вересень	17,1	+2,1	15,0
Середнє за вегетаційний період	19,6	+3,4	16,2

Сума опадів за вегетаційний період була нижчою за норму на 33,4 % ы становила 125,2 мм. Найвологозабезпеченішим виявився вересень, за цей період випало 105,3 мм опадів, що на 376,1% перевищувало показники

норми. Інші місяці були сухими і величина опадів, що випали, була набагато нижчою за норму. Все це суттєво позначилося на режимі зрошення та врожайності томату, сприяло уточненню обґрунтування параметрів режиму зрошення цієї культури (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Атмосферні опади вегетаційного періоду томату, мм

Місяці	2021 р.		Середній-багаторічний показник, мм
	мм	% від норми	
Квітень	2,5	11,4	22,0
Травень	5,8	19,3	30,0
Червень	2,8	7,4	38,0
Липень	8,4	22,1	38,0
Серпень	0,4	1,25	32,0
Вересень	105,3	376,1	28,0
Сума за вегетаційний період (квітень–вересень)	125,2	-33,4	188

2.3. Структура посівних площ та система сівозмін

Загальна площа землекористування фермерського господарства «Время» складає 2800 га, у тому числі сільськогосподарських угідь 2800 га, із них рілля 2785 га. Структура посівних площ ФГ «Время» та система сівозмін відображена у таблицях 2.4 і 2.5.

Таблиця 2.4

Структура посівних площ фермерського господарства «Время»

Сільськогосподарські угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		від усієї території	від с.-г. угідь	від ріллі
1. Вся територія господарства	2800	-	-	-
2. С.-г. угіддя	2800	100,0	-	-

3. Рілля	2785	99,5	99,5	-
4. Ліси, чагарники	10	0,4	0,4	0,36
5. Під дорогами, будівлями, водоймами	5	0,2	0,2	0,18
6. Зернові і зернобобові	2077	74,2	74,2	74,58
7. Технічні просапні	550	19,6	19,6	19,75
8. Овоче-баштанні	158	5,6	5,6	5,67

Таблиця 2.4

Система сівозмін в господарстві ФГ «Время»

Чергування культур у сівозмінах	№ поля	Ротація культур на полях за 3 роки		
		2019 р.	2020 р.	2021 р.
Багаторічні трави	1	Огірок	Томат	Озима пшениця
Огірок	2	Томат	Озима пшениця	Кукурудза на зерно
Томат	3	Озима пшениця	Кукурудза на зерно	Багаторічні трави
Озима пшениця	4	Кукурудза на зерно	Багаторічні трави	Огірок
Кукурудза на зерно	5	Багаторічні трави	Огірок	Томат

Сівозміни у фермерському господарстві «Время» науково обґрунтовані і дозволяють підвищувати продуктивність ґрунту та врожайність кожної культури. Використання зернобобових культур націлено для відновлення родючості ґрунту. Завдяки своїм біологічним властивостям кожен попередник забезпечує вологою, покращує фізичні властивості ґрунту, контролює відсоток зараження хворобами і шкідниками наступних культур.

РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема дослідів та методика проведення досліджень

При плануванні досліджень враховувалося, що як товарну частину врожаю у томату необхідно використовувати господарсько цінні органи рослин - плоди, кількість яких завжди визначається загальним виходом біомаси. Проте, планована врожайність томату визначалася за показниками, що стосуються характеристики модельної рослини та агроценозу, таким, як загальна маса товарної продукції на одній рослині з урахуванням густоти стояння з одиниці площі, а також кількість червоних плодів на одній рослині з урахуванням середньої маси одного плода [49].

Одним із головних факторів, що впливають на кінцевий результат – отримання програмованої врожайності, є генетичний ресурс продуктивності сорту чи гібриду. Згідно з даними багатьох теоретичних та експериментальних досліджень, правильний підбір сорту до 50% визначає можливість отримання запланованого врожаю [50]. Для дослідів було взято гібрид томату вітчизняної селекції Ярина (F1) оригінатором якого є Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Даний гібрид характеризується як середньостиглий, дозрівання відбувається через 110–115 днів після сходів, рослина середньопотужна, маса плода 150–250 грам, плоди великі, плескато-округлої форми, плоди мають червоне забарвлення. В умовах сортовипробування врожайність даного гібриду становила 15–20 кг/м^2. Йому характерна відносна стійкість до хвороб (рис. 2.1.).

Рис. 2.1. Гібрид томату Ярина (F1)

Густота стояння рослин є важливим урожайним фактором і істотно впливає на розвиток самої рослини і рівень продуктивності томату. Керуючись рекомендаціями та враховуючи схему посадки, прийняту в дослідженнях у дослідах була прийнята єдина для всіх варіантів густота 28,4 тис. рослин/га.

Реалізація потенціалу продуктивності рослини або отримання високої запланованої врожайності можливе за наявності необхідної кількості у ґрунті поживних речовин, яка може бути забезпечена на каштанових чрунтах лише внесенням добрив. Для збереження балансу поживних речовин дози добрив повинні розраховуватися з урахуванням вмісту NPK у ґрунті та потреби у них рослин на формування планованої врожайності [51].

У посушливих кліматичних умовах Херсонської області, де важливим фактором є волога, поживні речовини можуть бути доступними тільки при достатньому водозабезпеченні. Таким чином, в умовах зрошення взаємний вплив водного та поживного режимів ґрунту у поєднанні з певною густотою посадки томату та сортовими особливостями рослин визначають

можливість отримання тієї чи іншої врожайності томату та складових її компонентів. Конкретні поєднання регульованих факторів для кожного планованого рівня врожайності можуть бути підтверджені та обґрунтовані лише результатами польових експериментальних даних.

Для вирішення поставленої задачі наші дослідження проводилися за схемою закладки двофакторного польового досліду, де у факторі А вивчали вплив різних режимів зрошення, а у факторі В – дози внесення мінеральних добрив на продуктивність томату (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1

Схема досліджень

Режим зрошення (Фактор А)	Режим мінерального живлення (Фактор В)
70	$N_{110}P_{40}K_{55}$
	$N_{140}P_{60}K_{75}$
	$N_{190}P_{70}K_{90}$
80	$N_{110}P_{40}K_{55}$
	$N_{140}P_{60}K_{75}$
	$N_{190}P_{70}K_{90}$
90	$N_{110}P_{40}K_{55}$
	$N_{140}P_{60}K_{75}$
	$N_{190}P_{70}K_{90}$

Двофакторний польовий досвід закладався із дотриманням вимог методик В. М. Плєшакова, Б. А. Доспєхова, Ф. А. Юдіна і був підпорядкований вивченню наступних факторів:

– фактор А (водний режим ґрунту), включає наступні 3 варіанти режиму зрошення томату: Варіант А1 – призначення поливів за передполивним порогом вологості ґрунту 70 % НВ; Варіант А2 - призначення поливів за

поливом передполивного вологості ґрунту 80 % НВ; Варіант А3 - призначення поливів за порогом вологості ґрунту 90 % НВ.

