

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**
Навчально-науковий інститут інноватики,
природокористування та інфраструктури

Кафедра агробіотехнологій

Слободян Павло Андрійович

**Продуктивність і якість плодів суниці залежно від
внесення мікробіологічних препаратів для захисту рослин
від основних хвороб**

Спеціальності: 201 – «Агрономія»
освітньо-професійної програми – «Агрономія»

Кваліфікаційна робота за освітнім ступенем
«магістр»

Виконав студент групи АГРм-21
Слободян П. А

Науковий керівник:

канд. с.-г. наук, доцент Гель І. М.

Тернопіль – 2023

РЕФЕРАТ

Продуктивність і якість плодів суниці залежно від внесення мікробіологічних препаратів для захисту рослин від основних хвороб.

Слободян І. – Кваліфікаційна магістерська робота. Кафедра агробіотехнологій. Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та інфраструктури. – Тернопіль, ЗУНУ, 2023.

70 с. текст. час., 9 табл., 10 рис., 70 джерел

В умовах ФГ “Галич-Еко-Овочі” Червоноградського району Львівської області впродовж 2022-2023 рр. виконано дослідження продуктивності та якості плодів суниці залежно від внесення мікробіологічних препаратів для захисту рослин від основних хвороб.

За результатами дослідження встановлено, що мікробіологічні препарати суттєво не впливають на фенофази рослин суниці сорту Мурано, проте можуть мати вплив на більш інтенсивніше цвітіння. Використання мікробіологічних препаратів (Мікохелп, Фітоцид, Vaxiplant SL) значно знизило ураження суниці грибними хворобами, такими як борошниста роса, бура та біла плямистість листя, а також сіра гниль плодів. Найкращий ефект відмічено у варіантах застосування препаратів Фітоцид нормою витрати 2 л/га та Vaxiplant SL нормою витрати 1 л/га. За їх використання бура і біла плямистості та борошниста роса не були встановлені на рослинах суниці (0 балів), і ураження сірою гниллю знизилося відповідно до 2,5% та 1,5 %.

У середньому за два роки досліджень найвищий показник маси плоду 1-го порядку встановлено у варіантах застосування препаратів Vaxiplant SL (1,0 л/га) – 34,0 г та Фітоцид (2 л/га) – 32,8 г, найнижчий – у контрольному варіанті – 28,7 г. Найвищий показник середньої маси плоду відмічено у варіанті використання препарату Vaxiplant SL – 13,3 г, що перевищило контроль на 17,7%. Найвищу врожайність також встановлено у варіанті використання мікробіологічного препарату Vaxiplant SL (1,0 л/га) – 25,0 т/га, що перевищило контроль на 15,7 %.

У варіантах застосування мікробіологічних препаратів від хвороб суниці уміст вітаміну С був у межах 56,2-56,5 %, цукрів – 5,4-5,5 %, а кислотність плодів складала 1,01-1,5 %, що відповідає досить високим смаковим властивостям.

Варіанти з використанням мікробіологічних препаратів характеризуються вищою врожайністю, що призводить до підвищення економічної ефективності. Так прибуток у варіанті застосування препарату Vaxiplant SL становив 528,50 тис. грн./га за рівня рентабельності в 152 % та препарату Фітоцид – 481,0 тис. грн./га за рівня рентабельності в 142 % (проти 445,0 тис. грн. прибутку за рівня рентабельності в 143 % у варіанті контролю).

Найвищі значення енергетичних показників були зафіксовані в усіх варіантах з використанням мікробіологічних препаратів: енергоємність виробництва складала 0,27-0,29 МДж з коефіцієнтом енергетичної ефективності в 6,5-7,1 (порівняно до контролю з енергоємністю виробництва 0,30 МДж та коефіцієнтом енергетичної ефективності 6,3).

Таким чином, застосування мікробіологічних препаратів, таких як Фітоцид та Vaxiplant SL, у сільському господарстві може призвести до підвищення стійкості суниці до грибних захворювань, що матиме вплив на покращення продуктивності рослин і зменшення витрат на хімічний захист, сприяючи ефективному управлінню захворюваннями та підвищенню врожайності.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
...	
Розділ 1. Агробіологічні та селекційні особливості суниці	
(аналітичний огляд літературних джерел).....	1 0
1.1. Морфологічні характеристики рослин суниці	1 0
1.2. Сучасні вимоги до сортів суниць стосовно продуктивності, смакових характеристик, поживності і товарних якостей плодів.....	1 5
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ...	2 0
2.1. Загальна характеристика господарства.....	2 0
2.2. Агrometeorологічні умови виконання дослідження.....	2 1
2.3. Характеристика ґрунтів господарства.....	2 4
2.4. Методика виконання дослідження.....	2 6
2.5 Агротехніка вирощування суниці.....	2 9
.....	
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	3 1
3.1. Фенологічні спостереження та особливості росту і розвитку суниці	3
.....	1

3.2. Стійкість суниці проти основних	3
хвороб.....	4
3.3.Продуктивність та якість суниці садової під впливом	
мікробіологічних	3
препаратів.....	8
3.4.Економічна та енергетична оцінка вирощування суниці.....	4
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	1
.....	4
	4
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА.....	5
...	0
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	5
ВИРОБНИЦТВУ.....	4
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ	5
СПИСОК.....	6
ДОДАТКИ.....	6
.....	2
Додаток А. Метеорологічні показники в роки дослідження	6
.....	3
Додаток Б. Технологічна карта вирощування суниці садової	6
.....	4
Додаток В. Дисперсійний аналіз даних врожайності плодів суниці за 2022 р ...	6
Додаток Г. Дисперсійний аналіз даних врожайності плодів суниці за 2023 р	9
	7
	0

ВСТУП

Актуальність теми. Тема внесення мікробіологічних препаратів для захисту суниці від основних хвороб має велику актуальність через важливий вплив на продуктивність і якість плодів. Зокрема, використання мікробіологічних препаратів може ефективно контролювати грибні захворювання та шкідників, що має позитивний ефект на здоров'я рослин та загальний урожай суниці. Застосування мікробіологічних препаратів може покращити якість плодів суниці, зменшуючи вміст залишків хімічних пестицидів та токсинів, що є важливим для споживачів. Крім того, мікробіологічні препарати можуть підвищити стійкість суниці до різних хвороб, що може зменшити ризик втрат урожаю та знизити потребу в хімічних засобах захисту. Зменшення використання хімічних пестицидів на користь мікробіологічних препаратів може позитивно вплинути на навколишнє середовище, зберігаючи біорізноманіття та якість ґрунту.

Також варто зазначити, що з огляду на зростання попиту на органічні та екологічно чисті продукти, використання мікробіологічних препаратів може зробити суницю більш привабливою для споживачів, а використання біологічних методів захисту відповідає сучасним стандартам стійкого землеробства та сприяє сталому розвитку сільськогосподарського сектору.

Узагальнюючи, внесення мікробіологічних препаратів для захисту рослин суниці відіграє важливу роль у підвищенні ефективності вирощування, забезпеченні екологічності та задоволенні вимог споживачів [8, 9-13, 33, 40, 41, 63-70].

Мета та завдання досліджень. Мета дослідження – полягає у вивченні впливу мікробіологічних препаратів на формування продуктивності суниці садової сорту Мурано. Завдання дослідження:

1. вивчити вплив мікробіологічних препаратів на ріст і розвиток рослин суниці,
2. визначити середню масу плодів, продуктивність та якість суниць, 3.

Встановити економічну та енергетичну ефективність внесення мікробіологічних препаратів.

Об'єкт досліджень. Об'єктом дослідження досліджень був сорт суниці Мурано.

Предмет досліджень. Предмет дослідження – вплив низки мікробіологічних препаратів на формування продуктивності суниці.

Методи дослідження. Польовий для закладання досліду у польових умовах щодо вивчення впливу мікробіологічних препаратів на формування продуктивності суниці. Лабораторний – дослідження якісних показників плодів суниці. Отже, застосовувався статистичний метод для аналізу даних досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна отриманих результатів полягає у переході від традиційних хімічних засобів захисту до використання мікробіологічних препаратів, сприяючи створенню екологічно чистого та стійкого вирощування суниці. Цей підхід відкриває шлях до покращення якості продукції, зменшення впливу на навколишнє середовище та підтримки сталого розвитку.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати можуть сприяти ефективнішому, екологічно чистому та економічно вигідному вирощуванню суниці, що важливо як для сільськогосподарських підприємств, так і для споживачів та навколишнього середовища.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 70 сторінках комп'ютерного тексту та складається з вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, 9 таблиць, 10 рисунків, бібліографічного списку (70 джерел літератури, з яких 20 латиницею), 4 додатків.

Розділ 1. АГРОБІОЛОГІЧНІ ТА СЕЛЕКЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ СУНИЦІ

(аналітичний огляд літературних джерел)

1.1 Морфологічні характеристики рослин суниці

Суниця садова великоплідна (*Fragaria grandiflora Ehrh.*) – багаторічна трав'яниста рослина, яка має значний харчовий, вітамінний та лікувальний потенціал, що робить її бажаною як для харчування, так і для використання в різних галузях. Суниця займає провідне місце серед ягідних культур у світовому масштабі, а в Україні площа під її культивуванням становить понад 44 тис. га, що робить полуницю другою за площею після смородини [1-8,11-21,29, 32,33].



Рисунок 1. – Однорічна рослина суниці із квітучими суцвіттями

Основною багаторічною частиною рослини є кореневище, приріст якого обмежується 2 см на рік, і його загальна довжина не перевищує 10 см. Надземна частина включає різьки, сланкі пагони (вусики), квітконоси, листя.

Ріжки – вкорочені однорічні прирости довжиною 1-1,5 см., кожен з яких має верхівкову (термінальну) бруньку, розетку листя, бічні пазушні бруньки і додаткові корінці. Наступного року весною зі верхівкової та верхніх пазушних бруньок розвиваються суцвіття, з середніх – нові ріжки, а з нижніх – сланкі пагони (вусики). Після завершення сезону росту, опадання листя ріжки перетворюються у кореневище, що розширює його розміри над поверхнею ґрунту. У наступні роки інтенсивність утворення ріжків послаблюється, у зв'язку з цим врожайність рослин зменшується [13-19].

На кожному ріжку виростає приблизно 10-15 листків впродовж вегетаційного періоду, їхня довговічність складає 60-80 днів. Листки, які утворюються восени, функціонують і наступної весни до відростання нових. Сланкі пагони, або вусики, ростуть з вегетативних бруньок у пазухах листків нижньої частини ріжка і активно відростають після завершення плодоношення. Їх кількість залежить від сорту, віку рослини та агротехніки. Маточні рослини певних сортів можуть утворювати значну кількість сланких пагонів і укорінених розеток, що використовуються для розсаджування.

Квітконоси суниці мають 1-2 листки і суцвіття – дихазій. Їхня висота різноманітна, проте вони майже завжди не піднімаються вище за рівень листя, що ускладнює збір урожаю. Кожне суцвіття суниці має різну кількість квіток, розташованих на різних гілках галуження, що пояснює тривалий період дозрівання ягід [1,6, 21, 26, 28-39].

У селекції звертають увагу на ці особливості для виведення сортів із одночасним дозріванням ягід. Рослини із суцвіттям типу зонтика відповідають цим вимогам і вже створені в Українському науково-дослідному інституті садівництва.

На розквітлому куці суниці може розвиватися 4-10 квітконосів із 6-10 квітками в суцвітті, після завершення плодоношення квітконоси відмирають. Генеративні бруньки, з яких ростуть квітконоси із суцвіттями, формуються в літньо-осінній період. Їхнє розвиток залежить від зовнішніх умов, зокрема від температури, світла та вологості. Диференціація бруньок завершується навесні.

Суниця цвіте через 25-30 днів після початку вегетації, а цвітіння триває 15-20 днів чи більше. Ягоди дозрівають за 20-25 днів після цвітіння, залежно від погодних умов [28, 41-44].

Ягоди бувають овальні (більш правильно називати кулясті), усічено-конічні, ріпчасті, бочковидні, конічні, овальні (яйцеподібні), кубаревидні, тригранні, ниркоподібні, клиноподібні, гребневидні (Рис.2).

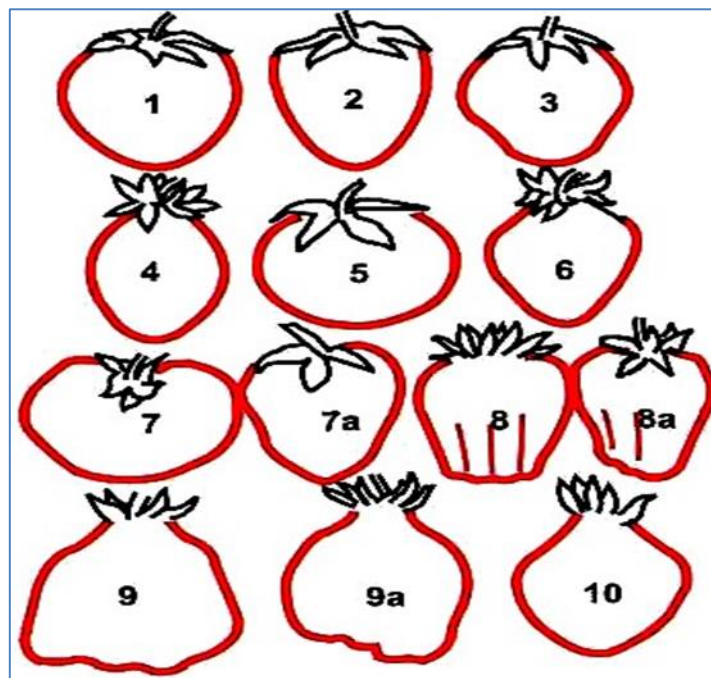


Рисунок 2.– Основні форми ягід суниці: 1 - округла (куляста); 2 -конічна; 3 -усічено-конічна; 4 - овальна; 5 - ріпчаста; 6 - кубареподібна; 7, 7а - ниркоподібна; 8, 8а - клиноподібна (ребриста); 9, 9а - гребневидна; 10- тригранна

Більшість сортів суниці мають двостатеві самозапильні квітки, що призводить до необхідності висаджування односортних кварталів на промислових плантаціях. Однак існують сорти, де пиляки відсутні або недорозвинені, що потребує висаджування разом із сортами-запилювачами. Важливо відзначити, що при перехресному запиленні навіть самозапильні сорти мають вищу врожайність і якість плодів.

