*Центральноукраїнський національний технічний університет*

*Агротехнічний факультет*

**Кафедра загального землеробства**

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства, к.б.н., професор
_____Микола Мостіпан
«___»_____2021 р.

# *КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА*

**за другим (магістерським) рівнем вищої освіти**

на тему:

# Ефективність застосування ЕМ препаратів при вирощуванні ремонтантних сортів полуниці

Виконав здобувач вищої освіти
ІІ курсу, групи АГ 20М-1,4-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Кощавський С.М.
«___»_____2021 р.

Керівник, ст. викладач, к.с.-г.н.
_____Микола Ковальов
«___»_____2021 р.

Рецензент
_____Людмила Сачевська
«___»_____2021 р.

м.Кропивницький

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
“____”_____2021 року

# З А В Д А Н Н Я
## НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Кощавському Сергію Миколайовичу

1.Тема роботи Ефективність застосування ЕМ препаратів при вирощуванні ремонтантних сортів полуниці

2. Керівник роботи Ковальов М.М, кандидат сільськогосподарських наук, ст.. викладач

затверджений наказом ЦНТУ “ 02 ”серпня 2021 року № 14 - 13

3. Строк подання роботи до захисту_____3 грудня 2021 року__

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Вдосконалення промислового вирощування полуниці садової в умовах відкритого ґрунту та отримання врожаю поза сезоном у захищеному ґрунті.

Завдання:

- оцінити вплив абіотичних та біотичних факторів зовнішнього середовища на зростання та розвиток полуниці;
- удосконалити технологію вирощування якісного посадкового матеріалу із застосуванням нових препаратів;

- визначити винос поживних речовин рослинами;
- оцінити нейтрально-денні сорти для культивування у відкритому ґрунті;
- вивчити сортові особливості рослин суниці для захищеного ґрунту.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

| ***Розділ*** | Прізвище, ініціали та посада консультанта | ***Підпис, дата*** | |
|---|---|---|---|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| Охорона праці та довкілля | Дейкун В.А., доцент | | |
| Економічне обгрунтування результатів досліджень | Малаховська В.А., викладач | | |

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № П/П | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---|---|---|
| 1. | Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля | 11.10.2021 р. | |
| 2. | Місце та умови проведення досліджень | 11.10.2021 р. | |
| 3. | Результати досліджень та їх аналіз | 15.11.2021 р. | |
| 4. | Економічне обґрунтування результатів досліджень | 22.11.2021 р. | |
| 5. | Висновки, список літератури, вступ. | 3.12.2021 р. | |

Дата видачі завдання
«_2_»___серпня_2021 р.

Підпис керівника
_____Микола Ковальов

Завдання прийнято до виконання
«_1_»_вересня__2021 р.

Підпис здобувача
_____Кощавський С.М.

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП 6

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СОРТИМЕНТ ПОЛУНИЦІ ТА ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН (огляд літератури) 10

1.1. Виникнення видів та потенційно можлива продуктивність різних сортів полуниці вітчизняної та зарубіжної селекції 10

1.2. Теоретичні основи культивування полуниці садової 11

1.3. Біологічний потенціал рослин полуниці садової. 12

1.4. Вирішальні фактори, що впливають на біологічні особливості розвитку полуниці садової 14

1.5. Вплив грунтово-кліматичних умов та елементів живлення на ріст та розвиток полуниці 16

1.6. Технології культивування Fragaria ananassa в умовах відкритого та захищеного ґрунту із застосуванням краплинного зрошення. 18

РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 20

2.1. Організаційно-економічні умови наукової лабораторії «Камеральних досліджень» 20

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності полуниці садової. 22

РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ ЕМ ПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ПОЛУНИЦІ В УМОВАХ ВІДКРИТОГО ТА ЗАХИЩЕНОГО ГРУНТУ 24

3.1. Методика проведення досліджень 24

3.2. Терміни та методи посадки рослин полуниці садової 27

3.3 Застосування мульчуючих та покривних матеріалів на 31

плодоносній плантації полуниці садової.

3.4. Система удобрення полуниці та застосування регуляторів росту з урахуванням виносу елементів живлення. 35

3.5. Вирощування полуниці садовим способом малооб'ємної гідропоніки та крапельного зрошення у захищеному ґрунті.. 41

3.6. Розробка способу розмноження ремонтантних сортів Fragaria vesca із застосуванням регуляторів росту. 44

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПОЛУНИЦІ САДОВОЇ 49

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ 54

5.1. Аналіз ризиків, які можуть виникнути при вирощуванні ремонтантних сортів полуниці. 54

5.2. Розробка заходів по запобіганню дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів і покращенню умов праці. 55

5.3. Розробка заходів з охорони довкілля при вирощуванні полуниці садової. 55

ВИСНОВКИ 58

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 60

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 61

ДОДАТКИ 67

# ВСТУП

**Актуальність роботи**. Отримання високих урожаїв якісної рослинної продукції на відкритих ґрунтах завжди було важкою задачею, яка рідко вирішувалась і вимагала великих затрат – фізичних, фінансових, часових [1].

Україна має давні традиції виробництва ягідних культур. Специфіка сучасного плодівництва нашої країни вимагає освоєння ефективної технології вирощування плодових культур з максимальним використанням їх сортового та біокліматичного потенціалу. Новий напрямок економічного розвитку АПК вимагає гармонійного поєднання різних форм власності, безперервно доводячи свою життєздатність вищою ефективністю господарювання за природно-кліматичних умов України. Агрокліматичні умови Кіровоградської області умовно сприятливі для розвитку плодово-ягідних культур. Суниця садова є найпопулярнішою культурою в нашій країні. Цінують її насамперед за ранні терміни дозрівання та високі десертні якості.

В даний час культура суниці в нашій країні, вимагає серйозної уваги внаслідок різького скорочення плодоносних площ. Економічні проблеми стьогодення позначилися на вирощуванні ягід ів Кіровоградській області. Інтенсифікація ягідництва дозволить значно підвищити продуктивність і рентабельність плантацій суниці садової. Якість урожаю перебуває у тісному взаємозв’язку зі станом рослини, а збереження та забезпечення їх адаптації, своєю чергою, визначаються як рівнем агротехнічного догляду та впливом численних екологічних чинників середовища.. Незбалансованість мінерального харчування у сучасних теплицях із застосуванням краплинного зрошення та збільшення дози стимуляторів росту посилює стрес-пресинг на ягідні рослини.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота є логічним продовженням низки теоретичних та прикладних досліджень кафедри загального землеробства з питань впливу ЕМ препаратів на вирощування овочевих та ягідних культур, розробки замкнених агроекологічних ресурсозберігаючих технологій, підвищення врожайності овочів та ягід відкритого та захищеного ґрунту, відновлення екологічних функцій ґрунтів

чорноземного типу, збільшення виходу продукції ягідництва та овочівництва, а саме науково-дослідних робіт, що проводилися за планами наукової діяльності в Центральноукраїнському національному технічному університеті (м. Кропивницький): 01149U002814 «Застосування нетрадиційних органічних добрив та ЕМ препаратів під овочеві культури в умовах північного Степу України».

**Мета і завдання дослідження**. Метою даної наукової роботи є вдосконалення промислового вирощування полуниці садової в умовах відкритого ґрунту та отримання врожаю поза сезоном у захищеному ґрунті.

Досягнення зазначеної мети вирішувалися такі завдання:

1) оцінити вплив абіотичних та біотичних факторів зовнішнього середовища на зростання та розвиток суниці;

2) удосконалити технологію вирощування якісного посадкового матеріалу із застосуванням нових препаратів;

3) визначити винос поживних речовин рослинами;

4) оцінити нейтрально-денні сорти для культивування у відкритому ґрунті;

5) вивчити сортові особливості рослин суниці для захищеного ґрунту;

6) провести економічний аналіз ефективності вирощування Fragaria ananassa в Кіровоградькій області.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вперше виявлено морфологічні та біологічні показники полуниці у сортів вітчизняної та закордонної селекції залежно від типу ґрунтів та агрокліматичних умов богарного виробництваї.

Визначено дози добрив залежно від урожайності та вмісту рухомого фосфору та калію на ґрунтах чорноземного типу з використанням винесення основних елементів живлення.

Встановлено залежність температури ґрунту на приживаність розсади полуниці у відкритому ґрунті.

Виявлено особливості реакції полуниці на тип мульчуючого та покривного матеріалу в умовах Північного Степу України.

**Практичне значення отриманих результатів.**

На підставі наукових досліджень запропоновано новий сортимент полуниці для плодоносних плантацій в умовах Північного Степу України.

Встановлено оптимальні терміни закладання маточних насаджень. Доведено позитивний вплив регулятора росту, фунгіциду та нового препарату на зберігання розеток у зимовий час, отриманих на матеріалі, що використовується в якості мульчі.

Показано перспективність спільного застосування флізеліну та покривного матеріалу (агроспану) в період плодоношення при вирощуванні.

Уточнено терміни посадки плодоносних насаджень з урахуванням агрокліматичних умов та біологічної реакції рослин полуниці на погодні умови. Виділено сорти полуниці з високим рівнем адаптивності та продуктивності для відкритого ґрунту Кіровоградської області.

Показано пряму залежність отримання високого врожаю в теплиці від якості розсади фриго. Встановлено вплив температурного режиму при зберіганні розсади на приживання рослин у захищеному грунті.

**Особистий внесок студента в наукові дослідження.** Викладені в роботі результати отримано автором самостійно. Щодо розглянутих в магістерській роботі задач, котрі розв'язані в працях, спільних з науковим керівником, М.М. Ковальовим, йому належить постановка проблеми досліджень і загальне керівництво роботою.

**Апробація результатів роботи**. Основні положення дослідження доповідалися та отримали схвальну оцінку на ІІІ міжнародній науковій інтернет-конференції «Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика», м. Київ, 20-22 жовтня 2021 р., НУБІП України, 2021 та XIII Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», м. Кропивницький, ЦНТУ, 10-12 листопада 2021 року.

**Публікації.** Результати проведених досліджень в даній магістерській роботі опубліковані у вигляді тез доповідей: Кощавський С.М. Вирощування ремонтантних сортів полуниці в проточних гідропонних системах. Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика: матеріали III міжнародної наукової інтернет-конференції (м. Київ, 20-22 жовтня 2021 р.), НУБіП України, 2021. С. 217-219. [39] та Кощавський С.М. Продуктивність ремонтантних сортів полуниці при вирощуванні їх в проточних гідропонних системах: Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 10-12 листопада 2021 р), ЦНТУ, 2021 С. [40].

# РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СОРТИМЕНТ ПОЛУНИЦІ ТА ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН

## 1.1. Виникнення видів та потенційно можлива продуктивність різних сортів полуниці вітчизняної та зарубіжної селекції

Полуниця або суниця- Fragaria L. Родина Розані - Rosaceae, підродина. Розоцвітні - Rosoideae (Staudt, 1962). В огляді роду Fragaria А. С. Лозина-Лозинська (1926) наводить опис 45 видів. Аналізуючи їх, вона приходить до висновку про наявність паралельних видів, що ростуть у Європі, Азії та Америці [5].

Загалом центром походження та первісного розвитку роду вважається Східна Азія, де виникли диплоїдні та перші тетраплоїдні види. Надалі відбулося розселення видів, їх проникнення до Європи та Америки. Частина видів проникла в гірські райони тропіків і Євразії (у тому числі в Гімалаї), а також до Японії.

Основним видом, що дав переважну більшість сортів суниці, що культивуються у світі, є F. ananassa (F. grandiflora Ehrn.). Вважається, що цей невідомий у дикому стані алополіплоїд з 2n = 56 виник у результаті схрещування F. chiloensis та F. viriginiana [4].

Ареал суниці ананасної дуже широкий. Вона успішно росте і добре плодоносить у відкритому ґрунті від Північного полярного кола до екватора. І від нього до 50 ° пд.ш., піднімаючись у субтропічну та тропічну зони в гори. Використовуючи захищений ґрунт, людина просунула культуру суниці ананасної до 70° пн. ш. [6]. Введення суниці, лісової (F. vesca) у культуру у Франції відноситься до XIV ст., а з XV ст. її вирощували в Англії, із XVII ст. - в Росії. У 1552 р. Трагус (Tragus) дав перші описи суниці під назвою Fragaria candida (від латинського fragaris – «запашний»). З XVI ст. у Європі культивуються форми F. moschata. У Північній Америці в цей же час введена в культуру F. virginiana, а в Південній (особливо в Чилі) - F. chiloensis. Близько

1875 р. у Каліфорнії почалося вирощування суниці для комерційних цілей. На початку XX ст. вже вирощувалося понад 200 сортів.

З ввезенням до Франції 1712 р. форм суниці чилійської та схрещуванням її із суницею віргінською відкрилися нові перспективи розвитку культури суниці ананасної у Європі та інших регіонах світу. Перші сорти суниці ананасної (Dowton, Elton, Keen's Seedling, Wilson та ін.) стали поширюватися на початку XVIII ст., а перші великі плантації були закладені в середині XIX ст.З цього часу фактично почався розквіт культури суниці в Європі, а згодом і в інших країнах світу [3, 7].

За останні 100 років селекціонерами світу створено понад 6 тис. сортів суниці. Більшість із них виведено у США, Канаді, Великій Британії, Німеччині, Італії, Нідерландах, Болгарії. Відомо понад 40 ремонтантних сортів. Популярні такі з них, як Ozark, Beauty, Rapella, Ostara, Geneva, Superfection, Brighton, Maria та ін. - їх лише 50%. Внаслідок тривалої селекції сильно збільшилася маса ягід (з 3-5 г до 50-70 р.), але одночасно підвищилася і кількість насіння [8].

В Україні суниця займає понад 10 тис. га. Найбільш поширені сорти Зенга Зенгана, Фестивальна, Талісман, Львівська рання, Коралова, Київська рання, Зоря, Марі Франс. Щорічні збори перевищують 20 тис. т [9].