– фактор В (поживний режим ґрунту) включає три варіанти за дозами внесення добрив, розрахованих на одержання трьох рівнів урожайності томату: Варіант В1 – доза внесення $N_{110}P_{40}K_{55}$ розрахована отримання врожайності 50 т/га томату; Варіант В2 – $N_{140}P_{60}K_{75}$ – 70 т/га плодів томату; Варіант В3 – $N_{190}P_{70}K_{90}$ – 90 т/га плодів томату.

При розрахунку доз добрив враховували:

- плановану врожайність, що дозволяє з урахуванням хімічного складу продукції розраховувати винесення поживних речовин;
- біологічні особливості та хімічний склад томату, які зумовлюють динаміку споживання та винесення елементів мінерального живлення рослинами у розрахунку на одиницю основної продукції;
- вміст рухливих форм елементів мінерального живлення у ґрунті, яким визначали ступінь її забезпеченості фосфором і калієм, що необхідно для диференціювання розрахункових доз добрив.

Для нашої експериментальної ділянки з низьким вмістом у ґрунті рухомого фосфору (P_2O_5 28,6 мг/кг ґрунту по Мачигіну) коефіцієнт відшкодування приймали рівним 1,25, а для калію, рухомий вміст якого підвищено (K_2O 315,5 мг/кг ґрунту) - 0,25.

Контроль вологості ґрунту проводили за допомогою тензіометрів. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом. При проектуванні системи було прийнято рішення про комплектацію її крапельними лініями ізраїльської фірми «Мацерплац», як зрошувальний трубопровод з крапельницями, що забезпечують витрату води кожною крапельницею в 1,6 л/год. Відстань між крапельницями – 0,5 м, що забезпечує у ґрунтовому профілі змикання контурів зволоження від суміжних крапельниць.

Сумарне водоспоживання визначали методом водного балансу за рівнянням А. Костякова [52]. Середньодобове водоспоживання, і навіть витрати води отримання 1 т продукції томату — розрахунковим методом.

У період збирання в стеблах, листі та плодах томату визначали загальний азот, P_2O_5, K_2O, а також вміст сухої речовини, золи, клітковини, цукру, нітратів та вітаміну С. Облік біологічного врожаю стиглих плодів проводили окремо по кожному ділянці в середньому 3 терміни з дозрівання плодів через 4 – 5 днів.

Результати обліку врожаю обробляли шляхом дисперсійного аналізу за методикою Б. А. Доспехова [53].

Фенологічні спостереження проводили щодня на 10 вибраних поспіль рослинах у двох несуміжних повторностях. Для кожної фази відзначали початок, як у неї вступало 10 % рослин томату і масове наступ, коли було встановлено в 75 % рослин на ділянці [54].

Площа листя визначали методом висічок, заснованому на зважуванні вирізаних частин та загальної маси листя. Динаміка площі листя встановлювалася на тих же ділянках, де проводили фенологічні спостереження по зрізаних з чотирьох майданчиків по 0,25 м^2 рослин у фази наступу цвітіння, плодоутворення, молочної та повної стиглості плодів томату (при врахуванні їх біологічної врожайності). На цих зрізаних рослинах визначали наростання сирої та сухої біомаси рослин [55].

3.2. Агротехніка обробітку томату при краплинному зрошенні

Агротехніка включає прийоми обробки ґрунту, добрива, підготовку розсади до висадки, догляд і збирання. Досконала агротехніка забезпечує отримання високих урожаїв культур, підвищує продуктивність праці, сприяє створенню достатку сільськогосподарських продуктів [4, 56].

При закладці та проведенні польових дослідів ми користувалися рекомендаціями Інституту овочівництва та баштанництва НААН.

Після збирання попередника (огірки) проводилося боронування БДТ-3 на глибину 0,06–0,08 м, внесення мінеральних добрив за схемою, з наступним оранкою на глибину 0,25–0,27 м. Після оранки проводили

експлуатаційне планування у двох напрямках планувальником П-2,8 для створення вирівняного мікрорельєфу [22].

Напровесні в міру дозрівання ґрунту проводилося боронування зубними боронами ЗБЗС-1,0 в 2 сліди в агрегаті з ДС-75М. Для знищення бур'янів проводили суцільну культивацію поперек оранки на глибину 5–7 см з одночасним боронуванням, а також вносили гербіциди (Стомп -4-6 л/га). Перед висаджуванням розсади проводилася друга культивація.

Мінеральні добрива вносилися у вигляді аміачної селітри з вмістом азоту 34 %, нітроамофоску (50 % P_2O_5 та 10 % N) та хлористого калію (45 % K_2O). Заправка ґрунту мінеральними добривами здійснювалася восени перед оранкою і безпосередньо з поливною водою. Зашпаровували добрива в ґрунт відвальним оранням, яке проводилося наприкінці жовтня.

Догляд за посівами включав одну культивацію (МТЗ-80 з культиватором КРН-5,4) та одну-дві ручні прополки.

Профілактику хвороб рослин томату вели обприскуванням або купрозаном, або хлорокисом міді (3 кг/га).

Урожай збирали вручну при настанні повної стиглості томату у 3 терміни у міру дозрівання плодів через 4–6 днів, перші 2 збори – вибірково вручну, останній – суцільний.

РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Порівняльна оцінка впливу режимів краплинного зрошення та доз внесення добрив на ріст та розвиток рослин томату

Для отримання високих та стійких урожаїв необхідно своєчасно задовольняти потреби рослин у волозі та елементах живлення у доступній формі протягом усього вегетаційного періоду. Критеріями оцінки умов формування врожаю плодів томату можуть бути такі показники: висота стебла, накопичення загальної та товарної біомаси, кількість і розміри плодів [39].

