

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Ефективність застосування добрив при
вирощуванні томатів в умовах Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-24М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Зелінський В.Я.
« ____ » _____ 2025 р.

Керівник, викладач
_____ Наталія Трикіна
« ____ » _____ 2025 р.

Рецензент
_____ Анна Бука
« ____ » _____ 2025 р.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри загального
землеробства
_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Зелінському Владиславу Яновичу

1. Тема роботи Ефективність застосування добрив при вирощуванні томатів в умовах Степу України
2. Керівник роботи Трикіна Н.М., викладач,
затверджений наказом ЦНТУ “22” вересня 2025 року № 66 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 12 грудня 2025 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Дослідити ефективність добрив при вирощуванні томатів в умовах Степу України.

Завдання:

- встановити дію передпосівної обробки насіння томату мікродобривом на енергію проростання та схожість;
- визначити вплив добрив на ріст та розвиток рослин томатів;
- дослідити проходження фенологічних фаз розвитку рослин томату під дією добрив;
- визначити вплив добрив на формування продуктивності томатів;
- вивчити особливості формування індивідуальної продуктивності рослин томатів від дії добрив;
- дати економічну оцінку застосуванню добрив у технології вирощування томатів.

5. Консультанти по роботі із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2025 року	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень.	21.10.2025 року	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина.	17.11.2025 року	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів дослідження.	24.11.2025 року	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	27.11.2025 року	

Дата видачі завдання
« 02 » вересня 2025 р.

Підпис керівника
_____ Наталія Трикіна

Завдання прийнято до виконання
« 02 » вересня 2025 р.

Підпис здобувача
_____ Зелінський В.Я.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБРИВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТІВ (огляд літератури).....	9
1.1. Народногосподарське значення томатів.....	9
1.2. Ботанічні та морфо-біологічні особливості томатів.....	9
1.3. Формування продуктивності томатів під впливом добрив.....	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Умови проведення досліджень	17
2.2. Методика проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА (результати досліджень та їх аналіз).....	25
3.1. Ефективність передпосівної обробки насіння томату мікродобривом.....	25
3.2. Біометричні показники та приживлюваність розсади томату сорту Морелія під впливом добрив.....	28
3.3. Вплив застосування добрив при вирощуванні томату на проходження фенологічних фаз розвитку рослин культури.....	30
3.4. Вплив застосування добрив на формування асиміляційних характеристик рослин томату.....	33
3.5. Вплив застосування добрив на урожайність плодів томату та їх якість	41
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	45
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ, ПОВ'ЯЗАНІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДОБРИВ.....	48
5.1. Організація служби охорони праці на підприємствах АПК, її задачі.....	48
5.2. Техніка безпеки при роботі з добривами.....	49

5.3. Охорона довкілля в зв'язку із застосуванням добрив.....	51
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55
ДОДАТКИ.....	65

ВСТУП

Актуальність теми. Зміна клімату на планеті має глобальні наслідки на всіх континентах та у країнах незалежно від місця їх розташування – в середині континенту чи біля океану. Кліматичні зміни торкнулися в тому числі і України. Особливо це помітно на тих територіях, де суттєво відчувається нестача вологи. Такі умови в Україні склалися в степовій зоні. Як наслідок, зміна не лише технологій вирощування сільськогосподарських культур, а і зміна або розширення посівів нових, не притаманних для зони культур. Зокрема в Степу стали широко вирощувати баштанні культури, як то кавуни, дині; овочеві культури – огірки, томати, перець та інші.

Актуальність проведеного дослідження викликана потребою обґрунтування та розробки окремих агротехнічних заходів у технології вирощування томату, що дозволить отримати вищу продуктивність культури у посушливих ґрунтово-кліматичних умовах та раціонально використати потенціал гібриду. Одним із таких заходів є використання добрив. По причині постійного оновлення асортименту мінеральних добрив, мікродобрив дослідження з вивчення їх ефективності при вирощуванні сільськогосподарських культур, в тому числі і овочевих, зокрема томатів, необхідне і обов'язкове, особливо за умови безперервності процесу селекції рослин. Тому актуальність даного питання залишається на високому рівні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконана в межах тематики наукового керівника та досліджень кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету.

Мета дослідження - встановити рівень продуктивності гібриду томатів Морелія F1 залежно від застосування добрив та оцінити економічну ефективність їх застосування.

Завдання дослідження:

- визначити вплив передпосівного замочування насіння томату у розчині мікродобрива на енергію проростання та схожість насіння;
- дослідити вплив добрив на проходження фенологічних фаз розвитку рослин томату;
- дослідити формування біометричних показників та приживлюваність розсади томату залежно від дії добрив;
- визначити вплив добрив на формування асиміляційних характеристик рослин томату;
- дослідити формування показників продуктивності томатів під впливом добрив;
- дати економічну оцінку ефективності заходів технології вирощування томатів в умовах Степу України.

Об'єкт дослідження: процеси росту, розвитку та формування урожаю залежно від застосування добрив при вирощуванні томатів.

Предмет дослідження: гібрид томату Морелія F1, добрива, як агротехнічний захід у технології вирощування культури.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в умовах Степу України встановлено особливості формування продуктивності гібриду томату Морелія F1 під впливом добрив.

Практичне значення отриманих результатів. Удосконалено технологію вирощування гібриду томату Морелія F1 в умовах Степу України шляхом розробки окремих агротехнічних заходів.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Здобувач особисто провів інформаційний пошук та дослідження джерел наукової літератури, приймав участь у розробці програми досліджень, провів лабораторний та польовий дослід, виконав обліки та спостереження, проаналізував і узагальнив отримані результати, а також сформулював висновки та пропозиції виробництву.

Апробація результатів роботи. У виробничих умовах планується провести апробацію результатів досліджень, основні положення та висновки яких оприлюднені на IV Міжнародній конференції «Інновації: теорія і практика», Академія Прикладних Наук, м.Кропивницький, 3 листопада -5 грудня 2025 р.

Публікації. За результатами досліджень в електронному збірнику матеріалів IV Міжнародної конференції «Інновації: теорія і практика» (Академія Прикладних Наук, м.Кропивницький, 3 листопада - 5 грудня 2025 р.) опубліковані тези у співавторстві з науковим керівником.

РОЗДІЛ 1. ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТІВ (огляд літератури)

1.1. Народногосподарське значення томатів

Назва томатів - «помодель» - походить з іспанської, куди і була завезена з Америки як декоративна рослина. В давнину їх вирощували в Південній та Центральній Америці інки і ацтеки та називали рослини «тумантла». Іспанці під час експансії Америки замінили «тумантла» на «томат».

До цих пір томат залишається однією з найулюбленіших городніх рослин, адже національні кухні багатьох народів на всіх континентах не обходяться без помідор у засоленому, квашеному, маринованому, сушеному та свіжому вигляді [1, 2, 3].

Завдяки наявності у плодах томатів вітамінів А, В1, В2, В5, В6, В9, С, Е, РР, Н, К; макро- та мікроелементів, зокрема кальцію, магнію, натрію, фосфору, сірки, йоду, міді, цинку, бору, заліза; вуглеводів, клітковини, крохмалю та органічних кислот, вони стають незамінними у харчуванні людей [4]. Лікопін, який міститься у помідорах, є одним з найпотужніших антиоксидантів та блокаторів нітрозамінів. Наявність такого сприяє виведенню токсичних речовин з організму людини, що в свою чергу знижує ризики раку шлунку, прямої кишки та легенів [5].

1.2. Ботанічні та морфо-біологічні особливості томатів

Томати згідно з ботанічною класифікацією відносяться до родини пасльонові (*Solanaceae Guss.*), роду *Lycopersicon Tourn.*, який поділяється на 3 види: помідор перуанський (*L. peruvianum Mill.*); помідор опушений (*L. Hirsutum*); помідор звичайний (*L. esculentum Mill.*).

У межах видів є також поділ на підвиди і різновидності [6, 7].

Знання про морфо-біологічні особливості томата допомагають у виборі технології вирощування для успішного його культивування.

Томат вважається багаторічною трав'янистою рослиною. Проте у культурі – це однорічна рослина, що відноситься до тепло- та світлолюбних культур. Категорично не виносить заморозки, а низькі температури загальмовують ріст і плодоношення. Зокрема, при температурах нижче $+10^{\circ}\text{C}$ рослина томату втрачає можливість отримувати вологу з ґрунту через кореневу систему та в'яне. За умов недостатнього освітлення інтенсивність росту рослин томатів знижується, пагони тоншають і витягуються, квіти у суцвіттях обсіпаються не утворюючи зав'язі. При цьому плоди, що утворилися, формуються дрібнішими і несмачними, а період їх дозрівання уповільнюється і стає тривалішим. Оптимальною для росту і розвитку рослин томатів є температура в діапазоні від 20 до 25°C , а за умови достатньої кількості вологи у ґрунті – до 30°C .

Основна частина кореневої системи томатів знаходиться у орному шарі ґрунту і є достатньо потужною - у діаметрі до $2,5$ м, в глибину - до $1,5$ м. За різних способів вирощування може бути стрижневою (безрозсадний) або мичкуватою (розсадний). Вище оптимальної температура повітря і ґрунту викликає зниження інтенсивності росту кореневої системи, тоді як висока вологість - навпаки [8, 9].

На основі досліджень та спостережень В. Кравченко наводить морфологічну характеристику рослин томату, згідно якої дані рослини мають тонкі стебла, які змінюються за висотою від карликових до надвисоких сортів, що сприяє їх виляганню. У поперечному розрізі - від округлих до ребристих. Стебла криті волосками. Мають здатність до утворення додаткового коріння, особливо під час вилягання та контакту з ґрунтом, і пасинків (пагонів другого порядку) у пазухах листків головного стебла [9, 10].

За висотою та особливостями росту сорти томатів прийнято поділяти на дві групи: низькорослі або детермінантні та високорослі або індетермінантні. У перших центральне стебло закладає кілька квіткових суцвіть (кистей) та зупиняє свій ріст. На його верхівці як і у пасинків також утворюється суцвіття. У других – верхівка стебла продовжує рости до кінця вегетації рослини томату, ріст не обмежується квітконосом. Це необхідно враховувати при виборі технології

вирощування культури. Саме з цієї причини сорти томату індетермінантного типу вирощують шпалерним способом, тобто з фіксацією стебла у певній площині [11].

Листові пластинки у томатів достатньо великі, опушені, роздільно-розсічені, зморшкуваті. Колір листків змінюється від світло-зеленого до темно-зеленого [9, 12].

Квіти – невеликі, жовтого кольору, представлені суцвіттям - кисть. В цілому томат – рослина самозапильна. Здатність зав'язувати плоди у квітів зменшується за умови низьких температур повітря або навпаки - високих температур на фоні низької вологості повітря. Погана освітленість, тобто хмарність, зазвичай затримує процеси закладання і утворення суцвіть. Кількість квіток у суцвітті збільшується при співвідношенні температури у період ніч-день – на рівні 10-15 °С. В свою чергу зниження температури ґрунту, тобто охолодження кореневої системи томатів, сприяє збільшенню кількості квіток. Оптимальною для цього процесу є температура близько 20 °С. Високі температури викликають погіршення самозапилення та в подальшому - опадання квіток [9, 13, 14].

Плоди томатів – це соковита, дво - чи багатокамерна ягода, яка у різних сортів відрізняється за кольором, розміром та формою. Забарвлення достиглих плодів коливається від зеленого до чорного: з усіма відтінками червоного, рожевого, жовтого, помаранчевого. Зустрічаються сорти з ягодою бі- або триколон. Смакові якості задовільні і добрі, що впливає на застосування їх у харчуванні людей [9, 15, 16].

За розміром ягоди томатів бувають від 1-1,5 см до 10-15 см у діаметрі (так звані «черрі»), за вагою – від 5 г до півкілограмових і більших гігантів. За формою ягода томатів буває правильною або неправильною, ребристою, округлою, плескатоокруглою, сливоподібною, перце- та грушовидною, видовженоовальною.

Оптимальною температурою для утворення помідорів є 18-20 °С. Раптова посуха або дощ впливають на розмір плоду. Зазвичай в сторону зменшення.

Зниження температури повітря нижче +18 °С відгукується зменшенням врожаю плодів [9, 17].

Томат у овочівництві – це рослина однорічна, яку розмножують насінням [9, 18].

Воно досить дрібне, плесковате, жовтувато-сірого кольору, за формою яйцеподібне або ниркоподібне, опушене. Маса 1000 насінин становить від 2,8 до 3,3 г. Може зберігати схожість до 6-8 років [9, 13, 16, 19, 20].

1.3. Формування продуктивності томатів під впливом добрив

Застосування визначеної кількості добрив, насамперед залежить від потреби культури та агрофізико-хімічних характеристик ґрунту. Культура томату є досить вимогливою до родючості ґрунту, тому господарства, які вирощують дану рослину, у технології вирощування обов'язково застосовують добрива, зокрема і у підвищених нормах. Насамперед, це пов'язано з тим, що за відносно короткий період вегетації рослини повинні сформувати велику надземну асиміляційну поверхню, що тягне за собою проблему збільшення виносу елементів живлення з одиниці площі [21]. З огляду на вище наведене гострою проблемою сучасного господарювання на землі є збереження та підтримання високого рівня ґрунтової родючості. Тому, для найбільш оптимального використання добрив, відповідно до потреб сільськогосподарських культур та конкретних ґрунтово-кліматичних умов, необхідне знання фізико-хімічних процесів перетворення таких, що проходять з ними в ґрунті [22].

Науковцями доведено, що використання добрив є ефективним при вирощуванні сільськогосподарських культур та має безпосередній вплив на формування їх врожаю [23]. Науковці стверджують, що серед інших чинників, які впливають на формування приросту врожаю культури, на частку добрив приходить до 70–75 %, що визначає їх найбільш впливовим агрозаходом у технології вирощування. При цьому відзначається їх вплив не тільки на формування приросту врожаю, а і на його якісні характеристики [24, 25].

Застосуванням добрив слід створити комфортне живлення рослинам, яке забезпечить відсутність різкої зміни умов, і, як наслідок, стресу у рослин. Слід відзначити, що існує дуже тісний взаємозв'язок між згаданими найбільш впливовими факторами, як то оптимальна для рослини концентрація елементів живлення у ґрунті, доступність їх кореням, пряма дія та післядія добрив, наявність у їх складі макро- та мікроелементів, тому науково обґрунтована система застосування добрив під час вирощування сільськогосподарських культур є однією із найбільш важливих прийомів підвищення рівня продуктивності [26].