Маса ягід суниці залежить від ряду факторів, таких як сорт, розміщення у суцвітті, вік і стан рослини. У більшості сортів середня маса ягід складає 7-10 г, але у деяких сортів, маса окремих ягід може досягати 80 г.

Початок досягання перших ягід на Поліссі відзначається у першій - другій декаді червня, в Лісостепу – наприкінці травня - на початку червня, а в Степу – всередині травня. Процес досягання триває 15-25 днів. Для виробництва важливим є наявність сортів з дружнім досяганням ягід. Ремонтантні сорти можуть плодоносити 2-3 рази або безперервно протягом вегетаційного періоду [30,32, 45-49].

Коренева система суниці мичкувата. Близько 90% коренів росте у верхньому родючому шарі ґрунту (до 25-30 см), окремі корені проникають на глибину 1 м та більше. Весняний період корені активно ростуть при температурі ґрунту 7-8 °С, особливо до початку досягання ягід і після плодоношення. Старі корені починають старіти вже на 2-му році життя рослини, відмирати із 3-4 року. У верхній частині кореневища нові корені ростуть зі основ молодих пагонів-ріжків.

Суниця особливо цінна за тим, що її плоди дозрівають першими, і, завдяки можливості культивування у закритому ґрунті, період споживання ягід можна прискорити та подовжити. Культура відзначається швидким терміном дозрівання та високим врожайністю. Ще на другий рік після посадки можна очікувати значний урожай.

Плоди суниць користуються популярністю завдяки їхньому смаку і великому вмісту корисних речовин. Вони вживаються у їжу як свіжі, так і сушені, а також використовуються для виготовлення різних продуктів, зокрема, варення, джеми, начинка для цукерок і тіста-пюре для кондитерських виробів [37-48, 50-53,68-70].

Соки та екстракти з плодів суниць використовуються для приготування напоїв. Склад плодів суниць багатий цукрами, лимонною, яблучною та саліциловою кислотами, дубильними речовинами і пектином. Окрім того, плоди містять залізо, мікроелементи та інші біологічно активні речовини.

У плодах і листках суниць велика кількість вітамінів, включаючи вітамін С, каротин, вітаміни групи В, вітамін К та РР. Ці властивості роблять суницю корисною для підтримки здоров'я та зміцнення імунітету. Листки суниць також можуть використовуватись як сурогат чаю, що додає їм додатковий практичний аспект.

Вирощування суниці є високо ефективним з точки зору економіки. Однак, слід враховувати, що суниця має невеликий термін зберігання і низьку транспортабельність ягід, що може впливати на їхню торговельну придатність. Роботи у селекції та вдосконалення збиральних машин направлені на вирішення цих питань, зокрема розробка сортів і механізмів для максимально ефективного збирання.

Суниця є рослиною, придатною для вирощування в помірно-холодному кліматі, проте її коренева система підмерзає при температурі $-8-9^{\circ}\text{C}$, і надземна частина – при мінус $15-18^{\circ}\text{C}$. За наявності снігового покриву товщиною 20-30 см суниця може витримувати морози до 30°C і вище. Добре розвинене листя має велике значення для захисту ріжків і кореневої системи від морозу. Слід також враховувати, що суниця не переносить високих температур і низької вологості повітря, тому важливо обирати правильні ділянки, створювати захисні насадження і куліси, вибирати зимостійкі сорти та використовувати високі стандарти агротехніки для підвищення зимостійкості насаджень суниці [2, 3, 9, 19, 32,54-57].

Завдяки поверхневому розташуванню коренів і великій площі випаровування листя суниця потребує вологи, і полив є важливим аспектом догляду за плантаціями. Максимальна потреба у волозі спостерігається під час цвітіння і плодоношення. Однак після плодоношення, коли починається ріст вегетативних органів і формування майбутніх плодів, також важливо забезпечити рослини вологою. Важливо пам'ятати, що суниця не терпить перезволоження, оскільки це може призвести до послаблення росту, зниження зимостійкості та розвитку сірої гнилі.

Суниця також виявляється тіневитривалою рослиною, і може вирощуватися в міжряддях молодих садів, поруч зі кулісними рослинами. Отже, найкращі урожаї можна отримати на добре освітлених ділянках [9, 24, 39, 43].

1.2 Сучасні вимоги до сортів суниць стосовно продуктивності, смакових характеристик, поживності і товарних якостей плодів

Сучасні сорти суниці мають важливі характеристики, які роблять їх бажаними для вирощування. Зокрема, вони повинні мати широкий спектр дозрівання, від надранніх до дуже пізніх, щоб продовжити період збирання свіжих ягід. Крім того, ягоди кожного сорту повинні дозрівати в єдиний період, сприяючи збору врожаю в 2-3 етапи, у порівнянні з 4-5. Сорт має бути високопродуктивним, стійким (толерантним) до шкідливих організмів, його плоди повинні бути транспортабельними та придатними для тривалого зберігання. Універсальні та технічні сорти повинні відповідати вимогам технологічної переробки.

Успіх вирощування безпечної продукції суниць значною мірою залежить від використання в промислових насадженнях високоякісного сортового матеріалу. Сорт стає визначальним фактором у підвищенні господарської врожайності, і найкращі результати можна досягти застосуванням найпродуктивніших сортів, що пройшли державне сортовипробування та одержали високу господарську оцінку [18, 23, 44, 49-53].

Висока продуктивність є ключовою вимогою до сучасних сортів, і теорія фотосинтетичної продуктивності надає теоретичні засади та визначає практичні підходи для кількісного аналізу продукційних процесів. Покращення продуктивності нових сортів суниці зазвичай досягається через генетичне вдосконалення структури рослини, збільшення листової поверхні та оптимізацію індексу врожайності, що визначає відношення маси репродуктивних органів до маси вегетативних.

Однією з ключових характеристик будь-якої культури, зокрема суниці садової, є врожайність, яка обумовлена генотипом та умовами оточуючого середовища, так званими модифікуючими чинниками. У понятті "врожайність" враховується взаємодія двох рівноцінних компонентів – потенційної продуктивності та екологічної стійкості сорту. В умовах несприятливих років врожайність стає наслідком стійкості, а в сприятливих – результатом продуктивності.

Сучасна селекційна наука докладляє зусиль для створення сортів суниці із високим потенціалом продуктивності, але також здатних адаптуватися до різноманітних абіотичних та біотичних чинників агрофітоценозу, забезпечуючи стабільність виявлення біологічного потенціалу врожайності. Серед всіх цінних характеристик культивованих рослин, стійкість до екологічних стресів визнається найбільш дефіцитною. Екологічна стійкість сорту змінюється в залежності від рівня врожайності та його якісних характеристик. Зазначається, що правильне агрокліматичне макро- і мікрорайонування є ключовим для досягнення високої стійкості та продуктивності сортів. Тобто, оптимальні врожаї можливі, коли сорт розміщений в умовах, що ідеально відповідають його потребам у різних фазах розвитку [22-25].

Слід відзначити, що в галузі садівництва, зокрема, в ягідництві, хімічний метод залишається основним способом боротьби зі шкідливими організмами, але важливо визнати, що будь-який пестицид, навіть при його правильному застосуванні, впливає на імунно-генетичні бар'єри рослин та їхній індивідуальний розвиток в цілому. За словами біоекологів, використання хімічних методів у боротьбі з шкідниками ставить під сумнів задачі збереження навколишнього середовища. Більшість сучасних пестицидів не виявляють вибіркової токсичної дії, і тому вони токсичні для всіх компонентів агробіоценозу [46-48].

У сільському господарстві людина має значні можливості впливу на ґрунт (хімічні, фізичні, біотичні, біогенні властивості) шляхом обробітку, внесення

добрив та управлінням мікроклімату у ґрунті [46]. Однак в контексті сучасної інтенсифікації сільськогосподарського виробництва і впровадження новітніх форм інтегрованого захисту рослин, важливо пам'ятати, що корисні аспекти агробіоценозу, такі як корисна орнітофауна та ентомофауна, біогенність ґрунту та фітоклімат, є не лише невід'ємними, але й, при раціональному використанні, важливими факторами для стабільного підвищення врожайності та охорони довкілля від забруднення та руйнування.

Успішність вирощування суниць у значній мірі залежить від абіотичних факторів, таких як кількість опадів, температура повітря, ґрунтові умови, сонячна активність під час вегетаційного періоду, які впливають на зміну та прояв біотичних та антропогенних факторів на рослини в різні роки [17, 25].

Різноманітні агротехнічні методи, такі як способи, строки та схеми закладання насаджень, термін експлуатації, система удобрень і захисту рослин, значно впливають на кількісні та якісні параметри господарського врожаю суниць. В контексті Програми розвитку садівництва України на період до 2025 року, в розділі 5 "Технологічні основи розвитку галузі садівництва", наголошується на важливості застосування прогресивних технологій, зокрема, використання біологічно активних речовин та мікробіологічних препаратів для екологічно безпечного захисту плодкових культур від хвороб і шкідників. Такий підхід дозволяє отримувати екологічно безпечний продукт для споживання як у свіжому вигляді, так і у вигляді сировини для виробництва консервів для дитячого харчування та напівфабрикатів для кондитерської промисловості [33].

Високий рівень врожаю суниць залежить від різноманітних факторів, які включають чисту продуктивність фотосинтезу, розміри листового апарату, тривалість активної роботи листового апарату, ефективність використання асимілятів для утворення врожаю, кількісний зміст активної фракції води, ступінь обводнення листя, водоутримуюча здатність листя та ін. Морфоструктурні характеристики рослини, такі як кількість листя, ріжків, квітконосів, кількість квітів на 1 м.пог., середня маса плоду на кожному зборі, і

середня маса суниці з першого збору, також впливають на високу продуктивність сорту суниць [38].

О. І. Врадій визначає наступні параметри, які впливають на високий врожай сорту суниць: врожайність з 1 пог. метра (за ширини продуктивної смуги 37-40 см.) в межах 2-3 кг., кількість квітконосів на метр погонний – 40-60 шт., середня маса плоду за всіма зборами – 10 г, чиста продуктивність фотосинтезу за добу – 6 г/м², площа листя на метр погонний – 2,2 м² [8].

У селекції та вирощуванні суниць важливе значення мають конкретні екологічні чинники, такі як зимостійкість, морозостійкість, біологічна та господарська врожайність, а також стійкість до шкідливих організмів. У регіоні західного Лісостепу до таких шкідливих організмів відносяться грибні хвороби, такі як сіра гниль, борошниста роса, біла плямистість а також шкідники, такі як суничний прозорий кліщ та малиново-суничний довгоносик-квіткоїд [18, 31],

За дослідженням І. М. Гель та І.С. Рожко важливими аспектами при оцінці сортів суниць є смак плодів та їх товарність, зокрема величина і міцність [11]. Смакові характеристики суниці, такі як цукрово-кислотний показник та міцність плодової тканини, є ключовими елементами якісної оцінки плоду і можуть варіювати в межах сортового ряду в залежності від умов агросередовища в конкретному році [52, 53]. Сорти суниць класифікують за смаковими якостями як десертні (столові), технічні та універсальні [68].

Об'єктивна оцінка смакових властивостей кожного сорту суниць як продукту харчування з огляду на його біохімічну цінність визначається хімічним складом плоду. Взаємодія різних компонентів, таких як цукри, органічні кислоти, антоціани, пектинові речовини, вітамін С, створює неповторні смакові відчуття під час споживання суниць.

Хімічний склад суниць включає приблизно 88% води та 8,6% розчинних і 3,2% нерозчинних сухих речовин. Розчинні речовини включають цукри (загальні, редуковані та сахарозу) та органічні кислоти, з переважанням лимонної [18, 64].

Згідно з даними В.В. Калитка та М.В. Карпенко плоди суниці класифікуються як такі, що містять мінімальні кількості сахарози та майже рівний питомий вміст фруктози і глюкози. У середньому це становить 1,1% сахарози, 2,7% фруктози і 2,5% глюкози. Загальна кислотність суниць в середньому складає 2,1% . Смак плодів (кислий, кисло-солодкий, солодкий, солодко-кислий) визначається співвідношенням цукрів і кислот. Цукрово-кислотний показник, який використовується для кількісної оцінки смаку, становить в середньому 5,6 для суниць, вказуючи на кислий смак [16].

Сортовий потенціал вітаміну С у суниць коливається від 20 до 100 мг%. Основні антоціани суниць, які визначають їхнє забарвлення, є нестійкими хімічними сполуками, що призводить до знебарвлення продуктів технологічної переробки. Сумарна кількість антоціанів в свіжих плодах суниць знаходиться від 80 до 150 мг% [17].

