

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

06.01 – МКР. 2176 «С». 2023.11.27 42 ПЗ

ШЕВЧЕНКО АЛІНА ВОЛОДИМИРІВНА

2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 632.4:632.93:634.75

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та
екології
_____ Коломієць Ю.В.
«__» _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
фітопатології
ім. акад. В.Ф. Пересипкіна
_____ Гентош Д.Т.
«__» _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «БІЛА ПЛЯМИСТІСТЬ СУНИЦІ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ОБМЕЖЕННЯ РОЗВИТКУ ХВОРОБИ»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітня програма «Захист рослин»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми _____ д.с.-г.н., проф. Доля М.М.
(підпис) (ПІБ)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ к.б.н., доц. Башта О.В.
(підпис) (ПІБ)

Виконала _____ Шевченко А.В.
(підпис) (ПІБ)

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
Кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна
Освітній ступінь «Магістр»
Спеціальність «Захист і карантин рослин»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

**завідувач кафедри
фітопатології
ім. акад. В.Ф. Пересипкіна
Гентош Д.Т.
«__» _____ 2024 р.**

**ЗАВДАННЯ
на виконання кваліфікаційної роботи студенту**

Шевченко Аліні Володимирівні

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи «Біла плямистість суниці та заходи щодо обмеження розвитку хвороби»
керівник роботи Башта Олена Валентинівна доцент, кандидат біологічних наук
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)
2. Строк подання студентом роботи 15 листопада 2024 року
3. Вихідні дані до роботи: суниця, біла плямистість, урожайність, стійкість сортів, фунгіциди.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
 - 4.1 Фенологічні спостереження за розвитком та поширенням білої плямистості на суниці.
 - 4.2 Оцінка стійкості сортів суниці до білої плямистості
 - 4.3 Оцінка ефективності фунгіцидів проти білої плямистості та їх вплив на врожайність та якість суниці.
 - 4.4 Економічна ефективність застосування фунгіцидів для обмеження розвитку хвороби

5. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|--|----------------|---------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

6. Дата видачі завдання: 11 вересня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів випускної магістерської роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|--------------------------------|----------|
| 1 | Вибір теми дослідження | Вересень, 2023 | |
| 2 | Ознайомлення з науковою літературою та інформаційними джерелами | Вересень, 2023 – Червень, 2024 | |
| 3 | Осінній догляд за дослідними ділянками (осіння обробка препаратами, пересадка рослин) | Вересень – Листопад, 2023 | |
| 4 | Весняна обробка, внесення добрив, обприскування фунгіцидами | Лютий – Квітень, 2024 | |
| 5 | Проведення обліків ураження в період вегетації | Квітень – Серпень, 2024 | |
| 6 | Друга обробка фунгіцидами | Травень, 2024 | |
| 7 | Збір та обробка даних по темі дослідження | Червень – Липень, 2024 | |
| 8 | Оформлення результатів досліджень у вигляді магістерської кваліфікаційної роботи | Жовтень - Листопад, 2024 | |
| 9 | Апробація результатів досліджень на конференціях та захист магістерської роботи | Жовтень – Грудень, 2024 | |

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

Шевченко А.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

Башта О.В.

(прізвище та ініціали)

Реферат

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на 71 сторінці, містить 4 розділи, 18 рисунків, 19 таблиць, 49 використаних джерел.

Мета роботи: проведення спостереження за фенологією білої плямистості суниці, особливостей розвитку збудника та прояву хвороби. Також, виконання досліджень заходів захисту щодо обмеження розвитку хвороби, а саме сортової стійкості та дії фунгіцидів проти білої плямистості суниці.

Коротко результати: після проведення оцінки стійкості сортів суниці проти білої плямистості, встановлено, що сорт Брілла (P – 27,3%; R – 12,4%) найбільше уражується білою плямистістю, тоді як сорт Альба (P – 3,3%; R – 1,3%) є найменш схильним до хвороби.

Результати оцінки ефективності фунгіцидів, показали, що при застосуванні бакової суміші Хорус 75 WG + Скор 250 ЕС поширення та розвиток хвороби знизилися на 90,11% та 88,71% відповідно; урожайність збільшилась на 27,34%. В той же час після використання препарату Світч 62,5 WG поширення та розвиток знизилися на 82,5% та 82,26% відповідно; урожайність збільшилась на 23,02%.

Після аналізу економічної ефективності застосування бакової суміші Хорус 75 WG + Скор 250 ЕС та препарату Світч 62,5 WG рентабельність склала 77,94% та 94% відповідно. Отже, вибір цих фунгіцидів в системі захисту суниці від білої плямистості є економічно ефективним для обмеження розвитку хвороби та отримання більшої кількості врожаю якісних ягід.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 8 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ | 9 |
| 1.1 Народно-господарське значення суниці садової | 9 |
| 1.2 Ботанічна характеристика та морфолого-біологічні особливості суниці садової | 10 |
| 1.2 Технологія вирощування суниці садової..... | 15 |
| 1.3.1 Умови для закладання плантацій суниці садової..... | 15 |
| 1.3.2 Сівозміна та підготовка ґрунту | 16 |
| 1.3.3 Висаджування розсади та догляд за насадженнями | 18 |
| 1.3 Основні хвороби суниці | 22 |
| 1.4 Біла плямистість суниці. Симптоми проявлення хвороби | 26 |
| 1.6 Біологічні та морфологічні особливості збудника..... | 27 |
| білої плямистості суниці | 27 |
| 1.7 Поширення та шкідливість білої плямистості суниці..... | 30 |
| 1.8 Заходи боротьби із збудниками білої плямистості суниці | 31 |
| РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 33 |
| 2.1 Характеристика господарства | 33 |
| 2.1.1 Кліматичні умови господарства..... | 33 |
| 2.1.2 Ґрунтові умови господарства | 34 |
| 2.2 Методика проведення досліджень..... | 36 |
| 2.2.1 Умови дослідження..... | 36 |
| 2.2.2 Організація досліджень | 37 |
| 2.2.3 Методика оцінювання, обліку та вимірювань | 37 |
| 2.3 Характеристика сортів, що вирощуються в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України | 39 |
| 2.4 Характеристика препаратів, які використовувалися для проведення досліджень | 42 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 45 |
| 3.1 Фенологічні спостереження за розвитком та поширенням білої плямистості на суниці..... | 45 |

| | |
|--|----|
| 3.2 Оцінка стійкості сортів суниці до білої плямистості | 50 |
| 3.3 Оцінка ефективності фунгіцидів проти білої плямистості та їх вплив на врожайність та якість суниці..... | 53 |
| 3.4 Економічна ефективність застосування фунгіцидів для обмеження розвитку білої плямистості на суниці | 55 |
| РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ В ЗАХИСТІ РОСЛИН | 57 |
| ВИСНОВКИ..... | 65 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 67 |
| ДОДАТКИ | 72 |

ВСТУП

Суниця садова є однією з головних ягідних культур в Україні. Її вирощування та реалізація є перспективним та прибутковим бізнесом. Це пояснюється зростанням внутрішнього споживання ягід та збільшенням попиту на експорт, адже рослини характеризуються високою адаптивністю до умов навколишнього середовища, легким розмноженням, раннім початком плодоношення та швидким дозріванням ягід.