Встановлено, що інтенсивне лінійне зростання головного стебла томату триває до фази «плодоутворення». Потім настає зниження швидкості його приросту і, у фазі «початок дозрівання» відбувається різке зменшення (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Зміна лінійного зростання головного стебла рослин томату, м

Дози добрив, кг д. р./га	Предполивна вологість ґрунту, % НВ	Фази розвитку томату				Збільшення головного стебла у залежності від			
						Дози внесення мінеральних добрив		Рівень предполивного порогу вологості	
		Цвітіння	Плодоутворення	Молочна стиглість	Повна стиглість	м	%	м	%
$N_{110}P_{40}K_{55}$	70	0,42	0,52	0,60	0,64				
	80	0,47	0,59	0,65	0,68			0,04	6
	90	0,49	0,62	0,69	0,72			0,08	12,5
$N_{140}P_{60}K_{75}$	70	0,45	0,55	0,64	0,66	0,02	3		
	80	0,48	0,58	0,68	0,71	0,03	5	0,05	8
	90	0,52	0,63	0,72	0,74	0,02	3	0,08	12,5
$N_{190}P_{70}K_{90}$	70	0,48	0,58	0,66	0,68	0,04	6		
	80	0,50	0,62	0,71	0,73	0.05	8	0,05	8
	90	0,53	0,66	0,74	0,76	0.04	6	0,08	12,5

Найменша в наших дослідженнях висота стебла посередньої рослини у фазу повної стиглості плодів була відмічена у випадках з передполивним порогом вологості 70 % НВ та становила 0,64–0,68 м, залежно від варіанту удобрення. Поліпшення умов зволоження за рахунок підвищення вологості ґрунту до 80 % НВ стимулювало збільшення висоти головного стебла на 0,04–0,05 м або 6–8 %. Поліпшення водного режиму ґрунту за рахунок підвищення передполивного порогу вологості від 70 до 90 % НВ дозволило отримати у нашому досліді на найбільш водозабезпеченому варіанті висоту стебла рослин на 0,08 м, або 12,5 % більше, порівняно з менш вологозабезпеченим варіантом.

Порівняльна оцінка впливу умов живлення томату показала, що найменша висота стебла (0,64–0,68 м) спостерігалася у випадках з поживним режимом ґрунту, де доза добрив обмежувалася внесенням $N_{110}P_{40}K_{55}$. Поліпшення поживного режиму ґрунтів за допомогою внесення дози мінеральних добрив $N_{140}P_{60}K_{75}$ супроводжувалося збільшенням висоти головного стебла на 0,02–0,03 м, або 3–5 %. Подальше підвищення рівня забезпеченості рослин елементами мінерального живлення за рахунок внесення в ґрунт $N_{190}P_{70}K_{90}$, порівняно з $N_{110}P_{40}K_{55}$, стимулювало отримання в наших дослідженнях приросту стебла посередньої рослини томату на 0,04–0,05 м, або на 6,0–8,0 %. Дослідженнями встановлено, що при врожайності 50 т/га плодів висота головного стебла томату в період збирання змінювалася в межах 0,64–0,72 м, досягаючи своїх найбільших значень у варіанті, що поєднує підтримку передполивного порога вологості 90 % НВ та поживного режиму ґрунту з підвищеним внесенням $N_{110}P_{40}K_{55}$. При врожайності томату 70 т/га висота головного стебла коливалася від 0,68 до 0,74 м, досягаючи своїх найбільших значень у варіанті, що поєднує підтримку передполивного порогу вологості 90 % НВ та живильного режиму ґрунту, підвищеного внесенням $N_{140}P_{60}K_{75}$. Для врожайності 90 т/га висота головного стебла посередньої рослини томату змінювалася в межах 0,73–0,76 м, яка отримана

при поєднанні водного режиму 90 та 80 % НВ і на фоні мінерального живлення, покращеного внесенням добрив дозою $N_{190}P_{70}K_{90}$.

Аналіз даних також показав, що висота головного стебла рослин томату залежить, насамперед, від водного режиму ґрунту та рівня мінерального живлення (табл. 4.2). Чим більше вони узгоджуються з біологічними особливостями рослин, тим сприятливішими складаються умови для формування висоти стебла.

Динаміка накопичення сухої біомаси рослинами характеризує хід формування врожаю в онтогенезі [2, 10]. Аналіз отриманих даних (табл. 4.2) показує, що в рослинах томату до самого збирання плодів відбувається процес поступового накопичення сухої біомаси. Доказом цього є максимальний вміст сухої речовини у вегетативної масі рослин у фазі повної стиглості плодів.

Таблиця 4.2

Накопичення сухої маси томату за варіантами дослідів, т/га

Варіанти досліду		Фенологічні фази			
Дози добрив, кг д. р./га	Предполивна вологість ґрунту, % НВ	Цвітіння	Плодоутворення	Молочна стиглість	Повна стиглість
$N_{110}P_{40}K_{55}$	70	2,52	4,61	5,65	6,49
	80	3,59	5,52	8,11	8,90
	90	4,27	7,39	10,52	11,45
$N_{140}P_{60}K_{75}$	70	2,72	4,63	7,10	7,64
	80	3,73	6,51	8,58	9,48
	90	4,81	8,05	10,77	12,99
$N_{190}P_{70}K_{90}$	70	3,34	5,61	7,45	8,33
	80	4,32	6,94	10,84	10,99
	90	5,09	8,49	11,96	13,89

Приріст сухої речовини за міжфазними періодами відбувається нерівномірно. Після висадки розсади наростання сухої біомаси томату до

цвітіння, внаслідок невеликих розмірів асиміляційного апарату йде порівняно повільно. Добові прирости у цей міжфазний період склали 71,4–141,5 кг/га на добу. Від цвітіння до початку плодоутворення, одночасно з інтенсивним приростом листової поверхні спостерігаються найвищі темпи наростання сухої біомаси томату, що склали 106,5–170,6 кг/га на добу. Зменшення росту стебла і відмирання нижнього листя відбувалося у період плодоутворення–молочна стиглість та молочна–повна стиглість плодів, що знижує приріст органічної маси відповідно до 53,8–123,4 та 25,8–70,6 кг/га на добу.

Нашими дослідженнями ставилося завдання встановити динаміку показників фотосинтетичної діяльності томату.

Водний режим ґрунту істотно впливає на формування площі листя. У разі жорсткого (70 % НВ) режиму зрошення значення максимальної площі листя були найменшими. Цей показник характеристики агроценозу томату у даному варіанті досліду не перевищував 29,1 тис. м^2/га. У міру поліпшення за рахунок зрошення умов водозабезпеченості на варіантах з найінтенсивнішим (90 % НВ) поливним режимом максимальна площа листя збільшилася до 37,9 м^2/га порівняно з раніше розглянутим варіантом режиму зрошення (табл. 4.3).

Умови мінерального живлення також значно впливали на формування асиміляційного апарату рослин. У разі з внесенням доз мінеральних добрив $N_{110}P_{40}K_{55}$ величина максимальної площі листя змінювалася в межах 27,1–35,6 тис. м^2/га. Підвищення рівня мінерального живлення до $N_{140}P_{60}K_{75}$ і далі до $N_{190}P_{70}K_{90}$ сприяло збільшенню площі асиміляційної поверхні відповідно на 1,0–1,3 та 1,0–1,1 тис.м^2/га.

Дослідження також показали, що у випадках з дозами внесення мінеральних добрив $N_{140}P_{60}K_{75}$ у разі підвищення предполивного порогу вологості ґрунту від 70 до 90 % НВ найбільша площа асиміляційної поверхні зростала від 26,6 до 35,9 тис . м^2 /га. Така сама закономірність зберігалася і на інших рівнях мінерального живлення. Тобто результати проведених дослідів показують, що ефективність впливу поживного режиму ґрунту на величину

максимальної площі листя зростає при переході від жорсткого до найбільш інтенсивного (90 % НВ) поливного режиму томату. У зв'язку з цим, найбільше значення максимальної площі листя в середньому за 3 роки досліджень склало 37,9 тис. м^2/га і спостерігалося у варіанті, що поєднує найвищі в наших дослідах показники характеристики водного та харчового режимів ґрунту.