Міцність суничини, включаючи епідерміс та основну паренхіму, обумовлена наявністю пектинових речовин, які становлять приблизно 60% сухої маси і є сухими нерозчинними речовинами. Кількісний вміст та співвідношення пектинових речовин є генетично обумовленими ознаками для кожного виду суниць, але наразі вивчені недостатньо. За різними джерелами, вміст пектинових речовин у червоній суничині коливається від 0,4% до 1,4%, з середніми значеннями від 0,7% до 0,9% [8, 12, 24, 54, 64].

Згідно з результатами досліджень В.В. Павлюка в процесі росту плодів кількість нерозчинної фракції пектинових речовин залишається стабільною в порівнянні з кількістю розчинної фракції [35]. Дослідження Т.М. Лозовицької показали, що в процесі росту плодів суниці кількість загального пектину та протопектину зменшується, тоді як кількість пектину клітинного соку збільшується [22].

Агровиробники в країнах Європи та США приділяють особливу увагу товарній якості плодів, призначених як для свіжого споживання, так і для переробки. Під час збирання плодів контролюється їх цілісність та привабливість, проводиться калібрування на декілька груп за розмірами,

практика, яка стає все більш поширеною і в інших країнах [48]. Так, у країнах Західної Європи екологічно чиста (безпечна) суниця коштує у 8-10 разів більше, ніж традиційно вирощена [21].

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика господарства

Фермерське господарство «Галич-Еко-Овочі» функціонує зосереджуючись на виробництві та реалізації с.-г. продукції із метою отримання прибутку, розширення бази виробництва. Господарство самостійно визначає основні вектори своєї діяльності, реалізацію продукції, і також обирає партнерів для економічних зв'язків.

Основним видом діяльності фермерського господарства «Галич-Еко-Овочі» є вирощування овочів, ягід і баштанних культур, а також коренеплодів і бульбоплодів.

Географічно, господарство розташоване у північно-західній частині Червоноградського району в зоні Малого Полісся. Віддаль до районного центру м. Червоноград становить 24 км, до Львова – 93 км (Рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Місце розміщення фермерського господарства «Галич-Еко-Овочі»

Площа всіх земель господарства складає 100 гектарів. Рілля займає основну частину загальної земельної площі господарства – 96,0 % (Табл. 2.1)

Таблиця 2.1

Експлікація земельних угідь, 2023 р.

Назва	Площа, га	У % до	
		загальної площі	с.-г. угідь
Всього земель	100,0	100,0	-
В т.ч. с.-г. угідь	100,0	100,0	-
із них: рілля	96,0	96,0	96,0
сінокоси	4,0	4,0	4,0

2.2 Агрометеорологічні умови виконання дослідження

Клімат визначає агроекологічні умови для сільськогосподарського виробництва, маючи важливий вплив на утворення ґрунтів та громадських екосистем. Він також відіграє ключову роль у процесах росту рослин, визначаючи врожайність сільськогосподарських культур. Кліматичні умови впливають на температуру, вологість, опади та інші аспекти, які безпосередньо впливають на успішність сільськогосподарського виробництва.

Територія фермерського господарства «Галич-Еко-Овочі» характеризується помірно-континентальним кліматом, якому притаманна достатня кількість вологи та помірна теплота. Зимі на цій території зазвичай м'які і відзначаються нестійкими морозами, які часто перериваються теплими періодами, сніговий покрив теж нестійкий. Літо у регіоні не є спекотним і супроводжується значними опадами. Весна та осінь тривалі і мають свої особливості. Погодні умови впродовж року зазвичай визначаються континентальним впливом повітряних мас з помірних широт. Також впродовж року можливі вторгнення помірних морських і арктичних повітряних мас.

Оцінка теплових ресурсів місцевості – вирощування різних с.г. культур (розвитку шкідників) найчастіше у практиці використовують суму активних і ефективних температур.

Сума позитивних температур становить 2400-3100 °С. Середня температура повітря за місяць січень становила мінус 5,5 С, а найтеплішого (липень) +18,5 С. Максимальна температура влітку +37 С, а мінімальна взимку -33 С. Середня річна температура +7,5 С. Середня річна кількість опадів (650-700 мм.).

Тривалість годин сонячного світла у регіоні 1740. Сумарна сонячна радіація становить в межах 3400-3800 мДж/м² на рік сумарне випаровування сягає 500-550 мм. Тривалість вегетаційного періоду триває 202 дні. Грунт промерзає на 72 см (а максимально на 112 см). Товщина снігового покриву сягає в межах 13-22 см. Переважають взимку північні, західні вітри, навесні – східні і південно-східні, влітку – західні, восени – західні і південно-західні.

Осінні приморозки починаються у середньому в другій декаді жовтня, значно раніше у першій декаді вересня. Початок весняних приморозків припиняється в I декаді травня, рідше в кінці цього місяця.

Перевищення опадів над випаровуванням вологи сприяє її позитивному балансу та достатньому забезпеченню нею всіх с.г. культур.

Аналіз отриманих експериментальних даних свідчить про зміну середньодобової температури атмосферного повітря, суму атмосферних опадів впродовж періоду проведення дослідження, що вказує на певні періоди під час яких спостерігали не суттєво значне відхилення показників від середньорічних даних обох параметрів. У 2022-2023 рр найбільші відхилення за показниками температури були отримані у січні, березні, середні місячні показники перевищували середньобаторічні. Отже у 2022 році спостерігалось перевищення середніх багаторічних даних температури впродовж червня-серпня, у 2023 році в липні-жовтні.

Кількість опадів впродовж 2022-2023 рр була у межах середніх багаторічних показників, іноді було їх перевищення, періоди дощів чергувались з їх відсутністю. В 2022 році найбільше опадів випало у квітні (68,6 мм,) вересні (135,8 мм,), листопаді (82,5 мм), грудні (75,2 мм), а у 2023 році: в червні (107,8 мм), у липні (120 мм) (рис. 2.3, 2.4).

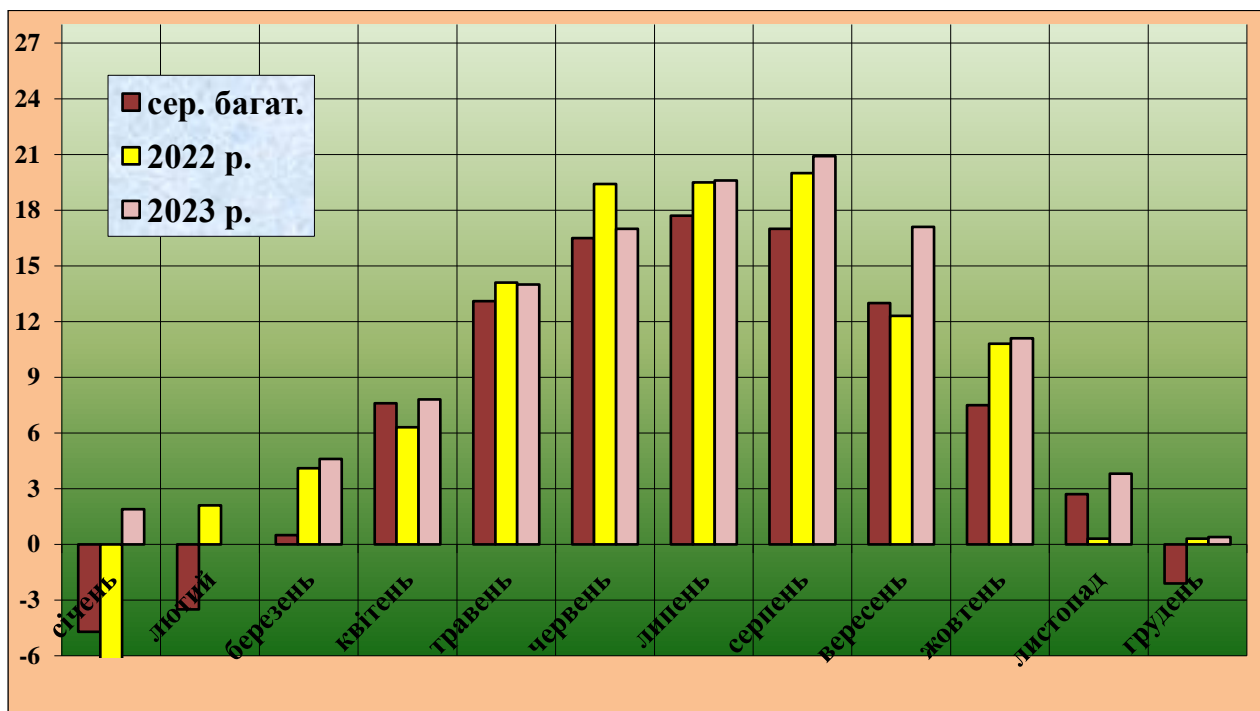


Рисунок 2.2 – Середньомісячна та багаторічна температура повітря (за даними Львівської метеостанції), °C

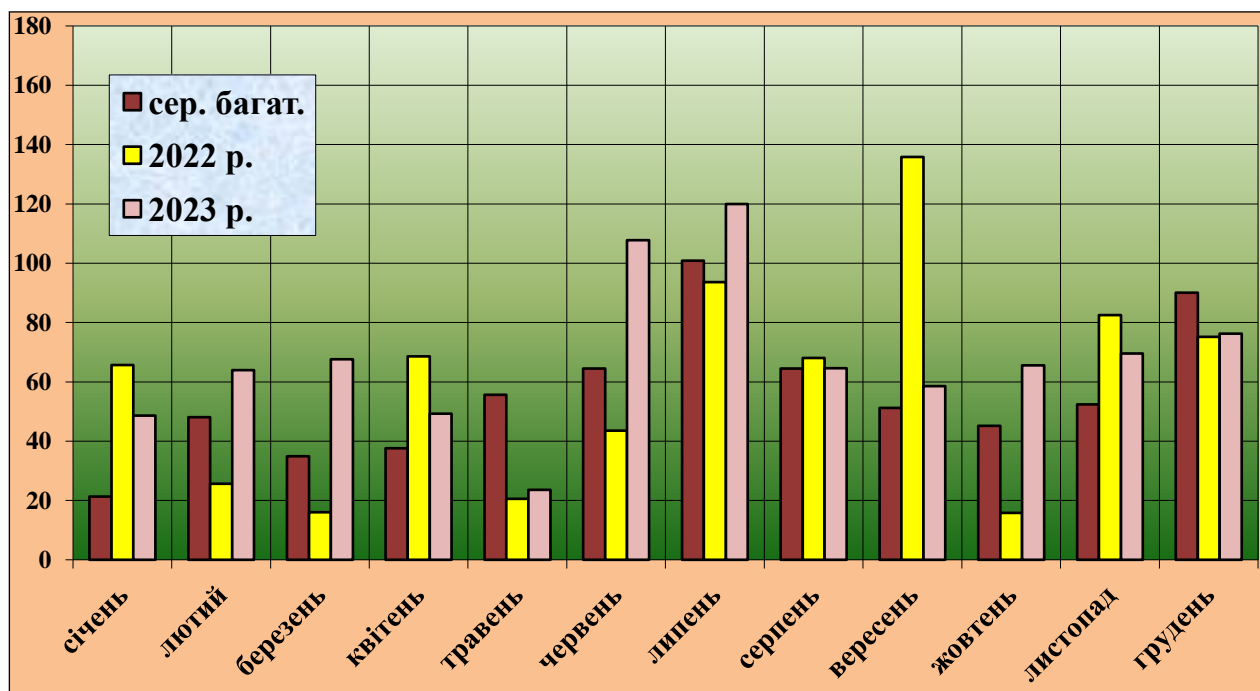


Рисунок 2.3. – Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях (за даними Львівської метеостанції), мм

Таким чином, клімат території де розміщене фермерське господарство «Галич-Еко-Овочі» має позитивний вплив на вегетаційний період майже для всіх с.г. культур.

2.3 Характеристика ґрунтів господарства

Ґрунтовий покрив Червоноградського району відзначається значною різноманітністю через вплив рельєфу, природних геологічних умов і глибини ґрунтових вод. Ці ґрунти сформувалися на різних мінералогічних і гранулометричних породах під впливом вологих умов і при наявності лісового рослинного покриву з трав'яними видами.

Там, де геологічні утвори містять безкарбонатні відклади, переважають дерново-підзолисті, дернові, лучні та болотні ґрунти, а також торфовища. У таких областях, де є щільні карбонатні породи поблизу поверхні, формуються дерново-карбонатні ґрунти. Породи давнішого віку перекриті товщею лесових порід які формують сірі лісові ґрунти.

Дерново-підзолисті ґрунти зазвичай виникають на водно-льодовикових пісчаних і супіщаних відкладах, моренних і старих алювіальних відкладах різного гранулометричного складу та мають певну проблему з надлишковим зволоженням через близьке розташування ґрунтових вод. Такі ґрунти можуть бути глеюватими та глейовими.

Сірі лісові ґрунти переважно поширені на північ від с. Оглядів і пов'язані з підвищеними вододільними ділянками, які колись були вкриті лісом. Наявність карбонатів у породах впливає на процеси ґрунтоутворення та робить сірі лісові ґрунти відмінними від інших.