Суниця має велике значення в харчуванні – її споживають у свіжому вигляді або переробляють на велику кількість харчових продуктів, таких як варення, компоти, соки, сиропи, кондитерські вироби та ін. Рослина має високі лікувальні властивості – покращує кровотворення через високий вміст заліза, позитивно впливає на травлення, нирки та органи дихання, сполуки кальцію та фосфору підвищують працездатність та витривалість [5, 31].

Промислове культивування суниці садової вимагає посиленої уваги за доглядом та захистом культури від хвороб та шкідників, які негативно впливають на ріст та розвиток рослин. Однією з найпоширеніших хвороб, що уражують суницю, є біла плямистість, яка призводить до порушення фізіологічних процесів, ослаблення рослин і зменшення врожайності та якості ягід [6, 31, 33, 37].

В цій роботі були висвітлені морфолого-біологічні та фізіологічні особливості суниці садової, технологія вирощування та захисту культури. Було акцентовано увагу на особливості проявлення симптомів, біологію збудника та механізми поширення білої плямистості на суниці. Проаналізовані фактори, що сприяють розвитку хвороби, такі як кліматичні умови, ґрунтові характеристики тощо.

Метою даної магістерської роботи були фенологічні спостереження за розвитком та поширенням білої плямистості на суниці, оцінка стійкості сортів суниці, оцінка ефективності фунгіцидів проти хвороби та їх вплив на врожайність та якість ягід, економічна ефективність застосування фунгіцидів для обмеження розвитку хвороби.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Народно-господарське значення суниці садової

Суниця садова є однією з найважливіших плодових культур в світі. Плоди суниці вирощуються в 76 країнах на площі понад 522 527 га, що оцінюється в 5,1 млрд доларів США у 2023 році та, за прогнозами, сягне 15,3 млрд доларів США у 2028 році. Відповідно до останніх статистичних даних, світове виробництво суниці зросло на 41% за останнє десятиліття. До п'ятірки найбільших виробників входять Китай, США, Мексика, Туреччина та Іспанія. Виробництво ягід і далі продовжує стрімко зростати, особливо, в Азії, Північній та Центральній Америці, Північній Африці, Австралії, Китаї, Єгипті, Південній Кореї, Європейському та Середземноморському регіоні. У всіх цих країнах виявили області, в яких поєднання короткого дня з теплою або помірною температурою дозволило отримувати високі врожаї протягом сезону. Завдяки селекції, яка відіграла велику роль у збільшенні географічної адаптації суниці, було перетворено рослину з коротким сезоном виробництва та низьким врожаєм дрібних ягід на високопродуктивну рослину, здатну плодоносити протягом тривалого періоду з великими твердими ягодами, спроможними переносити транспортування на великі відстані [47, 48].

В Україні загальна площа насаджень суниці становить близько 7 тис. га. Ці рослини культивуються в усіх областях нашої країни. Найбільшу питому вагу цієї культури мають Волинська, Тернопільська, Чернівецька, Житомирська, Івано-Франківська, Львівська, Чернігівська та Київська області. Динаміка вирощування суниці в плодоносному віці з 2000 по 2022 рік в Україні представлена в таблиці 1.1.

Суниця є високоврожайною, скороплідною та високорентабельною культурою. Вже на другий рік після посадки можна отримати достатньо високі врожаї, які складають 50-100 ц/га. Рослини порівняно легко розмножувати – з 1 га маточника можна отримати 0,5 млн. шт. і більше розсади.

Ягоди суниці містять різноманітні корисні речовини, зокрема цукри, органічні кислоти, пектин, вітамін С, вітаміни групи В, Р, активні речовини, сполуки калію, фосфору, кальцію, натрію, магнію, заліза та інших корисних елементів. Спираючись на такий хімічний склад, ягоди суниці є високоякісним продуктом харчування та мають корисний вплив на здоров'я людини [20, 30].

Таблиця 1.1

Динаміка вирощування суниці з 2000 по 2022 рік в Україні [30]

| | 2000 | 2010 | 2015 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| Площа суниці у плодоносному віці, тис. га | 7,5 | 8,1 | 8,2 | 8,1 | 8,0 | 7,0 |
| у т. ч. господарства населення, тис. га | 7,0 | 7,3 | 7,0 | 6,9 | 6,9 | 6,5 |
| Виробництво суниці, тис. т | 32,1 | 57,2 | 64,0 | 55,2 | 62,3 | 54,3 |
| у т. ч. господарства населення, тис. т | 31,4 | 52,4 | 56,5 | 48,8 | 54,9 | 49,1 |
| Урожайність суниці, ц/га | 42,6 | 70,3 | 78,2 | 67,9 | 77,3 | 74,8 |
| у т. ч. господарства населення, ц/га | 44,9 | 71,3 | 81,2 | 70,3 | 79,2 | 75,1 |

Щоб збільшити виробництво ягід суниці, рекомендується створювати нові плантації, використовуючи тільки високопродуктивні сорти та нові прогресивні технології вирощування.

1.2 Ботанічна характеристика та морфолого-біологічні особливості суниці садової

Суниця садова (*Fragaria x ananassa*) – це широко культивований гібрид, що був схрещений в США між південноамериканським видом *F. chiloensis* і північноамериканським *F. virginiana* та належить до родини Розових (*Rosaceae*) [49].

Морфологічними ознаками суниці є особливості будови куща, вусів, листя, форми середньої частинки листка, черешків листка, прилистків, квітконосів, квітів, суцвіть, плодоніжок та плодів.



Рисунок 1.1 Будова куща суниці садової [44]

Кущі можуть мати різну силу розвитку, форму та кількість ріжків на них. Залежно від цих факторів, виділяють могутні, середні та слабкі кущі, а також прямостоячі, напіврозлогі та розлогі форми. На одному кущі може закладатися до 25-30 ріжків.

Вуса суниці товсті, середні, або тонкі та їх кількість на одному кущі може бути велика, середня або мала. Колір вусів може варіюватися від червоного до світло-червоного або зеленого. На одному кущі їх може сформуватися до 30-35 штук наприкінці травня або на початку червня.

Листя містить три, рідше 4-5 великих, середніх або дрібних листових пластинок, які можуть бути ребристими або зморшкуватими в залежності від розвитку та розгалуження жилок. Забарвлення змінюється від світло- до темно-зеленого в період цвітіння. Опушення листя густе або рідке, з притиснутими або

непритиснутими волосками. Черешки – товсті, середні або тонкі. Прилистки різної ширини та довжини, рожевого, червоного або зеленого кольору.