## 1.2. Теоретичні основи культивування полуниці садової.

В сучасних умовах важливим напрямом у сільському господарстві може стати інтродукція високопродуктивних сортів із цінним біохімічним складом, що особливо актуально для північних регіонів нашої країни, де кількість ягідних культур, що культивуються, обмежена і щорічне споживання низьке. Роль інтродукції рослин у XXI столітті зростає у зв'язку з прискоренням селекційного процесу. Інтродукції це джерело матеріалу для багатьох сільськогосподарських наук, насамперед для рослинництва та селекції рослин, землеробства. Головні цілі інтродукції як наукового напряму - це розробка прийомів підбору рослин для перенесення до інших природно-кліматичних умов [10].

Полуниця популярна в Україні, що обумовлено в першу чергу її біологічними особливостями, цілющими властивостями, харчовою цінністю та економічною ефективністю. Суниця є найбільш рентабельною ягідною культурою, із застосуванням інтенсивної агротехніки та при грамотному підборі сортів рівень її рентабельності може становити понад сто відсотків.Однак унаслідок недостатньої вивченості сортів ця культура мало поширена біля Північно-Західного регіону. Тому нині так гостро постає проблема розширення асортименту та збільшення врожайності ягідних культур, у тому числі суниці [11].

Результативність продуктивного процесу оцінюють за сумарною кількістю органічної речовини, синтезованої рослиною за період вегетації та використаного на накопичення фітомаси у вигляді запасних речовин, а також здійснення процесів метаболізму. Господарська ефективність продуктивного процесу визначається часткою фітомаси, що становить урожай, у разі - ягід. Звичайно, врахувати все різноманіття ендо- та екзогенних факторів, що впливають на перебіг продуктивного процесу та його кінцевий результат, а також ув'язати їх у єдину модель – завдання непросте [12].

Такий підхід до вирішення цієї проблеми, мабуть, правильний.Про це свідчать численні експериментальні дослідження та теоретичні узагальнення щодо продуктивності рослин [13, 14].

У працях зазначених авторів досліджено, проаналізовано та узагальнено головні аспекти взаємодії рослин із середовищем, розроблено основні принципи та положення теорії продуктивності рослин, запропоновано емпіричні та математичні формули, що характеризують ту чи іншу фазу продуктивного процесу, а також математичні моделі всього процесу.

### 1.3. Біологічний потенціал рослин поуниці садової

Суниця садова - багаторічна, трав'яниста рослина, що має високу пластичність, висотою 10-40 см., добре гілкується, пагони дициклічні. Відновлення симподіальне. Листя чергове, довгочересте, трійчасте. Листочки

(довжина 5-15 см.), Овальні або яйцеподібні, верхній в обрисі правильний, з коротким черешком два бічні - асиметричні, сидячі. Тривалість життя листя суниці 30 днів. Частина листя, що утворилося навесні, відмирають після збирання врожаю. Потім виростає так зване осіннє листя, яке йде в зиму. Молоді стебла, листя і квітконоси опушені [2, 15].

Підземна частина суниці представлена багаторічним кореневищем і підрядним корінням. Коренева система дорослої рослини складається з бічних сильнорозгалужених коренів і придаткових коренів ріжків. Основна маса коренів розташовується у верхніх шарах ґрунту на глибині 25-30 см і лише окреме коріння маткового (першого) ріжка - на глибині 50 см.Зростання кореневої системи навесні починається на вісім днів раніше, ніж зростання листя і відбувається, в основному, за рахунок запасних речовин, відкладених у ріжках попереднього року і має широку межу температурного оптимуму 14-30 ºС [16].

Рослини мають спеціалізовані органи вегетативного розмноження – вуса, що розвиваються у пазухах нижнього листя розеткової втечі поточного року. З ботанічної точки зору, вуса - це столони, що завжди складаються з двох метамерів, довжина міжвузлів може бути більше 20 см. Вуса закінчуються прикореневою розеткою, на її базальній частині формуються додаткові корені. З пазушної нирки першого метаморфізованого листка розвивається ус наступного порядку. Плодоношення таких розеток починається на перший або другий рік після посадки. Квітконоси верхівкові, суцвіття щиткоподібні, розгалужені до 3-4-го порядків, багатоквіткові. Квітки зазвичай обох статей, діаметром більше 2 см., на довгих квітконіжках характерна наявність підчашшя, число листків якого дорівнює кількості чашолистків [18].

Сорти суниці поділяються на плодоносні у червні-липні (короткоденні або традиційні), ремонтантні та нейтрально-денні на підставі їх реакцій щодо фотоперіоду, формування квіткових бруньок. Звичайні сорти класифікуються як факультативно короткоденні рослини, але формування квіткових бруньок може зустрічатися і при довгому дні, якщо температура нижче 16 ° С [17].

.Ремонтантні сорти класифікуються як довгоденні, тому що вони починають закладати квіткові бруньки, коли довжина дня перевищує 12 годин [19].

Особливість ремонтантних сортів полягає в тому, що суцвіття розвиваються за 2-3 тижні, і рослини можуть цвісти і плодоносити до 3-4 місяців у сезоні [20].

Ремонтантна суниця за характером формування суцвіть і пагонів подібна до звичайної, але відрізняється підвищеною скоростиглістю та енергією розгалуження пагонів. Відмінності виявляються вже у молодих розеток, які, не встигнувши ще вкоренитися, цвітуть і плодоносять. Після закладання термінального суцвіття в точці зростання розетки активізується її верхня пазушна нирка, яка розвиватиметься втечу продовження. Інтродукція ремонтантних сортів перспективніша, ніж звичайних, тому що для формування суцвіть їм не потрібно настільки жорсткого поєднання певного фотоперіоду і температури. Адаптаційні можливості ремонтантної суниці суттєво розширилися із створенням нейтрально-денних сортів [21].

Сорти суниці розрізняються за габітусом куща, ознаками листя, прилистків, квітконосів, квітки та ягоди, а також за низкою біологічних та господарських властивостей, які необхідно враховувати при розробці сортової технології та сортовивчення [23, 71].

## 1.4. Вирішальні фактори, що впливають на біологічні особливості розвитку суниці садової.

Оптимальні поєднання основних складових адаптивного потенціалу суниці: світло, температура, волога, грунт, елементи живлення, зимостійкість, вплив фізіологічно активних речовин та стійкість до хвороб та шкідників [24].

Світло є основним лімітуючим фактором вирощування рослин [25]. Про вимогливість суниці до інтенсивності світла у науковій літературі є різні відомості. І.І. Гупало. [26] та В.А. Діордієв [28] суницю вважають тіньовитривалою культурою, її рослини дають максимальний приріст сухої

маси при інтенсивності радіації 50 тис. г/см$^2$сек, на відміну, наприклад, від рослин смородини, аґрусу у яких приріст сухої маси спостерігається і за меншої інтенсивності світла.

О.М. Іпат'єв. [35], вважає, що в природних умовах невелике затінення не тільки не шкодить суниці, а й корисно, де вона нерідко страждає на відкритих майданчиках від нестачі вологи в ґрунті. Цієї ж думки дотримуються В. Коцур. [38]. Ступінь тіневитривалості рослин нерідко визначають за реакцією листового апарату: як при дуже слабкому, так і при сильному світлі на рослинах утворюється дрібне листя. Найбільша вегетативна маса формується при 15% середньої інтенсивності природного світла В.А Кравченко тпа О.В. Приліпка вважають, що суниця більш вимоглива до умов освітленості [41].

У неї при освітленості, що дорівнює 75% від можливої природної, формується найбільша вегетативна маса, але врожайність знижується. Значне затінення суниці в природних умовах викликає рясне узгодження, але плодоносить вона слабше, тому що квіткові бруньки закладаються пізно і менш інтенсивно, ніж при хорошому освітленні [42].

У місцях свого природного походження вона найкраще росте та плодоносить на відкритих ділянках. Тому Ван дер Він вважає суницю дуже світлолюбною рослиною і рекомендують вирощувати її на добре освітлених місцях.

На процеси росту та плодоношення впливає не тільки інтенсивність оптичного випромінювання, а й фотоперіодичність [43].

По реакції на довжину дня суницю зазвичай вважають рослиною короткого дня [44]. У дослідах Мак Гої скорочення світлового періоду до 12 години протягом 20-30 днів не викликало масового цвітіння суниці, а перехід на 8 годинний день протягом 20 днів сприяв масовій закладці квіткових бруньок [45]. Якщо закладці квіткових бруньок сприяє короткий день, то для цвітіння необхідний довгий день тривалістю близько 16 годин [50].

У роботах учених зазначено вплив світла на довжину коренів суниці і взаємозв'язок: що активніше зростання листя, то потужніша коренева система [51].

По відношенню до світла суниця садова є світлолюбною, короткодовгоденною з кількісним типом фотоперіодичної реакції рослиною. Закладка нирок у неї проходить на короткому, а цвітіння та плодоношення – на довгому (16-годинному) або безперервному освітленні. Світло безпосередньо впливає на загальний стан, зростання, розвиток і продуктивність суниці. Сорти різняться за рівнем тіневитривалості. Серед вивчених світлолюбним виявився сорт Ельсанта, а найтінішою – Редгонтлет [53].

Таким чином, світло є фактором, що впливає на загальний стан суниці, розвиток листя, коріння, а підбір оптимальних параметрів освітленості веде до високих показників продуктивності.

## 1.5. Вплив грунтово-кліматичних умов та елементів живлення на ріст та розвиток суниці.

Суниця має високу вимогливість до механічного складу та родючості ґрунту. Найбільш сприятливими ґрунтами для суниці є середні за механічним складом, пухкі, багаті на органіку, слабо кислі, з pH 5,0-5, або з нейтральною реакцією (6,0-6,5) ґрунтового розчину [54].

Ділянка та рельєф місцевості дуже впливає на терміни плодоношення та врожайність рослин. Суницю не рекомендується вирощувати тривалий час на тому самому місці. Її культивують чергуючи за роками коїться з іншими сільськогосподарськими культурами в сівозміні. Щоб уникнути хвороб, не слід розміщувати суницю після картоплі, помідорів, огірків, кабачків, дині, гарбуза. Найкращі попередники - цибуля, морква, кріп, часник, салат, пшениця, буряк, капуста, соя, редис, горох, квасоля, редька, а також тюльпани, чиста і зайнята пара, сидератна пара [55].

Рослини суниці не слід розміщувати у знижених місцях, де часто накопичується холодне повітря, що призводить до пошкодження квіток

весняними заморозками. Крім того, тут відбувається постійне перезволоження верхнього шару ґрунту, що також негативно впливає на рослини. Під суницю відводять захищені від вітру, світлі ділянки, з глибоко окультуреним, пухким і повітропроникним ґрунтом, чистим від бур'янів, особливо від пирію повзучого, осота, палиця польового, із заляганням ґрунтових вод не ближче 60 см.від поверхні ґрунту [57].

Суницю вирощують на всіх ґрунтах, але краще для неї – середньосуглинисті Глинисті та піщані ґрунти повинні бути удобрені компостом. Кислі ґрунти pH - 5 і нижче вапнують [67].

Біологічний винос основних елементів живлення суницею високий. При врожаї 100 ц вона виносить з 1 га 140 кг азоту, 40 кг фосфору та 170 кг калію, з цієї кількості суниці споживає відповідно 20, 15 та 15 %, від початку цвітіння і до кінця плодоношення – 40, 55 та 55%; після плодоношення - 40, 30 та 30%. Отже, азот протягом усієї вегетації використовується рівномірніше, ніж фосфор та калій, 40% річного споживання яких припадає на період формування та дозрівання ягід. Перше місце у біологічному виносі елементів живлення займають калій та азот, останнє – фосфор [59].

Звідси вплив фосфорних добрив на врожайність суниці значно менше, ніж азотних і калійних. Співвідношення фосфору та калію у ґрунтовому розчині 1:3 найбільшою мірою відповідає біологічним вимогам суниці. Порушення цього співвідношення знижує врожайність до 20% [58].

Вибагливість суниці до умов живлення поєднується зі слабкою чутливістю на безпосереднє внесення добрив у період експлуатації плодоносної плантації (Матала, 2003). Це зумовлено тим, що, по-перше, вона чутлива до підвищеної концентрації солей у ґрунті, по-друге, потужна коренева система дозволяє добре використовувати запаси поживних речовин ґрунту і, по-третє, відбувається розвиток вегетативних органів (листя, вусів) на шкоду плодоношенню. Крім того, на удобрених плантаціях створюється сприятливий мікроклімат для розвитку шкідників та хвороб, особливо сірої гнилі. Найбільш обережно треба вносити азотні добрива навесні, тому що на високородючих

ділянках вони сильніше впливають на утворення вусів, ніж на плодоношення [60].

1.6. Технології культивування Fragaria ananassa в умовах відкритого та захищеного ґрунту із застосуванням краплинного зрошення.

Велике значення для суниці має термін посадки, її здійснюють навесні, чим раніше висаджують рослини, тим краще рослини розвиваються [61].

Терміни посадки визначаються екологічними умовами місця культивування, ступенем підготовки ґрунту та наявність якісного посадкового матеріалу та агрокліматичними умовами в період культивування [64].

Сумарна врожайність суниці при збільшенні періоду експлуатації не дозволила виявити суттєвих відмінностей у термінах закладання насаджень, ймовірно, це пов'язано з різною динамікою розвитку кожного сорту [44].

Терміни посадки в осінній період широко поширені в зонах з м'яким кліматом та при ранньому збиранні попередньої культури. У південних зонах садівництва, де зростання суниці продовжується довго, основний термін закладання маточника вересень - жовтень [652].

Посадку на грядах роблять у 2 – 3 ряди в шаховому порядку, з відстанню між рядами 30 – 35 см та в рядах – 30 см. Гряди роблять шириною до 1 м, висотою до 30 см. Сильне загущення посадок не рекомендується, інакше ягоди суниці пошкоджуватимуться сірою гниллю [66].

Суницю висаджують за різними схемами. Вибір тієї чи іншої способу розміщення залежить багатьох чинників, основним у тому числі призначення плантації. Щоб отримати розсаду, маткові рослини за наявностімульчуючого матеріалу, , розміщують однострічкове (70×30) або двострічковее (70+30×30). При цьому в першому випадку на 1 м ґрунту висаджують п'ять рослин, у другому – сім [68].Такі схеми застосовують і при закладці ділянки без мульчування ґрунту, коли розсаду вкорінюють у міжряддях. З маткової ділянки одержують посадковий матеріал протягом двох років [69].