Згідно з класифікацією природно-сільськогосподарського районування, більшість земель у районі відноситься до Поліської Західної природно-сільськогосподарської провінції, Малополіського округу, Радеківського природно-сільськогосподарського району. Приблизно 71% площі району

використовується під рільництво, а різні відміни ґрунтів відзначаються на площі близько 11%. Усереднена бонітетна оцінка для ріллі складає 30 балів.

На території району спостерігається ерозія ґрунтів, основним типом якої є дефляція. Дернові та дерново-підзолисті ґрунти легкого гранулометричного складу найбільш піддаються цьому процесу. Також, сірі лісові ґрунти можуть бути вразливі до водної ерозії. Всі ці аспекти важливі для сталого сільськогосподарського виробництва та охорони ґрунтів.

В умовах господарства переважають «дерново-підзолисті, зв'язно-піщані ґрунти, які мають диференційований за елювіальноілювіальним типом профіль, формується з наступних шарів:

Но - лісова підстилка у природних ґрунтів під лісом, на орних землях цього горизонту немає;

НЕ - гумусово-елювіальний горизонт. Сірий, супіщаний та слабо-структурний. У ньому зосереджений основний запас гумусу;

Е - елювіальний горизонт, ясно-забарвлений від великої кількості кремнезему. Це є горизонт, в якому найбільш виражений підзолистий процес. Добре промитий, збіднілий на поживні речовини;

I – ілювіальний горизонт має виражені скупчення колоїдних речовин: ці речовини надають горизонту строкатості: Цей горизонт ущільнений, іноді не пропускає навіть води;

Р – материнська порода.

Кількість гумусу 1,0-1,5 %. Гумус фульватного у легких ґрунтах або гуматно-фульватного типу у суглинкових ґрунтах. Реакція ґрунтового розчину кисла: рН КСІ 4,6-6,0, гідролітична кислотність 1,7-3,0 мг-екв/100 г ґрунту. Запаси поживних речовин є дуже низькі; азоту 0,05-0,08, фосфору 0,04-0,09, калію 1,0-1,5%» [13], мають низький вміст мікроелементів.

2.4 Методика виконання дослідження

Експериментальні дослідження були проведені на території фермерського господарства "Галич-Еко-Овочі", що знаходиться у Червоноградському районі Львівської області у 2022-2023 роках. За цей час проведено польові дослідження та лабораторні аналізи, спостереження за фенологічними особливостями суниці на полях господарства. З метою вичення продуктивності та якості плодів суниці залежно від внесення мікробіологічних препаратів для захисту рослин від основних хвороб заклали польовий дослід, який виконували на сорті суниці Мурано (Рис.2.4).

Суниця Мурано – італійський сорт з високим врожаєм. Це ремонтантний сорт ягід, який плодоносить в середньому 3-4 рази з початку червня до жовтня. Тривалість періоду від цвітіння до дозрівання становить 26-30 днів. Мурано стійкий до погодних умов і спокійно переносить спеку та мороз.

Кущ невеликий, компактний, з 2-3 вусиками і великими білими квітами. Висота куща досягає 30 см. Листя невелика кількість, що зменшує ризик зараження шкідниками.

Середня вага ягоди 35-50 г. Ягоди великі з невеликою кількістю кісточок, яскраво-червоного кольору, соковиті та ароматні. М'якоть високої щільності, не водяниста. Характеризується підвищеним терміном зберігання.



Рисунок 2.4 – Сорт суниці Мурано

Полевий експеримент був проведений за методом організованих повторень, кількість яких становила 3. Варіанти були випадковим чином розміщені в межах кожного повторення за методом повної рендомізації. У кожному варіанті висаджували 50 рослин суниць.

Дослід включав чотири варіанти: 1 Варіант – контроль, 2 Варіант – Мікохелп (1,5 л/га), 3 Варіант – Фітоцид (2 л/га), 4 Варіант – Vaxiplant SL (1,0 л/га).

Внесення мікробіологічних препаратів здійснювалося методом позакореневого застосування в рекомендованих концентраціях ввечері після заходу сонця для уникнення негативного впливу ультрафіолетового випромінювання сонця на життєздатність мікроорганізмів. Рослини суниці обробляли 4 рази залежно від погодних умов з інтервалом у 10-13 днів. Першу обробку проводили на етапі 1-го квітконоса, другу (на початку фази цвітіння), третю (в період масового цвітіння), четверту – на етапі початкового досягання плодів.

Дати проходження основних фенологічних фаз у суниць визначали візуально для кожного варіанту. Початок цвітіння визначається датою, коли близько 5-10% квітів на ділянці розцвіли. Ступінь цвітіння оцінюється візуально за шкалою від 1 до 5 в умовах масового цвітіння, порівнюючи рослини між собою. Кінець цвітіння фіксується в день, коли біля 90% квітів відцвіли (приблизно 75% втратили пелюстки, а решта зів'яли або побуріли). Початок досягання відзначається, коли з'явилися перші плоди, а кінець досягання відзначається датою останнього збору плодів.

Ступінь ураження рослин борошнистою росою визначали під час досягання плодів, в період інтенсивного розвитку хвороби на листках, квітконосах і плодах, загалом по ділянці, використовуючи п'ятибальну шкалу:

- 0– відсутні ознаки хвороби;
- 1– дуже слабе ураження, уражені слабо окремі листки;
- 2 – слабе ураження, до 20 % листя;
- 3– середнє ураження, до 50 % листя;

4– сильне пошкодження, більше 50 % листя, черешки, квітконоси, ягоди;

5– суцільне пошкодження всіх надземних органів рослини.

Ступінь ураження листя рослин бурою та білою плямистістю визначали у другій половині літа (з липня до серпня), загалом по ділянці також за п'ятибальною шкалою. Оцінку ступеня ураження плодів сірою гниллю проводили під час збору врожаю, виражаючи її у відсотках від загальної маси врожаю.

Визначення господарської врожайності проводили ваговим методом, роблячи збір і облік врожаю кожні 2 дні. Загальний врожай з ділянки обчислювали після всіх зборів. Визначення середньої маси плоду для кожного збору проводили шляхом зважування 100 типових плодів.

Показники якості плодів, зокрема визначення вмісту вітаміну С проводили йодометричним методом, вміст цукрів – колOMETричним методом, кислотність плодів – методом потенціометричного титрування.

Отримані результати обробляли статистично з використанням дисперсійного аналізу та комп'ютерної програми. Економічну та енергетичну оцінку ефективності вирощування суниць із використанням мікробіологічних препаратів проводили за методикою, розробленою в Інституті садівництва Національної академії аграрних наук України.

2.5 Агротехніка вирощування суниці

Сучасні адаптивні та екологічно орієнтовані технології вирощування плодово-ягідних культур активно використовують потенційні можливості кожного сорту в конкретній екологічній зоні за оптимізації ряду основних агротехнічних заходів [25].

Дослідну ділянку суниці висаджували в суничній сівозміні, де перше поле було під чорним паром, друге та третє поля – для молодих і плодоносних суниць відповідно, четверте поле використовувалося для озимих зернових. Підготовку ґрунту до посадки проводили відповідно до сівозміни, де чорний пар

культивували протягом весни та літа для підтримки ґрунту у зрихленому та вільному від бур'яну стані. Оскільки гербіциди можуть негативно впливати не лише на бур'яни, але і на корисну мікробіоту, яка важлива для трансформації елементів живлення для рослин, використовували механічний спосіб боротьби з бур'янами в полі під чорним паром.

З урахуванням того, що з врожаєм в 20 т/га суниць виноситься з ґрунту приблизно 30 кг N, 17 кг P, 49 кг K, 3 кг Mg [8, 34], для забезпечення рослин необхідними елементами живлення за місяць до садіння вносили 60 т/га органіки, а також по 90 кг/га добрив із фосфором та калієм.

Саджанці суниць висаджували в першій декаді вересня за рядковим методом з міжряддями 90 см та внутрішнім відстанням між рослинами 25 см. Після цього розпушували ґрунт в міжряддях на глибину 12-14 см для полегшення вкорінення рослин.

Навесні проводили обробіток ґрунту в міжряддях на глибину 10-12 см. Щодо забезпечення оптимальної густоти рослин провели ремонт насадження, направляючи столони вздовж рядків для утворення плодоносних стрічок шириною 40 см. Проводили обробітки міжряддя та прополювання в рядках протягом вегетації.

Збір врожаю проводили в суху погоду, оскільки вологі плоди швидко псуються і можуть стати джерелом зараження інших плодів. Після збору врожаю був організований візуальний контроль якості зібраного врожаю та насаджень. Це було зроблено для виявлення можливих перезрілих чи уражених сірою гниллю плодів, оскільки наявність таких екземплярів може стати джерелом інфікування насадження хворобою в наступному вегетаційному періоді.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фенологічні спостереження та особливості росту і розвитку суниці

Дослідження термінів проходження основних фенофаз у суниці вказують на те, що ці процеси головним чином залежать від генетичних характеристик сорту і, в значній мірі, від погодних умов конкретного вегетаційного періоду, але не залежать від використаних мікробіологічних препаратів для захисту рослин від хвороб.

У нашому дослідженні зафіксовано всі фенофази розвитку рослин суниці. Початок цвітіння був визначений датою, коли розквітали 5-10% квітів на ділянці. Ступінь цвітіння оцінювався візуально за шкалою від 1 до 5 під час масового цвітіння, порівнюючи різні варіанти досліджень. Кінець цвітіння фіксувався в день, коли близько 90% квітів відцвіло, з урахуванням осипання пелюсток у 75% випадків або їх побуріння. Початок досягання вказувався в момент появи перших плодів, а кінець досягання фіксувався датою останнього збору плодів.

З таблиці 3.1 видно, що вегетацію суниці садової сорту Мурано у 2022 році, з огляду на холодну весну, розпочато з відростання першого листка всередині першої декади квітня, одночасно у всіх варіантах досліджень. Відростання першого квітконоса відбувалося у всіх варіантах дослідіу 28 квітня. Фенофазу відростання стolonної частини відмічено також у всіх варіантах варіантах 9 червня.

Початок цвітіння припадав на початок першої декади травня і рослини дружно цвіли у всіх варіантах досліджень. Проте, виявлено різницю в ступені цвітіння, у варіанті внесення Vaxiplant SL рослини суниці мали більш інтенсивне цвітіння, оцінене в 5 балів, порівняно з іншими варіантами, які отримали 4 бали.

Завершення цвітіння припадало на кінець останньої декади травня, істотної різниці між варіантами не було виявлено. Загальна тривалість цвітіння

суниці сорту Мурано складала 24 дні.

Початок достигання плодів суниці припадав на початок першої декади червня, без істотної різниці між варіантами. Завершувалося дозрівання плодів у кінці червня. Період дозрівання плодів складав 23 дні.

У 2023 році, вегетація досліджуваних сортів суниць почалася швидше – в останній декаді березня, що пов'язано із теплою весною. Фенофаза відростання листя не залежала від варіанту досліду. Висування 1-го квітконоса відмічено у всіх варіантах 19 квітня. Фенофазу – відростання столонової частини, відмічено у всіх варіантах одночасно, а саме – 02 червня.



Рисунок 3.1. – Цвітіння суниці



Рисунок 3.2. – Дозрівання плодів суниці

Таблиця 3.1 – Фенологічні спостереження за
рослинами суниці сорту Мурано

Варіант	Відростання листя	Висування 1-го квітоноса	Відростання столонної частини	Цвітіння			Достигання		
				початок	кінець	тривалість	початок	кінець	тривалість
2022 рік									
контроль	04.04	28.04	09.06	05.05	29.05	24	05.06	28.06	23
Мікохелп (1,5 л/га)	04.04	28.04	09.06	05.05	29.05	24	05.06	28.06	23
Фітоцид (2 л/га)	04.04	28.04	09.06	05.05	29.05	24	05.06	28.06	23
Vaxiplant SL (1,0 л/га)	04.04	28.04	09.06	05.05	29.05	24	05.06	28.06	23
2023 рік									
Контроль	05.04	25.04	06.06	01.05	24.05	23	31.05	22.06	22
Мікохелп (1,5 л/га)	05.04	25.04	06.06	01.05	24.05	23	31.05	22.06	22
Фітоцид (2 л/га)	05.04	25.04	06.06	01.05	24.05	23	31.05	22.06	22
Vaxiplant SL (1,0 л/га)	05.04	25.04	06.06	01.05	24.05	23	31.05	22.06	22

Фенофаза цвітіння починалася у рослин 1 травня. Тривалість фенофази цвітіння залежала від погодних умов та квітковості суцвіття у дану фенофазу. У всіх варіантах сорту Мурано фенофаза цвітіння тривала 23 дні. Ступінь цвітіння рослини суниці, у варіантах внесення мікробіологічних препаратів оцінене в 5 балів, порівняно до варіанту контролю – 4 бали. Початок достигання плодів

припадав на останню декаду травня, а завершувалося дозрівання на початку третьої декади червня. Період дозрівання плодів складав 22 дні.

3.3. Стійкість суниці проти основних хвороб

Основним принципом органічного рослинництва, зокрема в ягідництві, є повна відмова від використання хімічних засобів захисту рослин. Найбільш радикальним, економічно обґрунтованим та екологічно безпечним підходом є вибір та вирощування сортів, які є стійкими до шкідливих організмів. Вирощування таких імунних або толерантних сортів має численні переваги, зокрема поліпшує фітосанітарний стан агроценозів, зменшує кількість зимуючих стадій фітопатогенів у рослинних рештках та ґрунті, і підвищує ефективність всіх елементів інтегрованого захисту. Це включає біолого-генетичні, агротехнічні та організаційно-господарські заходи для обмеження чисельності шкідливих організмів. Внаслідок цього не використовуються хімічні засоби захисту рослин або вони використовуються в обмежених кількостях. Це призводить до зниження собівартості продукції та збільшення рентабельності виробництва.