Рисунок 1.2 Квітки та листки суниці

[Шевченко А.В.]

Квітконоси – довгі, середні або короткі; товсті, середні або тонкі. Суцвіття – розлогі, напіврозлогі або компактні; багатоквіткові, малоквіткові. Плідоніжки – довгі, середні або короткі; тонкі або товсті.

Квіти складаються з п'яти пелюсток та чашолистиків, які мають біле, іноді з рожевим відтінком або червоне забарвлення. Форма пелюсток плеската або слабоввігнута, скручена або нескручена. Чашечка 1-2-рядна.

Плід суниці можна охарактеризувати як апокарпний полімерний однонасінний багатогорішок, який може перетворитися на спеціалізований плід, якщо квітколоже відіграє важливу роль у його формуванні. Форма плодів – куляста, яйцеподібна, овальна, конічна, клиноподібна, краплеподібна. Вони можуть бути великі, середні та малі, з шийкою або без неї. Забарвлення рожеве, світло-рожеве або темно-червоне [5].

Таблиця 1.2

Фенологічні стадії росту і ВВСН-ідентифікаційні ключі суниці садової [29]

| Код | Опис |
|---|---------------------------------|
| 1 | 2 |
| Основна стадія росту 0: проростання | |
| 00 | Період спокою |
| 03 | Закінчення набубнявіння бруньок |
| Основна стадія росту 1: листковий розвиток | |
| 10 | Перший листок з'явився |
| 11 | Перший листок розгорнувся |

| 1 | 2 |
|---|--|
| 12 | Другий листок розгорнувся |
| 13 | Третій листок розгорнувся |
| 19 | Дев'ять і більше листків розгорнулись |
| Основна стадія росту 4: розвиток органів вегетативного розмноження | |
| 41 | Початок формування пагонів: пагони завдовжки 2 см |
| 42 | З'являється перша молода рослина |
| 43 | Початок формування коренів у першої молодої рослини |
| 45 | Перша молода рослина сформувала кореневу систему |
| 49 | Кілька молодих рослин сформували кореневу систему |
| Основна стадія росту 5: поява суцвіття | |
| 55 | Перші квітконоси з'явилися в розетці |
| 56 | Квітконоси подовжуються |
| 57 | З'явився перший квітконосний бутон (ще закритий) |
| 58 | Рання стадія: пелюстки окремих квіток утворюють порожнисту кулю |
| 59 | Більшість квіток утворюють порожнисту кулю |
| Основна стадія росту 6: цвітіння | |
| 60 | Перша квітка розкрилась (пагін А) |
| 61 | Початок цвітіння: 10% квіток розкрилось |
| 65 | Повне цвітіння: вторинні (В) і третинні (С) квітки розкрились, опадають перші пелюстки |
| 67 | Цвітіння завершується, більшість пелюсток опало |
| Основна стадія росту 7: розвиток плода | |
| 71 | Ягода не виступає за межі чашечки |
| 73 | На ягоді виразно видно насіння |
| Основна стадія росту 8: досягання ягід | |
| 81 | Початок досягання: більшість ягід білого кольору |
| 85 | Перші ягоди досягають остаточного забарвлення |

| 1 | 2 |
|---|--|
| 87 | Більшість ягід досягли свого забарвлення |
| 89 | Другий врожай: більшість ягід забарвилось |
| Основна стадія росту 9: старіння, початок періоду спокою | |
| 91 | Початок формування піхвових бруньок |
| 92 | З'являються нові листки на вкорочених стеблах |
| 93 | Старе листя відмирає, молоде набуває остаточного забарвлення |
| 97 | Старе листя відмерло |



Рисунок 1.3. Фенологічні стадії росту і ВВСН-ідентифікаційні ключі
суниці садової [29]

Суниця садова за біологічними ознаками є багаторічною трав'янистою рослиною, що має сильно розгалужене та частково здерев'яніле надземне стебло та густо мичкувате кореневище. Культура відноситься до рослин короткого світлового дня, в зв'язку з чим вона легко переносить короткочасне затемнення. Суниці – недостатньо зимостійкі, але завдяки низькорослій формі куша, вони з легкістю переносять холодні зими під снігом.

Для гарного росту, розвитку та плодоношення культурі підходять оптимально зволожені ґрунти, через те, що вона є чутливою до нестачі вологи у верхньому шарі ґрунту, де знаходиться її коренева система, що може призвести до різкого зменшення плодів, погіршення смаку і соковитості, та зниження врожайності в 2-3 рази. Оптимальною вологістю ґрунту є 70-80%. Рослини найбільше використовують води під час цвітіння, плодоношення та перед закладанням генеративних бруньок. Але занадто висока вологість ґрунту і повітря може стати однією з причин ураження суниць хворобами.

Для культури підходять майже всі основні типи ґрунтів середньої щільності, легкосуглинкового та супіщаного складу. Непридатними є вапнякові, солончакові, заболочені, надмірно кислі та перезволожені ґрунти [5].

1.2 Технологія вирощування суниці садової

Головними правилами в технології вирощування суниці в промислових умовах є якісна підготовка ґрунту, оптимальні схеми вирощування розсади, використання тільки високопродуктивних сортів, максимальний захист від хвороб та шкідників, правильний полив та удобрення.

1.3.1 Умови для закладання плантацій суниці садової

Для плантацій суниці найкраще підходять добре захищені, рівні ділянки або невеликі схили до 2-3° південної експозиції. Не рекомендується закладати

насадження на північних схилах, тому що там рослини починають пізно вегетувати і відстають із строками дозрівання плодів [16].

Вирощування суниці садової можливе на різних типах ґрунту: чорноземи, сірі-лісові та дерново-підзолисті ґрунти середньої щільності, але найбільш підходящими для росту рослин є легкосуглинковий і супіщаний механічний склад, що забезпечує аерацію кореневої системи та добре утримує вологу. Найважливішими параметрами ґрунту є:

- кислотність на рівні рН 5,8 – 6,2;
- глибина залягання ґрунтових вод не ближче 0,6 – 0,8 м;
- бажаний вміст гумусу – 2% і більше [5, 35].

1.3.2 Сівозміна та підготовка ґрунту

В сівозміні кращими попередниками суниці є зернові та зернобобові культури, тоді як пасльонові культури, такі як картопля та томати, технічні культури, такі як соняшник, та баштанні культури не рекомендовано використовувати, оскільки вони сильно виснажують ґрунт та мають спільних збудників хвороб із суницею, зокрема різних гнилей [5, 35].