Таблиця 4.3

Наростання листової поверхні томату за варіантами дослідів, тис. м^2/га

Варіанти досліду		Міжфазні періоди				
дози добрив, кг д. р./га	передполив на вологість ґрунту, % НВ	посадка	цвітіння	плодоутворення	молочна стиглість	повна стиглість
$N_{110}P_{40}K_{55}$	70	4,7	9,7	27,1	26,6	15,4
	80	4,7	10,9	31,2	32,5	16,4
	90	4,7	11,9	35,6	35,9	19,6
$N_{140}P_{60}K_{75}$	70	4,7	10,2	28,1	27,7	16,2
	80	4,7	11,8	32,2	33,4	17,5
	90	4,7	13,2	36,9	36,7	20,7
$N_{190}P_{70}K_{90}$	70	4,7	11,3	29,1	28,3	16,9
	80	4,7	12,8	33,2	33,0	18,4
	90	4,7	14,1	37,9	37,4	21,6

У процесі виявлення закономірностей водоспоживання томатів особливий інтерес має визначення динаміки чисельних значень середньодобової витрати води протягом вегетації рослин. Володіння алгоритмом динаміки середньодобового водоспоживання дозволяє більш повно характеризувати потребу рослин у воді на різних етапах органогенезу, обґрунтувати програму управління водним режимом ґрунту.

Аналіз отриманих нами даних свідчить, що динаміка середньодобового водоспоживання томатів пов’язана з накопиченням рослинами вегетативної маси, а точніше з динамікою середньодобових приростів сухої біомаси. Незважаючи на велику тривалість міжфазних періодів, найбільші значення середньодобового водоспоживання спостерігаються в період «висаджування розсади – цвітіння» та «плодоутворення – молочна стиглість». У період від посадки до цвітіння середньодобове водоспоживання змінювалося в середньому від 51,2 до 53,3 м^3/га. У наступні міжфазні періоди середньодобова витрата води томатами поступово знижується (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Середньодобове водоспоживання томату за міжфазними періодами розвитку, м^3/ га

Передполивний поріг вологості, % НВ	Міжфазні періоди			
	Посадка-цвітіння	Цвітіння-плодоутворення вання	Плодоутворення-молочна стиглість	Молочна стиглість-повна стиглість
70	51,2	45,5	52,9	29,0
80	52,5	49,1	54,4	30,8
90	53,3	50,4	54,7	32,5

Оцінка за цим показником варіантів досліду з різними передполивними нормами вологості ґрунту свідчить про те, що зі збільшенням рівня водозабезпеченості показники середньодобової витрати води зростають, сягаючи максимуму (в середньому за вегетацію 47,7 м^3/га на добу) у варіанті з призначенням поливів за вологості ґрунту 90 % НВ. Зниження середньодобового водоспоживання рослин у випадках з нижчою передполивною нормою вологості ґрунту (в середньому за вегетацію 46,7 м^3/га на добу) пояснюється тим, що в міру висушування ґрунту знижується рухливість та ступінь доступності ґрунтової вологи рослинам і, як наслідок цього, обмежується водоспоживання томатів.

Погодні умови також суттєво впливають на середньодобову витрату води.

Підвищення напруженості погодних умов, пов'язані зі зниженням кількості атмосферних опадів, що випадають, сприяє значному збільшенню середньодобового водоспоживання томату.

Динаміка середньодобового водоспоживання томатів за періодами вегетації, в результаті аналізу дозволяє обґрунтувати оптимальний водний режим ґрунту. У період найбільшої потреби у воді (в наших умовах це «цвітіння – плодоутворення») необхідно підтримувати такий рівень зволоження ґрунту, який у зв'язку з високою рухливістю та доступністю ґрунтової вологи повніше задовольняє потреби рослин у волозі. У початковий період вегетації середньодобове водоспоживання нижче, це пов'язано ще з слабким розвитком кореневої системи. Однак, на відміну від безрозсадних томатів, зниження передполивного порогу вологості в цей період неприпустимо і дуже небезпечно, тому що у розсадної культури при висадці її у відкритий ґрунт стрижневий корінь обривається. Рослини довго реабілітуються, поки не сформують придаткові корені, що розташовуються, головним чином, у верхніх шарах ґрунту. Зниження інтенсивності поливного режиму в цей період може призвести до загибелі рослин і втрати врожаю. Без істотної втрати врожайності розсадного томату зниження передполивного порогу вологості можна проводити на останньому етапі вегетації, тобто після плодоутворення, коли відмічено меншу інтенсивність витрати вологи рослинами порівняно з періодами активного наростання вегетативної маси та формування плодів.

4.2. Вплив досліджуваних факторів на врожайність томату

Аналіз результатів досліджень показує, що до найважливіших факторів, що визначають врожайність томату, відносяться родючість ґрунту, погодні умови, біологічні особливості культури, водний та поживний режими ґрунту на зрошуваних землях, обраний спосіб поливу [57].

Як показали наші дослідження, що краплинне зрошення не знімає суттєвого впливу погодних умов на продуктивність томату. На відміну від інших способів поливу, краплинне зрошення можна проводити будь-коли без небезпеки пошкодження рослин опіками. У сонячні спекотні дні, в порівнянні з похмурою дощовою погодою, завдяки інтенсивній сонячній енергії різко посилюється випаровування з поверхні рослини. Поряд з цим при достатній обводненості клітин, сонячна енергія, що приходить, інтенсифікує розвиток листової поверхні, фотосинтетичну активність рослин, чисту продуктивність фотосинтезу, сприяючи тим самим підвищенню виходу товарної продукції культури.

Поліпшення водного режиму ґрунту за рахунок зрошення надає позитивний вплив як на формування вегетативної і кореневої маси, так і на урожайність томату. Мінімальний вихід кінцевої продукції в наших дослідах отримано на варіантах з найбільш жорстким режимом зрошення томату, де нижній поріг вологості ґрунту підтримувався не нижче ніж 70 % НВ. Врожайність плодів у цьому варіанті досліду змінювалася в межах 49,7–87,0 т/га.

З підвищенням передполивного порогу вологості ґрунту до 80 % НВ продуктивність сільськогосподарської культури, що вирощується, зростала на 4,1–7 т/га або 6,2–7,4 %, досягаючи найбільших значень (55,7–96,4 т/га) на найбільш вологозабезпеченому - 90% НВ варіанті дослідів.