Вирощування рослин у спорудах захищеного ґрунту включає наступні агротехнічні операції та прийоми: знезараження та підготовка субстрату для підвісних контейнерів, висадка розсади на постійне місце, регулювання теплового та світлового режимів, вологості ґрунту та повітря; полив рослин; підживлення рослин; видалення старих та хворих листків, вусів, формування рослин, забезпечення запилення бджолами та іншими комахами, боротьба з хворобами та шкідниками [1].

Особливу увагу треба приділити одержанню високих урожаїв у сучасних теплицях з використанням системи контролю мікроклімату, досвітлення, краплинного зрошення у позасезонний час та забезпечення високої рентабельності виробництва [24]. Використання краплинного зрошення суттєво економить загальну витрату води за період вирощування, тому що вся вода надходить безпосередньо до рослини; крапельне зрошення не залежить від зовнішніх умов; разом з водою в оптимальні терміни подаються різні речовини для зміцнення росту та розвитку рослини. Ефективність використання інсектецидів, фунгіцидів зростає, оскільки немає змиву препарату з листя. Удосконалення системи поливу дало можливість підняти рослини з ґрунту на різні підставки, підвісні контейнери, при цьому покращилося робоче становище працівників при збиранні врожаю [7, 8].

# РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 2.1. Організаційно-економічні умови наукової лабораторії «Камеральних досліджень»

Експериментальні дослідження проводили в 2020-2021 роках в лабораторії «Камеральних досліджень». Центральноукраїнський національний технічний університет, розташований у північно–східній частині міста Кропивницький в перехідній смузі між Правобережним південним Лісостепом та Північним Степом України і знаходиться у четвертій світловій зоні України. Для неї характерні наступні кліматичні показники: середньо-багаторічна температура повітря 6,8-7,0 ºС; період з температурою вище 10,0 ºС триває 170-180 діб; безморозний період триває 240-265 днів; максимальна температура повітря становить влітку – 38 ºС, а мінімальна взимку – 31,8 ºС; сума активних температур вище 10 ºС становить 2400 – 2800 ºС [36, 37].

Для міста Кропивницький середньомісячні температури липня не перевищують середні багаторічні значення. Загальні метеорологічні особливості відповідають настанню кліматичних сезонів, наведені в таблиці 2.1.

Аналізуючи річний хід місячних сум опадів можна прийти до висновку про те, що місто Кіровоград має достатню ступінь забеспеченності вологою, що є безумовно сприятливою фактором при проведенні сільськогосподарських робіт. З іншого боку, даний показник має значну амплітуду коливання, що в свою чергу є яскравим підтвердженням континентальності клімату місця проведення досліджень.

. Аналізуючи графік повторюваності напрямів вітру (див.табл. 2.1) можна дійти висновку, що на даній території в теплий період переважають вітри північного та південно-східного напрямків. А в холодний – південного та південно-західного напрямків; можна також зазначити, що в досліджуваному регіоні спостерігається найбільший відсоток затишних погод, що є безумовно

дуже сприятливою особливістю для вирощування ягідних культур в умовах відкритого грунту.

Таблиця 2.1

Агрокліматична характеристика клімату міста Кіровограду

| Місяць | Температура | | Вологість | | Вітер | | Хмарність | | МАТ[1] | | МТ[2] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | t,$^0$C | $i_t$ | h,% | $i_h$ | V,м/с | $i_v$ | n,бал | $i_n$ | ΔP,гПа | $I_{\Delta P}$ | $\Delta t,^0$C | $I_{\Delta t}$ |
| 1 | -5,7 | 112,3 | 85 | 7,5 | 4,5 | 4,2 | 7,5 | 3,4 | -1,8 | 0,2 | 3,4 | 3,5 |
| 2 | -4,3 | 99,46 | 84 | 7 | 4,8 | 4,6 | 7,6 | 3,5 | 0,7 | 0 | -1,4 | 0,6 |
| 3 | 0,5 | 61,25 | 80 | 5 | 4,6 | 4,2 | 7,2 | 3,1 | 0,6 | 0 | -4,8 | 6,9 |
| 4 | 8,9 | 16,56 | 68 | -1 | 4,4 | 3,9 | 6,7 | 2,7 | 3,4 | 0,7 | -8,4 | 21,2 |
| 5 | 15,3 | 1,46 | 62 | -4 | 3,9 | 3 | 6,0 | 2,2 | -0,8 | 0 | -6,4 | 12,3 |
| 6 | 18,6 | 0,07 | 65 | -2,5 | 3,5 | 2,5 | 5,8 | 2,0 | 1,6 | 0,2 | -3,3 | 3,3 |
| 7 | 20,0 | 0,8 | 66 | -2 | 3,4 | 2,3 | 5,3 | 1.7 | 0,1 | 0 | -1,4 | 0,6 |
| 8 | 19,4 | 0,4 | 64 | -3 | 3,5 | 2,5 | 4,8 | 1,4 | -1,5 | 0,1 | 0,6 | 0,1 |
| 9 | 14,7 | 2,18 | 66 | -2 | 3,6 | 2,6 | 5,0 | 1,5 | -2,8 | 0,5 | 4,7 | 6,6 |
| 11 | 2,3 | 49,3 | 86 | 8 | 4,2 | 3,5 | 7,9 | 3,7 | 1,8 | 0,2 | 5,8 | 10,1 |
| 12 | -2,3 | 82,42 | 88 | 9 | 4,4 | 3,9 | 8,2 | 4,0 | 1,7 | 0,2 | 4,6 | 6,4 |

Примітки:

1 МАТ – мінливість атмосферного тиску;

2 МТ – мінливість температури.

Використовуючи вище розраховані показники приходимо до висновку про те, що агрокліматичні особливості Кропивницького належать до першого класу клімату – сприятливого, який характеризується стійкою внутрішньо масовою погодою переважно антициклонічного типу, котрому властивий рівний хід метеоелементів. Майже відсутні фронтальні зони, невелика хмарність, незначна кількість опадів, невеликі висхідні течії повітря. Міжмісячний перепад атмосферного тиску до 5 гПа. Барометричний ступінь зміни атмосферного тиску з висотою по вертикалі складає 8,3 м/гПа. Відмічаються незначні коливання температури повітря. Відносна вологість повітря до 74 %, швидкість

вітру досягає 4 м/с. Хмарність до 6,5 балів, середньорічна кількість опадів дорівнює 499 мм. Абсолютні значення температури повітря, атмосферного тиску, дефіциту насичення та інших метеопоказників знаходяться в межах ± 0,9 середньоквадратичного відхилення від місцевої кліматологічної норми за рік.

## 2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності полуниці садової.

Розвиток рельєфу території області тісно пов'язаний з гідрографічною мережею та ерозійними процесами. Лише на невеликій частині Кіровоградської області (Світловодський, Онуфріївський, частково Знам'янський райони) на формування рельєфу мав також вплив льодовик максимального Дніпровського зледеніння.

Поверхня області являє собою підвищену рівнину, в різній мірі розчленовану річковими долинами, балками та сучасними формами ерозійних процесів. Вона має загальний нахил на південь, відповідно напрямку численних рік і річок, що впадають в Чорне море. Найбільші на території області ріки – Дніпро, Інгул, Інгулець, Південний Буг, Синюха – розділені великими вододільними просторами. Ці вододільні простори – плато є найбільш характерними елементами рельєфу Бузько-Дніпровської області. Тераси рік мають обмежене поширення. За характером утворення вони переважно ерозійні, рідше акумулятивні [67].

Значному розвитку рельєфу сприяла наявність на території області лесовидних порід і піщано-глинистих відкладів, що легко розмиваються атмосферними водами. Внаслідок цього вершини балок і ярів врізаються на велику глибину і надають місцевості ще більшої розчленованості.

Лісостепова частина області відзначається, навпаки, рівним рельєфом. Яружно-балкова сітка тут сильно розвинена лише в прибузькій частині.

Характерними для цієї частини області є широкі рівні вододільні плато, площа яких в два-три рази перевищує площу схилів. Балки тут

неглибокі, нешироκі і малорозгалужені. Поверхневий стік в зв'язку" з таким рельєфом незначний.

Перехідна смуга області характеризується широко- і середньохвилястим рельєфом, але й тут різко виділяються схили, прилеглі до річкових долин, з густою балково-яружною сіткою [67].

Властивим для рельєфу області є добре вироблені річкові долини та довгі широкі, глибокі і сильно розгалужені, з асиметричним поперечним профілем балки, які часто врізані навіть в кристалічні породи. Всюди на прирічкових та прибалкових схилах спостерігаються численні улоговини, яри, вимоїни. В дно балок часто врізаються донні яри; окремі з них виходять за межі балкових долин і поширюються на схили вододілів.

Схили довгі, переважно слабопологі, рівні. Долини, балки і яри є великою перешкодою для господарювання, посилюють поверхневий стік і зумовлюють обезводнення сільськогосподарських угідь.

Розчленованість рельєфу перш за все впливає на розподіл вод атмосферних опадів по поверхні ґрунту. Стікаючи по схилах, вони сприяють ерозії ґрунту. Внаслідок цього тут утворюються ґрунти різного ступеня змитості, а в зниженнях – намиті. Вітрова ерозія на території області розвинена слабо, але в останні роки майже в усіх районах області спостерігається дефляційні процеси [67].

В цілому рельєф області забезпечує успішний розвиток сільськогосподарського виробництва, проте стародавні та сучасні ерозійні утвори місцями ускладнюють механізацію сільськогосподарських робіт і потребують застосування комплексу ефективних протиерозійних заходів.

# РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ЕМ ПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ПОЛУНИЦІ В УМОВАХ ВІДКРИТОГО ТА ЗАХИЩЕНОГО ГРУНТУ

## 3.1. Методика проведення досліджень

Досліди проводилися в лабораторії «Камеральних досліджень» кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету в 2019-2021 роках згідно з рекомендаціями І. А. Іванова [46, 47, 48, 49, 62].

У досліді проводили такі обліки та спостереження:

Оцінка загального стану рослин – оцінку загального стану рослин проводили двічі – на початку літа (кінець травня – початок червня) та восени (вересень). Загальний стан рослин на початку літа показував, як сорт переніс зиму, як рослини відновлювалися після зимових пошкоджень. Осінній облік, показував, покращало або погіршилося в порівнянні з весняним загального стану рослин. Як реагували рослини на ті чи інші метеорологічні умови літа, вплив шкідників та хвороб.Загальний стан рослин визначали за бальною шкалою [27]:

5 - відмінний стан: рослини сильнорослі, густооблистяні, дали багато вусів і розеток, не вразилися хворобами та шкідниками, листя типової для сорту величини, форми та забарвлення;

4 - добрий стан: рослини мали гарний ріст, листя типові для сорту, майже не вразилися хворобами та шкідниками, сліди зимових пошкоджень навесні помітні слабо, вегетативне нормальне розмноження;

3 - задовільний стан: рослини з дещо ослабленим зростанням, облистненість середня, листя дрібніше звичайного, менш типові для сорту, були в середньому уражені хворобами та шкідниками, восени мали затримку в зростанні та розвитку;

2 - слабкий стан: рослини мали ослаблений ріст, не вирівняні по розвитку, зріджені, листя не вирівняні за висотою та розміром, не типові для сорту, могли

бути вражені значно хворобами та шкідниками, навесні сильно помітні сліди зимових ушкоджень, восени рослини мають ослаблений ріст та розвиток;

1 - дуже слабкий стан: рослини сильно пригнічені, мали карликовий ріст, листя зріджені, дрібні, з короткими черешками, можуть бути сильно пошкоджені хворобами і шкідниками, вегетативне розмноження восени майже не було [29].

Фенологічні спостереження

Спостереження проводили за окремими фенологічними фазами, відзначаючи календарні терміни їх проходження. У суниці вивчали початок цвітіння, ступінь цвітіння, кінець цвітіння; початок дозрівання ягід, дату масового дозрівання, кінець дозрівання; зміна забарвлення листя.При вивченні фази цвітіння відзначали тип квітки – жіночий, гермафродитний, стамінодії (з недорозвиненими тичинками) [30-34].

Початок цвітіння відзначали по перших квітках, що розпустилися, датою, коли на ділянці розпустилося 5-10 % квіток. Ступінь цвітіння відзначають окомірно, у балах. Кінець цвітіння визначали датою, коли на ділянці відцвіло близько 90 % квіток (у 75% квіток обсипалися пелюстки, решта зав'яли та побуріли).

Початок дозрівання – коли дозріли перші ягоди. Кінець дозрівання відзначали датою останнього збирання зрілих ягід.

У ремонтантних сортів обліки проводили у два терміни, відзначаючи щоразу ступінь цвітіння та плодоношення.

У зв'язку з тим, що осіннє зміна забарвлення листя чітко виявлялося в багатьох сортів суниці і могло бути апробаційною ознакою, а також у деяких випадках корелювало з забарвленням ягід, вивчення цієї фази було необхідним і проводилося протягом осіннього періоду. При вивченні забарвлення листя відзначали дату початку зміни забарвлення, колір листя та ступінь виразності того чи іншого пігменту. Осіння забарвлення листя різна: фіолетового, червоного, червоно-фіолетового, фіолетово-червоного, помаранчевого, червоно-помаранчевого, оранжево-червоного, жовтого, жовтувато-

помаранчевого, зеленувато-жовтого, незміненого зеленого і т.д. Зміну забарвлення відзначали балами:

0 - забарвлення листя не змінилося;

1 - забарвлення змінилося на окремих листках;

2- зміна забарвлення у 10% листя; 3 - зміна забарвлення у 30% листя; 4- зміна забарвлення у 70% листя;

5 – зміна забарвлення більш ніж у 70% листя.