Результати вивчення впливу мікробіологічних препаратів на формування стійкості рослин суниці проти більш шкодочинних грибних хвороб в таблицях 3.3 та 3.4.

Дані таблиці 3.3 в 2022 році на сорті Мурано у всіх варіантах де застосовувалися мікробіологічні препарати не відмічено ураження рослин борошнистою россою (бал ураження 0). У контрольному варіанті відмічено слабе ураження – на 2 бали.

Дуже слабе ураження бурою та білою плямистістю листя – на 1 бал відмічено у контрольному варіанті. На решті варіантів відсутні ознаки ураження даним грибом – 0 балів.

Найбільшу кількість уражених сірою гниллю плодів виявлено у контрольному варіанті, а саме, 7 %, найменшу – 2-3 % у варіантах із використанням мікробіологічних препаратів.

Таблиця 3.3 – Ураження суниці грибними хворобами у 2022 році

Варіант	Борошниста роса, бал	Бура плямистість, бал	Біла плямистість листя, бал	Сіра гниль, %
Контроль	2	1	1	7
Мікохелп (1,5 л/га)	0	0	0	3
Фітоцид (2 л/га)	0	0	0	2
Vaxiplant SL (1,0 л/га)	0	0	0	2



Рисунок 3.3. – Сіра гниль на ягодах суниці



Рисунок 3.4. – Бура плямистість суниці



Рисунок 3.5 – Біла плямистість суниці



Рисунок 3.4 – Борошниста роса

У 2023 році у всіх варіантах із використанням мікробіологічних препаратів рослини не були уражені борошнистою росою – бал ураження 0. Відмічено слабке ураження на контрольному варіанті – на 2 бали. У варіанті використання препарату Мікохелп ураження бруєю та білою плямистістю було дуже слабке – 1 бал, у решти варіантів із використанням мікробіологічних препаратів ураження було відсутнє – 0 балів. У варіанті контролю встановлено найбільше уражених плодів суниці сірою плямистістю – 11 %, найменшу – 1-3 % у варіантах із використанням мікробіологічних препаратів.

Таблиця 3.3 – Ураження суниці грибними хворобами у 2023 році

Варіант	Борошниста роса, бал	Бура плямистість, бал	Біла плямистість листя, бал	Сіра гниль, %
Варіант – контроль	2	3	2	11
Мікохелп (1,5 л/га)	0	1	1	3
Фітоцид (2 л/га)	0	0	0	3
Vaxiplant SL (1,0 л/га)	0	0	0	1

Отримані дані свідчать про використання мікробіологічних препаратів для захисту рослин суниці від основних хвороб значно зменшило патогенний тиск на рослини. Найкращий ефект відмічено у варіантах застосування препаратів Фітоцид нормою витрати 2 л/га та Vaxiplant SL нормою витрати 1 л/га.

3.4. Продуктивність та якість суниці садової під впливом мікробіологічних препаратів

Дихазіальне суцвіття у суниць визначає неодноразове досягання плодів, що сприяє кількарізовому збиранню врожаю. Ця морфологічна особливість призводить до того, що плоди 1-го порядку, які найшвидше досягають стиглості, мають найбільший розмір та масу. Для столових (десертних) сортів вага плоду 1-го порядку є важливою якісною характеристикою, оскільки великі плоди мають привабливий товарний вигляд та високу споживчу привабливість.

Одним з ключових кількісних показників, разом із кількістю квітконосів та кількістю квітів у суцвітті, який впливає на продуктивність рослин суниць, є середня маса плоду.

Результати дослідження впливу мікробіологічних препаратів на великоплідність суниць наведено в таблиці 3.4.

У 2022 році найвищий показник маси плоду 1-го порядку виявлено у варіанті

з використанням Vaxiplant SL (1,0 л/га) – 33,5 г, найнижчий у контрольному варіанті – 28,3 г. Суттєво перевищили показник середньої маси суничини контрольного варіанту показники у всіх варіантах з використанням мікробіологічних препаратів. Найвищий показник середньої маси суничини відмічено у варіантах з використанням Vaxiplant SL (1,0 л/га) – 13,0 г та Фітоцид (2 л/га) – 12,5 г, найнижчий, у контрольному варіанті – 11,0 г (Табл. 3.4).

У 2023 році найвищий показник маси плоду 1-го порядку виявлено у варіантах використання препаратів Vaxiplant SL (1,0 л/га) – 34,5 г та Фітоцид (2 л/га) – 33,5 г, найнижчий у контрольному варіанті – 29,0 г. Показник середньої маси суничини контрольного варіанту становив 11,5 г, а у варіантах застосування мікробіологічних препаратів – 12,0-13,5 г.

Таблиця 3.4 – Маса плоду суниці 1-го порядку та середня маса за роки досліджень, г

Варіант	Рік				Середнє за 2 роки		До контролю	
	2022		2023					
	маса плоду 1-го порядку	Серед. маса суничини	маса плоду 1-го порядку	середня маса суничини	маса плоду 1-го порядку	середня маса суничини	г	%
Контроль	28,3	11,0	29,0	11,5	28,7	11,3	-	-
Мікохелп (1,5 л/га)	31,5	11,5	32,5	12,0	32,0	11,8	+ 0,5	+ 4,4
Фітоцид (2 л/га)	32,0	12,5	33,5	13,0	32,8	12,8	+ 1,5	+ 13,3
Vaxiplant SL (1,0 л/га)	33,5	13,0	34,5	13,5	34,0	13,3	+ 2,0	+ 17,7
НІР ₀₅	-	0,27	-	0,31	-	-	-	-

В середньому, за два роки досліджень найвищий показник маси плоду 1-го порядку встановлено у варіантах застосування препаратів Vaxiplant SL (1,0 л/га) – 34,0 г та Фітоцид (2 л/га) – 32,8 г, найнижчий – у контрольному варіанті – 28,7 г. Найвищий показник середньої маси плоду відмічено у варіанті використання препарату Vaxiplant SL – 13,3 г, що перевищило контроль на 17,7%.

Облікування врожайності плодів суниць подано у таблиці 3.5.

У 2022 році показники врожайності усіх варіантів застосування мікробіологічних препаратів проти хвороб суниці перевищували показники у контрольному варіанті. Так, найвищу врожайність встановлено у варіантах внесення препаратів Vaxiplant SL (1,0 л/га) – 24,8 т/га та Фітоцид (2 л/га) – 23,7 т/га, найнижчу – у контрольному варіанті – 21,3 т/га.

У вегетацію 2023 року найвища врожайність сформувалась у варіанті внесення препарату Vaxiplant SL (1,0 л/га) – 25,1 т/га, найнижча – у контрольному варіанті – 21,9 т/га.

Таблиця 3.5 – Врожайність плодів суниці, т/га

Варіант	Рік		за 2 роки	До контролю	
	2022	2023		т/га	%
Контроль	21,3	21,9	21,6	-	-
Мікохелп (1,5 л/га)	22,9	23,1	23,0	1,4 ⁺	+ 6,5
Фітоцид (2 л/га)	23,7	24,2	23,4	1,8 ⁺	+ 8,3
Vaxiplant SL (1,0 л/га)	24,8	25,1	25,0	3,4 ⁺	+ 15,7
НІР ₀₅	1,16	1,22	-	-	-

В середньому, за 2022-2023 роки досліджень найвищу врожайність встановлено у варіанті використання мікробіологічного препарату Vaxiplant SL

(1,0 л/га) – 25,0 т/га, що перевищило контроль на 15,7 %.

Після збору урожаю ягід суниці, нами проведено визначення якості плодів, зокрема вмісту вітаміну С, цукрів та кислотності (Табл. 3.6).

Таблиця 3.6 –Якість плодів суниці (середнє за 2022-2023 рр.)

№	Варіант	Вітамін С, %	Вміст цукрів, %	Кислотність, %
1.	Контроль	56,0	5,3	1,06
2.	Мікохелп (1,5 л/га)	56,2	5,4	1,05
3.	Фітоцид (2 л/га)	56,4	5,5	1,03
4.	Vaxiplant SL (1,0 л/га)	56,5	5,5	1,01

Важливо зазначити, що значної залежності впливу застосування мікробіологічних препаратів проти хвороб суниці на якісний склад ягід встановлено не було, однак за результатами досліджень встановлено, що у плодах суниці сорту Мурано вміст вітаміну С та цукрів у варіанті контролю був найнижчим, а кислотність плодів була вища, ніж у варіантах внесення мікробіологічних препаратів.

Так у варіантах застосування мікробіологічних препаратів від хвороб суниці вміст вітаміну С був у межах 56,2-56,5 %, цукрів – 5,4-5,5 %, а кислотність плодів складала 1,01-1,5 %, що відповідає досить високим смаковим властивостям.

3.5. Економічна та енергетична оцінка вирощування суниці

Економічна оцінка виробництва плодово-ягідної продукції залежить від впливу природних, технологічних, організаційних та економічних факторів. Ця ефективність значно впливає на споживчий попит, ринкові умови та взаємодії між виробниками, переробниками та інфраструктурними підприємствами. На кожній із стадій виробництва, реалізації та споживання визначається ряд факторів. Економічна оцінка включає аналіз витрат, ефективності використання

земельних ресурсів, сортів та інноваційних технологій.

У роботі виробничі витрати на вирощування плодів суниць обчислювалися за технологічною картою вирощування. Собівартість вирощування 1 т плодів обчислювалася розрахунковим методом. Вартість реалізованої продукції визначали множенням урожайності з одного гектара плодів суниці на реалізаційну ціну, яка у цьому році становила в середньому 40 грн/кг.

Результати свідчать, що варіанти з використанням мікробіологічних препаратів характеризуються вищою врожайністю порівняно до контролю, що призводить до підвищення економічної ефективності у цих варіантах.

Найвищі значення економічних показників отримано у варіантах з використанням препаратів Фітоцид (2 л/га) та Vaxiplant SL (1,0 л/га)

Так прибуток у варіанті застосування препарату Vaxiplant SL становив 528,50 тис. грн./га за рівня рентабельності в 152 % та препарату Фітоцид – 481,0 тис. грн./га за рівня рентабельності в 142 % (проти 445,0 тис. грн. прибутку за рівня рентабельності в 143 % у варіанті контролю) (Табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Економічна ефективність вирощування суниці за використання мікробіологічних препаратів проти основних хвороб

(середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант	Середня врожайність за 2022- 2023 рр.,т/га	Вартість валової продукції, тис. грн.	Виробничі витрати, тис. грн./га	Собівартість 1 т плодів, тис. грн.	Прибуток, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %
Контроль	21,6	756,0	311,0	14,4	445,0	143
Мікохелп (1,5 л/га)	23,0	805,0	335,5	14,15	469,5	141
Фітоцид (2 л/га)	23,4	819,0	338,0	14,44	481,0	142
Vaxiplant SL (1,0 л/га)	25,0	875,00	346,5	13,86	528,5	152

Отже, аналіз даних у таблиці 3.7 свідчить про те, що використання

мікробіологічних препаратів проти хвороб суниці є досить рентабельним.

Окрім економічної оцінки, була проведена енергетична оцінка застосування вітчизняних мікробіологічних препаратів. Ключовими показниками є коефіцієнт енергетичної ефективності та енергоємність виробництва одиниці продукції.

Розрахунок енергетичної ефективності вирощування суниці сорту Мурано представлений у таблиці 3.8. Найвищі значення енергетичних показників були зафіксовані в усіх варіантах з використанням мікробіологічних препаратів: енергоємність виробництва склала 0,27-0,29 МДж з коефіцієнтом енергетичної ефективності в 6,5-7,1 (порівняно до контролю з енергоємністю виробництва 0,30 МДж та коефіцієнтом енергетичної ефективності 6,3) (Табл.3.8).

Таблиця 3.8 – Енергетична ефективність вирощування суниці за використання мікробіологічних препаратів проти основних хвороб (середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант	Середня врожайність за 2022 - 2023 рр., т/га	Вміст енергії у продукції, з 1 га, ГДж	Витрати енергії на виробництво 1 т плодів, ГДж/га	Енергоємність виробництва 1 т плодів, МДж	Коефіцієнт енергетичної Ефективності, КЕЕ
Контроль	21,6	41,46	6,58	0,30	6,3
Мікохелп (1,5 л/га)	23,0	43,93	6,71	0,29	6,5
Фітоцид (2 л/га)	23,4	44,69	6,71	0,29	6,7
Vaxiplant SL (1,0 л/га)	25,0	47,75	6,71	0,27	7,1

Отже, застосування мікробіологічних препаратів (Мікохелп, Фітоцид, Vaxiplant SL) веде до позитивних змін у вирощуванні суниці, підвищуючи енергетичну ефективність цього процесу.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Ситуація охорони праці у фермерському господарстві «Галич-Еко-Овочі» керується основними тезами охорони праці в Україні, Конституцією України, Кодексом законів про працю, законом «Про охорону праці», та нормативно-правовими актами, що діють на них. За ситуацію із правил безпеки відповідно до постулату на підприємстві директор несе відповідальність. Наказом директора було покладено обов'язок за умови правил безпеки в рослинництві на головного агронома.