Таблиця 1.3

Кращі сівозміни для суниці садової [5, 35]

| № поля | Приклад сівозміни 1 | Приклад сівозміни 2 | Приклад сівозміни 3 | Приклад сівозміни 4 |
|--------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | чорний пар | озимі чи ярі зернові | горох на зерно | чорний пар |
| 2 | <i>суниця</i> | чорний пар | чорний або сидеральний пар | <i>суниця</i> |
| 3 | <i>суниця</i> | <i>суниця</i> | <i>суниця</i> | <i>суниця</i> |
| 4 | <i>суниця</i> | <i>суниця</i> | <i>суниця</i> | <i>суниця</i> |
| 5 | зернові з підсівом люцерни | <i>суниця</i> | <i>суниця</i> | озима пшениця |
| 6 | люцерна | кукурудза на силос або зелений корм | озиме жито | кукурудза або зернобобові |
| 7 | люцерна | | | ярий ячмінь |
| 8 | | | | озимий ріпак або озиме жито |

Маточні ділянки – призначені для вирощування насіння та розмножувального матеріалу рослин, тому до маточної сівозміни потрібно вводити культури, такі як злакові трави, зернові, кормові та просапні. Краще вилучити із сівозміни картоплю, томати, огірки, капусту, цибулю, ревінь, боби, горох, квасолю, конюшину, люцерну, соняшник, гречку.

Повертати суницю на те саме поле дозволяється раз в 3-4 роки, оскільки за цей час ґрунт відновлює свою родючість та позбавляється патогенів, через що у маточній сівозміні повинно бути не менше 4-5 полів на добре окультурених ґрунтах та 6-8 на інших [35].

Висаджувати суницю рекомендується на ділянки, які попередньо знаходилися під чорним або сидеральним паром один сезон. Весною, після появи багаторічних бур'янів до висоти 10-15 см, потрібно застосувати гербіциди суцільної дії. На забур'янених кореневищними бур'янами полях виконують дворазове лущення важкими дисковими бородами або луцильниками на глибину 10-12 см. Якщо поле засмічене багаторічними коренепаростковими бур'янами, тоді перший раз луцити поле необхідно дисковими луцильниками на глибину 6-8 см, другий раз – лемішними луцильниками на глибину 12-14 см у разі появи розеток бур'янів. Оранку виконують на глибину 27-30 см. Через 3 тижні поле обробляють культиватором або дисковими бородами. На важких і погано дренованих ґрунтах, варто провести ґрунтопоглиблення чизелем на глибину 40-50 см [5, 17].

Перед тим, як закладати плантацію суниці, ґрунт необхідно обстежити на наявність личинок травневого хруща та дротяника. Якщо на 1м² виявляється більше ніж одна личинка хруща та більше п'яти дротяників, то в паровому полі слід використати такі хімічні засоби як Медветокс-У, 50кг/га або Базудин 10% GR, 80-120 кг/га. На ґрунтах з рН < 5 для зменшення чисельності дротяника в ґрунті можна внести вапно з розрахунку 1-1,5 т/г-екв. гідролітичної кислотності.

Під час вегетації суниці необхідно забезпечувати збалансоване живлення рослин. Норми внесення добрив визначаються за допомогою проведення агрохімічного аналізу ґрунту, враховують його механічний склад, попередника,

використання органічних добрив, що вносилися роком раніше та інші фактори, які впливають на поживний стан ґрунту [5].

Основне удобрення вносять в паровому полі. На ґрунтах із середньою родючістю вносять 60 т/га органічних добрив (найкращі – гній та перегній), на бідних – 80-100 т/га. Фосфорних та калійних добрив достатньо 80-100 кг/га; азот не вносять. Добрива заорюють на глибину орного шару, потім ґрунт вирівнюють і підтримують в чорному парі, періодично культивуючи для знищення бур'янів.

Перед посадкою суниці ґрунт культивують на глибину 8-10 см та боронують [5].

1.3.3 Висаджування розсади та догляд за насадженнями

Висаджування розсади. Розсаду суниці садової можна висаджувати восени, навесні та влітку. До посадки її рекомендовано зберігати в прохолодному місці та регулярно зволожувати. Готують розсаду видаляючи зайві листки, залишивши не більше двох на кожній рослині, та скорочуючи кореневу систему до 8-10 см.

Для всіх кліматичних зон України прийнятний рядковий спосіб садіння в промислових плантаціях за схемою 80-90 x 20-25 см. Також використовують стрічковий спосіб – формують стрічку з декількох зближених рядків суниці з широким міжряддям між стрічками; та грядовий (килимовий) спосіб – рослини висаджують на відстані 50-60 x 25-30 см на грядках шириною 120-150 см та формують килим із розеток вусів.

Розсаду висаджують вручну або розсадосадильною машиною (наприклад, СКН-6А) в заздалегідь нарізані рядки. Оптимальна ширина міжрядь для однорядної посадки рослин 0,9-1,0 м, відстань між рослинами у рядку залежить від сорту культури і зазвичай становить 20-25 см для невеликих куців і 25-30 см – для великих [35].

Мульчування. В догляді за насадженнями суниці перед садінням застосовують метод мульчування ґрунту. Він полягає у покритті ґрунту

мульчуючим матеріалом, що допомагає захищати плоди від забруднення, а ґрунт від пересихання та забур'яненості, сприяє його термоізоляції та прогріванню. Для цього використовують чорну поліетиленову мульчувальну плівку або агроволокно. Прозора плівка для мульчування не підходить, так як сприяє росту бур'янів. Також можна використовувати мульчу із соломи чи торфу, термогідрофобний папір [3, 5].

Цей метод забезпечує підвищення урожайності на 10-15 % та полегшує збір урожаю. Мульчування дозволяє уникнути ерозії ґрунту та схилах та поліпшити мінералізацію органічних решток в ґрунті, що сприяє вивільненню азоту та інших корисних сполук [3].

Полив. Так як суниця відноситься до вологолюбних культур (листя містить 68-72% води, а ягоди – 80-90%), вона потребує обов'язкового поливу. Необхідно рівномірно забезпечувати ґрунт вологою на глибині розташування основної маси кореневої системи до 40 см.

Основними типами поливу для суниці є дощування та краплинне зрошення. Перше покращує мікроклімат в поверхневому шарі ґрунту, що має сприятливий вплив на отримання високого врожаю ягід. Краплинне зрошення забезпечує постійну вологість орного шару ґрунту на рівні капілярної вологоємності [35].

Для приживання розсади суниці, ґрунт можна поливати за допомогою шлангів з бочок чи цистерн. Непоганим заходом є нарізання борозен культиваторами за схемою садіння рядків. В них подають воду, ґрунт добре зволожується, що полегшує садіння розсади. Після поливу ґрунт мульчують сухою землею, перегноєм, торфом, щоб не утворювалась ґрунтова кірка [5].

Догляд за насадженнями. Рослини суниці вимагають ретельного догляду за ними. Тільки плантації, які чисті від бур'янів, збалансовано удобрені та забезпеченні вологою принесуть великі врожаї якісних ягід.