Рівень забезпечення елементами живлення під час вегетації рослин визначає інтенсивність росту і розвитку усіх сільськогосподарських культур, в тому числі і овочевих, зокрема і томатів. Багато чинників, як то погодні умови, фаза розвитку культури, інтенсивність проходження ростових процесів, вміст елементів живлення у ґрунті визначають вимогливість рослин до умов мінерального живлення. За спостереженнями вчених максимум потреби у поживних елементах проявляється в умовах закритого ґрунту [27]. Частина науковців зазначають, що під час вегетації томатів надходження елементів живлення потрібно контролювати і регулювати залежно від фази росту та розвитку культури, а також від агрохімічних характеристик ґрунту [28]. Науковці стверджують, що рослини сільськогосподарських культур із урожаєм забирають з поля велику кількість поживних елементів, тому без компенсації таких, тобто без застосування добрив отримати високу продуктивність в тому числі томатів неможливо [29]. Проте у науковій літературі інформація щодо кількості добрив суттєво різниться. Окремі автори стверджують, що для утворення 1 кг плодів рослині томату необхідно близько 3-4 г азоту; 1-3 г фосфору; 4-8 г калію; 2-4 г кальцію та інші елементи [27, 30]. Інші ж автори переконані, що збільшення кількості добрив у технології вирощування томатів впливає не на зростання рівня урожайності культури, а лише відгукується зростанням загальної асиміляційної поверхні рослини та відносно великим накопиченням в ній поживних речовин, що може бути шкідливим для людини [31]. При цьому встановлено, що загальний

винос елементів живлення прямопропорційно збільшується із зростанням урожайності культури, проте в перерахунку на одиницю врожаю винос елементів живлення зменшується не суттєво [32]. Окремі науковці стверджують, що детермінантні гібриди томатів більш чутливі до збільшення доз мінеральних добрив порівняно до індетермінантних гібридів, особливо у другу половину вегетації [33, 34].

Азот є одним з основних елементів живлення рослин. Він потрібний для утворення вегетативної маси майже всієї вегетації рослини: від початку вегетації потреба в даному елементі значна і лише у фазу наливу плодів - поступово зменшується [35].

У наукових джерелах [34] є дані, що надлишковий вміст нітрогену викликає прискорений ріст вегетативної маси рослин, сповільнюючи період цвітіння, формування та досягання помідорів, а також зменшення стійкості до хвороб.

Науковці відзначають, що посилене нітрогенне удобрення у вірному співвідношенні із фосфорно-калійними добривами сприяє отриманню крупнішої рослини з більшою асиміляційною поверхнею, у якої попри затримку початку утворення суцвіть, в подальшому відбувається краще зав'язування таких і, як наслідок, збільшення урожайності культури [36]. Твердження, що томати можуть самостійно впливати на регулювання накопичення нітратів у плодах, є неоднозначними [37].

Фосфор рослинами споживається у меншому ступеню, проте даний елемент має надважливе значення у формуванні та розвитку коренів рослини. На початкових стадіях росту і розвитку рослин за невисоких температур оточуючого середовища засвоєння елемента знижується. Окремі науковці зазначають, що фосфор сприяє прискоренню переходу від однієї фази розвитку томатів до іншої, що викликає пришвидшення вступу у фазу плодоношення рослин томату. За умов нестачі даного елемента листя томату дрібнішає, набуває фіолетового відтінку на звороті листків, а урожайність помідорів та їх якість суттєво знижуються [13, 38].

У наукових джерелах зазначено, що використання K_2O томатами підвищується одночасно із збільшенням потреб у P_2O_5 і сягає найбільшої потреби в період плодоутворення [39, 40]. Під час нестачі світла, тобто у період хмарної погоди, калій відіграє значну роль [41]. Калій для рослин відіграє важливу роль у формуванні вегетативної маси, потрібний для утворення стебел та зав'язі. Він також сприяє формуванню, росту та галуженню кореневої системи рослини [42]. Проте понаднормове застосування калійних добрив може викликати зростання вмісту нітратів у плодах [33].

Переважає більшість науковців погоджуються, що для правильного росту і розвитку рослин томатів необхідне відповідне співвідношення калію та азоту і зазначають діапазон коливання елементів 2,5:1 (K:N) [43]. Найефективнішим є внесення калію під час росту плодів томатів, коли поглинається до 70 % калію від загальної кількості необхідних елементів живлення.

Барбакар О.В. і інші автори [43] у своїх працях зазначають, що великий вплив на утворення повноцінних плодів мають також мікроелементи. Для надходження мікроелементів виробничники користуються замочуванням насіння у розчині, що містить мікроелементи (тобто у рідких добривах) або вносять їх у підготовлений для пікіровки субстрат.

Вміст мікроелементів у томатах відносно малий, проте вони відіграють надважливу роль у процесах онтогенезу рослин: впливають на підвищення врожайності, збільшують стресостійкість та стійкість рослин до хвороб, покращують якість помідорів. Наприклад, окремі науковці стверджують, що томат - надчутлива до нехватки магнію культура, нестачу якого можна компенсувати обприскуванням 1-2 % -ним розчином сірчаноокислого магнію у фазу цвітіння кожні 10-15 днів. Одночасно рекомендують позакореневе підживлення в похмуру погоду без змішування мікродобрив з макродобривами, оскільки мікроелементи (B, Zn, Mn) випадають у важкорозчинні фосфати [44].

Вітчизняні дослідники та зарубіжні вчені вважають, що елементи живлення потрібно вносити виключно після проведення агрохімічної діагностики ґрунту [45].

Співвідношення N:P:K у підготовленому розчині має становити 1:1:1 або 2:2:2. Тому не рекомендується вносити азотні добрива у чистому вигляді, адже це посилить явище розтріскування помідорів [46]. В цілому для одержання 10 кг помідорів з 1 м² рекомендується вносити нітрогену - до 400 кг/га, P₂O₅ - 480 кг/га, K₂O – до 800 кг/га у фізичній масі.

Для гібридів томату детермінантного та напівдетермінантного типу рівнозначно важливе як передпосадкове удобрення ґрунту мінеральними добривами, так і регулярне кореневе і позакореневе підживлення ними. Рекомендовано підживлювати томати у період повного формування помідорів на першому суцвітті та появи зав'язі на другому і третьому суцвіттях [46].

У своїх спостереженнях окремі науковці відмічають, що у сонячну погоду рослини томату краще поглинають нітроген, гірше - калій, а у похмуру – навпаки [34]. Збільшення продуктивності різних сільськогосподарських культур від дії мікроелементів у мікродобривах в певній мірі пов'язане із більшою інтенсивністю фотосинтезу у рослинах, що доведено дослідженнями багатьох науковців. Слід відмітити, що найбільша ефективність від мікроелементів відносно прискорення інтенсивності фотосинтезу відмічена за протікання такого у несприятливих умовах росту рослин. Зокрема, встановлено стимулюючу дію міді, марганцю та цинку на інтенсивність фотосинтезу під час дефіциту вологи в ґрунті [47]. Встановлено, що цинк підвищує вміст вуглеводів (цукрів) у рослинах та сприяє засвоєнню нітрогену.

Отже, проведений аналіз джерел наукової літератури показав, що питання особливостей мінерального живлення томату є недостатньо вивченим. Особливо воно стає актуальним в умовах швидкої зміни клімату та перепрофілювання агрокліматичних зон України щодо вирощування сільськогосподарських культур. Це і обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Кваліфікаційна робота була виконана 2025 року в умовах Степу України, що адміністративно відноситься до Кропивницького району Кіровоградської області. За ґрунтово-кліматичними показниками ділянка, на якій закладали польовий дослід, відноситься до підзони - Північний Степ України.

Ґрунти дослідної ділянки - чорноземи звичайні середньо- та малогумусні на лесах і лесовидних породах, які характерні для степової зони України. Вміст гумусу на полі середній - 4,3 %, ґрунти насичені основами, забезпеченість елементами живлення середня: легкогідролізованого нітрогену – 11,3 мг/100 г , рухомого фосфору – 6,8 мг/100 г, обмінного калію – 13,6 мг/100 г ґрунту, мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину (від 7,0 до 7,1), характеризуються достатньою родючістю та сприятливими фізико-хімічними властивостями.

Кіровоградська область розташована в досить широкій смузі переходу лісостепової зони в степову. Територія за розподілом тепла та опадів характеризується як тепла посушлива.

Згідно багаторічних спостережень режим опадів на даній території різниться протягом року: взимку - менше, влітку – більше. Є проблеми з перерозподілом вологи по рельєфу. При цьому снігу взимку мало, останнім часом спостерігаються безсніжні зими; лежить сніг недовго, що негативно впливає на виживання озимих культур. За багаторічними спостереженнями середньорічна температура повітря становить +8,0 °С. Весна тепла, що сприяє відносно ранній сівбі ранніх ярих польових культур. Літо тепле з середньою температурою найтеплішого місяця - липня - +21,0°С. Осінь з похмурими днями, у другій половині – з нічними заморозками [48].

Погодні умови 2025 року характеризувалися нерівномірним розподілом опадів під час вегетації сільськогосподарських культур та відрізнялися цим показником від багаторічних спостережень. За вегетаційний період випало близько 270 мм опадів, що склало 99,3 % норми. Лише у квітні та вересні

кількість опадів була приблизно на рівні середніх багаторічних показників. Решта місяців відрізнялися за даним показником від багаторічних спостережень. Так, у травні опадів випало на 126 % більше норми. В інші місяці спостерігалася менша кількість опадів порівняно до середніх багаторічних даних (рис 2.1), а показники становили від 41,7 до 64,6 % норми.

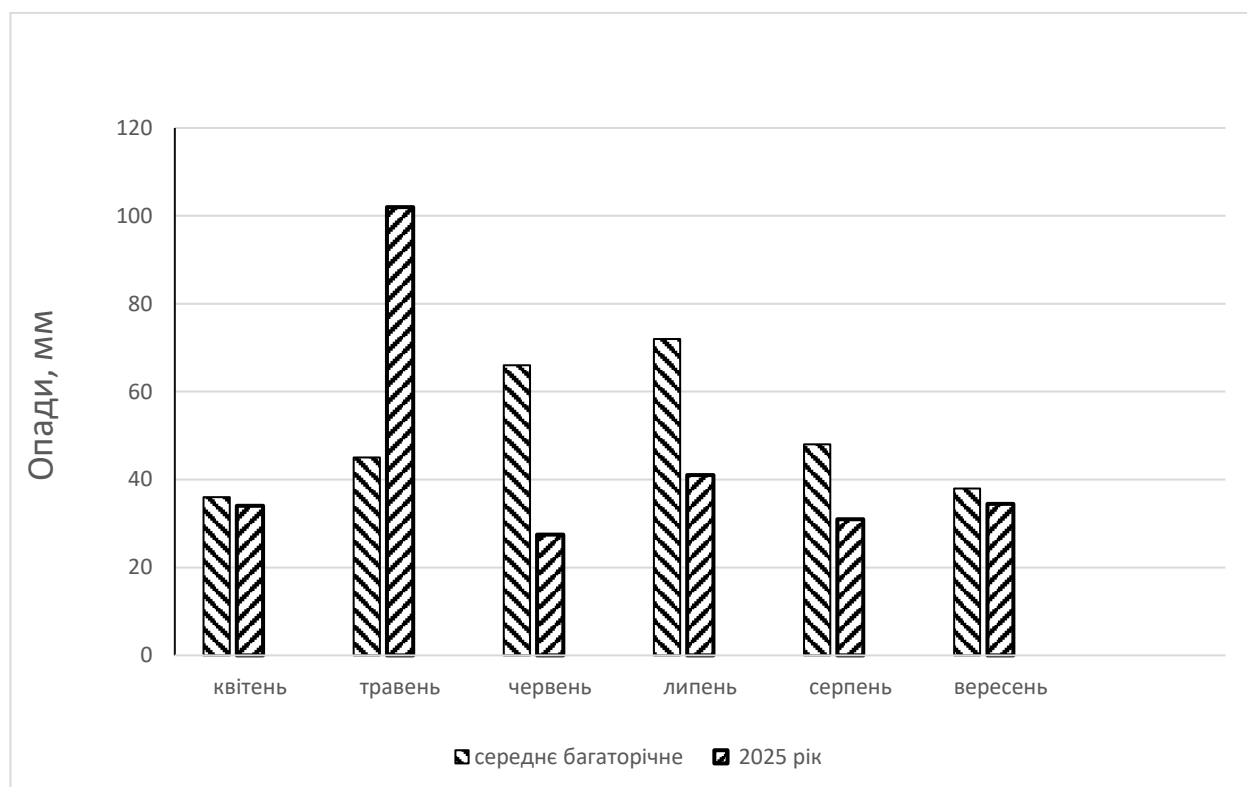


Рис. 2.1. Режим опадів періоду вегетаційного періоду 2025 року

В цілому, аналіз режиму опадів 2025 року показав, що рік був відносно посушливим. При цьому опади випадали нерівномірно.

Серед кліматичних та погодних чинників на формування врожаю сільськогосподарських культур впливає і температурний режим конкретної території. Так, 2025 року режим температури відрізнявся від середніх багаторічних даних. За вегетаційний період середня температура склала +19,3, що перевищувало середні багаторічні дані на 3,1 °С. Слід відмітити, що таке перевищення показників температури спостерігалася у всі місяці періоду

вегетації польових культур, крім травня, де показники були на одному рівні з середніми багаторічними (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Температурний режим вегетаційного періоду 2025 року

Розрахований гідротермічний коефіцієнт Селянінова за вегетаційний період 2025 року коливався від 0,8 до 1,18, що підтверджує посушливість умови місяців, крім квітня.

Таким чином даного року створилися тепліші умови, а з меншою, ніж в середньому, кількістю опадів – і посушливіші.

2.2. Методика проведення досліджень

Відповідно до поставлених завдань нами було опрацьовано схему і проведено протягом 2025 року однофакторний лабораторний та однофакторний польовий досліди з вивчення дії добрив. Лабораторний дослід було проведено в умовах лабораторії «Родючості ґрунтів» кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету.

Однофакторний лабораторний дослід включав варіанти:

1. Передпосівне замочування насіння водою (контроль);

2. Передпосівне замочування насіння «ОРАКУЛ насіння» (3 л/т).