Передполивна вологість ґрунту, % НВ	Дози добрив, кг д. р./га	Фактична врожайність, т/га
70	$N_{110}P_{40}K_{55}$	49,7
	$N_{140}P_{60}K_{75}$	69,5
	$N_{190}P_{70}K_{90}$	87,0
80	$N_{110}P_{40}K_{55}$	53,8
	$N_{140}P_{60}K_{75}$	74,1
	$N_{190}P_{70}K_{90}$	94,0
90	$N_{110}P_{40}K_{55}$	55,7
	$N_{140}P_{60}K_{75}$	78,5
	$N_{190}P_{70}K_{90}$	96,4

НІР $_{0,5}$	По фактору А	0,83
	По фактору В	0,82
	АВ	1,43

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ

Краплинне зрошення з низки переваг вигідно відрізняється від традиційних способів поливу [58]

Однак порівняно висока вартість самої зрошувальної системи потребує спеціального економічного обґрунтування вибору сільськогосподарських культур для застосування цього способу поливу у різних регіонах країни.

У зв'язку з цим нами було здійснено техніко-економічний розрахунок показників, отриманих за результатами досліджень вирощування томату при краплинному зрошенні. Усі розрахунки проводилися на 1 га за цінами 2020 р.

Дослідження показали, що вирощування томатів в Херсонській області при краплинному способі поливу є досить ефективним виробництвом, оскільки режими зрошення і дози внесення мінеральних добрив, що застосовуються в нашому польовому досліді, дозволили отримувати врожайність 50–90 т/га. При цьому прибуток від отриманої продукції становив 399,6–953,7 тис. грн/га, рентабельність – 100–278 % (таблиця 5.1).

За всіма варіантами вологості ґрунту максимальній економічний ефект по прибутку та рентабельності отримано на варіанті мінерального живлення у дозі $N_{190}P_{70}K_{90}$.

Краплинне зрошення через ряд переваг вигідно відрізняється від традиційних способів поливу. Проте порівняно висока вартість самої зрошувальної системи потребує спеціального економічного обґрунтування вибору сільськогосподарських культур для застосування цього способу поливу у різних регіонах країни. При існуючих витратах на придбання та монтаж системи краплинного зрошення термін окупності становив 1 рік.

Таблиця 5.1

Показники економічної ефективності елементів технології вирощування томату за впливу факторів, що досліджували

Передполивна вологість ґрунту, % НВ	Дози добрив, кг д. р./га	Фактична врожайність, т/га	Вартість, тис. грн/га	Витрати, тис. грн/га	Собівартість, грн/кг	Прибуток, тис. грн/га	Рентабельність, %
70	$N_{110}P_{40}K_{55}$	49,7	695,8	296,3	6,0	399,6	134,9
	$N_{140}P_{60}K_{75}$	69,5	973,0	308,0	4,4	665,0	216,0
	$N_{190}P_{70}K_{90}$	87,0	1218,0	322,4	3,7	895,6	277,8
80	$N_{110}P_{40}K_{55}$	53,8	753,2	334,2	6,2	419,1	125,4
	$N_{140}P_{60}K_{75}$	74,1	1037,4	348,3	4,7	689,1	197,9
	$N_{190}P_{70}K_{90}$	94,0	1316,0	362,3	3,9	953,7	263,3
90	$N_{110}P_{40}K_{55}$	55,7	779,8	378,0	6,8	401,8	106,3
	$N_{140}P_{60}K_{75}$	78,5	1099,0	548,9	7,0	550,1	100,2
	$N_{190}P_{70}K_{90}$	96,4	1349,6	406,3	4,2	943,3	232,1

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Вивчення стану охорони праці в умовах фермерського господарства «Время» Генічеського району Херсонської області

Відповідальною особою за становище охорони праці на підприємстві є директор. Він призначає старшого агронома, відповідальним за рівень охорони праці під час роботи в полі, в його обов'язки також входить виконання роботи спеціаліста з охорони праці, він має право здійснювати вступний інструктаж, перевіряє знання робітників, стан та наявність достатніх інструкцій та правил техніки безпеки для конкретних видів робіт.

Головний агроном здійснює проведення інструктажу в своєму кабінеті, за сумісництвом є спеціалістом з охорони праці та використовує наочні посібники з даного направлення.

Перед початком роботи керівник проводить інструктаж на робочому місці для всіх без винятку людей, незалежно від їхнього рівня спеціалізації і робочого стажу. Через півроку після вступного та первинного інструктажу працівники проходять повторний інструктаж. Позапланові інструктажі проводяться у разі зміни правил та порушень правил техніки безпеки працівниками, які призвели до травмування.

Кожен проведений керівництвом вид інструктажу з питань охорони праці має бути зафіксований в відповідному журналі на робочому місці з наявністю підписами особи що інформує та яку інструктують. У випадку, якщо здійснюють позаплановий інструктаж обов'язково вказують причину його необхідності проведення.

Навчання та перевірку знань з питань охорони праці на робочому місці раз у три роки проходять спеціалісти та посадові особи, а якщо мають місце випадки підвищеної небезпеки то – 1 раз на рік.

На підприємстві немає кабінету охорони праці, але є куточки охорони праці на кожному робочому місці у кожному підрозділі. Забезпечення

працівників засобами індивідуального захисту здійснюється за рахунок господарства.

6.2. Опрацювання даних виробничого травматизму, захворювань та причини їх виникнення у ФГ «Время» Геніческого району Херсонської області

Ознайомлюючись з умовами та станом охорони праці в дослідній станції дійшли висновку, що всі заходи спрямовані на розслідування та встановлення причин і умов, що призвели до нещасних випадків та професійних хвороб у працівників, і до цього призвело невиконання трудового законодавства, недотримання правил та норм з охорони праці.

Нами було проведено ряд розрахунків щодо фіксованих випадків травматизму та хвороб за трирічний період.

Розрахунок коефіцієнту частоти захворювань:

$$К_ч = \frac{T}{P} * 100;$$

Звідси: Т – кількість захворювань за досліджуваний період;

Р – середня кількість працівників за списком, чол.;

$$K_ч 2019 = \frac{2}{22} \times 100 = 9{,}1$$

$$K_ч 2020 = \frac{1}{20} \times 100 = 5{,}0$$

$$K_ч 2021 = \frac{1}{21} \times 100 = 4{,}8$$

Підрахунок коефіцієнту важкості захворювання:

$$K_в = \frac{Д}{T};$$

Звідси: Д – кількість днів непрацездатності в результаті захворювання, днів.

$$K_в 2019 = \frac{6}{2} = 3;$$

$$K_в 2020 = \frac{5}{1} = 5;$$

$$K_в 2021 = \frac{3}{1} = 3;$$

Розрахунок коефіцієнту втрат робочого часу:

$$K_{вт} = \frac{Д}{Р} \times 100;$$

$$K_{вт} 2019 = \frac{6}{22} \times 100 = 27{,}3$$

$$K_{вт} 2020 = \frac{5}{20} \times 100 = 25{,}0$$

$$K_{вт} 2021 = \frac{3}{21} \times 100 = 14{,}3$$

Отримані розраховані дані вносимо до таблиці 6.1

Таблиця 6.1

Показники захворювань за даними ФГ «Время»