Якщо в насадженнях суниці не використовується мульчування, то ґрунт у міжряддях та рядках необхідно розпушувати та прополювати, для боротьби з бур'янами та очищення від відмерлого листя, що перезимувало. На плодоносних

плантаціях розпушування проводять на глибину 8-10 см. Другий раз розпушують перед цвітінням, а після цвітіння обов'язково мульчують ґрунт. Після збору урожаю мульчу видаляють або заробляють в ґрунт (як органічні матеріали), знову розпушують та прополюють рядки та міжряддя. У липні – серпні під культивуацію вносять мінеральні фосфорно-калійні добрива. Входити в зиму рослинам рекомендовано із добре розвиненою листковою поверхнею.

Гербициди вносити на плодоносних плантаціях небажано, але на молодих плантаціях, що були закладені восени чи навесні розсадою класу Б, допускається їх внесення [5].

Добрива. Під час вегетації насадження суниці вимагають достатньої кількості азоту в перший рік культивування, тому для кращого забезпечення потрібно вносити кальцієву селітру. У наступні підживлення рекомендовано використовувати аміачну селітру або карбамід. Перед посадкою або через 2-3 тижні після необхідно вносити 40-50 кг/га азоту. У середині серпня проводять наступне підживлення з нормою витрати 25-30 кг/га. Якщо ґрунти, на яких вирощується суниця є родючими та містять велику кількість азоту, то краще відмовитися від його внесення, а на менш родючих ґрунтах можна вносити половину норми витрати – 30-40 кг/га.

Під час використання соломи для мульчування міжрядь, рекомендовано вносити 100-150 кг/га азоту після її фрезування, оскільки під час розкладання соломи, з'являються бактерії, що конкурують за доступний азот в ґрунті [5].

Є корисним для росту рослин Амофос (моноамонійфосфат), який містить амонійну форму азоту (12%) та водорозчинну форму фосфору, адже перший елемент доступний для рослин відразу після внесення, а другий – потрібний для розвитку кореневої системи. Крім того, є доцільним внесення азотних добрив під посів сидератів, як попередників в сівозміні.

В якості сидератів для суниці сіють гірчицю, озимий ріпак, озиме жито, озимий горох та люпин. Ці рослини створюють значну зелену масу, яка випускає в ґрунт фітонциди, що сприяє знищенню шкідливих мікроорганізмів. Щоб

забезпечити частковий розклад зеленої маси сидератів в ґрунті, вони повинні бути заорані за два місяці до посадки суниці.

У випадку, якщо ґрунт бідний або середньої родючості, рекомендовано додавати фосфор відразу після посадки культур у кількості 60-90 кг/га, залежно від потреби рослин, що забезпечить додаткове живлення для сидератів і підвищить ефективність їх використання [5].

Під час основного підживлення або, безпосередньо, перед посадкою суниці, вносять калій (приблизно 80-140 кг/га). На плодоносних плантаціях його необхідно вносити щорічно у другій половині вегетації з використанням прикореневого підживлення фосфорними добривами.

У разі високої кислотності ґрунту, доцільно провести його вапнування за 1-2 роки до посадки суниці або після оранки (в середньому 1,5-2,0 т/га СаО).

Після знищення бур'янів до ґрунту під оранку потрібно вносити 50-60 т/га органічних добрив одночасно з мінеральними (150-200 кг/га P_2O_5 і 200-250 кг/га K_2O) [35].

Важливим є те, що надмірні дози органічних та мінеральних добрив призводять до сильного вегетативного росту рослин, надмірного розвитку листової маси та вусів, через що може знизитися врожайність ягід [5].

Видалення вусів. На плодоносних насадженнях суниці необхідно видаляти вуса, бо молоді розетки, що на них утворюються ослаблюють материнський куш і зменшують закладання квітконосів, що в результаті погіршує урожайність в наступному році. Видаляють їх після збору врожаю, під час обробітків міжрядь [5].

Скошування листя. Листя скошують після збору врожаю, тільки на старих 2-3-річних насадженнях для їх омолодження. Цю операцію здійснюють також для обмеження поширення хвороб і шкідників.

Старі насадження скошують на 2-5 см над рівнем ґрунту та, з профілактичною метою, після видалення листя рослини можна обприскати фунгіцидами [5].

Збір урожаю. Збір урожаю є найбільш трудомістким процесом у культивуванні суниці через те, що на це припадає половина ручної праці. Ручний спосіб збирання є єдиним способом, який мінімізує пошкодження ягід та дає зібрати якісний урожай.

Період збирання ягід триває 12-35 днів залежно від погодних умов та строків досягання різних сортів. Ягоди, які готові до споживання збираються у фазі повної стиглості – 75% поверхні має червоне забарвлення. Плоди необхідно збирати кожні 2-3 дні, а в жарку погоду – кожного дня. Урожай, який призначений для реалізації в день збору може бути повністю достиглим. Якщо суницю необхідно транспортувати на великі відстані, то такі ягоди повинні мати 50-75% забарвлення. Перевезення або кількадедне зберігання ягід необхідно проводити лише в холодильниках за температури 2-3°C [5].

1.3 Основні хвороби суниці

Для всіх сільськогосподарських культур, в тому числі плодово-ягідних, до яких відноситься суниця, притаманним є заселення шкідливими організмами. Хвороби є однією з ключових проблем на всіх культурах. Серед хвороб суниці найбільше поширеними є плямистості, гнилі, борошниста роса, фітофтороз, в'янення, бактеріози та вірусні хвороби (Табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Основні хвороби суниці [15, 37]

| Хвороба, збудник | Характерні ознаки ураження, потенційна шкідливість | Періоди ураження та прояву | Джерела інфекції |
|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Грибні хвороби | | | |
| Біла плямистість (<i>Mycosphaerella fragariae</i> ; анаморфа: <i>Ramularia tulasnei</i>) | Округлі, коричневі плями на молодих, та білуваті, 1-2 мм в діаметрі з пурпуровим обідком, на старих листках. При сильному розвитку видовжені коричневі із світлою серединою плями на черешках, квітконосах та вусах і | Від початку до кінця вегетації. Інтенсивне проявлення у червні-серпні. | Уражені листки та інші органи рослин, на яких зберігаються склероції та сумчасте спороношення |