Польовий дослід в умовах Кропивницького району Кіровоградської області. Географічно місце проведення досліджень відноситься до території Степу України.

Однофакторний польовий дослід включав варіанти:

1. Передпосівне замочування насіння та обприскування рослин водою (контроль);

2. Передпосівне замочування насіння «ОРАКУЛ насіння» (3 л/т);

3. Передпосівне замочування насіння «ОРАКУЛ насіння» (3 л/т), позакореневе підживлення на початку вегетації Plantafol N₃₀P₁₀K₁₀;

4. Передпосівне замочування насіння «ОРАКУЛ насіння» (3 л/т), позакореневе підживлення на початку вегетації Plantafol N₃₀P₁₀K₁₀, позакореневе підживлення під час бутонізації і цвітіння Plantafol N₁₀P₅₄K₁₀;

5. Передпосівне замочування «ОРАКУЛ насіння» (3 л/т), позакореневе підживлення на початку вегетації Plantafol N₃₀P₁₀K₁₀, позакореневе підживлення під час бутонізації і цвітіння Plantafol N₁₀P₅₄K₁₀, позакореневе підживлення під час зав'язування плодів Plantafol P₂₅K₅₀.

Загальна площа ділянки – 8 м², повторність – триразова. Чергування варіантів – систематичне [49, 50, 51]. Спосіб посадки – 140+40х40 см [52].

В досліді використали районований гібрид томату Морелія F1 (оригіатор Enza Zaben (Нідерланди). Сорт внесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2015 року [53, 54].

Рослини гібриду томату Морелія F1 детермінантного (кущового) типу, компактні, висотою близько 60-80 см з добре розвиненою асиміляційною (листковою) поверхнею, що дозволяє захистити плоди від сонячних опіків. Гібрид ранньостиглий, період вегетації становить близько 100-105 днів.

Форма плода сливоподібна, овально-видовжена. Помідори темно-червоного кольору приємного солодко-кислого смаку вагою 140-160 г з високою товарною якістю. Сорт відзначається високою врожайністю, стійкістю до спеки та хвороб (вертицильоз, фузаріоз, вірус жовтого скручування листя). Цей гібрид

добре підходить для свіжого споживання, салатів, консервації та переробки на сік [55, 56].

Характеристика добрив:

1) мікродобриво «ОРАКУЛ насіння». Виробник - МПНДП «Долина» (Україна).

У своєму складі містить: N – 0-36%; P₂O₅ – 0-24%; K₂O - 0-24%, S – 0-15%; CaO – 0–20%, Na₂O – 0–4%; B – 0–20%; Co – 0–2%; Cu - 0-15%; Mn - 0-15%; Mo – 0–15%; Zn – 0–15%; Fe – 0–15%, MgO – 0–15% та Cr, Ni, Ti, Al, Ag, Sr, Se, J – 0–1%. Рекомендована норма для обробки насіння 3,0 л/т [57].

2) мінеральне добриво Plantafol N₃₀P₁₀K₁₀. Виробник – Valagro (Італія).

У своєму складі містить: N - 30%, P₂O₅ – 10 %, K₂O – 10 %, Cu – 0,005 %, Zn – 0,05 %, Mn – 0,05 %, Fe – 0,01 %, B – 0,02 %. Рекомендована норма позакореневого підживлення 0,5 кг/га [58, 59].

3) мінеральне добриво Plantafol N₁₀P₅₄K₁₀. Виробник - Valagro (Італія).

У своєму складі містить: N - 10%, P₂O₅ – 54 %, K₂O – 10 %, Cu – 0,005 %, Zn – 0,05 %, Mn – 0,05 %, Fe – 0,01 %, B – 0,02 %. Рекомендована норма позакореневого підживлення 0,5 кг/га [60].

4) мінеральне добриво Plantafol P₂₅K₅₀. Виробник - Valagro (Італія).

У своєму складі містить: P₂O₅ – 25 %, K₂O – 50 %, Cu – 0,005 %, Zn – 0,05 %, Mn – 0,05 %, Fe – 0,01 %, B – 0,02 %. Рекомендована норма позакореневого підживлення 0,5 кг/га [61].

Агротехніка в досліді була типовою для зони Степу України, крім прийомів, що вивчалися. Попередник – горох. Передпосівне замочування у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» проводили з розрахунку 3 л/т насіння протягом 2 годин. Позакореневе підживлення добривами проводили мінеральним добривом Plantafol згідно рекомендацій виробника в дозі N₃₀P₁₀K₁₀ на початку вегетації через 10 днів після висадки розсади на постійне місце; друге - в дозі N₁₀P₅₄K₁₀ у фазу бутонізації-цвітіння; третє - в дозі P₂₅K₅₀ під час зав'язування плодів.

Програмою досліджень передбачалося проведення лабораторного та польового дослідів із використанням статистичного та економічного аналізу отриманих даних.

З метою висвітлення у кваліфікаційній роботі питань удобрення та досягнення мети досліджень нами було проведено наступні обліки та спостереження, а також обчислення та опис:

Схожість насіння та енергія проростання, %	Визначали на 5-й день енергію проростання та 10-й день - схожість насіння за ДСТУ 4138-2002 у кожному варіанті у трикратній повторності [62].
Довжина первинного корінця проростків, см	Проводили шляхом вимірювання за допомогою мірної лінійки на типових 5 проростках кожного варіанту в трикратній повторності.
Маса первинного корінця проростків, мг	Проводили шляхом зважування на торсіонних вагах ВТ-500 первинного корінця 5-ти типових проростків кожного варіанту в трикратній повторності.
Висота стебла, см	Проводили вимірювання за допомогою мірної лінійки на типових 5-ти типових проростках кожного варіанту в трикратній повторності.
Маса стебла, мг	Проводили шляхом зважування на торсіонних вагах ВТ-500 стебел 5-ти типових проростків кожного варіанту в трикратній повторності.
Висота рослини, см	Проводили визначення за допомогою мірної лінійки на 5-ти типових рослинах кожного варіанту у трикратній повторності на 45-ту добу від початку вегетації.

Товщина стебла біля кореневої шийки, мм	Визначали шляхом замірів стебла біля кореневої шийки штангенциркулем на 5 типових рослинах кожного варіанту у трикратній повторності на 45-ту добу від початку вегетації.
Кількість листків з розгорнутою пластинкою, шт./рослину	Підраховували на 5-ти типових рослинах кожного варіанту у трикратній повторності на 45-ту добу від початку вегетації.
Площа листків, см ² /рослину	Визначали методом «висічок» на 5-ти типових рослинах кожного варіанту у трикратній повторності на 45-ту добу від початку вегетації [51].
Приживлюваність розсади, %	Визначали шляхом підрахунку рослин, що прижилися на типових ділянках кожного варіанту у трикратній повторності порівняно до загальної кількості висаджених рослин на 45-ту добу від початку вегетації.
Фенологічні спостереження	Спостерігали за проходженням фенологічних фаз вегетації рослинами з визначенням наступних: сходи, початок бутонізації, масова бутонізація, початок цвітіння, з'явлення першої квіткової китиці, масове цвітіння, початок плодоношення, масове плодоношення, кінець вегетації [49].
Сира маса, г/рослину	Визначали шляхом зважування на вагах ВЛКТ-500 сирих рослин з кожного варіанту у трикратній повторності в динаміці.
Вміст сухої речовини у вегетативній масі, %	Визначали в динаміці шляхом зважування на вагах ВЛКТ-500 висушених до сталої ваги при температурі 105 °С у сушильній шафі рослин з кожного варіанту у трикратній повторності.

Площа листкової поверхні, м ² /рослину	Визначали в динаміці методом «висічок» на типових 5-ти рослинах кожного варіанту у трикратній повторності [51].
Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² /добу	Розраховували в динаміці після визначення на вагах ВЛКТ-500 сирої маси 5-ти типових рослин кожного варіанту у трикратній повторності [51].
Врожайність, т/га	Облік урожаю проводили кожні п'ять діб з кожного варіанту окремо шляхом зважування плодів на вагах медичних ВМ-20 з точністю до 0,01 кг [63].
Вихід стандартної продукції, %	За кожного збирання визначали масу товарних та нетоварних плодів (уражені хворобами, ушкоджені шкідниками, деформовані, недорозвинені, з механічними пошкодженнями і т.і.) [64].
Маса плода, г	Визначали шляхом зважування плодів з рослин кожного варіанту у трикратній повторності на вагах ВЛКТ-500 з точністю до 0,1 г.
Кількість плодів на першій китиці, шт.	Підраховували на 5-ти типових рослинах кожного варіанту у трикратній повторності.
Статистичний аналіз отриманих даних	Проводили шляхом дисперсійного аналізу на персональному комп'ютері за допомогою програми M_stat.
Економічна ефективність	Розрахована за технологічними картами за цінами, що склались 2025 року [65].
Охорона праці та довкілля	Матеріали до розділу опрацьовано за джерелами наукової літератури [66].

Всі визначення, обліки та спостереження в досліді нами проведено за загальноприйнятими методиками.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА (результати досліджень та їх аналіз)

3.1. Ефективність передпосівної обробки насіння томату мікродобрином

Ріст та розвиток рослин сільськогосподарських культур розпочинається від проростання насіння у ґрунті і продовжується весь період вегетації такої. Оточуюче середовище та умови у ґрунті мають безпосередній вплив на відсоток насінин, що проросли, а після проходження певних фаз - на продуктивність культури.

Початковий ріст насіння є одним характеризується як один з найважливіших етапів життя рослини. На нього впливає велика кількість чинників, що характеризують довкілля. Не завжди ці чинники знаходяться в оптимумі, що може під час проростання насіння спровокувати активацію стресу. Це в свою чергу може негативно відобразитися на енергії проростання та схожості насіння. Для зменшення негативної дії оточуючого середовища на проростання насіння та подальші процеси онтогенезу рослини застосовують мінеральні добрива у вигляді мікродобрих або антистресових регуляторів росту рослин, які згладжують стресовий стан та сприяють більш природному проходженню біохімічних процесів у рослинному організмі [67].

Дослідженнями науковців встановлено, що проходження біохімічних процесів у насініні за час її проростання напряму залежить від складу розчину з розчиненим у ньому добривом, мікродобрином або регулятором росту рослин [68, 69].

Проведений лабораторний дослід з вивчення дії передпосівної обробки насіння гібриду томату Морелія F1 на посівні якості показав, що насіння, замочене перед сівбою у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» має енергію проростання на рівні 94,1 %, що перевищує аналогічний показник контрольного варіанту на 3,05%, де насіння замочували у дистильованій воді (рис. 3.1).

На десятий день від початку проведення лабораторного дослідження нами було проведено облік лабораторної схожості насіння. Результатами обліку

було встановлено, що використання мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» мало позитивний вплив на формування даного показника: використання мікродобрива сприяло лабораторній схожості насіння гібриду томату Морелія F1 на рівні 96,35 %, що було більшим показника контрольного варіанту на 2,5 %.

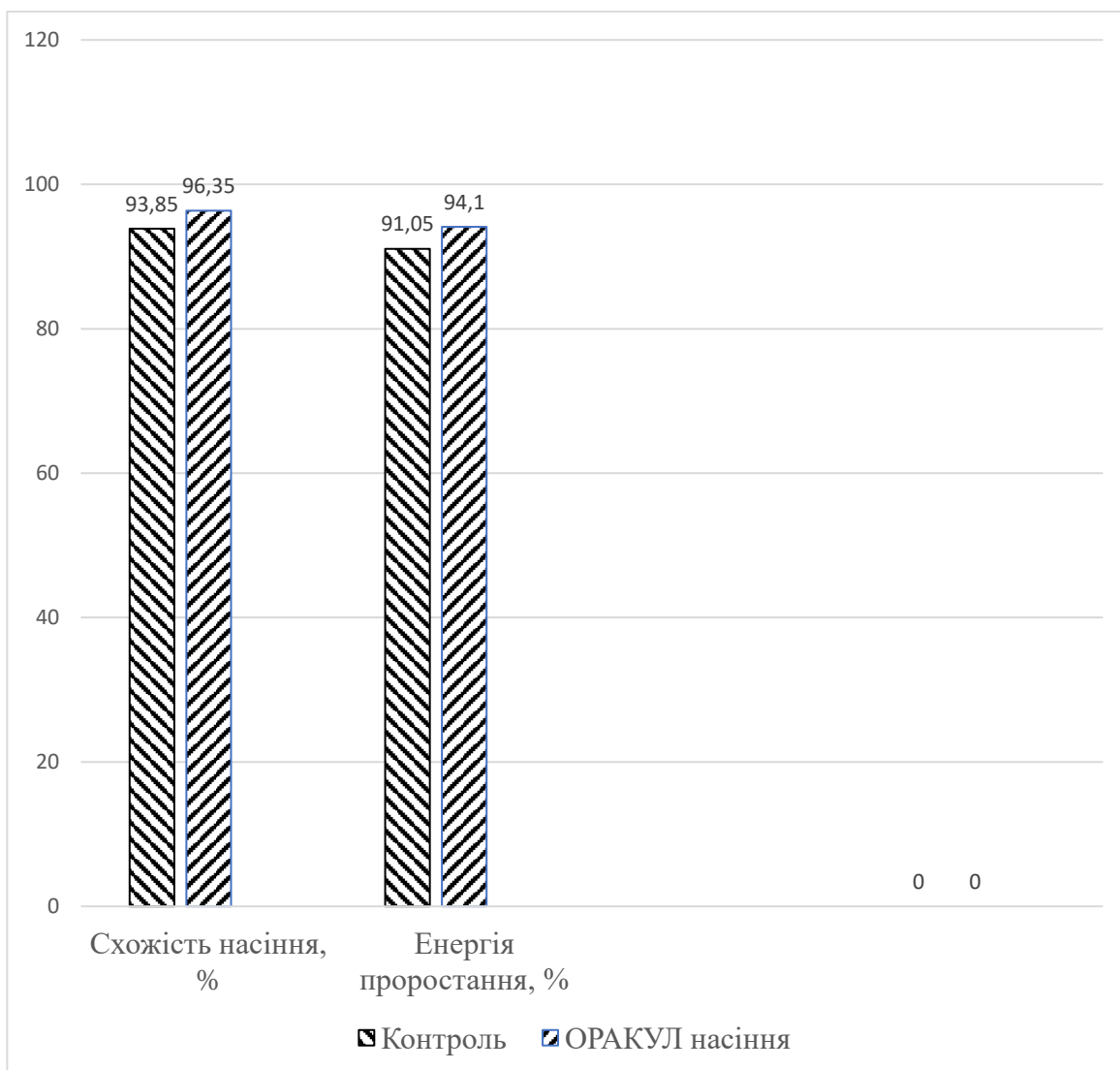


Рис.3.1. Вплив передпосівного замочування насіння гібриду томату Морелія F1 у мікродобриві «ОРАКУЛ насіння» на енергію проростання та схожість (2025р.)