№ п/п	Розраховані дані	Роки спостережень		
		2019	2020	2021
1.	Середнє число робітників (Р):	22	20	21
2.	Число нещасних випадків (Т):	2	1	1
3	Дні непрацездатності (Д):	6	5	3
4.	Коефіцієнт частоти травматизму ($К_{ч.}$):	9,1	5,0	4,8
5.	Коефіцієнт важкості травматизму ($К_в$):	3,0	5,0	3,0
6.	Коефіцієнт втрат робочого часу ($К_{вт}$. р. ч.):	27,3	25,0	14,3

Аналізуючи дані з таблиці видно, що кількість працівників майже не змінювалась протягом трьох років та становила в середньому 21 людина. У 2019 році зафіксовано 1 нещасний випадок та 1 захворювання, а у наступних роках по 1 захворюванню. У 2019 році в період посівної тракторист з необережності при очищенні тукопроводів травмував палець на лівій руці. Кількість днів непрацездатності у 2019 році в цілому склала 6 днів, у 2020 – 5 днів, а у 2021 році – 3 дні. Коефіцієнт частоти травматизму за 3 роки коливався від 4,8 до 9,1, коефіцієнт важкості травматизму – 3-5.

Причинами нещасних випадків є недотримання правил роботи із сільськогосподарськими машинами, що призводило до легких травм кінцівок.

6.3. Вимоги охорони праці під час проведення посіву пшениці озимої (загальні положення)

Робітники, що пройшли обстеження у лікарів і мають задовільний стан здоров’я, досягли повноліття і ознайомились зі вступним та початковим інструктажем з охорони праці допускаються до робочого процесу в полі.

У випадку, якщо робочий змінює місце роботи або машину, крім навчання, він повинен пройти стажування та перевірку знань з охорони праці. Працівник, що виконує підготовку полів до сівби зобов'язаний:

- дотримуватись правил охорони праці та поведінки в організації, у виробничих, підсобних та житлових приміщеннях;

- виконувати інші завдання, що стосуються охорони праці.

Керманичі різних видів транспортних засобів обов’язково повинні мати посвідчення, що дає дозвіл на керування транспортними засобами, на яких планують працювати.

Працівники допускаються тільки до тієї роботи, по якій вони були інструктовані та яку їм було доручено виконувати. Не дозволяється передавати свою роботу іншим людям.

Небезпечними та шкідливими факторами виробничого процесу підготовки полів до посіву є:

- рухомі машини та механізми, рухомі частини виробничих обладнань;

- різкі коливання температури повітря робочої зони;

- підвищений виробничий шум та вібрації на робочому місці;

- гострі кромки, задирки та шорсткості на поверхнях інструментів, пристосувань та машин;

- розташування робочого місця на значній висоті над підлогою;

- підвищена запиленість або забруднення повітря у робочій зоні.

Працівник повинен правильно та за призначенням використовувати надані йому засоби індивідуального захисту.

Вимоги безпеки перед початком роботи.

Обов’язки робітників:

- перевірити наявність та місткість аптечки;

- трактори, самохідні машини та автомобілі повинні бути оснащені аптечкою, термосом, знаком аварійної зупинки, стабілізаторами та протипожежним обладнанням;

- знайти безпечне місце для відпочинку, куріння та прийому їжі на відстані не менше 15 м від робочого місця.

- зарезервувати спеціально відведене місце для зберігання ручних інструментів, шнурів та пристроїв, не задіяних у роботі;

- перевірити справність гальмівної системи причепа та механізму підйому кузова та транспортних засобів;

- визначити справність транспортних засобів, перевіряти справність гальм, механізм управління, наявність дзеркала заднього виду. Скло кабіни не повинно мати тріщин, що перешкоджають огляду;

- комплектування сільськогосподарських машин та знарядь допускається тільки з тракторами та самохідними шасі, рекомендованими заводом-виробником.

Перед запуском двигуна оператор повинен переконатися, що:

- важіль перемикання передач, гідравліка, вал відбору потужності, важіль управління робочим органом у нейтральному чи вимкненому положенні, муфта зчеплення вимкнена;

- щоб у зоні можливого руху машини чи агрегату (під трактором та під агрегатом) нікого не було;

- надійне з'єднання стартера з маховиком.

Він зобов'язаний повідомити керівника роботи про виявлені проблеми, які працівник не може вирішити самостійно, і не приступати до їх усунення.

Вимоги безпеки під час виконання робіт.

У полі для роботи машин-тракторів все має бути підготовлено заздалегідь, залежно від виду культури. Розмежування поля з боку яру або урвища має бути завершено контрольною борозною на відстані 10 м від краю. Визначте зони відпочинку чітко видимими знаками.

Для роботи машин-тракторів у полі необхідно заздалегідь прибрати камені, рослинні залишки (солому), засипати ями та усунути інші перешкоди; поля мають бути поділені на блоки. Не дозволяється робота машин, на непідготовлених полях. Підготовку полів до подальшої обробки сільськогосподарськими машинами слід проводити лише у світлу пору доби. Роботодавець зобов'язаний до початку робіт зі збору врожаю в районах проходження високовольтних ліній організувати в спеціалізованих організаціях перевірку безпечності провисання кабелів.

Безпека у надзвичайній ситуації.

У разі виникнення надзвичайної ситуації чи аварійної працівник повинен повідомити про це керівника. У разі погіршення погодних умов (сильний вітер, дощ, гроза) доцільно припинити роботу та сховатися. У разі спалаху за участю рухомого транспортного засобу (трактора, автомобіля тощо) спробуйте перемістити транспорт на безпечну відстань від інших об’єктів та викликати пожежно-рятувальну бригаду, зателефонувавши за номером 101, повідомити керівника робіт і почати гасіння наявними засобами.

У разі виявлення несправностей у приладах, пристроях, інструментах, а також порушення правил техніки безпеки припинити роботу та негайно сповістити про це керівника.

У разі нещасного випадку в господарстві необхідно: вжити негайних заходів для припинення травмуючих чинників на потерпілого, та надати йому першу допомогу, при необхідності викликати швидку допомогу за номером 103; якщо немає нещасного випадку або травмування інших осіб, повідомте про це інцидент працівника з охорони праці або іншого працівника роботодавця, щоб забезпечити збереження ситуації до розслідування.

Вимоги безпеки після роботи.

Необхідно очистити від забруднень механізми, транспортні засоби, обладнання, розмістити автомобілі, трактори, стоянки, зняти та здати на зберігання спецодяг та ЗІЗ. Також необхідно повідоммити керівника про будь-які недоліки, що виникають у процесі роботи. І нарешті провести гігієнічні процедури.