| Продовження таблиці 1.4 | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | випадання (дірчастість) на листках. У загущених насадженнях ураження до 100% листків. Недобір урожаю – до 15%. | | гриба. Первинне зараження відбувається від сумкоспор, вторинне від конідій. |
| Бура плямистість (<i>Diplocarpon earlianum</i> ; анаморфа: <i>Marssonina fragariae</i>) | Кутасті пурпурово-коричневі плями між жилками листків. Рідше на черешках і вусиках малі вдавлені плями. Ураження 30-60%, при сильному розвитку – до 100% і відмирання до 50% листків. Зниження врожаю у наступному році. | Червень – вересень. | Уражені рослини та опалі відмерлі листки, на яких патоген зберігається у вигляді конідиального ложе та грибниці. |
| Коричнева плямистість (<i>Gnomonia comari</i> ; анаморфа: <i>Zythia fragariae</i>) | На листках світло- або темно-бурі плями з темно-бурою облямівкою. Вони розростаються з краю листка і до центру, формуючи V-подібну форму плям. Іноді на плямах зональність. В їх центрі видно бурі крапки – пікніди гриба. | Протягом вегетації, особливо в літній період. | Відмерлі та живі уражені листки, на яких патоген зберігається у формі пікнід з пікноспорами та перитеціїв з сумкоспорами. |
| Борошниста роса (<i>Sphaerotheca macularis</i> f. <i>fragariae</i> ; анаморфа: <i>Oidium erysipoides</i>) | Огрубіння і скручування країв листків догори у формі човника. З нижнього боку листків, на бутонах, квітках, ягодах сірувато-білий борошністий наліт міцелію гриба. Рослини мають обпечений вигляд, ягоди втрачають смак. На загущених посівах уражено до 100% листків. Недобір урожаю – 40-50%. Уражені ягоди непридатні для вживання. | Протягом вегетації. Масове ураження в період цвітіння-достигання ягід у червні – липні. | Уражені живі рослин, на яких зберігається грибниця патогена і уражені рештки, в яких зимують сумчасте спороношення (клеїстотеції). |
| Сіра гниль (<i>Botryotiana fuckeliana</i> ; анаморфа: <i>Botrytis cinerea</i>) | Уражує всі надземні органи. Бурі, розм'яклі плями, вкриті сірим нальотом конідиального спороношення. Муміфікація ягід. На листках, плодоніжках, бутонах – буруваті розпливчасті плями з сірим нальотом. При масовому ураженні втрата врожаю понад 50%. | Протягом вегетації, масово в період цвітіння-достигання. | Уражені рештки рослин, на яких зберігаються склероції патогена. |
| Біла гниль (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ; | На ягодах бурі водянисті плями, які розростаються і охоплюють всю поверхню. На черешках і | Протягом вегетації. | Уражені рештки та ґрунт, в яких зберігаються |

| <i>Продовження таблиці 1.4</i> | | | |
|--|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| анаморфа: <i>Whetzelinia sclerotiorum</i>) | коренях бурі водянисті плями, що нагадують виразки, та на листках. Уражена тканина загниває та вкривається білим ватним нальотом на якому формуються склероції. Посіви зріджуються в результаті випадання уражених рослин у молодому віці. Значні втрати урожаю. | | склероції. |
| Чорна гниль (<i>Rhizopus nigricans</i>) | Побуріння ягід і утворення на них чорного повстяного або павутинистого нальоту. Ягоди водянисті, які при легкому надавлюванні перетворюються в слизьку масу. Ягоди повністю втрачають товарні якості, що призводить до значної втрати врожаю. | Період вегетації та зберігання. | Ґрунт, в якому зберігаються зигоспори гриба. |
| Фітофтороз (<i>Phytophthora cartorum</i> ; <i>Phytophthora fragariae</i> var. <i>fragariae</i>) | Суцвіття з бурими плямами неправильної форми, некроз точки росту, побуріння і шкірястість ягід з наступним розм'якшенням і муміфікацією. В умовах дощової погоди та рясних рос уражується понад 50% рослин. | У фазі бутонізації-достигання ягід, з середини травня, в червні – липні. | Уражені рослинні рештки та ґрунт, в яких зберігаються ооспори. Також патоген може зимувати в уражених рештках у вигляді грибниці. |
| Вертицильозне в'янення (<i>Verticillium albo-atrum</i>) | Недорозвинені рослини, радіальне вилягання листків, у центрі дрібне, хлоротичне почервоніння черешків, побуріння і відмирання ксилеми коріння та сердечка. Всихання уражених рослин. Щорічно випадає 10-15% рослин. | З кінця травня – у червні та до кінця вегетації. | Уражені рештки рослин і ґрунт, в яких зберігаються мікросклероції. |
| Фузаріозне в'янення (<i>Fusarium sporotrichiella</i>) | Некроз або в'янення часток листових пластинок. Побуріння та відмирання листків і їх черешків. Листки втрачають тургор та вилягають. На поперечних та поздовжніх зрізах коренів спостерігається некроз провідних пучків. Всихання та випадання рослин. | На початку достигання ягід. | Ураженні рештки рослин і ґрунт, в яких зберігаються склероції. |

| <i>Продовження таблиці 1.4</i> | | | |
|---|--|-----------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Коренева гниль (<i>Armillariella mellea</i>) | Побуріння і відмирання листків нижнього ярусу. Стрижневий корінь буріє, стає трухлявим. Під корою коренів і на корінцях повстяні білі бо бурі плівки – грибниця патогена, від яких у ґрунт відходять ризоморфи і шнури гриба, які зовні схожі на корінці деревних рослин. Рослини стають пригніченими і через 2-3 роки гинуть. | Середина або друга половина літа. | Ризоморфи гриба в ґрунті. |
| Бактеріальні хвороби | | | |
| Бактеріоз (<i>Corynebacterium fascians</i>) | Виродлива деформація рослин – зморшкуватість листків, потовщення черешків, деформація квітконосів у вигляді цвітної капусти. | Протягом вегетації. | Уражені рослини. |
| Кутаста плямистість листків (<i>Xanthomonas fragariae</i>) | Жовтуваті, бурі, кутасті плями на листках, їх відмирання і всихання. | Протягом вегетації. | Уражені рослини. |
| Вірусні хвороби | | | |
| Жовтуха (<i>Strawberry mild yellow edge virus (SMYEV)</i>) | Мозаїчне пожовтіння листків з країв, скручування вздовж головної жилки вверх, укорочення черешків і квітконосів. | Протягом вегетації. | Уражені рослини, в соку яких зберігається вірус. |
| Крапчастість (<i>Strawberry mottle virus (SMV)</i>) | Світло-зелені або жовтуваті плями чи крапки на наймолодших листках. Хлороз жилок. Частки листків асиметричні, черешки укорочені. Рослини пригнічені. Вусики та ягоди майже не формуються. | Протягом вегетації. | Уражені рослини, в соку яких зберігається вірус. |
| Зморшкуватість листків (<i>Strawberry crinkle virus (SCV)</i>) | Зморшкуватість між жилками листків. Мозаїчне розмаїття листових пластинок. Просвітління жилок рослин. Краї листків гофровані, скривлені, хлоротичного забарвлення. Просвітління пелюсток у вигляді штрихів під час цвітіння рослин. | Протягом вегетації. | Уражені живі рослини. |

1.4 Біла плямистість суниці. Симптоми проявлення хвороби

Біла плямистість суниці проявляється на різних органах культури – листках, черешках, квітконосах і плодоніжках вже на початку росту рослин. Появу перших симптомів можна спостерігати у середині квітня – на початку травня у фазу відростання листків.