Таким чином, можна стверджувати, що використання передпосівного замочування насіння гібриду томату Морелія F1 у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» позитивно впливало на посівні якості насіння, а отже нівелювало стресовий стан під час проростання насіння від зовнішніх чинників.

Нашими спостереженнями було встановлено, що передпосівне замочування насіння томату гібриду томату Морелія F1 у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» мало позитивний вплив на формування біометричних показників проростків. Так, замочування насіння томату у розчині мікродобрива сприяло приросту висоти стебла паростків в середньому на рівні 0,13 см або 6 % порівняно до показника контрольного варіанту. При цьому маса стебла паростка томату даного варіанту формувалася більшою на 6 мг або 2,8 % порівняно до контрольного варіанту (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Біометричні показники проростків гібриду томату Морелія F1 під дією мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» (2025 р.)

Варіанти дослідів	Стебло		Первинний корінець	
	висота, см	маса, мг	довжина, см	маса, мг
Контроль (замочування у воді)	2,32	211	3,75	139
Замочування у «ОРАКУЛ насіння»	2,45	217	4,87	152

Подібна залежність була під час обліку біометричних параметрів первинного корінця на проростках гібриду томату Морелія F1. Так, довжина та маса первинного корінця були суттєво більшими у варіанті із передпосівним замочуванням насіння у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» порівняно з відповідними показниками контрольного варіанту: довжина первинного корінця перевищувала на 1,12 см або 29,9 %, а маса – відповідно на 13 мг або 9,4 % показники контрольного варіанту.

Таким чином, застосування розчину мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» для передпосівного замочування насіння гібриду томату Морелія F1 позитивно впливало на енергію проростання та лабораторну схожість, а також формування біометричних показників проростків томатів, що вказує на подолання стресового стану під час проростання насіння.

3.2. Біометричні показники та приживлюваність розсади томату сорту Морелія під впливом добрив

Обліком через 45 днів від початку вегетації з визначення дії добрив встановлено, що використання мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» для передпосівного замочування насіння гібриду томату Морелія F1 у поєднанні з позакореневим підживленням на початку вегетації мінеральним добривом Plantafol у рекомендованій виробником дозі $N_{30}P_{10}K_{10}$ позитивно впливало на формування біометричних показників рослин культури. Встановлено, що у досліджуваному варіанті рослини томату були на 1,6 см вища, ніж у контрольному варіанті. Перевищення показника склало 8,7 % (табл. 3.2). Використання лише передпосівного замочування у розчині мікродобрива сприяло формування показника висоти рослини лише на 0,7 см або 3,8 % вищої, ніж у контрольному варіанті, і це було меншим, ніж у варіанті з обприскуванням посівів.

Заміри товщини стебла томатів біля кореневої шийки показали, що застосування передпосівного замочування насіння у мікродобриві «ОРАКУЛ насіння» позитивно впливало на формування даного показника: збільшення порівняно до контрольного варіанту склало 0,26 см або 6,6 %; додаткове обприскування рекомендованою виробником дозою $N_{30}P_{10}K_{10}$ мінерального добрива Plantafol сприяло потовщенню стебла порівняно до попереднього варіанту та до контролю. Перевищення над показником контрольного варіанту склало 0,31 см або 7,8 %.

Обліком кількості та площі листків на рослині томату встановлено, що як застосування передпосівного замочування насіння у мікродобриві «ОРАКУЛ насіння», так і додаткове обприскування рослин на початку вегетації рекомендованою дозою мінерального добрива Plantafol, позитивно впливало на дані біометричні показники: кількість листків збільшувалася відносно контролю, відповідно на 0,4 та 0,9 шт./рослину або 8,3 та 18,8 %; площа листків збільшувалася на 4,6 та 12,5 cm^2 /рослину або 3,1 та 8,5 %. Слід відмітити, що найбільш ефективно при формуванні біометричних показників рослин гібриду

томату Морелія F1 працює поєднання передпосівного замочування насіння культури у мікродобриві «ОРАКУЛ насіння» та мінерального добрива Plantafol у рекомендованій виробником дозі $N_{30}P_{10}K_{10}$.

Таблиця 3.2

Біометричні показники розсади гібриду томату Морелія F1 через 45 діб від початку вегетації за дії добрив (2025 р.)

Варіанти дослідів	Біометричні показники			
	висота рослини, см	товщина стебла біля кореневої шийки, мм	кількість листків з розгорнутою пластинкою, шт./рослину	площа листків, cm^2 /рослину
1	18,3	3,96	4,8	147,5
2	19,0	4,22	5,2	152,1
3	19,9	4,27	5,7	160,0

Разом обліком біометричних показників через 45 днів від початку вегетації нами було проведено підрахунок приживлюваності рослин томату залежно від досліджуваних заходів. Було встановлено, що передпосівне замочування насіння у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» та позакореневе підживлення рослин мінеральним добривом Plantafol у рекомендованій виробником дозі $N_{30}P_{10}K_{10}$ дає можливість отримати рослини томату, які добре приживлюються у відкритому ґрунті: порівняно до контролю приживлюваність розсади була на 5,1 % вищою (табл. 3.3).

Також високим був відсоток приживлюваності розсади у варіанті з передпосівним замочуванням насіння томату у розчині мікродобрива: показник склав 98,4 %, що перевищувало контрольний варіант на 3,6 %.

Приживлюваність розсади гібриду томату Морелія F1, % (2025 р.)

Показник	Варіанти досліду		
	1	2	3
Приживлюваність, %	94,8	98,4	99,9

Отже, за результатами дослідження встановлено, що позакореневе підживлення розсади гібриду томату Морелія F1 мінеральним добривом Plantafol у рекомендованій виробником дозі $N_{30}P_{10}K_{10}$ на фоні замочування насіння культури у розчині мікродобрива стимулює збільшення висоти рослин на 8,7 %, товщини стебла біля кореневої шийки – на 7,8 %, кількості листків на рослині – на 18,8 %, площі листків – 8,5 % відносно контрольного варіанту та сприяє покращенню приживлюваності розсади до 99,9 %.

3.3. Вплив застосування добрив при вирощуванні томату на проходження фенологічних фаз розвитку рослин культури

Науковцями доведено, що застосування добрив, як мінеральних, так і мікродобрив, при вирощуванні сільськогосподарських культур, позитивно впливає на ріст та розвиток культурних рослин, а також сприяє покращенню їх стійкості до несприятливих факторів зовнішнього навколишнього середовища [70].

В Україні практикують вирощування томатів як розсадним, так і безрозсадним методами. Саме такими способами вирощують томати в умовах Степу України, але більш розповсюдженим вважається саме розсадний спосіб, адже це значно може зменшувати затрати на дороговартісне якісне насіння, а також дозволить отримати більш ранню продукцію.

Фенологічні спостереження 2025 року показали, що застосування передпосівного замочування насіння томатів гібриду Морелія у розчині

мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» мало позитивний вплив і сходи сіянців з'являлися на 5 добу, що було меншим за контрольний варіант (табл. 3.4).

У фазу бутонізації найбільш інтенсивним розвитком вирізнялися рослини варіантів із застосуванням замочування насіння у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» у поєднанні з позакореневим підживленням рослин на початку вегетації мінеральним добривом Plantafol N₃₀P₁₀K₁₀. У дану фазу такий захід сприяв пришвидшенню утворення бутонів на рослині томату – приблизно на 2 доби раніше за варіант контролю.

Таблиця 3.4

Тривалість фенологічних фаз розвитку рослин гібриду томату Морелія F1 залежно від дії добрив, діб (2025р.)

Варіанти дослідів	Тривалість періоду, діб					
	від сівби до сходів	від сходів до початку			висадка розсади – 1-ше збирання врожаю	плодоношення
		бутонізації	цвітіння	плодоношення		
1	6	52	63	110	71	31
2	5	50	62	108	70	33
3	5	50	60	106	67	36
4	5	50	60	106	66	37
5	5	50	60	105	65	39

Це викликало в подальшому більш раннє на 1-3 доби цвітіння рослин томату, зокрема на момент цвітіння було проведено два позакореневих підживлення мінеральним добривом в рекомендованих виробником дозах: у варіанті із передпосівною обробкою насіння мікродобривом «ОРАКУЛ насіння» тривалість періоду від сходів до цвітіння скоротилася на 1 добу

порівняно до варіанту контролю і склала 62 доби. На фоні цього позакореневого підживлення на початку вегетації мінеральним добривом Plantafol N₃₀P₁₀K₁₀ та додатково під час бутонізації-цвітіння мінеральним добривом Plantafol N₁₀P₅₄K₁₀ - на 3 доби порівняно до контрольного варіанту і склала 60 діб.

Аналогічна залежність спостерігалася під час обліку початку фенологічної фази «плодоношення». Як і під час попереднього обліку встановлено, що використання передпосівного замочування насіння томатів у розчині мікродобрива у поєднанні із застосуванням позакореневого підживлення мінеральними добривами стимулювало розвиток рослин та початок плодоношення: у даних варіантах плодоношення було більш раннім - на 4-5 діб.

Дещо тривалішим був період «сходи-початок плодоношення» у другому варіанті досліду і становив 108 діб, що було меншим контрольного варіанту на 2 доби.

Найшвидше – на 65 добу після висадки розсади – розпочалося перше збирання плодів томату у п'ятому варіанті, де проводили передпосівне замочування насіння мікродобривом «ОРАКУЛ насіння» у поєднанні з позакореневим підживленням рослин на початку вегетації мінеральним добривом Plantafol N₃₀P₁₀K₁₀, під час цвітіння і бутонізації Plantafol N₁₀P₅₄K₁₀ та під час зав'язування плодів Plantafol P₂₅K₅₀. Дозрівання плодів стало швидшим на 6 діб. Дещо повільніше дозрівали плоди у інших варіантах досліду – 66-67 діб. Використання лише передпосівного замочування насіння у розчині мікродобрива сприяло швидшому дозріванню порівняно до контролю – на 1 добу.

В кінцевому результаті під час обліку тривалості фази плодоношення було встановлено, що найдовшою вона була у п'ятому варіанті – на 39 діб розтягнулося плодоношення, що було на 8 днів довше контрольного варіанту. У решти варіантів досліду дана фаза тривала від 33 до 37 діб, що перевищувало контроль на 2-6 діб. Це свідчить про те, що застосування добрив для позакореневого підживлення рослин у поєднанні із передпосівним

замочуванням насіння гібриду томату Морелія F1 сприяло більш тривалому періоду бутонізації та зав'язування плодів на рослинах культури.

3.4. Вплив застосування добрив на формування асиміляційних характеристик рослин томату

Особливістю рослинного організму є те, що він здатний до витримування несприятливих факторів оточуючого середовища та до пристосування до умов довкілля. В умовах Степу України такими чинниками під час вегетації томату виступають відносно високий температурний режим та посушливість клімату. Лімітованість даних характеристик в даній зоні особливо гостро проявляється у фазу цвітіння та плодоношення рослини томату, яка має швидку реакцію на тепловий стрес та посушливість умов: це проявляється у гальмуванні росту рослини, зниженні засвоєння елементів живлення, зменшенні інтенсивності фотосинтезу. В кінцевому результаті такий стан викликає зниження продуктивності культури в цілому.

Саме процес фотосинтезу є найважливішим базовим фізіологічним процесом, що створює умови для асимілювання енергії та вуглецю для росту рослин [71], оптимальне проходження якого в рослині є базовою потребою для отримання високої продуктивності [72]. Невід'ємною складовою процесу фотосинтезу у рослині є формування сухої речовини, окремі складові якої виступають донором енергії для синтезу вуглеводнів та слугують індикатором стійкості рослин до різного роду стресових станів [73, 74].

Дослідження з вивчення впливу застосування добрив при вирощуванні томату показали, що використання таких впливало на процеси росту рослини томату та формування асиміляційних показників. Під час першого обліку у фазу бутонізації встановлено, що передпосівне замочування насіння гібриду томату Морелія F1 у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» сприяло утворенню більшої на 26,9 % сирої маси рослини порівняно до контролю. Завдяки першому на початку вегетації позакореневому підживленню мінеральним добривом Plantafol у рекомендованій виробником дозі $N_{30}P_{10}K_{10}$ на фоні

передпосівної обробки насіння томату сира маса рослини була ще більшою – на 42,3 %, а за рахунок повторного позакореневого підживлення Plantafol у рекомендованій виробником дозі $N_{10}P_{54}K_{10}$ – 50 % порівняно до контрольного варіанту (табл. 3.5). Третє додаткове позакореневе підживлення було проведено пізніше першого обліку, тому впливу сукупності заходів на формування показника сирої маси рослини не відмічено: вона було на рівні попереднього варіанту дослідів.

Таблиця 3.5

Вплив застосування добрив на формування асиміляційних показників рослин гібриду томату Морелія F1 (2025р.)

Показники	Фаза розвитку	Варіанти дослідів				
		1	2	3	4	5
Сира маса, г/рослину	бутонізація	5,2	6,6	7,4	7,8	7,7
	цвітіння	105,3	117,4	128,9	135,8	135,1
	плодоношення	936,5	1072,3	1218,8	1431,4	1587,2
Вміст сухої речовини у вегетативній масі, %	бутонізація	8,8	9,0	9,2	9,3	9,2
	цвітіння	9,8	10,0	10,8	11,1	11,0
	плодоношення	13,9	14,9	15,6	16,7	17,0

У фазу цвітіння другим обліком сирої маси рослини встановлено, що залежність формування такої від дії досліджуваних заходів зберіглася. У другому варіанті прибавка сирої маси становила 11,5 %, у третьому - 22,4 %, у третьому – 29,0 % порівняно до контролю. У останньому варіанті дослідів, де було проведено ще й третє позакореневе підживлення рослин томату, дія від даного заходу не відображена у результаті, адже облік сирої маси було проведено відразу після обприскування, тому порівняно до результату четвертого варіанту дослідів з двома позакореневими підживленнями прибавки не виявлено.