6.4. Правила поводження у надзвичайних ситуаціях

При раптовому виникненні пожежі або її ознак (задимлення, запаху гару чи тління, підвищення температури в приміщенні тощо):

- не зволікаючи викликати екстрені служби за телефоном: 101 (мають бути чітко вказані адреса об'єкта, місце загоряння, своя посада і прізвище);

- забезпечити сповіщення працівників та сторонніх, що знаходяться на території об’єкту про пожежу;

- організувати евакуацію людей із будівлі у безпечне місце;

- інформувати керівництво про виникнення пожежі;

- вживати заходів щодо рятувальних дій по збереженню матеріальних цінностей та гасіння;

- локалізувати загоряння наявними вогнегасниками;

- організувати зустріч пожежної команди;

- при необхідності викликати аварійно-рятувальні служби;

- при виході з помешкання, де панує вогонь, щільно закрити двері, щоб унеможливити потрапляння кисню до вогню.

6.5. Рекомендації господарству щодо поліпшення стану безпеки та умов праці

Для покращення умов праці на підприємстві необхідно:

– забороняти роботу під машинами, що піднімаються гідромеханізмами, без опор або спеціальних пристроїв;

- не допускати роботи несправним інструментом;
- обов'язковим є своєчасне проведення та протоколювання всіх повторних, позапланових та цільових інструктажів;
- забезпечити працюючих інструкціями з охорони праці;
- невідкладно проводити навчання та перепідготовку;
- забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та спецодягом;
- допускати до роботи лише технічно ремонтопридатні машини та інструменти, які у повній мірі є безпечними. Машини, які були відремонтовані або тривалий час не експлуатувалися, можуть бути знову введені в експлуатацію лише після їхньої ретельної обкатки та перевірки працездатності всіх вузлів.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Використання системи краплинного зрошення в умовах Херсонської області дозволяє отримувати до 90 т/га плодів томату високої споживчої якості.

2. Томат добре відгукується збільшенням врожаю на поліпшення водного режиму ґрунту. У разі підвищення передполивного порога від 70 до 90 % НВ урожайність томатів у середньому збільшилася з 49,7 до 96,4 т/га. Збільшення дози внесення добрив з $N_{110}P_{40}K_{55}$ до $N_{190}P_{70}K_{90}$ на фоні водного режиму ґрунту також сприяє підвищенню врожайності в середньому на 58–75 %.

3. Близьку до 90 т/га врожайність томатів при краплинному зрошенні можна отримати на фоні вологості активного шару ґрунту за міжфазними періодами не нижче 80 % НВ із внесенням дози мінеральних добрив $N_{190}P_{70}K_{90}$ або 90 % НВ із внесенням дози мінеральних добрив $N_{190}P_{70}K_{90}$.

4. Рекомендовані за результатами досліджень варіанти поєднання регульованих факторів для отримання врожаю на рівні 49,7–96,4 т/га плодів томату є економічно обґрунтованими. Прибуток від 49,7 т/га томатів становить середньому 399,6 тис. грн/га при рентабельності 134,9 %, а за врожайності 96,4 т/га – 943,3 тис. грн та 232,1 %. При існуючих витратах на придбання та монтаж системи краплинного зрошення термін окупності становив 1 рік.

Рекомендуємо для отримання 50-90 т/га плодів томату стандартної якості у ґрунтово- кліматичні умови Нижнього Поволжя зрошувальна меліорація повинна проводитись з використанням систем крапельного зрошення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. FAOSTAT, 2019 http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC/visualize
2. Рослинництво України 2014 Статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2015. 180 с.
3. Державна служба статистики України http://www.ukrstat.gov.ua/
4. Barbara E. Liedl, Joanne A. Labate, John R. Stommel, Ann Slade, Chittaranjan Kole Genetics, Genomics and Breeding of Crop Plants. Taylor&FrancisGroup, LLC, 2003. 521 p.
5. Atherton, J. G. (Jeffrey Gordon), Rudich, J.The Tomato crop: a scientific basis for improvement. London New York, CHAPMAN AND HALL, 1986. 668 p.
6. Алпатьев А. В. Помидоры / А. В. Алпатьев, Л. А. Алпатьева. – Москва: Россельхозиздат, 1980. 47 с.
7. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи Глава 11. Тыквенные и основные овощные растения. – Л. Колос, 1971. С. 611–650.
8. Atherton J.G., Rudich J. (eds.) The Tomato crop: a scientific basis for improvement.Chapman and Hall, 1986. 661 pp.
9. Heiser, C. and Anderson, G. New solanums. In: Janick, J. (ed.) Perspectives on New Crops and New Uses. ASHS Press, Alexandria, Virginia, 1999. – pp. 379–384
10. Алпатьев А. В. Помидоры / А. В. Алпатьев. – М.: Московский рабочий, 1976. 284 с.
11. Андреев Ю. М. Овощеводство / Ю. М. Андреев. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. 216 с.
12. Болотских А.С. Помидоры. Харьков: Фолио, 2003. 318 с.
13. Сич З.Д., Бобось І.М. Сортовивчення овочевих культур: навч. посібник. К.: Нілан-ЛТД, 2012. 578 с
14. Importanceofthetomato [Електроннийресурс] / Режим доступу: http://www.agrisupportonline.com/Articles/importance_of_the_tomato.htm.

15. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода / А. С. Болотских. – Харьков: Фолио, 2005. С. 346–375.
16. Губкіна Л. О., Божок Ю. О., Дроща М. В. Урожайність та якість помідора залежно від густоти рослин та способів зрошення. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012, № 3. С. 29–31.
17. Гавриш С.Ф. Томаты. М.: Вече, 2005. 160с.
18. Кондратьева И. Ю. Томаты. Сорта, посадка, уход/ И.Ю. Кондратьева. М.: «Кладязь-Букс», 2008. 63 с.
19. Шемавньов В.І., Лазарева О.М., Грекова Н.В., та ін. Овочівництво: Навчальний посібник. Дніпропетровськ: ДДАУ, 2001. 392 с.
20. Мельник С.І., Муляр О.Д., Кочубей М.Й., Іванцов П.Д Технологія виробництва продукції рослинництва: навч. посіб. Ч.2. К.: Аграрна освіта, 2010. 405 с.].
21. J. Benton Jones,Jr.Tomato plant culture: in the field, greenhouse, and home garden 2nd ed.. Taylor & Francis Group, LLC, 2008. 422 p.
22. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. За ред.. Горової Т.К., Яковенко К.І.. Харків, 2001. 644 с.
23. Довідник овочівника Степу України: Навчальний посібник. /За ред. Латюка Г.І. 4–те вид. Перероб. та допов. Одеса: ВМВ, 2010. 437 с.
24. Гавриш С. Ф. Томат: возделывание и переработка / С. Ф. Гавриш, С. Н. Галкина. М. : Росторгиздат, 1990. 180 с.,
25. Барабаш О. Ю. Довідник з овочівництва / О. Ю. Барабаш, П. С. Семенчик. Львів: Каменяр, 1985. 208 с.
26. Growing Tomatoes [Електронний ресурс] / South Dakota State University. Режим доступу: http://pubstorage.sdstate.edu/AgBio_Publications/articles/FS915.pdf
27. Матвеев В.Л., Рубцов М.Л. Овощеводство. Глава 16. Томат, перец, баклажан / В.Л. Матвеева, М.Л. Рубцов. М.: Агропромиздат, 1985. С. 321– 347.