Початкові симптоми на уражених листках проявляються у вигляді дрібних округлих коричневих плям діаметром 1-2 мм. Пізніше, через 2-3 доби, ці плями розростаються, стають кутастими, центр їх світлішає і стає білим, а на межі здорової і ураженої тканини залишається облямівка пурпурового або червоно-бурого забарвлення. Під час максимального розвитку хвороби, плями є численними, часто зливаються між собою вздовж жилок листка і можуть досягати краю листкової пластинки, центр плям розтріскується та випадає, листки стають дірчастими. Ці ознаки можуть призвести до передчасного опадання листя в липні та серпні. Поблизу плям на листках можна помітити області, де зменшена кількість хлорофілу, що свідчить про шкідливий вплив патогену на процес фотосинтезу (пункт 1.7) [18, 37].



Рисунок 1.4 Симптоми білої плямистості на листках суниці

[Шевченко А.В.]

На уражених черешках, квітконосах і вусиках також з'являються коричневі плями, але вони витягнуті і дещо вдавнені. Пізніше їх центр світлішає, а на межі здорової та ураженої тканини залишається ширша темна облямівка. Пагони, при значному ступені ураження, стають тонкими і всихають до початку формування ягід. Уражені вуса також стають тонкими та формують меншу кількість вузлів з розетками. На чашолистиках симптоми проявлення такі ж, як і на листових пластинках [18, 37].

У суху погоду уражена тканина випадає, що призводить до появи дірок у листках. У вологу погоду на поверхні плям, зазвичай на нижній стороні листка, утворюється слабкий світлий наліт у вигляді білих дернинок, що є конідіальним спороношенням гриба [37].

1.6 Біологічні та морфологічні особливості збудника білої плямистості суниці

Збудником хвороби є гриб *Mycosphaerella fragariae* (Tul., Sacc) Lind (анаморфа: *Ramularia tulasnei* Sacc. (син. *Septoria fragariae* Desm.)) [37].

Таблиця 1.5

Систематичне положення грибів-збудників білої плямистості суниці [14]

| | | |
|---------|-----------------------------------|---------------------------|
| Царство | Гриби (<i>Fungi</i>) | |
| Тип | Аскоміцети (<i>Ascomycetes</i>) | |
| Клас | <i>Dothideomycetes</i> | |
| Підклас | <i>Dothideomycetidae</i> | |
| Порядок | <i>Mycosphaerellales</i> | |
| Родина | <i>Mycosphaerellaceae</i> | |
| Рід | <i>Mycosphaerella</i> | <i>Ramularia</i> |
| Вид | <i>Mycosphaerella fragariae</i> | <i>Ramularia tulasnei</i> |

В своєму циклі розвитку збудник формує склероції, конідіальне та сумчасте спороношення. Протягом вегетації патоген поширюється конідіями, дає декілька генерацій конідіального спороношення [37].

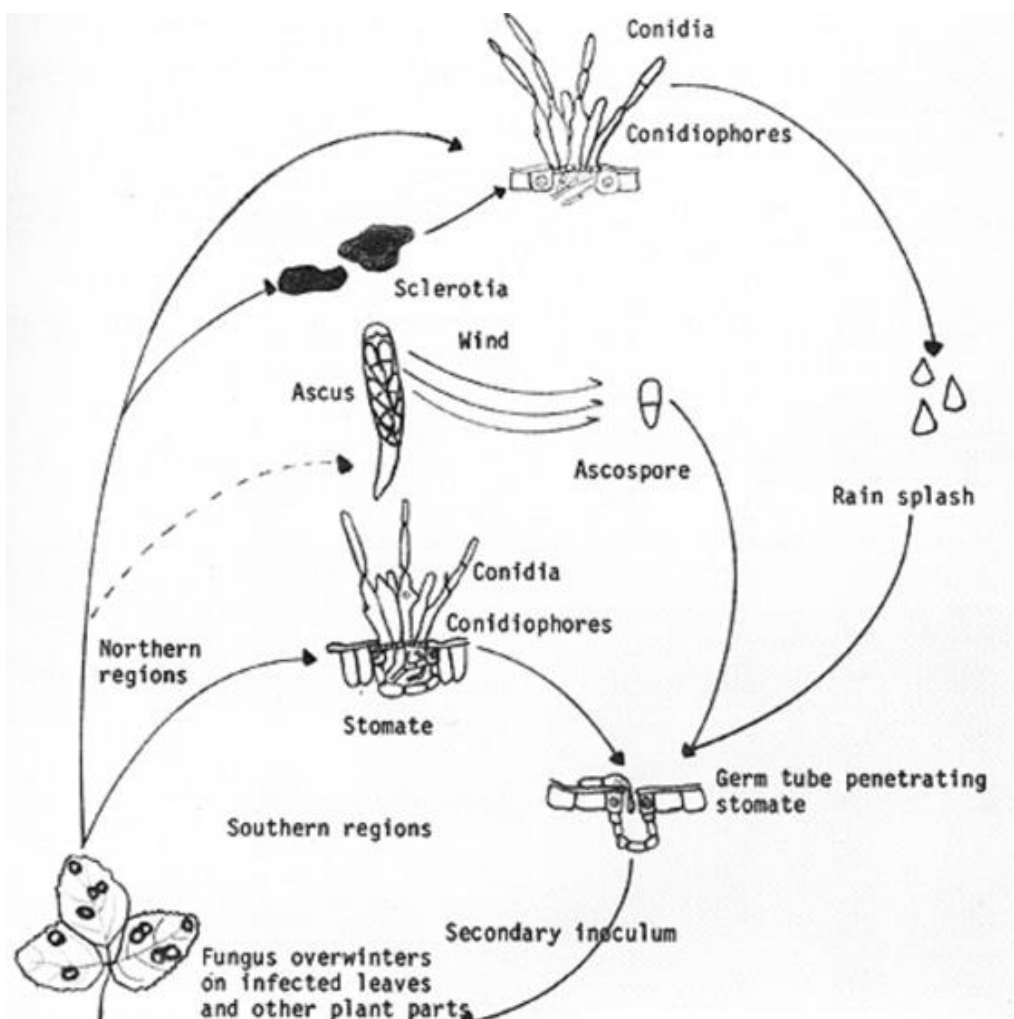
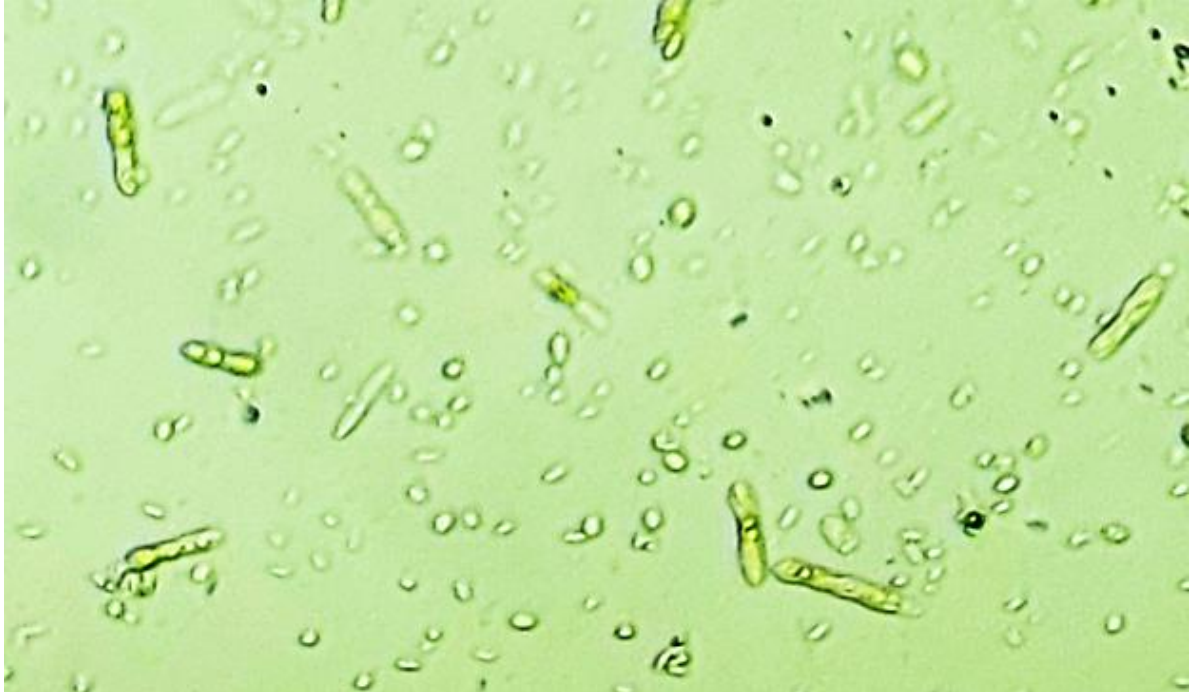