Під час третього обліку у фазу плодоношення залежність формування сирої маси рослин від досліджуваних заходів зберіглася. Слід зазначити, що у п'ятому варіанті досліду, де було виконано передпосівне замочування насіння та три позакореневі підживлення рекомендованими дозами мінерального добрива, формувалася найбільша сира маса рослини як порівняно до контролю, так і до решти варіантів досліду. Перевищення було на рівні 10,9-58,8 %.

З вище зазначеного можна зробити висновок, що як замочування насіння томату перед сівбою у розчині мікродобрива, так і позакореневе підживлення мінеральним добривом впливають на ростові процеси рослин культури, що позначається на формуванні більшого показника сирої маси рослин.

Паралельно на тих самих зразках проводили визначення вмісту сухої речовини рослини. Результати обліку показали, що застосування мінерального добрива для позакореневого підживлення та мікродобрива для передпосівного замочування сприяло поступовому накопиченню сухої речовини у рослині томатів. Під час обліку у фазі бутонізації найбільше сухої речовини накопичувалося у рослинах томату варіанту із поєднанням передпосівного замочування насіння у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» та дворазового позакореневого підживлення мінеральним добривом Plantafol у рекомендованих виробником дозах – перевищення показника над аналогічним варіанту контролю склало 0,5 %. Аналогічна залежність була відмічена і під час другого визначення у фазу цвітіння рослин томату – перевищення склало 1,3 % порівняно до контролю.

Проте під час обліку у фазу плодоношення більший показник вмісту сухої речовини у вегетативній масі формувався у рослин гібриду томату Морелія F1 варіанту з передпосівним замочуванням насіння та триразовим позакореневим підживленням мінеральним добривом Plantafol у рекомендованих виробником дозах: перевищення над контролем становила 3,1 %, а над іншими варіантами досліду 0,3-2,1 %.

Таким чином, можна зробити висновок, що як замочування насіння томату перед сівбою у розчині мікродобрива, так і позакореневе підживлення

мінеральним добривом впливають на ростові процеси рослин культури, що позначається на формуванні більшого показника сухої речовини вегетативної рослин.

Інтенсивність накопичення сирової маси рослинами томату у основні фази розвитку культури залежно від досліджуваних заходів відображено на рисунку 3.2.

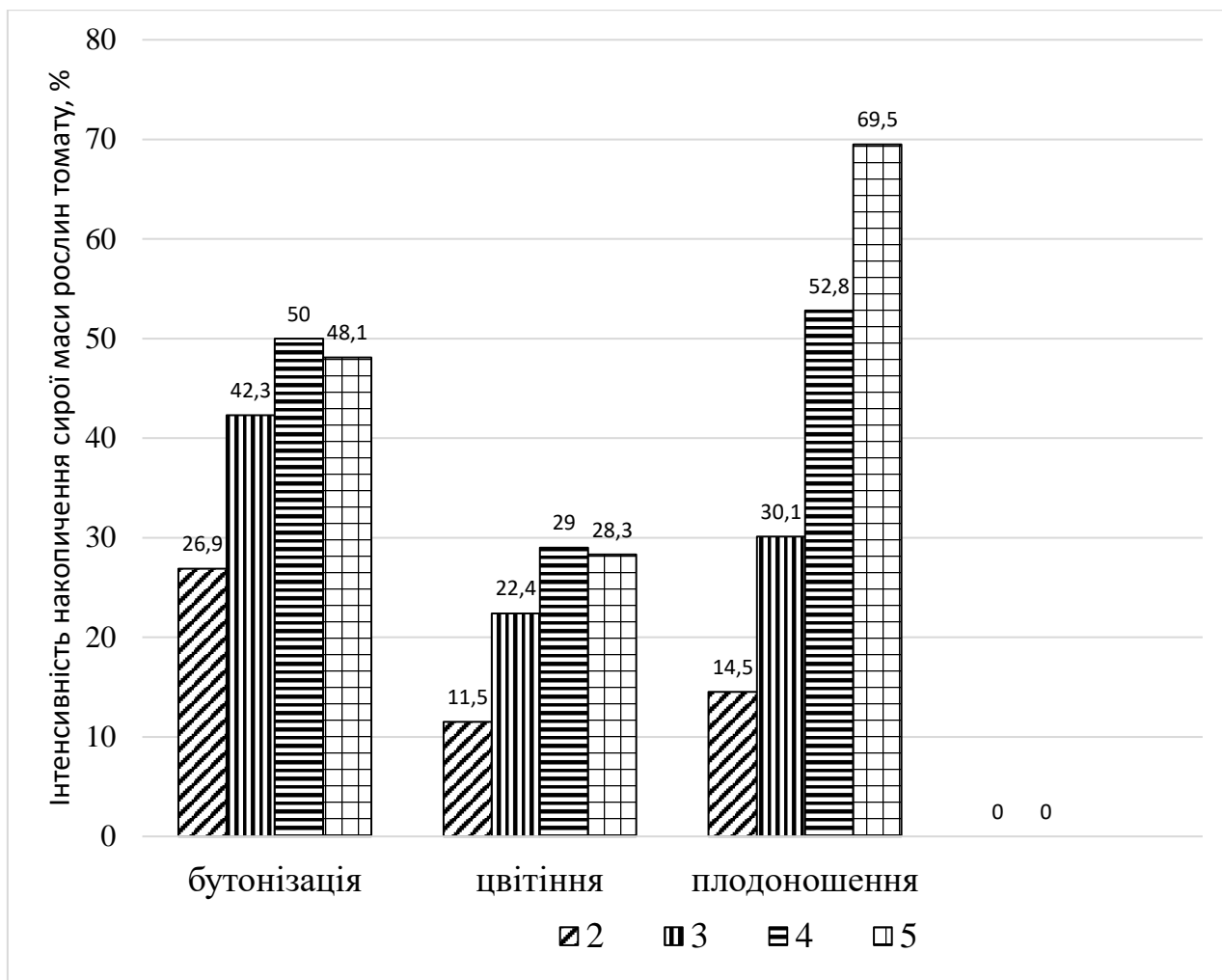


Рис.3.2. Вплив добрив на інтенсивність накопичення сирової маси рослин гібриду томату Морелія F1 порівняно до контролю у основні фази розвитку культури (2025 р.)

На рисунку 3.2 видно, що застосування добрив при вирощуванні томату позитивно впливало на інтенсивність накопичення сирової маси у рослин культури. У всі фази розвитку найменший показник відмічено у другому

варіанті, де проводили передпосівне замочування насіння томату у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» - перевищення до контролю склало 11,5-26,9 %. Слід зауважити, що саме у фазу бутонізації найбільше проявилася післядія передпосівного замочування насіння у мікродобриві не лише у даному варіанті, але і у решти варіантів досліду. У більш пізні фази розвитку культури, як то цвітіння та плодоношення такий вплив був менш помітним: у більшому ступені проявлялася дія позакореневого підживлення мінеральним добривом Plantafol у рекомендованій виробником дозі. Саме під час плодоношення отримано найбільшу інтенсивність приросту сирої маси рослини від дії триразового підживлення мінеральним добривом Plantafol на фоні передпосівного замочування насіння томату – 69,5 % порівняно до контролю.

Збільшення сирої маси однієї рослини під дією досліджуваних заходів відбувається переважно за рахунок активації асимілятивних процесів у листках рослин томату. На накопичення сухої речовини у рослинах томату в більшій мірі мала вплив кількість позакорневих підживлень культури мінеральним добривом, що відображено на рисунку 3.3.

У фазу бутонізації найменша інтенсивність приросту сухої речовини відмічена у фазу бутонізації – у всіх варіантах проведено відповідні заходи згідно схеми досліду до першого позакореневого підживлення включно. Інтенсивність приросту сухої речовини у варіантах досліду порівняно до контролю знаходиться в межах 0,2-0,5 %. Найбільше дія позакореневого підживлення мінеральним добривом Plantafol у рекомендованій дозі проявилася під час плодоношення культури: у всіх варіантах відбулося збільшення інтенсивності приросту не лише по відношенню до контрольного варіанту, а і по відношенню до попереднього обліку у фазу цвітіння. В цьому відношенні слід

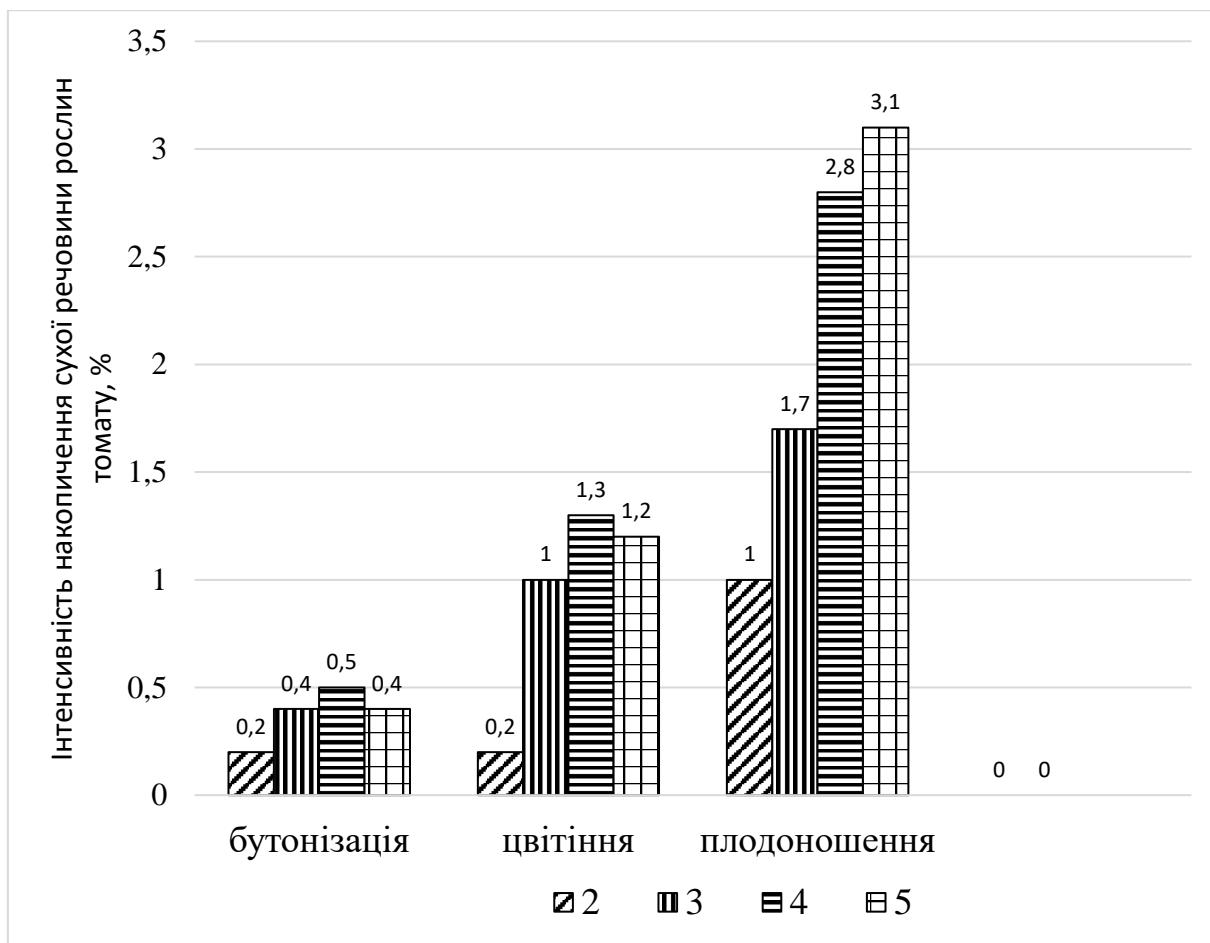


Рис.3.3. Вплив добрив на інтенсивність накопичення сухої речовини рослин гібриду томату Морелія F1 порівняно до контролю у основні фази розвитку культури (2025р.)

відзначити варіант з триразовим позакореневим підживленням мінеральним добривом Plantafol на фоні передпосівного замочування насіння томату, де інтенсивність приросту сухої речовини по відношенню до контролю склала 3,1 %.

Більша ефективність фотосинтезу визначається формуванням значної асиміляційної листкової поверхні у рослин. Як наслідок це впливає на загальну продуктивність культури та показує пристосування рослини до зміни факторів навколишнього середовища, що в свою чергу сприяє підвищенню стійкості до стресових ситуацій. Обліком у фазу бутонізації встановлено, що площа листків у рослини томату, насіння яких замочували перед сівбою у

розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» була на 33,3 % більшою порівняно до контролю. Подібна ситуація відмічена і в решти варіантів досліду, де додатково проводили позакореневе підживлення мінеральним добривом у рекомендованих дозах – перевищення над контролем склало 66,7 % (табл. 3.6).

У фазу цвітіння залежність у формуванні площі листків на рослинах культури зберіглася: різниця між контролем та дослідними варіантами дещо скоротилася та була в межах 31,3-50,0%.

Під час обліку у фазу плодоношення також відмічено вплив позакореневого підживлення мінеральним добривом Plantafol на фоні передпосівного замочування насіння у розчині мікродобрива. Найбільшим зазначений показник був у варіанті з триразовим позакореневим підживленням мінеральним добривом у рекомендованій виробником дозі – $0,98 \text{ м}^2$ /рослину, що перевищувало показник контролю на 34,2 %.

Як наслідок стимуляції збільшення сирової маси рослини та площі її листків під дією досліджуваних заходів також зріс і показник чистої продуктивності фотосинтезу.

Так, під час бутонізації чиста продуктивність фотосинтезу у варіанті з передпосівним замочуванням насіння томатів у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» була на 75 % більшою, ніж у контролі. У решти варіантів із позакореневим підживленням рослин томату перевищення над контролем склало 87,5 %. У фазу цвітіння чиста продуктивність фотосинтезу зростала завдяки активації процесів, що протидіяли стресовому стану у рослині. Перевищення показника у досліджуваних варіантах над контролем склало 2,2-8,9 %. У фазу плодоношення у дослідних варіантах відмічена найбільша чиста продуктивність фотосинтезу: показник становив від 15,3 до $22,4 \text{ г/м}^2$ /за добу, що перевищувало контроль на $1,2-8,3 \text{ г/м}^2$ /за добу або 8,5-58,9 %.

Таблиця 3.6

Вплив застосування добрив на формування асиміляційних показників рослин гібриду томату Морелія F1 (2025р.)