28. Должжков Д.С., Безуглова О.С. Томаты: экология, агротехника, переработка. Серия «Подворье». Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. 448 с.
29. Поліщук Л.К. Фізіологія рослин. К.: Вища школа, 1971. 400 с.
30. Режим зрошення овочевих культур в свозміні на краплинному зрошенні: Методичні рекомендації. Херсон: ВЦ ІЗПР НААН України, 2010. 20 с.
31. Лимар А. О. Інтенсивні технології вирощування томатів за краплинного зрошення в умовах півдня України : рекомендації. К., 2012. 117 с.
32. Інновації у виробництво. Особливості вирощування сільськогосподарських культур у Південного Степу України в 2017 році: Науково-практичні рекомендації. Херсон: Грінь Д.С., 2017. 106 с.
33. Томати: прогресивні технології та нормативи витрат / [кол. Авторів; За ред. Д.І. Мазоренка і Г.Є.Мазнєва]. Харків: вид-во «Міськдрук», 2011. 51 с.
34. Науково-практичні рекомендації з технології вирощування томата, цибулі ріпчастої в сівозміні: томат – цибуля ріпчаста – ячмінь озимий. Херсон: ВЦ ІЗЗ НААН, 2013. 52 с.
35. Growing Tomatoes in the Home Garden [Електронний ресурс] Oklahoma Cooperative Extension Service. – Режим доступу: http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1392/HLA-6012
36. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.
37. Гіль Л.С., Пашковський А. І., Суліма Л.Т Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч. 2. Відкритий грунт: навчальний посібник. Вінниця: Нова Книга, 2008. 312 с.
38. Добрива та їх використання: Довідник. К.: Арістей, 2010. 254 с.
39. Удобрення овочевих та баштанних культур. За ред. Гончаренка В.Ю., Корнієнка С.І.. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 370 с.

40. Крукса Н.П., Крутько Р.В. Селекція нових сортів томата для дрібнотоварних господарств населення. Овочівництво і баштанництво. 2013. Вип. 59. С. 181-186.
41. Гурін М.В., Онищенко О.І., Шотик М.В., Губар Н.О. Новий сорт помідора Сузір'я. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Х: ВП «Плеяда», 2015. Вип. 61. С. 77-80.]
42. Куракси Н.П., Пилипенко Л.В. Створення ранньостиглого сорту томата Гейзер. Овочівництво і баштанництво, 2013. Вип. 59. С. 187-194.
43. Лимар В.А., Наумов А.О. Оптимізація живлення посівних помідорів за краплинного зрошення в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д.С., 2015. Вип. 95. С. 57-61.
44. Божко Л. Ю. Клімат і продуктивність овочевих культур в Україні: монографія. Одеса : Екологія, 2010. 368 с.
45. Герман Л.Л. Ефективність біологічних прийомів при вирощуванні томата в плівковій теплиці. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Х: ВП «Плеяда», 2015. Вип. 61 С. 60-66.
46. Резнік В.С., Сидякіна О.В. Вплив густоти стояння і способу внесення мінеральних добрив на формування урожайності плодів розсадного томату при краплинному зрошенні в умовах півдня України. Збірник тез доповідей Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Сучасні енергозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур». Кіровоград: КНТУ, 2012.С. 76-78
47. Мірошниченко Н.В. Вплив фонів живлення на урожайність та якість плодів томатів за вирощування на зрошенні Півдня України. Науково-теоретичний журнал "Студентський науковий вісник" Миколаївського державного аграрного університету. Миколаїв, 2010. Випуск 2 (3). Частина 3. с. 9–15.
48. М. Е. Кошман, В. Н. Босак Особенности применения минеральных удобрений и биопрепарата Фитостимофос при возделывании томата.

Известия СанктПетербургского государственного аграрного университета. Санкт-Петербург, 2015. № 41. С. 40-43.

49. Лимар В. А., Кащеєв О. Я. Ефективність вирощування томата безрозсадного при краплинному зрошенні. Вісник аграрної науки. Вип. 1, 2011. С.52-57.
50. Куц О. В., Парамонова Т. В., Іллюшенко Г. Я. Ефективність використання фізіологічно кислих добрив в зрошуваній овоче-кормовій сівозміні Лісостепу України. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Х: ВП «Плеяда», 2016. Вип. 62. С. 182-188.
51. Виродов О. С., Губар Н. О. Вплив систем живлення на врожайність помідора за беззмінного вирощування та переривання його сівозміною. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Х: ВП «Плеяда», 2017. Вип. 63. С. 48-53.
52. Бикін А.В., Костюченко М.В. Вплив позакореневих підживлень на урожайність буряка столового. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. Наук. праць. К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2013. Вип. 17, Т. ІІ. С. 25-27
53. Куц О. В., Парамонова Т. В., Головко М. О. Позакореневі підживлення комплексними добривами в системі удобрення томаті. Овочівництво і баштанництво. 2012. Вип. 58. С. 208–216.]
54. Куц О. В. Використання комплексних добрив у технології вирощування томата та баклажана. Овочівництво і баштанництво. 2014, Вип. 60. С. 167-174].
55. Shinwari A, Ahmad I, Khan I, et al. Thermo-Tolerance in Tomato: Acetyl Salicylic Acid Affects Growth and Yield of Tomato (Solanum Lycopersicum L.) Under the Agro-Climatic Condition of Islamabad, Pakistan. Advances in Agriculture and Environmental Science: Open Access. 2018. № 1(3). 102−107 pp.

56. Мірошниченко Н. В. Вплив фонів живлення на урожайність та якість плодів томатів за вирощування на зрошенні Півдня України. Студентський науковий вісник: Науково-теоретичний журнал Миколаївського державного аграрного університету. Миколаїв, 2010. Випуск 2 (3). Частина 3. С. 9-15.
57. Кошман М. Е., Босак В. Н. Особенности применения минеральных удобрений и биопрепарата Фитостимофос при возделывании томата. Известия СанктПетербургского государственного аграрного университета: Ежеквартальный научный журнал, 2015. № 41. С. 40-44.
58. Гаврилюк В. А., Валецька О. В. Зміна агрохімічних показників дерновослабопідзолистого ґрунту за використання органічних ферментованих добрив. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2014. № 2. С. 45-50.