Тип плодоношення та особливості закладки квіткових бруньок

У суниці розрізняють три типи плодоношення: одноразове плодоношення, властиве більшості сортів суниці; ремонтантний тип плодоношення, при якому рослини плодоносять два або більше разів за сезон, при чому саме літнє цвітіння зумовлене довгим фотоперіодом; третій тип плодоношення характерний для нейтральноденних сортів, що не переходять до спокою при скороченні довжини дня, цвітіння та узгодження у таких сортів починалося ранньою весною і припинялося з настанням холодів пізньої осені. У одноразово плодоносних сортів квіткові бруньки закладалися у літньо-осінній період (серпень – жовтень), коли довжина дня скорочувалася до 12-10 годин; такі сорти називають також сортами короткого дня.

Головною відмінністю ремонтантних сортів була здатність закладати квіткові нирки при довгому світловому дні. Закладання квіткових бруньок для першого врожаю відбувалося в ті ж терміни, що й у короткоденних сортів, а для другого врожаю квіткові бруньки закладалися під час першого цвітіння у травні.

Вплив на зростання та розвиток рослин суниці мульчуючого матеріалу - флізеліну.

Флізелін нетканий покривний стабілізований поліпропіленовий міцний матеріал. Види покривного матеріалу за щільністю:

В досліді вивчалися наступні питання:

1. Вплив термінів та способів посадки на плодоношення суниці

2. Застосування мульчуючих та покривних матеріалів на плодоносній плантації суниці садової

3. Вплив регуляторів росту на фотосинтетичну активність рослин та врожайність суниці садової.

4. Вирощування суниці способом малооб'ємної гідропоніки із застосуванням краплинного зрошення в захищеному ґрунті

5. Вплив регуляторів на ріст та розвиток ремонтантних сортів

### 3.2. Терміни та методи посадки рослин суниці садової

Важливою умовою, що впливає на ріст, розвиток рослин та врожайність суниці, є оптимальні терміни посадки, які визначаються кліматичними умовами даного регіону, типом ґрунту, а також наявністю посадкового матеріалу.

Специфіка Центрального регіону України, сортова особливість культури та технології обробітку припускають додаткові експериментальні роботи з метою всебічного вивчення доцільності проведення тих чи інших агроприйомів, у тому числі оптимізації термінів закладання та тривалості експлуатації плодоносних плантацій суниці.

Аналізуючи агрокліматичні умови за останні десять років, наша область має теплу та тривалу осінь до кінця жовтня. Температура повітря сприятлива для посадки та приживання рослин, а сонячні промені не обпалювали листові пластинки. Закладка плодоносних насаджень суниці, проведена свіжовикопаною розсадою, з невеликою грудкою землі в осінній період забезпечувала приживання рослин ( з 2019 по 2020 роки) у сорту Олександрія, відповідно 84, 90, 64, 99, 92, 96%; Сельва 92, 94, 66, 98, 96, 98%; Ейва, 90, 50,97, 96, 97%; Лісова казка 90, 92, 42, 99, 95, 95%; Альбіон 86, 87, 50, 92, 92, 96% (див. табл. 3.1).

Тепла тривала осінь (2019 рік) зі сприятливими гідротермічними умовами сприяла швидкому проходженню ростових процесів періоду адаптації. Вплив несприятливих факторів зовнішнього середовища на рослини-новосадки в зимовий період був незначним і не спричинив їх пошкодження.

Таблиця 3.1.

Приживлюванність посадкового матеріалу в залежності від строків посадки (середнє за 2019-2020 роки).

| Сорт | кількість рослин, тис. шт./га | строки посадки | | процент приживання | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | осінь, тис. шт/га | весна, тис. шт/га | осінь | весна |
| Олександрія | 50 | 25 | 25 | 94,4 | 80,2 |
| Сельва | 48 | 24 | 24 | 99,8 | 92,1 |
| Ейва | 50 | 25 | 25 | 98,2 | 86,4 |
| Лісова казка | 50 | 25 | 25 | 96,4 | 84,6 |
| Альбіон | 50 | 25 | 25 | 99,5 | 90,0 |

Весняні терміни посадки інтенсивно вегетує розсадою (10 травня) на тлі високих денних температур повітря та підвищеної сонячної інсоляції певною мірою створюють додаткові технологічні труднощі, пов'язані з початковим періодом приживання рослин.

Приживанність рослин-новосадок проходить більш тривалий проміжок часу, ніж у рослин при осінніх термінах посадки. Сукупність зовнішніх і внутрішніх чинників призвели до того, що при осінніх термінах посадки, насадження наступного року набули плодоношення, тоді як за весняних термінів товарний урожай був нижчим на 15 %. Сорти Олександрія, Ейват у середньому при весняній посадці мали загальний урожай - 105 г / куща, при осінній 125 г / куща; у сортів Сельва, Альбіона, відповідно – з 126 до 150 г / куща

У перший період експлуатації плодоносних насаджень суниці спостерігається позитивний зв'язок між біометричними показниками рослин та динамікою плодоношення. На молодих плантаціях врожайність при осінніх термінах посадки була в 1,2 рази вищою, ніж за весняних термінів.

Строки посадки рослин суниці визначали динаміку її плодоношення. При посадці в осінній період максимальна врожайність відзначалася на одно та дворічних плантаціях та суттєво не знижувалась у більш старих насадженнях. Посадка у травні сприяла збільшенню врожайності насаджень до трьох років, але знижувалася якість продукції, що отримувалася, зростала фракція дрібних ягід.

Сумарна врожайність суниці зі збільшенням періоду експлуатації до чотирьох років виявила істотні відмінності в термінах закладення насаджень. Насамперед це пов'язано з динамікою розвитку кожного сорту (див. табл.. 3.2).

Таблиця 3.2

Відсоток приживання рослин суниці садової

| Сорт | Строки посадки | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Мульчуючий матеріал | | | Без мульчуючого матеріалу | | |
| | 2019 рік | 2020 рік | 2021 рік | 2019 рік | 2020 рік | 2021 рік |
| Альбіон (осінь - 1-25 вересня) | 99,5 | 98,8 | 97,3 | 96,9 (3,0)* | 96,7 (1,8)* | 95,0 (1,9)* |
| Альбіон (весна - 1-20 травня) | 92,5 | 89,5 | 90,0 | 87,5 (4,3)* | 85,2 (3,1)* | 86,4 (3,2)* |
| $НІР_{05}$ | 6,3 | 8,9 | 6,7 | 8,8 | 9,4 | 8,1 |

(*) - $НІР_{0}5$ – порівняння методу посадки суниці садової

Відсоток приживання рослин підвищується для всіх вивчених сортів при використанні мульчуючих матеріалів. Вони створюють парниковий ефект, сприяють швидкому прогріванню верхнього шару ґрунту. При цьому покращується зростання дрібних всмоктувальних корінців, що позитивно впливає на приживання рослин. Протягом 2 років використання мульчуючої тканини ми переконалися, що вона сприяє утриманню вологи в ґрунті та значно

уповільнює зростання бур'янів, знижується винос поживних речовин в посадках суниці.

Багаторічні спостереження в Кіровоградській області показують, що найбільш доцільно закладати плодоносні плантації в осінній період. При весняній посадці продуктивність знижувалася в перший рік плодоношення у сортів Альбіон на 16%, Сельват – 18%, Олександрія – 15%, Ейва – 18% (див. табл.. 3.3).

Таблиця 3.3.

Продуктивність плодоносної плантації суниці, г/куща

| Сорт | Строки посадки | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | весна -5 травня 2019 г | | | осінь (01.09.-05.09) 2019 г | | |
| | 2019 рік | 2020 рік | 2021 рік | 2019 рік | 2020 рік | 2021 рік |
| Альбіон | 120 | 232 | 253 | 140 | 260 | 266 |
| Сельва | 132 | 247 | 336 | 160 | 254 | 356 |
| Олександрія | 104 | 218 | 229 | 120 | 238 | 240 |
| Ейва | 110 | 226 | 282 | 130 | 246 | 295 |

Навесні знову посаджені рослини піддаються впливу яскравих сонячних променів, що негативно позначається на приживання розсади. Подібний механізм дозволяє рослинам в екстремальних умовах сформувати лише такий мінімум генеративних органів, які вони можуть забезпечити необхідними речовинами для нормального дозрівання.

Варто відмітити, що терміни посадки плантацій суттєво не впливають на тривалість проходження генеративних фенофаз (цвітіння та дозрівання). Наприклад, дозрівання визначалося головним чином біологічними особливостями сорту та агрометеорологічними умовами у першій половині вегетаційного періоду. Тривалість дозрівання ягід в умовах відкритого грунту становила 26 днів. Найбільше надходження врожаю припадало на 3-5-й збір та

варіювало в інтервалі 67-85 % загальної врожайності за поточний рік. Біометрична характеристика якості врожаю також визначалася біологічними особливостями сорту, погодними умовами, що складаються та не залежала від термінів посадки.

Середня маса ягід першого збору для сортів, що вивчаються, для осінніх термінів посадки склала 14,7 г, для весняних термінів 14,5 г, масового збору – 10,1 та 10,3 г, відповідно. Відмінності між порівнюваними варіантами були несуттєвими.

## 3.3. Застосування мульчуючих та покривних матеріалів на плодоносній плантації суниці садової

Наукові дані, отримані на зламі двох тисячоліть, підтверджують перевагу мульчуючи матеріалів у посадках суниці. Він пригнічує зростання бур'янів, зберігає тепло та вологу у верхньому ґрунтовому шарі, оберігає ягоди від гнилі [52].

Мульчування поверхні ґрунту є одним із агротехнічних прийомів, при якому ділянки ґрунту біля рослин прикривають шаром будь-якого матеріалу. В якості мульчуючого матеріалу найчастіше застосовували солому, перегній і торф, рідше спеціальний папір, опале листя, сіно, свіжоскошену траву, дрібні дерев'яні тріски, хвою, стебла гороху та інших рослин [63]. Мульча створює сприятливі умови для росту та плодоношення суниці, зменшуючи випаровування вологи, знижуючи ущільнення верхнього шару ґрунту, а також обмежує розвиток бур'янів.

В даний час використовують сучасні засоби для мульчування ґрунту світлонепроникні поліетиленові, поліхлорвінілові плівки та неткані матеріали. Прозора та фотоселективна плівки підвищують температуру ґрунту, але слабо стримують зростання бур'янів; чорна навпаки, ефективна у боротьбі з бур'янами [64]. Для здійснення поливу центром гряд під плівкою прокладають поліетиленові шланги, які при необхідності можна підключати до джерела водопостачання.Численні досліди, проведені в різні роки в Росії та за кордоном,

показали високу ефективність мульчування. Використання нетканих мульчуючих матеріалів дає можливість проходження води та вільної вентиляції через матеріал. Його можна використовувати протягом кількох років (див. табл.. 3.4)

Таблиця 3.4

Пошкодження при використання флізеліну, %

| Сорт | Мульчирування | | | Без мульчі | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2019 рік | 2020 рік | 2021 рік | 2019 рік | 2020 рік | 2021 рік |
| Конрад | 0,8 | - | - | 1,2 | - | 0,8 |
| Соната | 12,6 | 5,2 | 1,4 | 14,6 | 7,2 | 2,9 |
| Полка | 14,4 | 2,4 | 1,1 | 18,4 | 3,8 | 2,3 |
| Корона | 10,5 | 2,7 | 0,8 | 19,1 | 2,9 | 1,2 |
| Фейерверк | 1,5 | 1,1 | - | 2,2 | 1,8 | 0,5 |
| Хоней | 4,1 | 0,9 | - | 5,2 | 1,1 | - |
| Ельсанта | 2,0 | 0,3 | - | 4,4 | 1,4 | 0,8 |
| Ейва | 20,2 | 1,5 | 2,3 | 27,4 | 1,5 | 2,4 |
| Середнє за варіантом | 10,8 | 1,8 | 0,7 | 14,1 | 2,5 | 1,7 |

При тривалому використанні мульчі зменшується запас насіння бур'янів у ґрунті, знижується захворюваність рослин та ягід хворобами. Значно скорочуються витрати на догляд за насадженнями та підвищується продуктивність праці на збиранні ягід. У 2019 та 2020 роках заморозків у період цвітіння суниці не було відзначено, тому наводимо дані, отримані у 2020 році, де мало місце ушкодження. Весною 2003 року квітень була тепла погода.

Перехід середньодобової температури повітря через 10С спостерігали 8 квітня, а травні короткочасні поворотні заморозки від -1 до -20С (5травня; 16 травня – більш тривалий період). Ступінь пошкодження квіток у цей рік була значно вищою, ніж у наступні роки: Конрад -10, Соната - 18, Полиця - 7, Корона -5, Феєрверк - 8, Хоней, Естафета - 5, Ейва– 8 %.

Сильне пошкодження спостерігалося у 2019 році, коли дуже теплий початок весни сприяв ранньому зростанню рослин, а в першій половині травня відбулося різке похолодання (температура – 7 °С). В результаті під впливом тривалих заморозків постраждали не тільки молоді розетки листя, що розпускаються, а й квітконоси, що почали висування. Найбільше постраждали раноквітучі сорти Корона – 19,1 %, Ейва – 27,4 % (див. табл.. 3.4).

Порівнюючи варіанти можна стверджувати, що в рік із тривалими пізніми весняними заморозками, застосування мульчуючого матеріалу справило позитивний вплив на збереження квітконосів, порівняно із звичайним способом посадки.

При спільному використанні нетканих матеріалів в Кіровоградській області на плодоносних плантаціях знижується відсоток уражених квітконосів від заморозків.

Температура під мульчуючим матеріалом на 5-10ºС вище, ніж у контрольному варанті (без мульчування), знижувалися втрати вологи в шарі ґрунту 10 см на 1,8 %, 20 см – 2,2 %, 30 см – 2,6 %. Зазначимо, що вологість грунту під мульчуючим матеріалом, в середньому на 2,1 % вище протягом всієї вегетації. Не підтвердилися побоювання щодо збільшення щільності ґрунту під мульчуючим матеріалом. Щільність ґрунту при трирічному використанні мульчуючого матеріалу та в конторльному варіанті становила 1, 11 г/м$^3$ ± 0,04.

Більш яскраво свідчить про переваги використання мульчуючи та покривних матеріалів розрахунок економічної ефективності вирощування суниці використовували сорти Ейва та Сельва. Розрахунки проводилися на основі даних з нормативних довідників та типової технології вирощування культури.