Показники	Фаза розвитку	Варіанти досліджу				
		1	2	3	4	5
Площа листкової поверхні, м ² /рослину	бутонізація	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05
	цвітіння	0,16	0,21	0,24	0,24	0,24
	плодоношення	0,73	0,83	0,94	0,96	0,98
ЧПФ, г/ м ² /за доба	бутонізація	0,8	1,4	1,5	1,5	1,5
	цвітіння	4,5	4,6	4,8	4,9	4,8
	плодоношення	14,1	15,3	17,9	20,7	22,4

Під час проведення обліків площі листків рослин томату було встановлено, що більші показники формувалися у ранні фази розвитку культури, коли рослини томату були чутливіші до стресових чинників зовнішнього середовища – перевищення показника у варіантах досліджуваних заходів над контролем становило 66,6 %, крім другого варіанту, де перевищення було у 2 рази меншим. Децю меншими, але позитивними змінами інтенсивності приросту площі листків порівняно до контролю були результати під час цвітіння та плодоношення: відповідно від 31,25-50 % та 13,7-34,2 % (рис. 3.4).

В цілому аналіз отриманих даних визначив позитивний вплив від передпосівного замочування насіння томату у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» у поєднанні з позакореневим підживленням рослин мінеральним добривом Plantafol у рекомендованих виробником дозах.

Отже, передпосівне замочування насіння у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» у поєднанні з позакореневим підживленням рослин мінеральним добривом Plantafol на початку вегетації у дозі N₃₀P₁₀K₁₀ у поєднанні з дозою N₁₀P₅₄K₁₀ під час цвітіння та бутонізації та дозою P₂₅K₅₀ під

час плодоношення позитивно впливає на процеси росту та розвитку рослин гібриду томату Морелія F1 та допомагає рослинам культури у стресових станах,

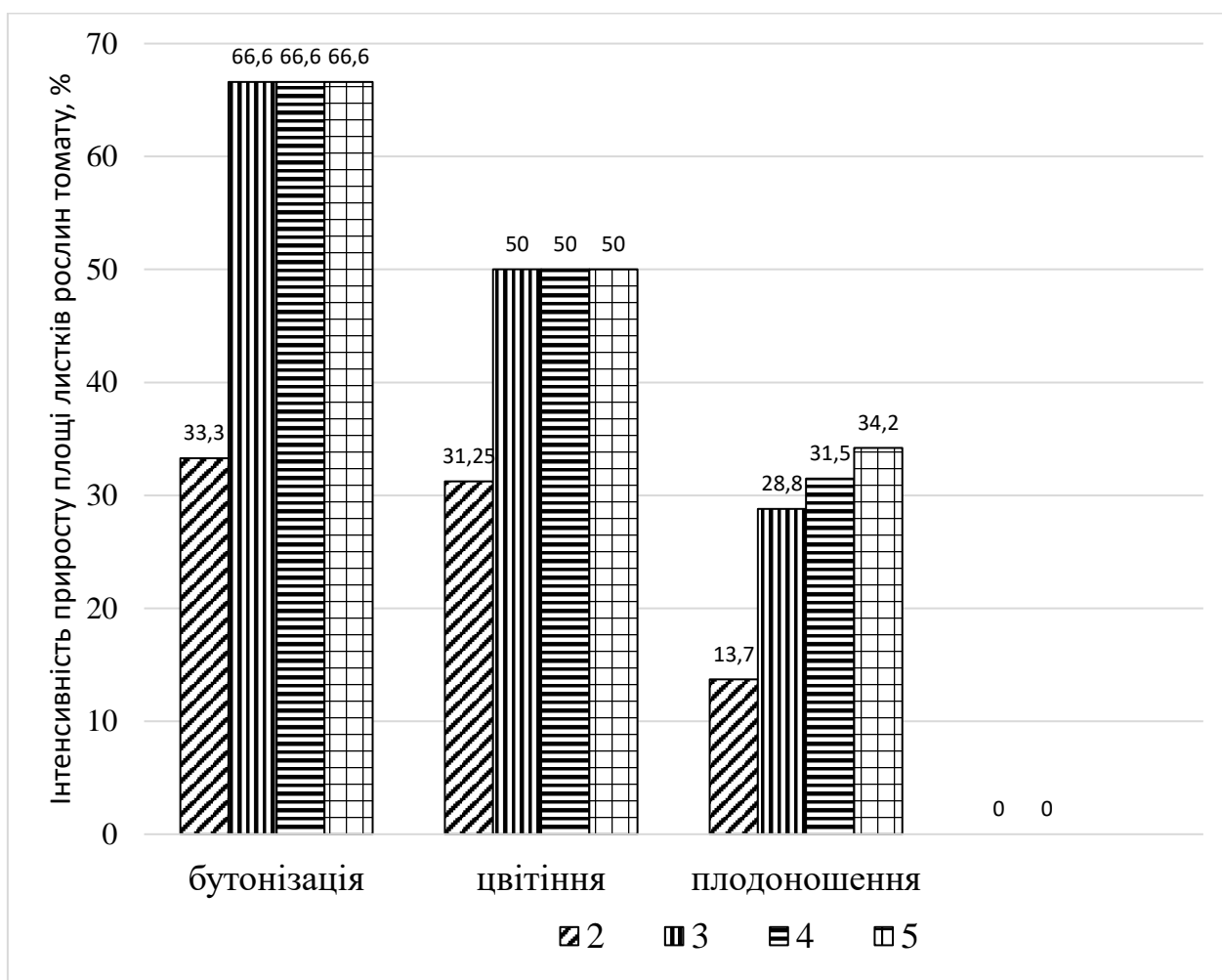


Рис.3.4. Вплив добрив на інтенсивність приросту асиміляційної листкової поверхні рослин гібриду томату Морелія F1 порівняно до контролю у основні фази розвитку культури (2025р.)

спровокованих погодними умовами, що позначається формуванням більших показників сирої маси рослин, вмісту сухої речовини у рослині, площі асиміляційної листкової поверхні та чистої продуктивності фотосинтезу.

3.5. Вплив застосування добрив на урожайність плодів томату та їх якість

Кінцевим результатом, що резюмує продуктивність посівів культури, є врожайність. Вона, як відомо, залежить від багатьох чинників, як природних

(режим опадів, температурний режим, сонячна інсоляція і т.д.), так і тих, які були штучно створені для дослідження. В умовах технології можна вивчати великий спектр заходів, зокрема застосування добрив, мікродобрив, регуляторів росту рослин, використання пестицидів, агротехнічних заходів, дослідження сорту і т.д.

Дослідженнями, проведеними в умовах Степу України, було встановлено, що урожайність плодів гібриду томату Морелія F1 змінювалась під впливом досліджуваних заходів. У варіанті контролю сума врожайності (всі вибірки) становила від 61,8 т/га (табл. 3.7). Використання передпосівного замочування насіння у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» сприяло формуванню додаткового врожаю у кількості 4,8 т/га, що на 7,8 % перевищувало контрольний варіант досліду, де замочування проводили у воді.

Встановлено, що застосування додатково позакореневого підживлення рослин томату мінеральним добривом сприяло формуванню більшої продуктивності посівів, і чим більшою була кратність підживлень, тим більшою була прибавка врожаю. У третьому варіанті, де на фоні передпосівного замочування насіння томату на початку вегетації рослин проводили позакореневе підживлення посівів мінеральним добривом Plantafol у рекомендованій виробником дозі $N_{30}P_{10}K_{10}$, прибавка по відношенню до контролю склала 8,5 т/га плодів томату або 13,8 %. Повторне позакореневе підживлення під час цвітіння та бутонізації посівів мінеральним добривом Plantafol рекомендованою виробником дозою $N_{10}P_{54}K_{10}$ сприяло формуванню більшої прибавки врожаю на 11,9 т/га плодів томату або 19,3 % порівняно до контролю (табл. 3.7).

Найбільший істотний рівень прибавки врожаю порівняно до контролю отримано у варіанті з передпосівним замочуванням насіння культури у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» та триразовим позакореневим підживленням

рослин томату мінеральним добривом Plantafol у рекомендованих виробником дозах, - приріст врожаю склав 13,6 т/га плодів або 22,0 % до контролю (дод. 1).

Таблиця 3.7

Показники продуктивності гібриду томату Морелія F1 залежно від застосування добрив (2025 р.)

Варіанти дослідів	Урожайність			Вихід стандартної продукції	
	т/га	прибавка до контролю		%	прибавка до контролю, %
		т/га	%		
1	61,8	-	-	76	-
2	66,6	4,8	7,8	82	6
3	70,3	8,5	13,8	83	7
4	73,7	11,9	19,3	84	8
5	75,4	13,6	22,0	83	7
НІР ₀₅	-	2,96	-	-	-

Слід зауважити, що ефективність більш пізнього позакореневого підживлення рослин томату зменшується порівняно до більш ранніх підживлень: у четвертому варіанті дослідів, де проводили дворазове підживлення прибавка врожаю порівняно до третього варіанту склала 3,4 т/га плодів, а у п'ятому варіанті порівняно до четвертого - 1,7 т/га плодів, хоча в цілому у даному варіанті був найвищий рівень прибавки у досліді.

Аналіз показника прибавки урожайності показав, що урожайність плодів з рослин томату з позакореневим підживленням зростає порівняно до непідживленими рослинами, а вихід стандартної продукції збільшується на 6-8 %. Слід зауважити, що найбільшим показником виходу стандартної продукції

вирізнявся четвертий варіант, де передбачалося дворазове позакореневе підживлення мінеральними добривами.

Встановлено, за вирощування гібриду томату Морелія F1 вплив досліджуваних чинників більше проявляється на формуванні саме біометричних параметрів, як то маса плода, висота рослини та інше. Передпосівне замочування насіння у розчині мікродобрива та позакореневе підживлення стимулювали ріст та розвиток рослин томату, викликаючи підвищення їх стресостійкості до несприятливих факторів зовнішнього середовища, що проявилось збільшенням маси плода на 5,2-14,9% (на 6,2-17,6 г) та кількості плодів на першій китиці на 5,9-29,4 % порівняно до контрольного варіанту (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Показники продуктивності томату залежно від застосування добрив (2025 р.)

Варіанти досліджу	Маса плода			Кількість плодів на першій китиці		
	г	прибавка до контролю		шт.	прибавка до контролю	
		г	%		шт.	%
1	118,1	-	-	5,1	-	-
2	124,3	6,2	5,2	5,4	0,3	5,9
3	131,0	12,9	10,9	6,5	1,4	27,5
4	134,2	16,1	13,6	6,6	1,5	29,4
5	135,7	17,6	14,9	6,5	1,4	27,5

Слід зазначити, що меншими прибавками показників продуктивності порівняно до досліджуваних варіантів вирізнявся варіант з допосівним замочуванням насіння у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння», більшими – варіанти з позакореневим підживленням мінеральним добривом.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективність с.-г. виробництва можна визначати на рівнях від найбільшого до найменшого, зокрема: від економічної ефективності народного господарства, галузей, діяльності с.-г. підприємств до окремих заходів. З огляду на це застосовуються різні економічні характеристики, які взаємопов'язані з конкретним критерієм ефективності. Для оцінки економічної ефективності окремого технологічного заходу користуються такими економічними категоріями, як собівартість продукції, окупність витрат на захід, додатковий чистий доход, рівень рентабельності і т.д. [65].

Показники економічної ефективності застосування добрив при вирощуванні гібриду томату Морелія F1 в умовах Степу наведено в таблиці 4.1.

Вартість препаратів встановлена станом на 20.11.2025 року за даними інтернет-ресурсів [57-61].

Розрахунок економічної ефективності показав, що від застосування досліджуваних заходів найбільшими затрати на вирощування гібриду томату Морелія F1 були у п'ятому варіанті з передпосівним замочуванням насіння у мікродобриві «ОРАКУЛ насіння» та триразовим позакореневим підживленням добривом Plantafol у рекомендованих виробником дозах – 6269,1 грн./га. Найменшими затратами серед досліджуваних варіантів вирізнявся варіант з мікродобривом «ОРАКУЛ насіння» – 2311,8 грн./га. Слід зазначити, що додаткові витрати у п'ятому варіанті порівняно до другого варіанту були у 2,7 рази більшими.

За технологічними картами встановлено, що найбільший додатковий чистий доход отримано у варіанті з передпосівним замочуванням насіння у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» та триразовим позакореневим підживленням рослин томату гібриду Морелія F1 – 8826,9 гривні на гектар. У

інших варіантах з меншою кількістю позакореневого підживлення даний показник був на рівні лише 5364,9-7524,7 грн./га (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування добрив при вирощуванні гібриду томату Морелія F1 в Степу України (2025р.)

Варіанти дослідів	Показники						
	урожайність, т/га	прибавка, т/га	вартість врожаю, тис.грн./га	вартість прибавки, грн/га	витрати з 1 га, грн.	чистий дохід, грн./га	рівень рентабельності заходу, %
1	61,8	-	61,8	-	-	-	-
2	66,6	4,8	66,6	5328	2311,8	3016,2	130,5
3	70,3	8,5	70,3	9435	4070,1	5364,9	131,8
4	73,7	11,9	73,7	13209	5684,3	7524,7	132,4
5	75,4	13,6	75,4	15096	6269,1	8826,9	140,8

Аналіз даних таблиці 4.1. показав, що найбільш ефективним з економічної точки зору при вирощуванні томату є варіант з використанням передпосівного замочування насіння у мікродобриві «ОРАКУЛ насіння» та триразовим позакореневим підживленням добривом Plantafol у рекомендованих виробником дозах, де розрахунковий рівень рентабельності склав 140,8 %. Найнижчий розрахунковий рівень рентабельності був у варіанті з передпосівним

замочуванням насіння у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння», - показник склав 130,5 %.

Таким чином, результати розрахунків економічної ефективності досліджуваних заходів показують, що за більшістю показників найвищі результати отримано у варіанті з використанням передпосівного замочування насіння у мікродобриві «ОРАКУЛ насіння» та триразовим позакореневим підживленням добривом Plantafol у рекомендованих виробником дозах.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ, ПОВ'ЯЗАНІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДОБРИВ

5.1. Організація служби охорони праці на підприємствах АПК, її задачі

Організація охорони праці у АПК в цілому та сільському господарстві зокрема - це комплекс заходів контролю охорони здоров'я працюючих в АПК із створенням у закладах умов дотримання чинного законодавства та дотриманням робітниками правил і норм з безпеки праці. З метою забезпечення на робочих місцях всіх структурних підрозділів підприємства умов праці, що відповідають нормативно-правовій базі та створюють дотримання її вимог відповідно прав працівників у царині охорони праці, відповідальна особа, зокрема роботодавець, забезпечує роботу та управління системи охорони праці. Обов'язком роботодавця є підготовка та контроль за виконанням організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів щодо збереження здоров'я, життя та працездатності робітників під час їх праці [75].