Функції професіонал із охорони праці в господарстві за сумісництвом виконує головний агроном. Належно до «типового положення про здобуття та перевірку знань пов'язаних зі правилами безпеки, в господарстві встановлено порядок та види викладання із охорони праці працівників та службовців У ТОВ «Агросільпром» проводяться такі інструктажі із охорони праці: - вступний інструктаж проводять із персонами, яких працевлаштовують. Інструктаж реєструється у журналі реєстрації вступного інструктажу охорони праці. - первинний інструктаж проводять на місці із усіма, без винятку, майбутніми працівниками, ті які вперше приступають до праці. Керівник над роботами проводить первинний інструктаж із кожним працівником особисто, тільки після проведеної бесіди працівника допускають до роботи. - повторний інструктаж проводиться обов'язково через шість місяців і не пізніше як після проведеного первинного. Дані про проведення реєструються у журналі реєстрації інструктажів з охорони праці» [34].

Аналіз стану охорони праці на господарстві. Ведення с.г., особливо вирощування рослинної продукції, пов'язане з рядом технологічних операцій і використанням хімічних речовин, що можливо створюватиме загрозу здоров'ю працівників. У зв'язку з цим на кожному господарстві важливо дотримуватися законодавства про охорону праці і забезпечувати безпечні умови праці.

Основні вимоги «організації охорони праці на підприємствах різних форм власності та напрямків діяльності визначені законом "Про охорону праці" відповідними нормативно-правовими документами. Відповідно із цими

нормами, ключовими принципами охорони праці є пріоритет життя, здоров'я працівників, повна відповідальність власника щодо створення безпечних умов праці, соціальний захист працівників у випадку нещасних випадків, повне відшкодування збитків» [34].

У ФГ " Галич-Еко-Овочі" є посада інженера із охорони праці, який спільно з керівником підприємства, головним агрономом відповідає за створення безпечних умов праці. Йому доручено виявлення, усунення ймовірних причин виробничого травматизму, розробка профілактичних заходів для уникнення травм. Всі працівники господарства є забезпеченими необхідними засобами індивідуального захисту, проходять відповідні інструктажі перед початком робіт.

Аналіз даних виробничого травматизму, професійних захворювань на господарстві за 2022-2023 роки підтверджує відсутність нещасних випадків, травм, пов'язаних із умовами праці серед працівників протягом цього періоду.

Покращення умов праці, техніки безпеки, протипожежної безпеки при вирощуванні озимої пшениці. Для ефективного вирощування с.г. культур необхідно проводити ряд технологічних операцій, пов'язаних як з підготовкою ґрунту, так з посівом насіння та подальшим доглядом за рослинами. Однак важливо що виконання цих агротехнічних заходів може призвести до травматичних ситуацій, отже дотримання правил безпеки має суттєво велике значення.

Небезпеки можуть виникати через використання с.г. техніки, що супроводжується ризиком травм та тілесних ушкоджень, також при використанні мінеральних добрив, засобів захисту рослин, може викликати отруєння і захворювання. Під час виконання будь-яких технологічних операцій необхідно впевнитися, що на полі відсутні сторонні особи.

З метою запобігання небезпечним ситуаціям, до роботи в полі повинні допускатися тільки справні с.г. машини, обладнані необхідними агрегатами, механізмами, приладами, сигналізацією, захисними загородженнями. Робоче

місце повинно бути обладнане сидінням з запобіжним поясом, підніжною дошкою, упором для ніг, забезпечувати захист від шуму і пилу. Перед початком роботи потрібно перевірити справність тракторів та ін. машин. Керування причіпним плугом здійснювати тільки із кабіни трактора, робочі органи ротаційних культиваторів. фрез мають бути обладнані захисними кожухами. Під час підготовки дискових борін до роботи необхідно перевірити кріплення, регулювати положення чистиків, змащувати підшипники, встановлювати кут атаки дискових батарей. Очищення робочих органів машин від ґрунту, рослинних залишків слід виконувати лише на розворотних смугах з вимкненим двигуном.

Більшість робіт із догляду за посівами проводяться під час руху агрегатів, це вимагає високої концентрації механізаторів. Отже швидкість руху техніки повинна бути обмежена максимум до рівня до 5 км/год. Також важливо враховувати наявні погодні умови, особливо в спекотні дні, оскільки це суттєво запобігає перегріванню працівників.

При вирощуванні с.г. культур потенційно небезпечними факторами є використання мінеральних добрив, отрутохімікатів. Важливо враховувати, що негативний вплив цих речовин на здоров'я працівників може виникнути не лише при безпосередньому застосуванні, через неправильне зберігання, транспортування.

Міндобрива, ЗЗР можуть викликати професійні захворювання у працівників, мати токсичний вплив на органи дихання людини, її шкіру. Щодо умов зберігання хімпрепаратів то це вимагає досконалого дотримання правил безпеки, наявність спеціального складу на території конкретного господарства. Отрутохімікати повинні зберігатися в непошкоджених заводських тарах, міндобрива – окремо, в непошкоджених мішках. А тара для пестицидів повинна мати відповідне позначення та попереджувальні смуги. Склад, де зберігають засоби хімізації, обладнаний протипожежною сигналізацією, засобами для гасіння пожеж.

Транспортування мінеральних добрив, пестицидів повинно відбуватися таким чином, щоб уникнути їхнього розвіювання дорогою. Також заборонено перевозити одночасно отрутохімікати, людей, харчові продукти, воду.

Робота із отрутохімікатами має обмежену тривалість, залежно від їхньої токсичності. Оптимальний час для проведення робіт це ранок та вечір, внесення мінеральних добрив, пестицидів слід виконувати за безвітряної погоди, щоб уникнути рознесення отруйних речовин вітром.

Заборонено вносити ЗЗР під час дощу, оскільки опади можуть знизити їхню ефективність, сприяти їх міграції у джерела води. Тому важливо дотримуватися заходів для збереження корисних комах-запилювачів, забороняючи обробку посівів пестицидами під час цвітіння рослин.

Працівники, які працюють з засобами хімізації, повинні дотримуватися правил безпеки, утримуватися від паління, приймання їжі під час роботи. Для відпочинку, обіду в польових умовах слід використовувати спеціальні пересувні вагончики або накриття.

На полі всі працівники перед початком робіт обов'язково проходять інструктаж з техніки безпеки. Працівники, які відповідають за охорону праці, регулярно перевіряють наявність засобів індивідуального захисту, спецодягу, аптечок і т. д..

Велику увагу обхідно приділяти технічній справності машин, обладнання, оскільки іскри, можуть виникнути при наявності несправностей, можуть бути причиною пожежі. А тому працівники повинні дотримуватися основних правил безпеки, не палити, уникає використання відкритого вогню у заборонених місцях, забезпечуючи цим запобігання виникненню пожеж..

Захист населення від надзвичайних ситуацій. Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення та території країни в останні роки обумовлена зростанням небезпечних явищ, промислових аварій та катастроф. Ці події призводять до значних матеріальних втрат, поранень та втрат людських

життів. В цьому контексті цивільний захист стає ключовим елементом у захисті населення від надзвичайних ситуацій.

У ФГ "Галич-Еко-Овочі" надається велика увага цивільному захисту в разі виникнення надзвичайних ситуацій. Особливу увагу приділяється об'єктам, які можуть становити потенційну небезпеку, таким як автошляхи, залізничні шляхи, та склади мінеральних добрив та пестицидів. З цією метою створено штаб цивільної оборони та інші формування для ефективного захисту населення та територій.

Господарство розробило плани ліквідації аварій та евакуації, закупило необхідні матеріально-технічні засоби, і активно проводить навчання населення з метою попередження паніки та ефективної реакції на надзвичайні ситуації. Особлива увага приділяється охороні праці щодо забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, проведенню регулярних інструктажів.

Для підвищення готовності до дії та для ефективного поліпшення рівня захисту, потрібно проводити систематичні тренування персоналу щодо цивільного захисту та регулярно перевіряти технічний стан об'єктів, які можуть бути потенційно небезпечними.

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона ґрунтового покриву. Протягом останнього століття сільськогосподарське виробництво суттєво впливає на ґрунт і його покрив, зазнаючи змін унаслідок введення різноманітних агротехнічних методів. Людина застосовує різні методи обробітку ґрунту, вносить меліоранти, добрива, засоби захисту рослин, також збирає врожай. Цей вплив охоплює всі аспекти ґрунту, змінюючи його фізичні, фізико-хімічні та біологічні характеристики.

Модифікація фізико-хімічних властивостей агрогенних ґрунтів включає у себе зменшення вмісту гумусу, зміну його складу та реакції середовища. Нераціональне землеробство та недостатнє внесення органічних решток в ґрунт призводять до дегуміфікації. Застосування органічних добрив, включаючи сидеральні культури та заорювання рослинництва, може сприяти відновленню балансу гумусу.

Використання значних кількостей мінеральних добрив на підзолистих ґрунтах може впливати на гумус, збільшуючи вміст фульво-кислот. Та з іншого боку, органо-мінеральна система удобрень може сприяти збільшенню гумінових кислот. Проте великі норми добрив можуть призводити до забруднення ґрунту хімічними сполуками, особливо азотом. Надлишок добрив може сприяти накопиченню нітратів у ґрунті, що може легко мігрувати у водні джерела, забруднюючи їх.

Фосфорні, калійні добрива вважаються менш шкідливими для навколишнього середовища, вони мають меншу рухливість та практично не потрапляють до ґрунтових вод. Змивання цих добрив може траплятися в областях із значною водною ерозією. Важливо дотримуватися рекомендованих норм внесення добрив, вибирати оптимальні форми та час їх застосування. Комбінування мінеральних та органічних добрив сприяє збалансованому живленню ґрунту та зниженню його негативного впливу.

Забруднення ґрунту також може виникати внаслідок застосування пестицидів, які пригнічують активність ґрунтових організмів та порушують

біорізноманіття. Щодо зменшення негативного впливу пестицидів на довкілля, суттєво вибирати препарати із високою вибірковою токсичністю для конкретних груп шкідників. Застосування речовин у формі гранул та мікрогранул дозволяє більш точно контролювати витрати д.р.

Додатковими заходами для збереження здоров'я ґрунту є науково обґрунтовані системи сівозмін, дотримання оптимальних термінів і норм висіву, а також використання агротехнічних методів для догляду за посівами. Це може призвести до зменшення кількості шкідливих організмів та, відповідно, зменшення необхідності в використанні пестицидів.

Охорона водних ресурсів.

Найбільша загроза водних ресурсів виникає внаслідок змивання азоту, фосфору із полів. Фосфор, особливо, сприяє евтрофікації водойм, сільське господарство вносить приблизно 8% загальної кількості фосфору в гідросферу. Боротьба зі процесами водної ерозії є важливим завданням для зменшення забруднення водойм фосфором.

Збереження водних ресурсів від забруднення важливо уникати розорювання ґрунтів біля річкових берегів, визначати санітарні зони між угіддями, водоймами, уникати розташування складів пестицидів близько до водоймищ. Додаткові заходи включають насадження лісосмуг, боротьбу з водною, вітровою ерозією.

У ФГ "Галич-Еко-Овочі" вживають заходів для запобігання забрудненню водних об'єктів, включаючи очищення тари, спецодягу, водовідведення після миття техніки, будівництво складів для отрутохімікатів на відстані від водойм.

Охорона атмосфери. Проблема забруднення атмосферного повітря виникає унаслідок антропогенної діяльності, особливо у с.г.. Лише невелика частка забруднюючих речовин (5-10%) походить безпосередньо від с.г. діяльності, її негативний вплив виявляється через пилове забруднення, використання хімічних препаратів.

Причиною забруднення повітря є неналежне використання засобів захисту рослин, добрив, рідкого синтетичного, технічного аміаку. Навіть за дотримання технології внесення хімічних препаратів, повітря піддається забрудненню тонкодисперсними частинками хімічних сполук, азотом у газоподібній формі.

Азот в повітрі може виходити як із азотних добрив, і безпосередньо зі ґрунту, але до 24% азоту втрачається при внесенні добрив, що залежить від різних факторів. Забруднення повітря може виникати під час внесення добрив, обробітку посівів пестицидами, і також від машинно-тракторного парку.

Щоб зменшити забруднення атмосфери, важливо проводити с.-г. роботи у відповідні технологічні терміни, уникати розорювання земель біля водойм. Насадження лісосмуг, створення зелених зон, навколо машинно-тракторного парку, це може допомогти зменшити негативний вплив. Важливо враховувати також погодні умови, погодні фактори під час застосування хімпрепаратів. Актуалізація транспортного складу господарства може бути ефективним заходом.

Охорона флори, фауни і примноження біорізноманіття. Вплив с.г. на рослинний, тваринний світ переважно зумовлюється використанням добрив і засобів захисту рослин, які можуть містити токсичні компоненти для живих організмів. Особливо це стосується важких металів, радіонуклідів та інших токсичних речовин, які можуть потрапляти в ланцюг живлення і викликати захворювання у тварин, людей.

Для захисту флори, фауни від негативного впливу хімічних препаратів у досліджуваному господарстві введено ряд заходів, а саме контроль за нормами витрат добрив, пестицидів, введення хімічних препаратів в відповідних термінах за умови оптимальних погодних умов, вибір менш токсичних препаратів, також використання мікробіологічних препаратів для боротьби з комахами-шкідниками без шкоди для птахів.

Незважаючи на це, минулі осушувальні меліорації призвели до негативного впливу на розмаїття флори, фауни, змінивши водний режим,

рослинні формації. Отже важливим заходом для охорони рослинного, тваринного світу є подвійне регулювання водного режиму території.