Середня ціна за 1 кг ягід ранньої продукції, тобто сорту Ейва склала 28 грн, при цьому перші великі ягоди коштували по 40 грн./кг, а дрібні наприкінці плодоношення цього сорту по 20 грн/кг. Середня ціна за 1 кг ягід Сельва дорівнює 22 грн., що вище, ніж в інших пізньостиглих сортів. Це зумовлено довгим періодом плодоношення, який починається майже одночасно із середньостиглими сортами. Економічна ефективність обробітку 1 га Сельва складе 89633,3 грн. Найбільш рентабельним варіантом є спільне застосування флізеліну та покривного матеріалу агроспану (див. табл.. 3.5)

Таблиця 3.5

Ефективність обробітку з різними способами мульчування (сорт Сельва – 2020 рік)

| Показники | Одиниця вимірювання | Економічна ефективність на 1 га | | |
|---|---|---|---|---|
| | | контроль | флізелін | флізелін+ агроспан |
| Урожайність | т/га | 19,5 | 20 | 20,6 |
| Вартість флізеліну | тис. грн | - | 1787,3 | 2101,6 |
| Вартість продукції | тис. грн | 14616,0 | 20501,6 | 24937,6 |
| Вартість вирощування | тис. грн | 1370,6 | 8572,5 | 9260,8 |
| Прибуток | тис. грн | 9418,8 | 18128,1 | 17408,6 |
| Рентабельність | % | 110 | 129 | 145 |
| Окупність | роки | 1,4 | 0,8 | 0,5 |

Таким чином, встановлено, що залежно від агротехнічних прийомів, а саме спільне використання мульчуючого та покривного матеріалів, рентабельність зростає на 35 %, а також знижується термін окупності матеріальних витрат до 6 місяців порівняно з контролем.

3.4. Система удобрення суниці та застосування регуляторів росту з урахуванням виносу елементів живлення.

Система удобрення будь-якої культури заснована на знаннях властивостей та взаємовідносин рослин, ґрунту та добрив. Добрива залежно від видів, доз, термінів та способів внесення мають неоднакову дію та післядію. Вони найповніше використовуються культурами в сівозмінах при певному чергуванні, обумовленому структурою посівних площ кожного господарства. Тому сучасну систему добрива суниці можна уявити, як систему добрива в сівозміні, в якому всебічно обґрунтовані дози, співвідношення та способи застосування добрив, визначені з урахуванням біологічних потреб культури в поживних елементах при прийнятому їх чергуванні та фактичному родючості ґрунту.

Темпи споживання рослинами поживних речовин неоднакові у різних фенофазах. Щодо цього думка вчених суперечливі, так В. Коцур [38] вважає, що найбільше споживання поживних речовин під час формування врожаю ягід. Рослини споживають 64 кг азоту, 19 кг фосфору, 57 кг калію з 1 га, що становить 41% від загального розміру поглинання.

Кількість споживання поживних речовин залежить від органів рослини та фази вегетації. Листя споживає азоту 63 %, фосфору 73 %, калію 65 %; ягоди азоту 31 %, фосфору 17 %, калію 33 % загального обсягу поглинання цих речовин за вегетаційний період (див. табл.. 3.5).

На початку цвітіння у рослинах суниці містилося 24% азоту, фосфору 5%, калію 14%.

Темпи поглинання суницею поживних речовин суттєво зростають у фенофазу цвітіння та період плодоношення. У цей період рослини споживають азоту 51 кг, фосфору 12 кг калію 64 кг з одного гектара, що відповідає 52% азоту, фосфору калію від загального розміру поглинання (див. табл.. 3.6).

Таблиця 3.5

Винос елементів живлення плодоносною суницею садовою, кг/га (середнє за 2019-2021 роки)

| Органи рослини | Азот, кг/га | Фосфор, кг/га | Калій, кг/га |
|---|---|---|---|
| Ягоди | 31 | 4 | 42 |
| Листки | 62 | 17 | 83 |
| Корені | 5 | 2 | 10 |
| Загальний винос | 98 | 23 | 126 |
| Відчудження з врожаєм ягід та виделенням вус/% від загального виносу | 39/40 | 6/26 | 57/45 |

На початку серпня починається формування квіткових бруньок. У цю фенофазу і до кінця вегетації кількість поглинання елементів живильних речовин становить 23 кг азоту, фосфору 6,1 кг, калію 28 кг з одного гектара, що

Таблиця 3.6

Поглинання суницею елементів живлення залежно від фази вегетації (50 тис. шт. на 1 га).

| Фази вегетації | Кількість, кг/га | | |
|---|---|---|---|
| | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| Початок вегетації до цвітіння (30 квітня -2 червня) | 24 | 5 | 14 |
| Початок цвітіння до плодоношення (2 червня-28 червня) | 23 | 4 | 29 |
| Період плодоношення (28 червня-18липня) | 28 | 8 | 55 |
| Кінця плодоношення та формування квіткових бруньок (20 липня-30 серпня) | 18 | 6 | 19 |
| Кінець вегетації (30 серпня-30 вересня) | 5 | 0,1 | 9 |
| Загальна динаміка поглинання елементів живлення | 98 | 23 | 126 |

відповідає 23 % азоту, фосфору 26%, калію 22% від загального розміру поглинання. Закладка квіткових бруньок, як у будь-якого виду рослин, так і у суниці контролюється гормонами, а тому дієвіший вплив на цей процес можуть надавати регулятори росту. Отримані результати підтверджують припущення, що для суниці в цей період можна використовувати регулятори росту, які впливають на процеси розвитку та життєздатність рослин, покращуючи його якісні характеристики.

Утворення нових дочірніх рослин залежало від сорту, добрив та регуляторів росту. При цьому кількість розеток залежала кількості листя. Найбільш облистненими сортами є: Альба, Корона, Роксана, кількість листя досягає 89 шт на одному кущі. Інтенсивне формування вегетативної маси відзначено у випадках спільного застосування добрива, регуляторів росту ЕМ Агро та ЕМ 5М. Найбільшою вегетативною продуктивністю (кількість розеток, що утворилися) мали сорти: Корона, Роксана, Соната (див. табл.. 3.7).

Таблиця 3.7

Вплив добрив та регуляторів зростання на розвиток Fragaria ananassa на маточній ділянці (2019-2021роках).

| Варіант | Число листків, шт/кущ | Число ріжків, ш/кущ | Число розеток, шт/кущ |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Азія | | | |
| Контроль $N_{80}P_{40}K_{60}$ | 38 | 4 | 38 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро | 40 | 5 | 45 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ 5М | 41 | 6 | 51 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро + ЕМ 5М | 47 | 7 | 54 |
| Альба | | | |
| Контроль $N_{80}P_{40}K_{60}$ | 76 | 5 | 38 |

Продовження таблиці 3.7

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро | 81 | 6 | 49 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ 5М | 87 | 7 | 58 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро + ЕМ 5М | 89 | 8 | 63 |
| Лісова пісня | | | |
| Контроль $N_{80}P_{40}K_{60}$ | 24 | 3 | 22 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро | 30 | 5 | 28 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ 5М | 35 | 5 | 32 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро + ЕМ 5М | 38 | 6 | 34 |
| Кент | | | |
| Контроль $N_{80}P_{40}K_{60}$ | 44 | 4 | 50 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро | 54 | 5 | 53 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ 5М | 62 | 6 | 61 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро + ЕМ 5М | 54 | 7 | 67 |
| Кімберлі | | | |
| Контроль $N_{80}P_{40}K_{60}$ | 39 | 5 | 41 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро | 45 | 5 | 47 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ 5М | 46 | 6 | 48 |
| $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро + ЕМ 5М | 52 | 7 | 55 |

При спільному використанні ЕМ Агро та ЕМ 5М на плодоносній плантації відбувалося збільшення кількості квітконосів у всіх сортів, що вивчаються, особливо у сорту Кімберлі (див. табл.. 3.8).

Таблиця 3.8

Вплив мінеральних добрив та регуляторів зростання на врожайність Fragaria ananassa, г/куща (2019-2021 роки)

| Сорт | Варіант | Середнє |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Азія | Контроль (без удобрення) | 310,0 |
| | Контроль $N_{80}P_{40}K_{60}$ | 405,3 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро | 413,5 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ 5М | 420,1 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро + ЕМ 5М | 427,5 |
| $НІР_{05}$ | | 5,2 |
| Альба | Контроль (без удобрення) | 226,2 |
| | Контроль $N_{80}P_{40}K_{60}$ | 305,0 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро | 318,5 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ 5М | 325,0 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро + ЕМ 5М | 331,0 |
| $НІР_{05}$ | | 5,7 |
| Лісова пісня | Контроль (без удобрення) | 202,2 |
| | Контроль $N_{80}P_{40}K_{60}$ | 258,0 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро | 266,8 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ 5М | 274,0 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро + ЕМ 5М | 279,5 |
| $НІР_{05}$ | | 4,6 |
| Кент | Контроль (без удобрення) | 202,0 |
| | Контроль $N_{80}P_{40}K_{60}$ | 276,0 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро | 286,8 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ 5М | 295,0 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро + ЕМ 5М | 303,8 |
| $НІР_{05}$ | | 7,2 |
| Кіимберлі | Контроль (без удобрення) | 220,4 |
| | Контроль $N_{80}P_{40}K_{60}$ | 251,3 |

Продовження таблиці 3.8

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро | 258,3 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ 5М | 263,5 |
| | $N_{80}P_{40}K_{60}$ + ЕМ Агро + ЕМ 5М | 270,8 |
| $НІР_{05}$ | | 6,4 |

Кількість квітконосів при використанні ЕМ Агро збільшилася в середньому по відношенню до контролю на 20 %, на фоні застосування Екогеля в середньому на 17%, при спільному використанні ЕМ Агро та ЕМ 5М на 28 %. Врахування показників продуктивності (кількість квітконосів) рослин свідчить про біологічну нерівноцінність сортів та їх реакцію застосування регуляторів росту.

При вирощуванні перевага може бути надано сортам з високою потенційною продуктивністю, тоді як при дії несприятливих умов необхідне поєднання продуктивності з високою екологічною пластичністю. Середня маса ягід залежить багатьох чинників: погодних умов, біометричних показників рослин.

Висока потенційна продуктивність відзначена у сортів: Азія, Альба та Кент. Найбільша біологічна врожайність представлених сортів показана у варіанті із спільним застосуванням біостимуляторів ЕМ Агро та ЕМ 5М. У середньому збільшення до врожайності становить 8 %, у варіанті із застосуванням регулятора зростання ЕМ Агро до 6 %, ЕМ 5М до 5 %.

У великоплідного сорту Альба середня маса ягід становила 22 гр. Маса великих ягід була не більше 25 гр., дрібних - до 8 гр. Кращі сорти – мають велику частку великої та середньої фракції – Кімберлі та Альба.

Для порівняння у сорту Кімберлі велика фракція становила - 15%, на частку середньої та дрібної фракції припадало по 80% та 5% відповідно. Ефективність вирощування суниці садової у Кіровоградській області багато в

чому визначається вибором сорту, його продуктивним та адаптивним потенціалом.

3.5. Вирощування суниці садовим способом малооб'ємної гідропоніки та крапельного зрошення у захищеному ґрунті.

Основна проблема при вирощуванні суниці в теплиці це те, що мікроклімат необхідно коригувати до необхідного рівня освітлення на кожній стадії розвитку рослин. Різниця в нічних та денних температурах дуже важлива, особливо в час, коли мало світла, щоб унеможливити втрати, пов'язані з недостатнім диханням. Це може впливати на характер зростання суниці, чим більша різниця між денною та нічною температурою, тим довше виростають квітконіжки.

При температурі вище 30ºС, особливо під час цвітіння знижується запліднення квіток. Температура нижче 10ºС також послаблюють запліднення квіток, зменшуючи проростання пилку та заважаючи діяльності комах, що запилюють квіти суниці. Оптимальні температури вирощування суниці на початку вегетації 10ºС вночі та 20ºС вдень; у період плодоношення 12ºС вночі, 22ºС вдень.

Розсаду висаджували у першій половині серпня, щоб урожай припав на листопад (див. табл.. 3.9). Денну температуру спочатку підтримували лише на рівні 18ºС, а нічну мінімум 12ºС. Для отримання в теплиці осіннього та весняного врожаю необхідно строго контролювати температу, вологість та освітленість за весь період вегетації.

У 2020 році розсаду сорту Остара та Еверест висадили в серпні, щоб урожай отримати в листопаді, але очікуваного результату у сорту Еверест не отримали. Пізніше було встановлено, що придбана розсада зберігалася за підвищеної температури. Динаміка проходження фенофаз протягом усього періоду проведення досліджень значною мірою визначалася погодними умовами у першій половині. вегетаційного періоду та меншою мірою залежала

від біологічних особливостей сорту. Так, у 2020 році сорт Остара дав урожай наприкінці листопада за тих же термінів посадки.

Велике значення на якість ягід має вологість повітря. Надто низька вологість погіршує якість ягід під час дозріванні. З підвищенням температури відносна вологість повітря знижується. Від посадки до цвітіння відносна вологість має бути 75 – 85%, а під час цвітіння в межах 60 – 70% (інакше з квітів не звільнятиметься достатньо пилку і джмелі їх не відвідають).

Таблиця 3.9

Початок плодоношення суниці залежно від термінів посадки

| Сорт | Відношення до фотоперіоду | Посадка | Початок цвітінняя | Перша ягода | Масовий збір |
|---|---|---|---|---|---|
| Остара | нейтрально-денний | 15 серпня | 10 жовтня | 6 листопада | 28 листопада |
| Еверест | нейтрально-денний | 10 серпня | 27 грудня | 31 січня | 8 лютого |
| Аліна | ремонтантний | 16 жовтня | 14 грудня | 8 січня | 28 січня |
| Сан Андреас | ремонтантний | 20 серпня | 30 грудня | 31 січня | 5 лютого до червняя |
| Аромас | ремонтантний | 1 серпня | 8 грудня | 10 січня | 18 січня |

Оптимальну вологість ми підтримували за допомогою туманоутворювачів. Якщо немає спеціального обладнання, можна підтримувати підлогу в теплиці вологим шляхом поливу. Високу вологість знижували, підігріваючи теплицю. Взимку волога конденсується на внутрішній поверхні даху внаслідок великої різниці температур. Конденсація вологості на рослинах може спричинити поширення хвороб.