Першочергово посадова особа організовує роботу відповідних ланок підприємства та наказом призначає відповідальних, які вирішують всі питання з охорони праці, розробляють і затверджують правила або інструкції про права, обов'язки та відповідальність за недотримання їх виконання. Сама служба охорони праці підприємства підпорядковується безпосередньо роботодавцю згідно розробленого і затвердженого ним Положення про службу охорони праці на даному підприємстві.

Роботодавець зобов'язаний скласти перелік професій і посад працівників, які зобов'язані проходити медичні обстеження, організувати, профінансувати та проконтролювати виконання медичних профоглядів таких працівників, зокрема зайнятих на роботах з підвищеним ризиком, зі шкідливими або небезпечними умовами праці.

У сільському господарстві негативними факторами, що діють на організм працюючого є пестициди, добрива, вібрація, шум, вище норми температура і багато іншого. В умовах конкретного підприємства роботодавець затверджує

наказом перелік робіт з підвищеною небезпекою та забезпечує працівників за рахунок підприємства спеціальним одягом, взуттям та засобами індивідуального захисту, миючими та знезаражувальними засобами .

В умовах фермерського господарства на його голову покладено обов'язок забезпечення безпечних умов праці для його членів та дотримання вимог охорони праці, пожежної безпеки, виробничої гігієни та санітарії. Підприємці-одноосібники зобов'язані знати та притримуватись вимог чинного законодавства з безпеки праці із врахуванням специфіки виробництва [76-78].

5.2. Техніка безпеки при роботі з добривами

Стаття 43 Конституції України визначає право громадянина нашої держави на «належні, безпечні і здорові умови праці». Це закріплено у законі України «Про охорону праці» [79, 80].

У технологічному процесі із застосуванням добрив роботи виконуються за допомогою відповідних машин та механізмів різними способами. Обробка насіння перед сівбою виконується в умовах призначених для цього приміщень, обприскування посівів – спеціальними агрегатами, - тобто наземним способом. Також обприскування посівів можна виконувати авіаційним способом, часто за допомогою дронів або невеликих літаків.

Підготовлений для використання розчин добрива має бути застосований в той же день. У випадку, якщо є потреба короткострокового зберігання добрива, то заборонено висипати його безпосередньо на землю, адже це може викликати зміни його фізико-хімічних властивостей, забруднення атмосфери, потрапляння через товщу ґрунту у підґрунтові води і так далі. Підготовлені добрива рослин потрібно наливати або насипати лише у відповідну тару або на водотривку підстилку, зокрема брезент, поліетилен, і обов'язково накривати емність або цим матеріалом.

У випадку, коли добрива вносять по вегетуючих рослинах за допомогою спеціальних розпилювачів (в полі одномоментно працює кілька агрегатів), потрібно обов'язково призначити відповідального, який буде зобов'язаний

стежити за дотриманням правил техніки безпеки. Між агрегатами, що працюють на одному полі одночасно, має бути відстань не менше 50 – 70 м.

Під час роботи агрегату в полі у повітря робочої зони можуть надходити не лише розчин добрив, але і значна кількість пилу, піднятого із землі і забрудненого розчином добрива, який вже міг бути розпилений під час попереднього проходу агрегату, а також різними пестицидами та продуктами їх розпаду. Тому працівники для захисту своїх органів дихання та шкіряних покривів зобов'язані застосовувати під час таких робіт засоби індивідуального захисту, тобто респіратори, маски, окуляри, рукавички та ін.

Під час приготування рідкого розчину добрив для обприскування посівів слід суворо притримуватися правил техніки безпеки та використовувати засоби індивідуального захисту. Працюючі у полі на роботах із внесення регулятора росту, зокрема трактористи, зобов'язані контролювати чистоту фільтрів, з'єднання шлангів, роботу жиклерів, уважно стежити за шкалою рівня рідини у резервуарі. Такі роботи, крім останньої, потрібно виконувати тільки в протигазі або респіраторі та у спеціальних рукавицях.

Категорично заборонено перевищувати дози внесення добрив під час обробки насіння перед сівбою та під час обприскування рослин у полі. Обприскування посівів слід виконувати суворо після завершення ручних робіт.

Не рекомендується вносити добрива після використання хлорорганічних пестицидів за високих температур та вологості повітря, адже можливе утворення на полі високої концентрації токсичних газів. Відстань по часу між такими роботами має бути не менш 3-х діб.

У випадку, коли розчин добрива використали не повністю і він залишився, його слід злити у підготовлену ємність для подальшого зберігання або ж захоронити у спеціально відведеному для шкідливих речовин місці.

Не дозволяється залишати автоємності, трактори із заповненими розчином добрива ємностями поблизу джерел відкритого вогню (в тому числі палити), біля або у населених пунктах, на схилах.

Всі операції під час підготовки та внесення добрив з обслуговування та використання машин та агрегатів слід виконувати з підвітряного боку [81]. При цьому обов'язковим є використання засобів індивідуального захисту.

У випадку використання дронів або літаків (гелікоптерів) для обприскування посівів роботи можна виконувати за умови швидкості вітру не більше 4 м/сек. та на віддалі не менше 500 м від межі населених пунктів, джерел води або тваринницьких ферм [82].

5.3. Охорона довкілля в зв'язку із застосуванням добрив

В агропромисловому комплексі України одним із найсуттєвіших складових впливу на оточуюче природне середовище є сільське господарство. Воно постійно впливає змінюючи культурні екосистеми та природні території, що прилягають, а також відбувається постійний вплив на ґрунт, повітря та воду.

Сила цього впливу буде залежати від агротехнічних засобів та методів, а також частоти їх застосування у межах ділянки. У зв'язку з інтенсифікацією сільського господарства з метою отримання високої продуктивності культур з обмежених територій від такого господарювання різко збільшуються об'єми виробництва. Проте з часом це має свої наслідки: завдяки інтенсифікації виробництва пестициди та добрива у технологіях вирощування отруюють води озер і річок, а також ґрунтові води, знищують флору і фауну ґрунту, рослинність у прилеглих ценозах, погіршують стан екосистем.

Рослинництво як галузь очолює сільське господарство та основним джерелом постачання продовольства у світі, мета якого – створення базової основи для виробництва рослинницької продукції високої якості у достатній кількості при умові збереження та підвищення родючості ґрунту.

Сучасне рослинництво розглядається як система заходів інтенсифікації всіх технологічних процесів з вирощування культурних рослин. «Гальмуючим чинником» сільського господарства інколи називають азот, адже саме рослини за час своєї вегетації споживають азот ґрунту, який потрапляє в нього природним чином. Саме на потреби сільського господарства приходиться до 85 %

створеного людиною азоту. Окремі агротехнічні заходи, як то спалювання біомаси, висаджування культур-азотфіксаторів, теж провокують підвищення азотного навантаження на навколишнє середовище. Тому у таких випадках азот стає однією з головних причин утворення так званих "мертвих зон", що можна спостерігати у водоймищах по всьому світу, - це водойми з «цвітінням» води. Такі водойми із підвищеною концентрацією нітрогену мають збіднене біорізноманіття.

Синтетичні штучно створені добрива короткостроково збільшують врожайність сільськогосподарських культур, проте протягом тривалого часу мають руйнівний вплив на ґрунт та забруднюючий - на ґрунтові води.

Інтенсифікація рослинництва за рахунок застосування добрив сприяє підвищенню продуктивності полів, але при цьому вона створює досить сприятливі умови для певних видів шкідників і хвороб сільськогосподарських культур.

Дослідження науковців підтверджують шкідливий вплив викидів на формування врожаю культурами та його якість. При цьому відмічено збільшення в рослинах попелу, хлоридів, фтору, фенолів, сульфатів та інших шкідливих речовин. За умови суттєвого забруднення атмосфери у культурних рослин може зменшуватися вміст олії та білка, у насінні злакових культур - якість та вміст клейковини. Все це спричиняє потужних в межах країни збитків [83].

Тож виходячи з вище наведеного слід зауважити, що необхідним є впровадження природоохоронних ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, які б були направлені на розкриття потенціалу культури в певних ґрунтово-кліматичних умовах, запобігали порушенню техніки безпеки працюючих або зводили до таку до мінімуму та сприяли б збереженню оточуючого навколишнього середовища, зокрема ґрунту, води та повітря.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дослідження з вивчення дії добрив на формування продуктивності гібриду томату Морелія F1, проведені 2025 року в умовах Степу України, та аналіз отриманих результатів дозволили зробити висновки:

1. Передпосівне замочування насіння томату у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» в рекомендованій виробником дозі сприяє збільшенню енергії проростання на 3,1% (до 94,1%), лабораторної схожості - на 2,5% (до 96,4%), висоти стебла паростків - на 6%, їх маси – на 2,8 %, довжини та маси первинного корінця - відповідно на 29,9 та 9,4%.

2. Замочування насіння томату у мікродобриві «ОРАКУЛ насіння» у поєднанні з позакореневим підживленням на початку вегетації мінеральним добривом Plantafol у рекомендованій дозі $N_{30}P_{10}K_{10}$ сприяє формуванню більших показників висоти рослини - на 8,7%, товщини стебла біля кореневої шийки – на 7,8%, кількості листків – на 18,8 %, площі листків – на 8,5 %, а також забезпечує вищу на 5,1 % приживлюваність рослин.

3. Передпосівна обробка насіння томату мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» пришвидшувала появу сходів, а сумісно з позакореневим підживленням добривом Plantafol - і настання окремих фаз розвитку культури; період плодоношення подовжувався від 2 до 7 діб.

4. Передпосівне замочування насіння томату у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» сприяє утворенню більшої сирової маси рослини на 26,9 %; разом з підживленням на початку вегетації Plantafol $N_{30}P_{10}K_{10}$ – на 42,3 %; за повторного позакореневого підживлення під час бутонізації і цвітіння дозі $N_{10}P_{54}K_{10}$ – на 50 %. Подібна залежність відмічена при наростанні сухої речовини вегетативної маси.

5. Обробка насіння томату мікродобривом «ОРАКУЛ насіння» покращує асиміляційну діяльність рослин на 33,3 %, а разом з позакореневим підживленням Plantafol у рекомендованих дозах – на 66,7 %.

6. Найбільший істотний рівень прибавки врожаю забезпечується за умови передпосівного замочування насіння томату у розчині мікродобрива «ОРАКУЛ насіння» та триразового позакореневого підживлення рослин добривом Plantafol у рекомендованих дозах - 13,6 т/га плодів або 22,0 %, що забезпечує і найвищий рівень рентабельності – 140,8 %.

Аналіз отриманих результатів досліджень 2025 року дозволяє зробити пропозиції сільськогосподарським виробникам: в умовах Степу України вирощувати гібрид томату Морелія F1 із насіння, обробленого мікродобривом «ОРАКУЛ насіння» в рекомендованій виробником дозі та провести позакореневі підживлення мінеральним добривом Plantafol у рекомендованих виробником дозах на початку вегетації $N_{30}P_{10}K_{10}$, під час бутонізації і цвітіння $N_{10}P_{54}K_{10}$ та під час зав'язування плодів $P_{25}K_{50}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Історія помідорів: як з'явилися перші. URL: <https://agrolook.info/gorod/ovochi/pomidory/yak-ziavylysia-pershi-pomidory/#Pohodjennya-pomidoriv> (дата звернення 02.07.2025р.).
2. Біолого-екологічні особливості овочевих культур: навч. посіб. / Н. В. Нікончук та ін. Миколаїв: МНАУ, 2020. С.76-93.
3. Цікаві факти про помідори. URL: <https://irynaskitchen.com/2016/07/17/cikavi-fakty-pro-pomidory/> (дата звернення 15.09.2025р.).
4. Помідор. Помідор їстівний, томат. Опис. Застосування. *Wikipedia*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%B4%D0%BE%D1%80#:~:text=%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%20%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8F%D1%82%D1%8C%20%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D1%83%20%D0%BA%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BD%D1%96%D0%B2,%D1%86%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%83%20%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%B%D0%BE%D1%82%D1%83%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8> (дата звернення 17.09.2025р.).
5. Заєць В. А., Нещадим Л. П. Лікопин – важлива складова якісного та корисного харчування. *Якість і безпека харчових продуктів*: тези доп. II Міжнар. наук.-практ. конф., 12-13 лист. 2015 р. Київ : Національний університет харчових технологій, 2015. С. 46-48.

6. Овочеві. Томати. Морфологічні ознаки і біологічні особливості рослин. *Agromage*. URL: https://agromage.com/stat_id.php?id=1202 (дата звернення 2.09.2025р.).
7. Жук О. Я., Сиворакша О. А., Федосій І. О. Помідор: біологія і насінництво : монографія. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 160 с.
8. Біологічні та морфологічні особливості томата. *Агрошкола*. URL: <https://agroschool.com.ua/biologichni-ta-morfologichni-osoblivosti-tomata/> (дата звернення 14.07.2025р.).
9. Кравченко В. А., Приліпка О. В. Помідор: селекція, насінництво, технології. Київ : Аграрна наука, 2007. 405 с.
10. Кравченко В. А. Методичні підходи до селекційного процесу в овочівництві. *Новітні агротехнології*. 2014. № 1(2). С.42-48.
11. Визначник морфологічних ознак сортів помідора їстівного (*Solanum lycopersicum* L.) (наочне доповнення до Методики проведення експертизи сортів помідора їстівного (*Solanum lycopersicum* L.) звизначення відмінності, однорідності і стабільності) / Лещук Н. та ін.; за заг.ред. С.Мельника. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ» , 2024. 58 с.
12. Овочівництво відкритого ґрунту: навч. посіб. / за ред. проф. В. І. Шемавнєва. Львів : вид-во ПП "Магнолія 2006", 2025. 470 с.
13. Барабаш О. Ю. Овочівництво: підручник. Київ : Вища шк., 1994. 374 с.
14. Лихацький В. І. та ін. Овочівництво. Т 1. Київ : Урожай, 1996. 298 с.
15. Лихацький В. І. та ін. Овочівництво. Т 2. Київ : Урожай, 1996. 357 с.
16. Селекція овочевих рослин: теорія і практика / В. А. Кравченко та ін.; за ред. В. А. Кравченка, З. Д. Сича. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2013. 362 с.
17. Кутовенко В. Б., Міхаліна І. Г. Сучасні технології вирощування овочевих культур: навч. посіб. Вінниця, 2012. 263 с.
18. Іваненко П. П., Приліпка О. В. Закритий ґрунт : навч. посіб. Київ : Урожай, 2001. 360 с.
19. Лихацький В. І., Бургарт Ю. Є. Овочівництво : практикум. Київ: Вища школа, 1994. 362 с.