Із метою сприяння біорізноманіттю на території господарства, важливо проводити консервацію та відновлення деградованих земель, збільшувати площу зелених насаджень, використовувати системи землеробства, що захищають ґрунт, та зменшувати хімічне навантаження на ґрунт.

ВИСНОВКИ

В умовах ФГ “Галич-Еко-Овочі” Червоноградського району Львівської області впродовж 2022-2023 рр. виконано дослідження продуктивності та якості плодів суниці залежно від внесення мікробіологічних препаратів для захисту рослин від основних хвороб, що дозволяє зробити наступні висновки:

- мікробіологічні препарати суттєво не впливають на фенофази рослин суниці сорту Мурано, проте можуть мати вплив на більш інтенсивніше цвітіння.
- використання мікробіологічних препаратів (Мікохелп, Фітоцид, Vaxiplant SL) значно знизило ураження суниці грибними хворобами, такими як борошниста роса, бура та біла плямистість листя, а також сіра гниль плодів. Найкращий ефект відмічено у варіантах застосування препаратів Фітоцид нормою витрати 2 л/га та Vaxiplant SL нормою витрати 1 л/га. За їх використання бура і біла плямистості та борошниста роса не були встановлені на рослинах суниці (0 балів), ураження сірою гниллю знизилося до 2,5% та 1,5 % відповідно.

- у середньому, за два роки досліджень найвищий показник маси плоду 1-го порядку встановлено у варіантах застосування препаратів Vaxiplant SL (1,0 л/га) – 34,0 г та Фітоцид (2 л/га) – 32,8 г, найнижчий – у контрольному варіанті – 28,7 г. Найвищий показник середньої маси плоду відмічено у варіанті використання препарату Vaxiplant SL – 13,3 г, що перевищило контроль на 17,7%. Найвищу врожайність відмічено у варіанті використання мікробіологічного препарату Vaxiplant SL (1,0 л/га) – 25,0 т/га, що перевищило контроль на 15,7 %.

- у варіантах застосування мікробіологічних препаратів від хвороб суниці уміст вітаміну С був у межах 56,2-56,5 %, цукрів – 5,4-5,5 %, а кислотність плодів складала 1,01-1,5 %, що відповідає досить високим смаковим властивостям.

- варіанти з використанням мікробіологічних препаратів характеризуються вищою врожайністю, що призводить до підвищення економічної ефективності. Так прибуток у варіанті застосування препарату Vaxiplant SL становив 528,50 тис. грн./га за рівня рентабельності в 152 % та препарату Фітоцид – 481,0 тис. грн./га за рівня рентабельності в 142 % (проти 445,0 тис. грн. прибутку за рівня рентабельності в 143 % у варіанті контролю).

- найвищі значення енергетичних показників були зафіксовані в усіх варіантах з використанням мікробіологічних препаратів: енергоємність виробництва склала 0,27-0,29 МДж з коефіцієнтом енергетичної ефективності в 6,5-7,1 (порівняно до контролю з енергоємністю виробництва 0,30 МДж та коефіцієнтом енергетичної ефективності 6,3).

Застосування мікробіологічних препаратів, зокрема Фітоцид та Vaxiplant SL, на практиці може підвищити стійкість суниці до грибних хвороб, забезпечуючи більшу продуктивність та зменшуючи витрати на захист рослин.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, в умовах ФГ “Галич-Еко-Овочі” Червоноградського району Львівської області для ефективного захисту рослин суниці від основних хвороб запропоновано використовувати такі мікробіологічні препарати: Фітоцид (2,0 л/га) та Vaxiplant SL (1,0 л/га), що продемонстрували найкращі показники в усіх аспектах – великоплідність, врожайність та якість плодів, що робить їх ефективними засобами для використання у вирощуванні суниці.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Айтжанова, С.Д. Селекційна оцінка нових сортів и форм суниці на стійкість до грибних захворювань/ С.Д. Айтжанова, Н.В. Андропова, Г.В. Орехова // «Вдосконалення сортиментна плодових, ягідних, горіхоплідних культур и винограду в сучасних умовах господарства»: матеріали міжнарод. наук.-практ. конф. (пос. Самохваловичи, 28-30 серпень 2007 г.). Самохваловичи, 2007. С. 231-233.
2. Босий О. В. Суниця: перспективи виробництва в Україні. Пропозиція. 2009. № 8. С. 45–49.
3. Бровдій В. М. Біологічний захист рослин / В. М. Бровдій, В. В. Гулий, В. П. Федоренко. К. : Світ, 2004. 348 с.
4. Бублик М. О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва. К. : Нора принт, 2005. 288 с.
5. Буцик Р. М. Продуктивність суниці залежно від утримання ґрунту та удобрення у Правобережному Лісостепу України . Тези наук. конф. молодих учених. Умань. 2008. С. 147–148.

6. Буцик Р. М. Ріст і врожайність суниці під впливом ранньовесняного вкривання рослин агроволокном, мульчування ґрунту та удобрення. Матеріали Всеукр. наук. конф. молодих учених. Умань. 2006. С. 98–99.
7. Вогель Ф. Перспективи ягодного сектора України: об'єднання для забезпечення якості. Ягодник. 2017. № 1. С. 63–65.
8. Врадій О. І., Куян В. Г., Марцинівський М. В. Ефективність вирощування екологічно безпечних врожаїв суниць в умовах осушуваних дернових ґрунтів Полісся України. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2013. № 1 (36), Т. 1. С. 13-21.
9. Гель І. М. Суниця: біологія, сорти, технології вирощування та переробки / І. М. Гель, І. С. Рожко. – Львів : Український бестселер, 2011. – 110 с
10. Гель І. М., Рожко І.С. Суниця: біологія, сорти, технології вирощування та переробки. Львів : Український бестселер, 2011. 110 с.
11. Грицаєнко А.О. Плодівництво : підручник Київ : Урожай, 2000. 432 с.
12. Дикун М.О., Козак В. В. Інтенсивні технології вирощування органічної (екологічно чистої) полуниці садової, малини, ожини, смородини і агрусу у незахищеному ґрунті: практичні рекомендації. Київ : Агросвіт України, 2012. 76 с.
13. Назаренко І.І., Польшина С.М. Нікорич В.А. Ґрунтознавство: Підручник. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2004. – 400 с
14. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, П. В. Костоґриз. К. : Дія, 2005. 186 с/
15. Жбанова Е. В. Залежність хімічного складу ягід суниці від погодних умов періоду вегетації / Е. В. Жбанова // Плодівництво та ягідництва Росії. – 2014. Т.38, ч.1. С. 150 - 157.
16. Калитка В. В., Карпенко М. В. Вплив природних гуматів і гідротермічних умов на продуктивність насаджень суниці садової (*fragaria ananassa* L.).

- Таврійський науковий вісник : Науковий журнал. Сільськогосподарські науки. 2015. Вип. 94. С. 19–27.
17. Козлова І.І. Сучасні аспекти виробництва ягід полуниці / І.І. Козлова// Наукові засади ефективного садівництва: Зб. наук. тр.- Воронеж: Кварта, 2006. С. 299-309.
 18. Копитко П. Г., Буцик П.Г. Формування вегетативних і генеративних органів суниці сорту Дарунок вчителю залежно від утримання ґрунту та умов мінерального живлення. Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. Вип. 67. 2008. С. 219–225.
 19. Куян В. Г. Плодівництво: підручник. Житомир, 2009. 480 с.
 20. Куян В. Г., Овезмирадова О. Б. Сучасний радіологічний стан насаджень ягідних культур в умовах зони безумовного 17 (обов'язкового) відселення Житомирщини. Карантин і захист рослин. 2013. № 1 (198). С. 9–11.
 21. Лисанюк, В.Г. Суниця / В.Г. Лисанюк. Київ: «Вища шк.», 1990. 152 с.
 22. Лозовицька Т. М. Ріст і продуктивність суниці ананасної (*Fragaria ananassa*) в умовах забруднення ґрунту свинцем і кадмієм. Екологічні дослідження у промислових регіонах України: мат. Всеукр. наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ, 8-9 листопада 2005 р.): Дніпропетровськ, 2005. С. 54-55.
 23. Марковський В. С. Становлення і розвиток науково-дослідної роботи в ягідництві України / В. С. Марковський // Садівництво. К. : Нора-Прінт, 2000. № 50. С. 197-206.
 24. Мелехова І. О. Вирощування суниць на переробку (польський досвід) / І. О. Мелехова // Новини садівництва. 2007. № 2. С. 30–31.
 25. Мелехова І. О. Рентабельність суниці для переробки / І. О. Мелехова // Новини садівництва. 2007. № 4. С. 37–38.
 26. Мельник І. О. Удобрення азотом і екологія. Новини садівництва. 2005. №3. С. 5.
 27. Мельник О. В. «Висячі» суниці / О. В. Мельник, Т. Б. Мустафаєв // Новини садівництва. 2006. № 2. С. 20–22.

28. Мельник О. В. Залишки пестицидів у плодах. Новини садівництва. 2006. № 2. С. 40.
29. Мельник О. В. Попередники суниць. Новини садівництва. 2005. № 2. С. 24.
30. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Вип. 7. Київ, 2000. 144 с.
31. Овезмирадова О. Б. Накопичення та розподіл важких металів в ягідних рослинах / О. Б. Овезмирадова // Проблеми адаптації та перспективи розвитку ягідництва: тези доп. і виступів на всеукр. наук. конф. молодих вчених і спеціалістів. К., 2008. С. 123–124.
32. Оздоровлення садивного матеріалу суниці біотехнологічними методами / [Т. В. Медведєва, Н. В. Тряпціна, О. В. Сидоренко та ін.] К., 2008. С. 81–83.
33. Осипов Ю. В. Возделывание земляники с минимальными затратами труда / Ю. В. Осипов // Садоводство. 1983. № 5. С. 19.
34. Охорона та раціональне використання природних ресурсів і рекультивація земель / за заг. ред. П. П. Надточія і Т. М. Мисливої. Житомир, агроекологічний університет, 2007. 418 с.
35. Павлюк В.В. Оцінка сортименту суниці садової (*Fragaria ananassa* Duch.) в Україні станом на 2012 рік. Садівництво. 2012. Вип. 65. С. 32–43.
36. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: підручник. К.: Аграрна освіта, 2000. 415 с.
37. Плодівництво : навч. посіб. / уклад. В. Г. Підберезький. Київ, 2007. 287 с.
38. Плодівництво і ягідництво / [М. Ю. Гущин, Є. Ф. Дем'янець, Р. П. Дрозденко та ін.]; за ред. М. Ю. Гущина. – 2-ге вид., доп. і переробл. К. : Урожай, 1982. 320 с.
39. Плодівництво: підручник / [М. В. Андрієнко, М. М. Артеменко, М. О. Соловійова та ін.]; за заг. ред. М. В. Андрієнка. – К. : Хрещатик, 1992. – Ч. 2. – 115 с.
40. Плодівництво: підручник / під ред. М. В. Андрієнка. К. : Хрещатик, 1992. Ч. 1 144 с.

41. Придатність ґрунтів під сади та ягідники / [П. Д. Попович, В. А. Джамаль, Н. Г. Ільчишина та ін.] К. : Урожай, 1981. 160 с.
42. Приймачук Л. С. Строки садіння, способи розміщення рослин і оцінка сортів суниці в умовах західного Лісостепу України / Л. С. Приймачук, В.К. Костюк // Садівництво. 2000. № 50. С. 219–222.
43. Смаглій О. Ф. Агроекологічні і технологічні основи використання осушених мінеральних ґрунтів Полісся України / О. Ф. Смаглій. К., 1995. 286 с.
44. Стеценко О. А. Післязбиральне удобрення суниці / О. А. Стеценко // Новини садівництва. 2006. № 2. С. 26–28.
45. Технологія вирощування суниці / редкол. : М. Бублик, Г. Чорна, Л. Фризюк К., 2008. 10 с.
46. Технологія вирощування суниці. (2008). Основні вимоги: ДСТУ 4788:2007. К: Держспоживстандарт України, 10с. (Національний стандарт України)
47. Фільов, В. В. (2016). Регульоване отримання пізніх урожаїв суниці (*Fragaria ananassa* Duch.) на Сумщині при вирощуванні у відкритому ґрунті. Садівництво, (71), 79-88
48. Шевчук Л. М., Можасва Л. Л., Приймачук Л. С. Вплив умов регіону вирощування суниці на вміст сухих розчинних речовин і цукрів у її плодах. Наукові доповіді НУБіП. 2011. 3(25). URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_3/11slm.pdf. (дата звернення: 03.12.2019)
49. Шевчук, Л. М., Приймачук, Л. С., Приймачук, М. М. (2012). Вплив живлення на якість плодів суниці. Вісник аграрної науки, (6), 29-32.
50. Шеренговий П. З. (2004) Каталог сортів ягідних культур селекції Національного університету.К.: НАУ, 45с.
51. Baumann T. E. Evaluation of the waiting-bed cultural system for strawberry season extension in British Columbia / T. E. Baumann, H. A. Daubeny // Adv. in Strawberry Product. Mukwonago, Wis. 1989. Vol. 8. P. 55–57. Bedzna Z. Parametre úrodnej pôdy na plantazach / Z. Bedzna // Zahradnictvo. 1982. № 7. p. 293.