Штучне освітлення мало знижувальний вплив на вологість повітря. Восени, приблизно у середині вересня, проводили досвічування, доводячи освітленість до 440 – 480 Вт/м$^2$. Нестача світла пізньої осені, при вирощуванні рослин у захищеному ґрунті стає лімітуючим фактором [60].

В результаті проведених досліджень, встановили терміни посадки в теплиці у IV світловій зрні України для нейтрально-денних сортів – 15 серпня, розсадою А фріго + з діаметром ріжка 20 мм, з освітленістю 460 Вт/м$^2$, а для ремонтантних – 1 серпня, розсадою посіяної на початку квітня, з освітленістю 480 Вт/м$^2$.

Значення запилення комахами посилюється при культивуванні суниці у зимовий період. Дослідження проведені намии показали, що зав'язуваність плодів, а отже і врожайність суниці при запиленні джмелями були вищими, ніж в ізольованому варіанті на 34% та 2,1 кг/м$^2$ відповідно у сорту Еверест; Сан Андреасі - 21%, 0,7 кг/м$^2$, Аліна - 30%, 1,6 кг/м$^2$, Остара - 44%, 1,9 кг/м$^2$, Аромас - 36%, 0,9 кг/м$^2$(див. табл.. 3.10).

Таблиця 3.10

Запилення суниці садової у теплиці Сорт Еверест (2020 рік)

| Варіант досліду | Зав’язування плодів, % | Маса ягід, г | Урожайность, кг/м$^2$ | Нестандар-тні ягоды, |
|---|---|---|---|---|
| Вільне запилення | 82 | 9,2 | 2,3 | 6 |
| Запилення джмелями | 94 | 9,6 | 3,2 | 2 |
| Ізоляція | 60 | 8,4 | 1,1 | 20 |

Квітка суниці пристосована для перехресного запилення, у ньому відносно мало нектару 0,7 мг/квітка. Нектар містить близько 30 % цукру, залучаючи комах на квітку суниці.

Після запліднення пелюстки квітки опадають, а квітколожа починає розростатися. Розмір ягід залежить від кількості заплідненого насіння, а

розширення квітколожа навколо насіння пов'язане з гормонами, що утворюються в них. Кількість насіння визначає розмір ягід, але на остаточну величину впливають також положення ягоди в суцвітті, стан кореневої системи, якість розсади та умови зростання.

3.6. Розробка способу розмноження ремонтантних сортів Fragaria vesca із застосуванням регуляторів росту.

Суницю (Fragaria vesca var. alpina) вирощують у всіх зонах плодівництва Росії, вона рано входить у плодоношення і швидко окупає витрати. Сорти дрібноплідної ремонтантної суниці (Олександрія, Барон Солемахер, Руяна, Рюген, Жовте диво відомі давно, вона користується великою популярністю.

Важливою проблемою у садівництві є підвищення схожості насіння та збереження їх життєздатності. У цьому представляє інтерес можливого використання сучасних регуляторів росту. Одним із найважливіших резервів підвищення схожості насіння ремонтантної суниці є науково обґрунтоване їх застосування. Регулятори зростання є своєрідним «інструментом», що впливає на перебіг фізіологічних процесів і дозволяє змінити обмін речовин. Прийнято вважати, що тривалість обробки насіння регуляторами зростання повинна становити 24 години.Тривалість обробки впливає на поглинання насінням фізіологічно активних речовин: при нетривалому витримуванні в розчині препарату поглинання може бути неповним, а при тривалому препарат може метаболізуватися з утворенням продуктів розпаду, що надають на рослину несприятливу дію [23, 57].

Є відомості, що інтенсивність проростання насіння кукурудзи та огірка після 8-годинного витримування в розчині індоліл-3-оцтової кислоти вища, ніж після 24-годинної обробки [70].

У зв'язку з вищесказаним, завданням цього дослідження було виявлення оптимальної експозиції обробки насіння суниці на зростання та розвиток рослин. Об'єктом дослідження служили насіння суниці ремонтантних сортів: Олександрія, Барон Солемахер, Жовте Чудо, Рюген, які замочували в розчинах

ЕМ 5, гетероауксину, ЕМ 5М, гумат натрію, екогель, емістим при температурі 23ºС протягом 8, 12, 2 годин. В якостік контролю використовували насіння, витримане 8, 12, 24 години у воді.

Перші проростки з'явилися через два тижні від початку досліду та надалі спостерігалося закономірне збільшення числа насіння, що проросло. У ході спостережень встановлено, що 25-а доба є ключовим моментом оцінки якості посадкового матеріалу. Після них, як правило, значного збільшення числа проростків не спостерігалося. При обробці насіння сорту Олександрія ЕМ 5 та емістимом схожість по відношенню до контролю на 25 день збільшилася в середньому на 10 %, екогелем та ЕМ 5М – на 14% (див. табл.. 3.11).

Таблиця 3.11.

Всхожість насіння суниці оброблених регуляторами (2020 – 2021 роках)

| Варіант | Всхожість на 14-й день, шт | | | Всхожість на 25-й день, шт | | | Всхожість на30-й день, шт | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Час обробки насіння, годин | | | | | | | | |
| | 8 | 12 | 24 | 8 | 12 | 24 | 8 | 12 | 24 |
| ЕМ 5 | 21 | 27(54%) | 24 | 36 | 41(82%) | 40 | 36 | 43(86%) | 40 |
| Гетеро-ауксин | 20 | 21(42%) | 21 | 36 | 38(76%) | 38 | 36 | 38(76%) | 38 |
| Гумат-натрія | 20 | 23(46%) | 23 | 36 | 36(72%) | 37 | 36 | 38(76%) | 38 |
| ЕМ 5М | 22 | 27(54%) | 24 | 37 | 43(86%) | 42 | 40 | 46(92%) | 45 |
| Екогель | 22 | 25(50%) | 22 | 39 | 43(86%) | 43 | 40 | 46(92%) | 46 |
| Емістим | 21 | 26(52%) | 23 | 38 | 41(82%) | 41 | 39 | 44(88%) | 43 |
| Контроль | 20 | 20(40%) | 20 | 36 | 36(72%) | 36 | 36 | 36(72%) | 36 |
| НІР $_{05}$ | | 3,4 | | | 4,2 | | | 5,6 | |

Гетероауксин та гумат натрію значного впливу на схожість не мали (отримані в цих варіантах значення близькі до контролю). У сортів Барон Солемахер, Жовте Диво та Рюген спостерігається аналогічна тенденція до збільшення всхожості при використанні регуляторів росту ЕМ 5, ЕМ 5М, Екогель та Емістім.

Таким чином, препарати ЕМ 5М, Екогель, ЕМ 5, Емістім раціонально використовуватиме підвищення всхожості насіння ремонтантних сортів суниці при експозиції 12 годин.

Діяльність вивчали вплив регуляторів зростання в розвитку рослин ремонтантних сортів суниці. Згідно з літературними даними, деякі аналоги фітогормонів здатні викликати ефект збільшення висоти рослин. Ростові процеси стимулюються за рахунок посилення розтягування клітин та регуляції їх мітотичної активності [27]. Обліки та спостереження за зростанням рослин через місяць після повторної обробки суниці показали, що істотного збільшення висоти при застосуванні препаратів на даному етапі не відбувається.

.У сортів у випадках із застосуванням препаратів івін, екогель число квітконосів збільшувалося по відношенню до контролю в середньому на 15%. Також суттєві відмінності отримані у варіантах з обробкою рослин амбіолом та емістимом на чотири квітконоси більше, ніж у контрольних рослин (див. табл.. 3.12).

Відповідно в цих випадках надалі спостерігалося підвищення врожайності. Так, наприклад, для сорту Олександрія збільшення по відношенню до контролю при використанні ЕМ 5 становило 12 %, емістиму – 15 %, ЕМ 5М та екогелю – 16 і 18 % відповідно. Аналогічна тенденція спостерігалася й інших сортів. Гетероауксин та гумат натрію істотного впливу на досліджувані параметри не мали (див. табл.. 3.13).

Таблиця 3.12

Вплив регуляторів зростання на закладення квітконосів у ремонтантних сортів суниці (2020-2021 роки).

| Варіант | Кількість квітконосів, шт/растение | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Олександрія | Барон Солимахер | Жовте Диво | Рюген |
| ЕМ 5 | 15 | 14 | 13 | 14 |
| Гетероауксин | 11 | 12 | 10 | 10 |
| Гумат натрия | 12 | 12 | 11 | 10 |
| ЕМ 6М | 18 | 17 | 14 | 16 |
| Екогель | 16 | 16 | 15 | 15 |
| Емістим | 16 | 16 | 14 | 15 |
| Контроль | 10 | 11 | 10 | 9 |

Відомо, що урожайність рослин залежить від агрокліматичних умов. Застосування регуляторів зростання сприяє підвищенню опірності рослин несприятливим умовам, що пов'язують із можливістю стимуляторів активу-

Таблиця 3.13

Вплив регуляторів зростання на врожайність ремонтантних сортів

| Вариант | Урожайность, г/рослину | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Олександрія | Барон Солимахер | Жовте Диво | Рюген |
| ЕМ 5 | 96 | 95 | 103 | 89 |
| Гетероауксин | 91 | 92 | 96 | 84 |
| Гумат натрія | 93 | 94 | 98 | 86 |
| ЕМ 5М | 105 | 100 | 110 | 95 |
| Екогель | 103 | 100 | 99 | 97 |
| Емістим | 99 | 98 | 104 | 92 |
| Контроль | 86 | 85 | 92 | 80 |
| $НІР_{05}$ | 7,2 | 9,6 | 6,2 | 7,0 |

вати синтез стресових білків [31].

У ході роботи оцінили вплив регуляторів зростання на загальну поверхню коріння рослин суниці. При використанні регуляторів росту відбувається збільшення поверхні кореневої системи, відповідно зростає і площа поглинання кореневої системи. Даний показник характеризує можливість достатнього забезпечення рослин водою та поживними речовинами.

Активна частина коренів, завдяки якій відбувається поглинання елементів мінерального живлення з ґрунту, представлена молодими корінцями, що ростуть. В міру наростання кожного окремого корінця верхня його частина потовщується, покривається зовні опробковілою тканиною таі втрачає здатність до поглинання поживних речовин. Зростання кореня відбувається біля самого його кінчика, захищеного кореневим чохликом. У безпосередній близькості до закінчення корінців розташовується зона меристематичних клітин, що діляться. Вище її знаходиться зона розтягування, в якій поряд із збільшенням об'єму клітин та утворенням у них центральної вакуолі починається диференціація тканин з формуванням флоеми - низхідної частини судинно-провідної системи рослин, через яку відбувається пересування органічних речовин з надземних органів у корінь. Аналіз даних показав, що істотну дію на даний параметр має гетероауксин, гумат натрію, ЕМ 5, ЕМ 5М. Застосування цих препаратів призводить до збільшення загальної поверхні коріння в середньому на 1м$^2$ (для усіх сортів).

Таким чином, своєчасне коригування темпів росту та розвитку рослин, а також підвищення їх адаптаційних можливостей за допомогою регуляторів росту дозволяє добиватися високої продуктивності рослин, стресостійкості до несприятливих кліматичних факторів та сприяє реалізації потенційної врожайності.

# РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПОЛУНИЦІ САДОВОЇ

Економічна ефективність вирощування суниці садової залежить від часу вступу їх у фазу плодоношення, темпів зростання врожайності, її рівня, тривалості продуктивного періоду, товарних якостей ягід, оптової та роздрібної динаміки цін реалізації. Вплив цих факторів змінюється залежно від агрокліматичних умов, що складаються в господарстві [62].

Для вирішення завдання інтенсифікації ягідництва та підвищення врожайності рослин необхідно максимально скоротити втрати від шкідників, хвороб та бур'янів. Вирішальна ланка у цьому напрямі – виробництво здорового високо якісного посадкового матеріалу для планомірного оновлення насаджень.

Полуниця садова - одна з рентабельних культур, що виробляються в Кіровоградській області. Найважливішим показником, що впливає рівень прибутковості культури, є врожайність [8].

Економічна ефективність відображає результативність використання ресурсів або витрат з метою одержання якогось ефекту, тому її визначають шляхом зіставлення ефекту з витратами або ресурсами, які були використані для отримання цього ефекту.

У виробництві ягід суниці садової для продовження періоду споживання свіжої продукції культивують ранні, середні та пізні сорти. Проаналізуємо виробництво ягід суниці за умов 4 світлової зони  різного терміну дозрівання. Рентабельність сортів різного терміну дозрівання може відрізнятись значно (див. табл..4.1).Рентабельність залежить від трудомісткості, досягнутого рівня механізації технологічного процесу, вартості різних матеріалів, обладнання, що використовується у процесі виробництва, рівня оплати праці. Сукупність цих відносин визначають обсяги виробничих витрат за одиницю площі, і відповідно на одиницю готової продукції.

Середня ціна реалізації 1 ц врожаю в 2020 році дорівнювала: Зеніт - 1000, Остара - 800, Аромас - 800 гривен.

Таблиця 4.1.