20. Кількість насінин в 1 грамі, маса 1000 насінин, норми висіву насіння овочевих культур. *Planti – науковий інноваційний центр*. URL: <https://planti.com.ua/kolichestvo-semyan-v-1-g-massa-1000-semyan-i-normy-vyseva-semyan-ovoschnyh-kultur-uk.html> (дата звернення 2.09.2025р.).
21. Барабаш О. Ю., Тараненко Л. К., Сич З. Д. Біологічні основи овочівництва. Київ : Арістей, 2005. 344 с.
22. Веселовський І. В., Бегей С. В. Ґрунтозахисне землеробство. Київ : Урожай, 1995. 304 с.
23. Вітанов О. Д. Вплив способів вирощування овочевих рослин на їх продуктивність. *Овочівництво і багтанництво*. 2005. Вип. 50. С. 245-249.
24. Андрусак Н. О. Економічна ефективність виробництва овочів : зб. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту. 2005. Вип. 61. С. 54–59.
25. Карасюк І. М. Норми добрив і системи удобрення в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур при систематичному і довготривалому їх застосуванні у сівозміні. *Спец. вип. : Біологічні науки і проблеми рослинництва* : зб. наук. пр. УДАУ. Умань, 2003. С. 798–802.
26. Гамаюнова В., Філіп'єв І. Добрива один з основних факторів підвищення ефективного використання зрошуваних земель. *Водне господарство України*. 1997. № 3. С. 27-28.
27. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого та відкритого ґрунту. Ч.1. Закритий ґрунт: навч. посіб. Вінниця: Нова книга, 2008. 312с.
28. Вожик Ю., Маранда С., Вітрух П. Екологічні особливості застосування мінеральних добрив. *Агробізнес сьогодні: журнал та мультимедійна платформа успішного аграрія*. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/25090-ekolohichni-osoblyvosti-zastosuvannia-mineralnykh-dobryv.html> (дата звернення 17.08.2025р.).

29. Вирощування помідорів крок за кроком. *Агроранчо: все для фермера та агронома*. URL: <https://agrorancho.com.ua/vyroshchuvannia-pomidoriv-krok-za-krokom/> (дата звернення 19.08.2025р.).
30. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого та відкритого ґрунту. Ч. 2. Відкритий ґрунт : навч. посіб. Вінниця : Нова книга, 2008. 315 с.
31. Вигера С. М., Аніскевич Л. В. Агроекологічні аспекти захисту рослин в системі точного землеробства. *Вісн. аграр. науки Причорномор'я*. 2003. Спец. вип. № 3 (23). Т. 2. С. 8-13.
32. Буджерак А. І. Агроекологічні складові вирощування томата в різних зонах України. *Агроекологічний журнал* 2002. № 1. С. 25-29.
33. Болотських А. Овочі України. Харків : Орбіта, 2001. 1088 с.
34. Довідник овочівника Степу України: навч. посіб. / Г. І. Латюк, Л. М. Попова, П. С. Тихонов та ін.; за ред. Г. І. Латюка. Вид. 4-те, перероб. та доп. Одеса : ВМВ, 2010. 472 с.
35. Дубініна А. А., Колесник В. В., Круглова О. С. та ін. Дослідження вмісту оксалатів у ботанічних сортах томатів, районуваних у Східній Україні. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі* : зб. наук. пр. Харків : Харк. держ. ун-т харч. та торг., 2008. Вип. 2 (8). С. 334–338.
36. Кавецький В. М. Екотоксикологічне обґрунтування застосування засобів хімізації. *Агроекологічний журнал*. 2002. № 2. С.24-30.
37. Барабаш О. Ю., Хареба В. В., Гутиря С. Т. Помідор: поради, як зібрати високий урожай плодів, рецепти консервування, соління, приготування страв. Київ : Вища шк., 2001. 62 с.
38. Сич З. Д., Жук О. Я. та ін. Довідковий матеріал з овочівництва. Київ: НУБіП, 2011. 192 с.
39. Барабаш О. Ю., Семенчик П. С. Довідник з овочівництва. Львів : Каменяр, 1985. 208 с.

40. Біологічне рослинництво : навч. посіб. / О. І. Зінченко, О. С. Алексеєва, П. М. Приходько [та ін.] ; за ред. О. І. Зінченка. Київ : Вища шк., 1996. 239 с.
41. Сульфат калію для томатів: як правильно застосовувати. *Система оптимум*. URL: https://www.systopt.com.ua/article-sulfat-kaliyu-dlya-tomativ-yak-pravylno-zastosovuvaty?srsltid=AfmBOoque9LdvxQBbM0rW2RKDks0QHEO58UK1f_a7AnCI6ry1q6oSAmg (дата звернення 19.09.2025р.).
42. Оптимізація живлення рослин. Мінеральне живлення. Калій. *Інститут живлення рослин*. URL: <https://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya/%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5-%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F/%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B9/> (дата звернення 20.09.2025р.).
43. Барбакар О. В. Біопрепарати для огірків та томатів. *Насінництво*. 2008. № 5. С. 1-2.
44. Власюк П. А. Марганцеве живлення і удобрення рослин. Київ, 1962. 420 с.
45. Foshan kexue jishu хueyuan хuebao–Ziran kexue ban / Zhong Xi-qiong, Wang Hui-zhen, Deng Ri-lie, Shangguan Guo-lian, Lin Li-chao II J. Foshan Univ. Natur. Sci. Ed. 2005. № 2 (23). P. 74-76.
46. Стежко О. В. Агроекологічні особливості вирощування томатів на території Житомирського Полісся : дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.16 / Житомир. нац. агрокол. ун-т. Житомир, 2015. 173 с.
47. Слюсар О., Кучеров Є. Мікроелементи і стійкість рослин до несприятливих умов середовища. *УкрАгроРесурс: Інтернетресурс*. URL: <https://uarostok.ua/statt/mkroelementi-stykst-roslin-do-nespriyatlivih-umov-seredovischa/> (дата звернення 23.09.2025р.).

48. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області / ред. кол. В. В. Савранчук, І. М. Семеняка та ін. Кіровоград: видавництво ПП «Ліра ЛТД», 2005. 264 с.
49. 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. Харків: Майдан, 2016. 316 с.
50. Єщенко В. О. та ін. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
51. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / під ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Вид. 3-є. Харків: Основа, 2001. 370 с.
52. Технологія вирощування та асортимент томатів відкритого ґрунту та засоби захисту рослин. *Syngenta*. URL: https://www.syngentavegetables.com/sites/g/files/kgtney786/files/media/document/2022/11/21/tomato_tex.pdf (дата звернення 01.03.2025р.).
53. ДСТУ 6008:2008 Томат. Технологія вирощування. Загальні вимоги. Київ, 2008. URL: <https://csm.kiev.ua/nd/nd.php?b=1&l=29223> (дата звернення 02.03.2025р.).
54. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://wd.clarity-project.info/package/eabd0bd2-2dc6-47e2-b748-9bd254da4956> (дата звернення 02.05.2025р.).
55. Асортимент та послуги. Асортимент. Томат. Морелія F1. *Morelia. Enza Zaben*. URL: <https://www.enzazaden.com/ua/products-and-services/our-products/tomatoes/Morelia> (дата звернення 01.03.2025р.).
56. Каталог товарів. Насіння овочів. Насіння томатів (помідор). Морелія F1. *ВесноДАР*. URL: <https://vesnodar.com.ua/ua/semena-tomatov-morelia-f1> (дата звернення 02.03.2025р.).
57. Мінеральне добриво. ОРАКУЛ насіння. *Аграрії разом*. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/preparations/orakul-nasinnya> (дата звернення 01.03.2025р.).

58. Plantafol (30:10:10). *GardenTime*. URL: <https://gardentime.com.ua/udobreniye-valagro-plantafol-30-10-10-25-g/> (дата звернення 02.03.2025р.).
59. Plantafol (30:10:10). *Agrokomora*. URL: https://agrokomora.com.ua/ua/p832584433-plantafol-plantafol-5kg.html?srsltid=AfmBOopYUyPo056Md--QyU3-jljcedhKyYgQZc3OhWA_nAmDm1NHHKg4 (дата звернення 03.03.2025р.).
60. Plantafol (10:54:10). *GardenTime*. URL: https://gardentime.com.ua/udobreniye-valagro-plantafol-10-54-10-25-g/?srsltid=AfmBOop-IAcv3IHjt_EtuLBNU7iSdY2-NEDSdA6WY_SqyyM8AQ6ys0ou (дата звернення 02.03.2025р.).
61. Plantafol (0:25:50). *GardenTime*. URL: <https://gardentime.com.ua/udobrenije-valagro-plantafol-npk-0-25-50-25-g/> (дата звернення 01.03.2025р.).
62. ДСТУ 4138:2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 28.12.02]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
63. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина. *Український інститут експертизи сортів рослин*. URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f413bb9be6.pdf> (дата звернення 01.04.2025р.).
64. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. *Український інститут експертизи сортів рослин*. URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f41997447d.pdf> (дата звернення 05.04.2025р.).

65. Мостіпан М. І., Андрієнко О. О., Васильковська К. В., Малаховська В. О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії для здобувачів ОПП 201 «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» освітній ступінь «Магістр». Кропивницький: ЦНТУ, 2022. 44 с.
66. Кваліфікаційна робота (підготовка і захист) : метод. рекомендації для студ. спец. 201 - Агрономія / уклад. : М. І. Мостіпан, Ф. П. Топольний, Г. А. Кулик, та ін. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. 48 с.
67. 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.
68. Гаврись І.Л. Біохімічні показники плодів помідора за використання регуляторів росту рослин. *Наукові доповіді НАУ*. Київ, 2007. №1 (6). URL: <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2007-1/07giltgs.pdf> (дата звернення 07.09.2025р.)
69. Гаврись І.Л. Проходження початкових етапів органогенезу помідора за використання регуляторів росту рослин. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ, 2014. №3. URL: http://nbuv.gov.ua/jpdf/Nd_2014_3_7.pdf (дата звернення 05.09.2025р.)
70. Яровий Г.І., Кузьменко В.І. Ефективність застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин проти хвороб помідора. *Вісник Харківського національного аграрного університету: серія «Фітопатологія та ентомологія»*. Харків, 2013. № 10. С.187-191.
71. Lawlor D.W. Musings about the effects of environment on photosynthesis *Ann Bot.* 2009. no. 103. pp. 543–549.

72. Фотосинтез. *Інститут живлення рослин.* URL: <https://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya/%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7/> (дата звернення 05.09.2025р.)
73. Jitareanu C.D. Effect of weather conditions on photosynthetic and flavonoid pigment contents in leaves of grapevine cultivars during growing season /C.D. Jitareanu et al. *Journal of food agriculture & environment.* 2011. V 9 (3-4). pp. 793-798.
74. Y New guidelines for prediction of antioxidant activity of *Lactuca sativa* L. varieties based on phytochemicals content and multivariate chemometrics / L.R. Jevric et al. *Journal of food processing and preservation.* 2018. V.42(1). pp. 126-130.
75. Шевченко О.О. Аналіз стану та актуальні задачі охорони праці в аграрному виробництві / Шевченко О.О., Гаврилюк В.І., Войналович О.В. *Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління: матеріали тез Міжнародної науково-практичної конференції (Мелітополь, 4-6 червня 2009 р.)* Мелітополь: ТДАТУ, 2009. С. 373–376.
76. Аграрне право України: підручник / В. М. Єрмоленко, О. В. Гафурова, М. В. Гребенюк та ін.; за заг. ред. В. М. Єрмоленка. Київ: Юрінком Інтер, 2010. 608 с.
77. Подобєд І.М. Виявлення потенційних небезпек, як складова зниження виробничого травматизму та професійних захворювань в АПК. *Проблеми охорони праці в Україні.* К.: ННДІОП, 2006. Вип. 12. С. 17–24.
78. Войналович О. В., Подобєд І. М. Аналіз причин травмування працівників на механізованих процесах у рослинництві. *Праці Таврійської державної агротехнічної академії.* Мелітополь: ТДАТА, 2006. Вип. 45. С. 138–143.
79. Конституція України. 1996. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 01.09.2025)

80. Про охорону праці: Закон України. Ст. 1/ *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 2. С. 10.
81. Осадчук І.П., Сакун М.М. Охорона праці в галузях сільського господарства: навч. посібник. Одеса: вид-во Барбашин, 2007. 254 с.
82. Охорона праці в галузях сільського господарства: навч.-метод. комплекс: навч. посібник для підготовки спеціалістів ступеня «магістр» для всіх напрямків підготовки /М.М.Сакун, І.В.Москалюк, О.О.Атрашкова та ін.; за ред. М.М. Сакуна. Одеса: вид-во «ВМВ», 2019. 458 с.
83. Чайка В.М., Рибалко Ю.В., Мінняйло А.А. Агроекологія: підруч. Київ: НУБіП України, 2016. 396 с.

Додатки

Однофакторний дисперсійний аналіз
 Дослід урожайність плодів томату, 2025 рік
 Одиниця виміру даних т/га
 Варіантів 5, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	61,8	61,5	62,4	61,5
2	66,6	67,9	65,7	66,2
3	70,3	69,3	69,5	72,1
4	73,7	73,4	74,1	73,6
5	75,4	74,8	76,0	75,4

Середня по досліді – 69,56

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	52,41	16		
Повторень	0,42	1		
Варіантів	27,46	3	3,89	4,77
Залишку	6,48	9	0,66	

Похибка середньої = 0,52 Похибка різниці середніх = 0,68

НІР = 2,96 або 7,12 %

Сила впливу фактору = 0,69

Точність досліді 8,30 % Варіація даних = 8,10 %

10-10-2025