52. Cathy T. Bug vs. Bug-managing two-spotted Spider Mite with the Predatory Mite *Neoseiulus californicus* / T. Cathy // *The Vegetable and Small Fruit Gazette*. – 2001. Vol.5, №10. P.5.
53. Converse R. H. Virus and Virus-like Diseases of strawberry / R. H. Converse // *Horst Science*. 1990. Vol. 25, № 8. P. 882–884.
54. Cox J. E. Effect of time planting on fruit yield and runner production of cold stored and freshly lifted strawberry plants / J. E. Cox // *Australian Journ. of Exp. Agric. And an. Husb.* 1976. Vol. 15. P. 604–607.
55. Dolnik P. Za vyššie úrody jahod / P. Dolnik // *Zahradnictvo*. 1983. №8. P. 246–247.
56. Effects of release and varying infestation level on strawberry yield in Southern California / E. Oatman [et. al.]. *J. Econ. Entomol.* 1981. Vol. 74, № 1. P. 112–115.
57. Eulenstein F. Empfehlungen der «SAG» Erdbeerproduktion zur Verbesserung des Produktionsverfahrens Erdbeere / F. Eulenstein // *Gartenbau*. 1983.№ 1. S. 30.
58. Freman J. A. Influence of plant size, date of diggin and duration of cold storage on the growth of strawberry plants / J. A. Freman, H. S. Pepin // *Can. J. Plant Sei.* 1971. V. 51. P. 267–274.
59. Higgs K. H. Water use by strawberry in south-east England / K. H. Higgs, H. G. Jones // *J. hortic. Sc.* 1989. Vol. 64, № 2. P. 167–175.
60. Lambertsen L., Sternberg C., Molin S. Mini-Tn7 transposons for sitespecific tagging of bacteria with fluorescent proteins // *Environ. Microbiol.* 2004 .6 (7).P. 726-732.
61. Lindow S. E., Brandi M.T. Microbiology of the phyllosphere // *AEM*. 2008 .9,6 , No 4.
62. Libek A. Influence of different planting material on production of strawberry runner plants / A. Libek, A. Kikas // *Agronomy research*. 2003. 1. P. 69–74.
63. Lockhart C. Optimum condition for storing strawberry plants / C. Lockhart // *Canad. Agr.* 1969 № 14, v. 2.P. 30–31.

64. Lovelidge B. Strawberries Japanese style / B. Lovelidge // Grower. 1989. Vol. III, № 10. P. 56–57.
65. Prolonging the picking season // Grover. 1984. № 102. P. 30–31.
66. Rebandel Z. Wpływ jakości materialu sadzeniowego na plonowanie truskawki / Z. Rebandel // Sad Now. 1988. № 9–10. P. 8–13.
67. Rechrů J. Einfluss der Harnstoffblattdungung auf Wachstum und Ertrag bei «Senga Sengana» / J. Rechrů // Gartenbau. 1981. № 2. S. 62–70.
68. Rilando F. Fragola: espansione al sud pantado sulla precocita / F. Rilando // Terra e vita. 1983. Vol. 24, № 21. P. 45–47.
69. Rovira A.D., Davey C.B. Biology of the rhizosphere // The Plant Root and its Environment / Ed. E.W. Carson. Charlottesville: University Press of Virginia, 1974. P. 158–213.
70. Silva S.N.R.L., Farias C.B.B., Ruß. no R.D., Luna J.M., Sarubbo L.A. Glycerol as substrate for the production of biosurfactants by *Pseudomonas aeruginosa* UCP0992 II Colloids Surf. B: Biointerfaces. 2010. 79, N 1. P. 174–183

ДОДАТКИ

Додаток А

Метеорологічні показники в роки дослідження (за даними метеостанції м. Львів)

Рік досліджень	Місяці												Сума за рік	Середньомісячна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
	Середня температура повітря, °С													
2022	-8	2.1	4.1	6.3	14.1	19.4	19.5	20	12.3	10.8	0.3	0.3	8.4	-8
2023	1.9	0	4.6	7.8	14	17	19.6	20.9	17.1	11.1	8.2	1.4	10.3	1.9
Середня багаторічна	-4.7	-3.5	0.5	7.6	13.1	16.5	17.7	17	13	7.5	2.7	-2.1	–	7,1
Кількість опадів, мм														
2022 р.	65.7	25.6	16	68.6	20.6	43.6	93.6	68	135.8	15.8	82.5	75.2	711	–
2023 р.	48.6	63.9	67.6	49.3	23.6	107.8	120	64.6	58.6	65.6	6.6	76.2	752.4	–
Середня багаторічна	21.3	48.1	34.9	37.6	55.6	64.5	100.9	64.5	51.2	45.2	52.4	90.1	666.3	–

Додаток Б

Технологічна карта вирощування суниці

Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату (марки)		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку за зміну	Кількість нормозмін	Затрати праці, людино-годин	Витрати пального, л.		Терміни проведення та агротехнічні вимоги
		фіз. од.	ум. од.	тракторів	с.-г. машин	трактористи	інші робітники				на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Передпосадкова підготовка ґрунту													
Зяблева оранка	га	1	1,4	ЮМЗ-6	ПН-3-35	1		3	0,33	8	50	50	IX, 20-25 см
Закриття вологи в два сліди	га	2	0,8	ЮМЗ-6	БЗСС-1,0	1		10	0,2	2	5	10	IV
Культивація з боронуванням, 8-р.	га	8	3,4	ЮМЗ-6	КПС-4, БЗСС-1	1		10	0,8	27	11,5	102	8-10 см, 5-6 см протягом весни і літа
Приготування розчину гербіциду	т	9	0,6	ЮМЗ-6	МПР-1200	1	1	60	0,15	2	2,5	22	VIII
Внесення гербіциду	га	6	4,6	ЮМЗ-6	ОП-2000	1		5,6	1,1	45	20	140	VIII, 15-20 кг/га

Підготовка мінеральних добрив	т	1	-	ел. двиг.	ИСУ-4	1		21	0,1	2	-	-	VII
Підвезення мін. добрив	т	1	1,7	ЮМЗ-6	2 ПТС-4	1		5	0,4	5	4	4	VIII
Внесення мін. добрив	га	1	0,4	ЮМЗ-6	1 РМГ-4	1		15	0,1	2	10	10	60-120 кг/га д.р.
Навантаження органічних добрив	т	60	1,1	ЮМЗ-6	НГС-1	1		186	0,27	3	0,7	42	
Перевезення органічних добрив	т	60	13,3	ЮМЗ-6	2 ПТС-4	1		23	2,6	38	3,8	228	
Буртування яорг. добрив	т	60	0,5	ЮМЗ-6	НГС-1	1		400	0,125	1	0,4	34	
Навантаження орг. добрив з буртів	т	60	1,1	ЮМЗ-6	НГС-1	1		186	0,27	2	0,7	42	
Внесення орг. добрив	т	60	4,2	ЮМЗ-6	РОУ-6	1		60	1,0	17	1,5	90	VIII, 60т/га
Заорювання добрив	га	1	1,4	ЮМЗ-6	ПЛН-3-35	1		3	0,33	2	50	60	VIII
Садіння:													
Підвезення розсади навантаженням і розвантаженням	тис. шт	700		Т-25А	2-ПТС-4	1	1	3,5	62,9	630	45	80	X

Тимчасове прикопуванн ярозсади	тис. шт	700	2,5	Вручну		1	2	25	0,6	48	-	-	IX
Підвезення води	т	200	16	ЮМЗ-6	РЖТ-4	1		18	3,8	46	5,0	390	IX
Садіння	га	1	4,6	Т-150	СКН-6А	1	9	40	0,4	152	3,7	700	IX
Полив 5-разовий	га	5	10	Т-25А	Сіґма-50	1	1	1	5	115	36	280	400-600 м ³ /га
Розпушення ґрунту в рядках 2-разове	га	2	-	вручну			1	0,06	33,3	345	-	-	IX
Догляд за молодим насадженням													
Культивація міжрядь	га	1		МТЗ-80	КРН-4,2	1	1	1,7	7,9	185			IV
Розпушування в рядках з прополюванням	га	1		вручну				0,25	4,0	58	-	-	IV
Ремонт насадження	га	1		вручну				0,25	2,0	14	-	-	IV
Внесення гербіциду	га	6	4,6	ЮМЗ-6	ОП-2000	1		5,6	1,1	10	20	230	IV
Полив	га	2	8,4	ЮМЗ-6	РЖТ-4	1	1	1	2,0	58	36	102	IV
Підготовка мінеральних добрив	т	1	-	ел. двиг.	ИСУ-4	1		21	0,1	1	-	-	IV
Підвезення мінеральних добрив	т	1	1,7	ЮМЗ-6	2 ПТС-4	1		5	0,4	5	4	4	IV
Внесення мін. добрив	га	1	0,4	ЮМЗ-6	1 РМГ-4	1		15	0,1	1	10	10	IV

Культивуваці я2-р.	га	2	0,8	ЮМЗ-6	КПС-4	1		10	0,2	2	11,5	23	IV, VII
Розпушення ґрунту в рядках 2-разове	га	2	-	вручну			1	0,06	33,3	283	-	-	IV, VII
Догляд за молодими плодоносними насадженням: Боронування (згрібання сухого листя)	га	1		МТЗ-80	ЗБЗС-1,0		1	1,7	7,9	155			IV
Вивезення сухого листя	га	1		Т-25А	2-ПТС		1	0,25	4,0	48			IV
Приготування розчину пест.	т	9	0,6	ЮМЗ-6	МПП- 1200	1	1	60	0,15	4	2,5	22	IV
Внесення гербіциду	га	6	4,6	ЮМЗ-6	ОП-2000	1		5,6	1,1	14	20	241	IV
Полив	га	2	8,4	ЮМЗ-6	РЖТ-4	1	1	1	2,0	38	36	102	IV
Підготовка мінеральних добрив	т	1	-	ел. двиг.	ИСУ-4	1		21	0,1	2	-	-	IV
Підвезення мінеральних добрив	т	1	1,7	ЮМЗ-6	2 ПТС-4	1		5	0,4	3	4	4	IV
Внесення мін. добрив	га	1	0,4	ЮМЗ-6	1 РМГ-4	1		15	0,1	1	10	25	IV
Культивувація 2-р.	га	2	0,8	ЮМЗ-6	КПС-4	1		10	0,2	2	11,5	33	IV, VII

Розпушення ґрунту в рядках 2-разове	га	2	-	вручну			1	0,06	33,3	343	-	-	IV, VII
Підвезення тари для плодів з навантаженням і розвантаженням	тис. шт	16		Т-25А	Д-ПТС-4		1	7,6	1,6	23	25	226	VI
Збирання ягід	ц	150		вручну			1	5,2	2,3	15	-	-	VI
Зважування плодів	т	80		вручну			1	3,4					VI
Перевезення плодів	т	80		Т-16М			1	2,3					VI
Разом по догляду			67,5							103681		19893	
Всього по тех. карті			91,8							151480		26048	

Додаток В**Дисперсійний аналіз даних врожайності плодів суниці за 2022 р.**

ВАРІАНТ 1 : СУМА V= 60.1 X CP.= 21.3
ВАРІАНТ 2 : СУМА V= 67.6 X CP.= 22.9
ВАРІАНТ 3 : СУМА V= 69.3 X CP.= 23.7
ВАРІАНТ 4 : СУМА V= 73.9 X CP.= 24.8

СУМА P:
1 = 129
2 = 126.4
3 = 130.6
4 = 121.3

СУМА X= 92.7 ХД.СЕРЕДНЄ= 23.175

N= 9 КОРРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C= 16735.73

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ :
СД= 15.45703
СП= 6.683594
СЖ= 8.570313
СЗ= .203125

СР.КВАДРАТ.ДЛЯ ВАРІАНТІВ: 4.285156
СР.КВАДРАТ.ДЛЯ ЗАЛИШКУ : 5.078125E-02
КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ : 84.38461

УЗАГАЛЬНЕНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ (ПОМИЛКА ДОСЛІДУ) : .1301041
ВІДНОСНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ : .3017101 %

ПОМИЛКА РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ - .183995

НІР 01= 1.128463771
НІР 05= 1.16115061

НІР В ПРОЦЕНТАХ :
НІР 05= 1.166178
НІР 01= 1.26274

Додаток Г

Дисперсійний аналіз даних врожайності плодів суниці за 2023 р.

ВАРІАНТ 1 : СУМА V= 65.5 X CP.= 21.9

ВАРІАНТ 2 : СУМА V= 69.2 X CP.= 23.1

ВАРІАНТ 3 : СУМА V= 72.9 X CP.= 24.2

ВАРІАНТ 4 : СУМА V= 75.6 X CP.= 25.1

СУМА P:

1 = 129.1

2 = 123.8

3 = 127.8

4 = 122.6

СУМА X= 94.3 ХД.СЕРЕДНЄ= 23.575

N= 9 КОРРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР С= 16103.61

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ :

СД= 10.63867

СП= 5.086914

СЖ= 4.37793

СЗ= 1.173828

СР.КВАДРАТ.ДЛЯ ВАРІАНТІВ: 2.188965

СР.КВАДРАТ.ДЛЯ ЗАЛИШКУ : .293457

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ : 7.459235

УЗАГАЛЬНЕНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ (ПОМИЛКА ДОСЛІДУ) : .3127603

ВІДНОСНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ : .7393861 %

ПОМИЛКА РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ - .4423099

НІР 01= 2.014625

НІР 05= 1.2229621

НІР В ПРОЦЕНТАХ :

НІР 05= 2.906906

НІР 01= 4.80998