Економічна оцінка сортів суниці різного терміну дозрівання.

| показатели | Сорт суниці | | |
|---|---|---|---|
| | Олександрія | Остара | Аромас |
| 1.Урожайність ягід, т/га | 10,0 | 11,5 | 12,4 |
| 2.Вартість продукції с 1 га, тис.грн. | 72,8 | 62,2 | 64,0 |
| 3. Затрати праці на 1 га люд.-год. | 110,5 | 117,3 | 112,7 |
| 4.Виробничівитрати, тис.грн. | 36,8 | 37,8 | 38,8 |
| 5.Витрати праці на 1ц ягід, люд-год; | 0,9 | 1,1 | 0,6 |
| 6.Чистый дохід с 1 га, тис. грн.; | 36,2 | 24,6 | 25,7 |
| 7.Себестоимость 1ц ягод, руб.; | 499,8 | 486,1 | 480,5 |
| 8. Рентабельність, % | 98,6 | 64,4 | 66,5 |

Сорт Олександрія, хоч і має найнижчу врожайність із наведених вище сортів, але він є найвигіднішим при обробітку в умовах 4 світлової зони. Оскільки це сорт раннього терміну дозрівання, то середня ціна реалізації 1 ц вище, ніж у сорту Остара та Аромас на 25 %. Через низьку врожайність витрати на збирання за цим сортом у розрахунку на 1 га нижче, ніж у сорту Остара та Аромас, внаслідок чого загальні виробничі витрати зменшуються. У 4 світловій зоні надходження більш ранньої ягідної продукції визначає вищу ціну реалізації, що спричиняє збільшення чистого доходу за сортом Олександрія на 10,6-11,7 тис. грн., Підвищення рентабельності виробництва на 32,1 - 34,0 % у порівнянні з сортами Остара та Аромас.

Застосування добрив $N_{80}P_{40}K_{60}$, сучасних регуляторів росту мульчуючого та покривних матеріалів є одним із факторів інтенсифікації ягідництва.Традиційна доза добрив в Кіровоградській області - $N_{90}P_{60}K_{120}$ хоча найчастіше виробники не включають до технологічного списку мульчуючий матеріал (див. табл.. 4.2). Використання інноваційних прийомів обробітку

суниці дозволяє підвищити стійкість рослин до несприятливих умов агрокліматичних режимів, що призведе до зниження собівартості та підвищення рівня рентабельності. Порівняльний аналіз економічної ефективності традиційної та інтенсивної технології показує, що рентабельність зростає на 30 %.

Обов'язковою складовою собівартості продукції є витрати на оплату праці, чим більше використовується праці на одиницю продукції, або чим дорожче він оплачується, тим вище ціна продукції. Собівартість продукції, як правило, знаходиться у зворотній залежності від продуктивності праці, зростання якої дає можливість зменшити загальні витрати на виробництво та реалізацію врожаю. Собівартість 1 ц ягід визначається розподілом виробничих витрат за врожайність. Зниження продуктивність праці найчастіше зумовлює подорожчання продукції і на зниження її рентабельності.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність виробництва суниці садової за традиційної та інтенсивної технології вирощування сорту Альбіон.

| Показ ники | Технологія вирощування | |
|---|---|---|
| | традиційна | інтенсивна |
| 1.Урожайность ягод, ц/га | 107,4 | 150,0 |
| 2.Вавтість продукції си1ига, тис.грн. | 96,0 | 120,0 |
| 3.Виробничі витрати, на вирощування та збирання, тис.грн. | 33,2 | 37,6 |
| 4. Собівартість 1ц ягід, грн. | 276,6 | 250,6 |
| 6.Чистий дохід с 1 га, тис. грн.; | 62,8 | 82,4 |
| 7. Рентабельности, % | 189 | 219 |
| 8. Средняя цена реализации 1 ц, грн | 800 | 800 |

Чітка організація періоду між збиранням врожаю та її реалізацією позитивно позначається продукції. Тимчасове зберігання та транспортування врожаю в контрольованих умовах забезпечує збереження продукції, а як наслідок визначає вищі ціни реалізації. Роздрібна торгівля дозволяє диференційовано регулювати ціни з урахуванням поточного попиту та якості продукції, що змінюється. Оптова реалізація меншою мірою вимагає поєднання організаційних складових, а й ціна реалізації залишається нижчою, що у значною мірою негативно впливає отримання більш високий прибуток.

Збільшення капітальних вкладень на одиницю площі у зв'язку з внесенням добрив (з урахуванням агрохімічної характеристики грунту), застосування матеріалу, що мульчує, нових регуляторів зростання окупається зниженням собівартості продукції за рахунок значного зростання врожайності суниці і якості одержуваної продукції.Збирання ягід не піддається механізації, тому продуктивність праці при зборі ягід невелика - від 4 до 15 кг/год; для великих ягід із середньою вагою 15 г приблизно 13 кг, для ягід із середньою вагою 7 г - 7 кг/година. На збирання врожаю з однієї сотки планують від 7 до 20 осіб/годину, а для збирання з кожного гектара - по 16-20 робітників на строк 2-4 тижні. На великих плантаціях необхідно заздалегідь з'ясувати, скільки робочої сили можна розраховувати на пікові тижні у червні-липні. У ході роботи порівнювали два варіанти тари для ягід суниці – дерев'яні ящики місткістю 1,5 кг та пластикові контейнери – до 400 г. Досвід було проведено під час збирання врожаю бригадою – 8 осіб. Потрібно було зібрати 150 кг ягід. У дерев'яні ящики врожай було зібрано за 3 години, а в пластикові контейнери за 5 годин (див. табл.. 4.3).

Оптова ціна реалізації 1 кг ягід 36 гривен, ціна ящика 2 гривні, ціна пластикового контейнера 0,4 гривні. Отже, вартість продажу 1 ящика суниці місткістю 1,5 кг становить 56 гривен. Ціна реалізації 1 контейнера з продукцією місткістю 400 грам становить 32,4 гривні. Далі отримуємо наступне, 56 х 100 = 5600. Віднімаємо витрати на оплату робітникам за час, 3 години – 120 гривен. 8 робітників, отже 960 гривен. 5600-960 = 4640 грн. - інші витрати (близько 800

гривен) = 3840 грн. виторг. Розглянемо варіант із пластиковими контейнерами 32,4 х 375= 12150.

Таблиця 4.3

Збирання врожаю в ящики та контейнери

| Тара | Час на сбір 150 кг,в годинах | Вага з врожаєм 1 одиниці тари в кг | Кількість одиниць тари | Ціна реалізації в тарі |
|---|---|---|---|---|
| ящик | 3 | 1,5 | 100 | 56* |
| пластиковий контейнер | 5 | 0,4 | 375 | 32,4* |

Віднімаємо витрати на оплату робітникам за прибирання протягом 5 годин (200 грн.) 1600 грн. для 8 осіб. 12150 - 1600 = 10550 грн. Віднімаємо інші витрати 10550 - 800 = 9750 грн.. Виручка від у пластикових контейнерах становить близько 9750 грн. Реалізація у пластикових контейнерах вигідніша більш ніж у 2 рази.

Оскільки культурний рівень споживання плодів суниці нашій країні зростає, в населення підвищується попит продукції, що має привабливіший зовнішній вигляд. Пластиковий контейнер як тара, що відповідає зовнішнім і транспортувальним вимогам, це робить його більш затребуваним. Розрахунки підтвердили, що використання пластикових контейнерів при збиранні різних сортів економічно вигідніше, ніж використання більшої тари.

Таким чином, незважаючи на багатоступінчастість технологічного процесу, що визначається біологічними та технологічними особливостями, виробництво суниці у 4 світловій зоні України є рентабельним.

# РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

## 5.1. Аналіз ризиків, які можуть виникнути при вирощуванні ремонтантних сортів полуниці.

Сучасна технологія вирощування ягідних культур значно полегшує умови праці значно підвищуючи її продуктивність Але ще є багато робіт які виконуються вручну. Робота в ягідниках з вирощування полуниці, які виконуються вручну,належать до групи важких (витрата енергії 300-540 Дж/с).

Тому під час її вирощуванні існують певні ризики, дія яких на працівників викликана небезпечними і шкідливими виробничими факторами.

До найбільш поширених відносять наступні:

1) найбільш важкими роботами є посадка розсади, прополка, збирання полуниці і навантаження ягід; відкриття кущів, навантаження добрив, ремонт зрошувального обладнання та покрівельних матеріалів, прополка міжрядь, обприскування,закриття кущів на зиму.

2) високі концентрації полютантів [22];

3) наявність ріжучих елементів у інвентарю;

4) недостатнє природне чи штучне освітлення робочого місця, яке призводить до швидкої втоми і захворювань очей, знижує концентрацію, чим зменшує продуктивність праці та збільшує кількість нещасних випадків. також таке явище ускладнює тривалу роботу, і приводить до підвищеного стомлення та спонукає до розвитку короткозорості.

Хімічні речовини, які під час внесення мінеральних добрив та ЗЗР можуть проникнути в організм працівників через органи дихання чи кишково-шлунковий тракт та слизові оболонки. Їх джерелами можуть бути випари хімічних речовин бакових сумішей через недотримання правил охорони праці.

Нервово-психічні перевантаження, які виникають при виконанні робіт вручну та монотонність праці.

## 5.2. Розробка заходів по запобіганню дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів і покращенню умов праці.

Для забезпечення виконання вимог охорони праці на підприємстві необхідно забезпечити документацією окремі структурні підрозділи, функціональні служби та посадових осіб.

Постійно здійснювати контроль за станом технічного забезпечення, обладнання, інструментів, споруд і будівель та контролювати дотримання правил нормативних правових актів з охорони праці і контроль за обладнанням підвищеної небезпеки [22, 55].

Здійснювати контроль за впливом небезпечних та шкідливих виробничих факторів на здоров'я працівників і забезпечувати їх необхідними засобами індивідуального та колективного захисту. Працівникам, які працюють в важких з підвищеним рівнем небезпеки праці надавати всі пільги та компенсації. Проведення періодичних медичних оглядів працівників та контроль стану їх здоров'я трудової діяльності.

Під час виконання робіт, коли можливий впливу на працівників різних агресивних хімічних речовин (мінеральних добрив, ЗЗР та ін.), вони повинні бути забезпечені спецодягом, який виготовлений з матеріалу, який забезпечує захист від таких речовин [63].

Під час виконання робіт при вирощуванні полуниці працівники підприємства зобов'язані дотримуватися вимог санітарних норм та особистої гігієни: до роботи приступати тільки у засобах індивідуального захисту; протягом зміни утримувати робоче місце чистим і у належному стані, після виконання робіт вимити забруднені частини тіла. Працівникам під час виконання робіт з приготування бакової суміші для підживлення полуниці за встановленими галузевими нормами потрібне спеціальне взуття, одяг, та ін. засоби індивідуального захисту [22, 56].

## 5.3. Розробка заходів з охорони довкілля при вирощуванні суниці садової

У процесі вирощування полуниці працівників стимулюють, раціонально використовувати природні ресурси, дотримуватися нормативів шкідливих

впливів на навколишнє природне середовище відповідно до вимог природоохоронного законодавства України [56].

У ФОП Горбенко В.С. впроваджені наступні заходи з охорони довкілля:

1) розроблено стандарт якості з екологічної безпеки підприємства відповідно до основних положень міжнародних стандартів серії ISO 14000 щодо керування якістю навколишнього середовища;

2) здійснюють взаємодію з організаціями Міністерства екології та природних ресурсів, Міністерства охорони здоров'я, прокуратури, державних організацій з питань охорони навколишнього природного середовища;

3) оформлено необхідні дозвільні документи (дозволи на викиди шкідливих речовин, проведено інвентаризацію викидів зі стаціонарних джерел, інвентаризацію промислових і побутових відходів підприємства, паспорти й реєстраційні картки на кожен вид відходу);

4) здійснюють контроль за обсягами і складом забруднювальних речовин, що викидаються в атмосферу, та рівнями енергетичних викидів (шуму, вібрації, теплового й електромагнітного проміння) та їх постійний облік. Забезпечено дотримання санітарно-гігієнічних норм щодо зазначених впливів;

5) використовують організовані джерела викидів (з газоочисними пристроями, якщо є потреба), які забезпечують допустимий рівень впливу на навколишнє середовище;

6) здійснюють платежі за забруднення навколишнього природного середовища;

7) організовано облік, збір і безпечне зберігання промислових відходів у спеціально відведених і обладнаних місцях;

8) визначено склад і властивості утворюваних відходів, а також ступінь їх небезпеки для навколишнього природного середовища та здоров'я людини;

9) організовано передачу промислових відходів іншим підприємствам за договорами (актами) з мінімальним розміщенням відходів у навколишньому природному середовищі.

Проведений аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть виникнути при вирощуванні ремонтантних сортів полуниці та проведення досліджень даної технології у виробничих умовах дозволив встановити найбільш несприятливі із них та розробити заходи щодо зменшення їх впливу на працівників та довкілля.

Розроблені заходи дозволять покращити як умови праці, так і попередити можливу дію на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів та суттєво знизити техногенний тиск на навколишнє природне середовище.

# ВИСНОВКИ

1. Природно-кліматичні умови Кіровоградської області сприятливі для росту та розвитку суниці садової. Оптимальні умови для отримання високих урожаїв раннього терміну дозрівання Попелюшка – Олександрія, Сельва-449 г/куща; пізнього – Аромас 384 г/куща на чорноземі типовому середньо гумусному важкосуглинковому при середній температурі повітря у травні-липні 23º0С та кількості опадів у цей період - 80 мм. Основні чинники що впливають продуктивність сортів суниці 40- 48 % - сортові особливості, 21-28 % - тип грунту, 22-26 % агрокліматичні умови і 7-10 % не враховані чинники.

2 Весняні терміни посадки свіжовикопаною інтенсивно вегетуючою розсадою на тлі високих денних температур повітря та підвищеної сонячної інсоляції певною мірою створюють додаткові технологічні труднощі, пов'язані з початковим періодом приживання рослин. Незаперечна перевага має осіння посадка (1-25 вересня) плодоносних насаджень, у якої на 15 % продуктивність у перший рік плодоношення вища, ніж у рослин, які посадили навесні.

3 Удосконалення технології вирощування суниці садової за рахунок спільного застосування флізеліну та агроспану дозволяє суттєво знизити пошкодження весняними заморозками, що усуває один із лімітуючих факторів при промисловому обробітку суниці. Використання мульчуючих та покривних матеріалів збільшує вихід стандартної продукції на 35 %, зростає рентабельність – 145 %, знижується термін окупності до 0,8 років порівняно з контролем, підвищує рівень агротехніки цієї культури.

4. Період поглинання поживних речовин на матковій плантації рослинами суниці найбільш тривалий і становить: N-121, P-49, K-131 кг/га, плодоносні рослини - N-98, P-23, K-126 кг/га. При розробці оптимальної системи живлення суниці враховували всі складові: запланований урожай, винесення з планованого врожаю елементів живлення, використання з ґрунту, використання з гною вирахували необхідні дози внесення мінеральних добрив – $N_{80}P_{40}K_{60}$ залежно від родючості ґрунту.

5. У ході досліджень було встановлено вплив добрив $N_{80}P_{40}K_{60}$ та регуляторів росту Екогель, ЕМ Агро на продуктивність рослин суниці садової. З високою врожайністю виділили сорти Корона, Альбіон, Кент. У варіанті із спільним застосуванням біостимуляторів ЕМ Агро та ЕМ 5, в середньому збільшення склала 8 %. Експериментально доведено, що регулятори зростання істотного впливу на біохімічний склад ягід не надають.

6.Елементи розробленої нами технології виробництва посадкового матеріалу включають: вирощування маткових рослин із застосуванням мульчуючого матеріалу, схеми посадки 1,0х1,0 м – дві рослини в одне гніздо.

7. Використання регуляторів росту рослин ЕМ 5, ЕМ 5М, емістиму та екогеля підвищує схожість насіння ремонтантної суниці на 15 %, стимулює закладення квітконосів та підвищує врожайність на 12 %. Емістим та гетероауксин стимулюють розвиток кореневої системи рослин суниці. Під дією даних препаратів відбувається збільшення загальної поверхні коріння у 1,8 разів.

8. У захищеному ґрунті встановили оптимальні температури вирощування суниці на початку вегетації 10ºС вночі, 20ºС вдень; у період плодоношення 12ºС вночі, 22ºС вдень. Експериментально встановили терміни посіву насіння для ремонтантних сортів та посадка розсади фріго. Для отримання врожаю сорту Аромас та Сан Андреас в січні необхідно провести посів на початку квітня; для масового збирання нейтрально-денних сортів у листопаді – висаджували розсаду 10 серпня, а для отримання врожаю у січні – 16 жовтня.

9. Для промислового виробництва суниці садової з урахуванням відношення Кіровоградської області до 4 світлової зони необхідно вирощувати - 35 % ранньостиглих та 65 % середньостиглих та пізніх сортів. Проведені нами обліки та спостереження підтверджують високі та стабільні врожаї сорту Альбіон, що володіє гарною адаптивністю та зимостійкістю, а також відрізняється високою рентабельністю189%.

# ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Кіровоградської області рекомендуємо вирощувати високоврожайні, адаптивні сорти Олександрія, Сельва, Ейва та Лісова казка, а з нейтрально-денних сортів Остара, Аліна та Аромас .

Сучасну систему добрива суниці необхідно розглядати як систему добрива в овочевій сівозміні, в якому всебічно обґрунтовані дози, співвідношення та способи застосування добрив, визначені з урахуванням біологічних потреб культури в поживних елементах при прийнятому чергуванні і фактичному родючості грунту, для отримання максимально можливого врожаю суниці. З огляду на всі складові обчислили необхідні дози внесення мінеральних добрив з першого по третій рік плодоношення – $N_{80}P_{40}K_{60}$.. Потрібно враховувати, що суниця не висуває особливих вимог до форм азотних добрив, але калійні добрива необхідно вносити безхлорні (калімагнезію, сірчанокислий калій). Періоди внесення добрив: весняно-літній, коли у рослин йде наростання листового апарату, формування квітконосів та ягід; другий – літньо-осінній, коли відбувається закладання квіткових бруньок, посилене зростання коренів, вусів, зміна листового апарату.В грунтово-кліматичних умовах Кіровоградської області перевагу необхідно надавати осінній посадці в період з 1 по 25 вересня плодоносних насаджень, у якої на 15% продуктивність у перший рік плодоношення вища, ніж у рослин посаджених навесні із застосуванням мульчирующего та покривного матеріалу, регуляторів росту ЕМ 5 та ЕМ Агро.

Маточник закладають оздоровленим посадковим матеріалом, із застосуванням мульчуючого матеріалу, дві рослини в одне гніздо при схемі посадки 1,0х1,0 м.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алиев Э.А., Смирнов Н.А. Технология возделывания овощных культур и грибов в защищенном грунте. Ом. : Агропромиздат, 1987. С. 112-162.

2. Андреев Ю.М. Влияние светового режима на формирование надземной и корневой системы тепличного огурца : Дис. к-та с/х наук. М., 1975. 150 с.

3. Багров М.Н., Кружилин Н.П. Оросительные системы и их эксплуатация. М., 1988. 255 с. 52

4. Барабаш О.Ю., Цизь О.М., Леонтьєв О.П. Овочівництво і плодівництво. К. : Головне вид-во "Вища школа", 2000. 503 с.

5. Барабаш О.Ю. Овочівництво і плодівництво. К. : Головне вид-во "Вища школа", 1987. 320 с

6. Барабаш О.Ю., Федоренко В.С., Гапоненко Б.К. Технології виробництва овочів і плодів. К. : Вища школа, 1993. 326 с.

7. Белогубова Е.Н., Васильев А.М., Гиль Л.С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. К. : Киевская Правда, 2006. 527 с.

8. Бєлов В.Ф. Суниця. М., Агропроміздат, 1989. С. 39.

9. Белогубова Е.Н., Васильев А.М., Гиль Л.С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. К.: Киевская Правда, 2006. 527 с.

10. Белхороев Я.К. Овощеводство защищенного грунта. М. : АНО редакции журнала «Аграрная наука», 2000. 94 с

11. .Биггс Т. Овощные культуры : Пер. с англ. / Предисл. Г.И. Тараканова. М. : Мир, 1986. 200 с.

12. Биология развития культурных растений / под ред. Ф.М. Куперман. М. : Высшая школа, 1982. 342 с.

13. Близнюченко О.Г. Біометрія. Полтава : РВВ «Terra» Полтавської державної аграрної академії, 2003. 346 с.

14. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода / Худож.-оформитель И.В. Осипов. Харьков : Фолио, 2005. 799 с.

15. Брызгалов В.А., Советкина В.Е., Савина Н.И. Овощеводство защищенного грунта. Л. : Колос, 1983. 352 с.

16. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений. Л. : Наука, 1987. 44 с.

17. Вассерман А.Л., Квашин Г.Н., Малышев В.В. Об оценке эффективности действия источников излучения на растения. *Светотехника.*1986. № 7. С.14-16.

18. Ващенко С.Ф. Овощеводство защищенного грунта. М.: Колос, 1984. 272 с

19. Ващенко С.Ф., Чекунова З.И., Савинова Н.И. Овощеводство защищенного грунта. М. : Колос, 1984. 272 с

20. Вітанов О.Д., Хареба О.В., Ящук А.І. Технології вирощування овочевих культур при краплинному зрошенні в умовах України / під ред. акад. УААН М.І. Ромащенка. К. : ІГМ УААН, 2006. 123 с.

21. Власюк П.А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. К. : Наук, думка, 1969. 515 с.

22. Геврик Є.О. Гігієна праці на виробництві: Навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів [Текст] / Є.О. Геврик, Н.П. Пешко.– К.: Ельга Ніка Центр, 2004. 276 с.

23. Гиль Л.С., Дьяченко В.И., Пашковский А.И., Сулима Л.Т. Современное промышленное производство овощей и картофеля с использованием систем капельного орошения. Житомир : Рута, 2007. 390 с.

24. Горова Т.К., Яковенко К.І, Хареба В.В. Гетерозисний ефект у селекції овочевих і баштанних культур. *Вісник аграрної науки.*2001. № 2. С. 42.

25. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ НІЧЛАВА, 2003. 320 с.

26. Гупало И.И., Скрипчинский В.В. Физиология индивидуального развития растений. М. : Колос, 1971. 224 с.

27. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2010 році (витяг станом на 01.03.10). К. : Алефа, 2010. 247.

28. Діордієв В. А., Кашкарьов І О. . Автоматизована система моніторингу та керування мікрокліматом у теплиці. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету, Vol 8, no 2, Dec. 2018, URL:http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/27(дата звернення: 29.11.2020).

29. Довідник по овочівництву і баштанництву / за ред. В.П. Голяна. К. :Урожай, 1981. 296 с.

30. ДСТУ 7804:2015 Продукти перероблляння фруктів та овочів.

31. ДСТУ 4954:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів.

32. ДСТУ 7803:2015 Продукти перероблення фруктів та овочів.

33. ДСТУ 4948:2008 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення.

34. Ивойлов А. В. Методика и методология научных исследований: теория и практика: учеб. Пособие. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2013. 160 с.

35. Ипатьев А.Н. Овощные растения земного шара. Минск., 1966. 12 с.

36. Кліматологічні стандартні норми. Український гідро-метеорологічний центр. Інформаційний сервер погоди. URL: https://meteo.gov.ua/ua/33391/climate/climate_stations/99/16/ (дата звернення: 28.11.2020).

37. Клімат і продуктивність овочевих культур в Україні : монографія. Одес. держ. екол. ун-т. О. : Екол., 2010. 367 с.

38. Коцур В. Грунт или субстрат? Опыт Венгрии. *Овощеводство.* 2010. № 6. С. 30-31.

39. Кощавський С.М. Вирощування ремонтантних сортів полуниці в проточних гідропонних системах. Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика: матеріали ІІІ міжнародної наукової інтернет-конференції (м. Київ, 20-22 жовтня2021 р.), НУБіП України, 2021. С. 217-219.

40. Кощавський С.М. Продуктивність ремонтантних сортів полуниці при вирощуванні їх в проточних гідропонних системах: Проблеми

конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 10-12 листопада 2021 р), ЦНТУ, 2021 С. [69].

41. Кравченко В.А., Приліпка О.В. Селекція і насінництво овочевих культур. К. : Аграрна наука, 2002. 280 с.

42. Круг Г. Овощеводство; пер. с нем. В.И. Леунова. М. : Колос. 2000. 570 с.

43. Кухта П.М. Використання поліетиленової плівки при вирощуванні суниці. наук. тр. Інтенсивне плодоовочівництво. Гірки, 1992, С. 28-30

44. Лещенко Л.О., Сєвідов В.П. Сучасний стан та тенденції розвитку овочівництва в Україні. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Сер. : Економічні науки.* 2015. № 7. С. 247-252.

45. Мак Магои М. Попытка управлять светом. *Гавриш.* 2003.№1. С.11.

46. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред Бондаренка Г.Л., Яковенка К.І. Х. : Основа, 2001. 369 с.

47. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур : загальна частина. К., 2000. 100 с.

48. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур : Картопля, овочеві та баштанні культури. К., 2001. 369 с.

49. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований с овощными культурами в защищенном грунте. К. : УСХА, 1990. 76 с.

50. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. К. : Либідь, 2005. 808 с.

51. Ничипорович А.А. Световое и углеродное питание растений (фотосинтез). М. : Изд-во АН СССР, 1955. 287 с.

52. Нормы технологического проектирования теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады : НТП-СХ 10-80. М., 1981. 61. 88 с.

53. Овощеводство защищенного грунта / С.Ф. Ващенко [и др.]. М. : Колос,1984. 272 с.

54. Органічне виробництво і продовольча безпека. Житомир : Вид-во «Полісся», 2014. 536 с.

55. Пантиелев Я.Х. Сезонные работы в овощеводстве : справочное издание. М. : Агропромиздат, 1986. 240 с

56. Петренко В.В. Заходи пожежної безпеки в Україні. К., 1995. 283 с.

57. Приліпко О.В. та ін. Сучасне овочівництво закритого і відкритого ґрунту. К. : Київська правда, 2006. 528 с.

58. Ракутько С.А., Пацуков А.Е. Энергоэффективность применения светодиодных источников излучения в светокультуре. *Світлотехніка та електроенергетика.* 2013. № 2. С. 18-22.

59. Ринок овочів відкритого ґрунту та тепличних. *Агробізнес сьогодні:газета підприємців АПК*. 2018. №11 (378) (червень). С. 12-15.

60. Руководство по теплотехническому расчету культивационных сооружений. Орел: Гипрониисельпром, 1982. 173 с.

61. Савченко В.М., Крот В.В. Вплив культиваційних споруд та технологічних систем на параметри мікроклімату при вирощуванні продукції захищеного ґрунту. *Крамаровські читання: зб. тез доп. II Міжнар. наук.- техн. конф. (17–18 лютого 2015 р.).* Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. К., 2015. С. 121-122.

62. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія") / За ред. І.М.Семеняки. Кіровоград: КДСГДС УААН. КНТУ, 2009.

63. Сільське господарство України : статистичний збірник за 2000-2017 рр. / Державний комітет статистики України; О. М. Прокопенко. К., 2018. 245 с.

64. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта :практическое руководство / отв. за вып. А. И. Пашковский. Житомир : Рута, 2011. 465 с.

65. Тараканов Г.И., Борисов Н.В., Климов В.В. Овощеводство защищенного грунта. М. : Колос, 1982. 303 с.

66. Тараканов Т.И., Мухин В.Д, Шуин К.А. Овощеводство. 2-е издание, переработанное и дополненное. М. : Колос С, 2003. 472 с.

67. Топольний Ф. П. Ґрунти. Навчальний посібник. КДТУ. 2002, 59с.

68. Усик Г.Є., Барабаш. О.Ю. Овочівництво. 2-е вид. перероб. К. : Головне вид-во "Вища школа", 1988. 269 с.

69. Шумаков Б.Б., Сусуюмбаев Д.А. Принципы и методы прогноза комплексной мелиорации в условиях программирования урожаїв. *Вестник сельскохозяйственной науки.* 1985. № 2. С. 118-122.

70. Эдельштейн В.И. Овощеводство. М. : Сельхозгиз, 1953. 487 с.

71. Pereira D.G., Mexia J.T. Selection proposal of cultivars of spring barley in the years from 2001 to 2004, using joint regression analysis. Plant Breeding. 2008. 127. P. 452-458.

# ДОДАТКИ

Додаток А



Рис. 1 Полуниця на флізеліні



Рис. 2 Використання флізеліну та агроспану

Додаток Б



Рис. 3 Початок масового плодоношення полуниці сорту Азія



Рис. 4 Початок масового плодоношення полуниці сорту Ейва