Рисунок 1.5 Життєвий цикл розвитку збудників білої плямистості на суниці [45]

На уражених опалих листках патоген формує сумчасте спороношення у вигляді псевдотеціїв, діаметром 129-150 мкм. Сумки циліндричні, злегка зігнуті, розміром 50-90 x 7-9 мкм. Сумкоспори безбарвні, двоклітинні, циліндричні, розміром 12-15 x 3-4 мкм. Після перезимівлі міцелій гриба на відмерлому листі суниці формує неправильної форми склероції діаметром 0,5-0,8 мм, з яких у квітні при середній добовій температурі повітря +5,9°C, високій вологості і слабких опадах або відразу після них утворюються та розповсюджуються конідії. Конідії безбарвні, циліндричні, одноклітинні або з 1-2 перегородками, розміром 15-45 x 2,5-4,5 мкм [37].



*Рисунок 1.6 Конідіальне спороношення збудника білої плямистості суниці
[Шевченко А.В.]*

Вони можуть поширюватися на молоді листки та розноситися краплями дощу або вітром. Коли вони потрапляють на мокру поверхню листкової пластинки, вони набухають та проростають у росткову трубку. Гриб потрапляє до дихальної порожнини через прорости і потім в мезофіл листка. В місцях контакту гіфи гриба з поверхнею листкової пластинки формуються округлі апресорії, які забезпечують живлення патогена паразитуючи на рослині-живителі. Після того, як збудник сформував гаусторії у клітинах суниці, при середньодобовій температурі від $+20^{\circ}\text{C}$ до $+24^{\circ}\text{C}$ та вологості повітря більше 75-80% міцелій гриба добре розвивається. Він розростається і формує значну кількість конідіеносців у вигляді білого пухкого нальоту. Товщина його гіф коливається від 1,7 до 4,4 мкм. Збудник *R. tulasnei* утворює конідіальне спороношення на міцелії, де конідії формуються на конідіеносцях і розміщуються в ланцюжках від 1-4 до 6-9 штук [18, 37].



Рисунок. 1.7 Конідії на конідієносцях збудника білої плямистості суниці (Ramularia tulasnei) [Шевченко А.В.]

Збудник може розвиватися в широких температурних межах – від 5°C до 32°C (оптимум 20-22°C). Інкубаційний період триває 10-15 діб. На відкритих, добре освітлених ділянках розвиток хвороби з достатньої вологості підсилюється, оскільки світло сприяє росту і розвитку гриба.

Джерелами інфекції є уражені листки та інші органи рослин, на яких зберігаються склероції гриба та сумчасте спороношення. Весною первинне зараження рослин викликають сумкоспори, вторинне – конідії [37].

1.7 Поширення та шкідливість білої плямистості суниці

Біла плямистість суниці є найпоширенішою серед хвороб як в Україні, так і в інших країнах світу, де вирощується культура. Інтенсивний розвиток хвороби проходить навесні та наприкінці літа. Її поширенню сприяє тепла волога погода.

Листок суниці садової є одним з найбільш значущих органів рослини, адже він здійснює найважливіші фізіологічні процеси, які порушуються при ураженні збудником. Серед них можна виділити: фотосинтез, транспірацію, дихання, утворення пластичних речовин.

Шкідливість хвороби виявляється в зниженні асиміляційної поверхні рослин, в результаті передчасного відмирання уражених листків. У рослині грибок поширюється по міжклітинниках і пронизує весь листок, спричиняючи структурні та фізіологічні зміни клітин. Під дією токсичних метаболітів, які виділяє збудник, хлоропласти руйнуються, що призводить до появи некрозів на листках. Уражені клітини паренхіми здавлюються під тиском сусідніх здорових,

а потім відмирають. Розвиток хвороби може призвести до недобору врожаю ягід на 10-15% і більше, а також до погіршення їх якості [6, 18, 37].

1.8 Заходи боротьби із збудниками білої плямистості суниці

Найбільш ефективним способом захисту суниці від хвороб є добір і культивування сортів, що проявляють високу стійкість до найпоширеніших патогенів. Комплексну стійкість мають сорти: Ароза, Багряна, Веріті, Веселка, Геркулес, Дукат, Мальвіна, НФ 137, Полка, Презент, Румба, Самсон, Соната, Феєрверк, Флоренс, Холідей та ін. [37].

Для отримання якісних саджанців, садивний матеріал потрібно брати тільки із здорових рослин. Під час апробації маточних насаджень рекомендовано проводити 3-разові фітопрочищення, видаляти та знищувати рослини, що були уражені хворобами. Для попередження поширення та профілактики білої плямистості необхідно обробляти ґрунт в місцях видалених заражених рослин та на прилеглих до них ділянках, а також здорових рослин, що межували з хворими робочим розчином, що містить 2 г марганцевокислого калію, 20 г суперфосфату та 15 г деревної золи на 10 літрів води [37].

Під час вегетації культури є важливим використання збалансованого живлення рослин, що значно збільшує стійкість суниці до хвороб. Висадку рослин слід проводити з дотриманням правил агротехніки (пункт 1.3.3).

В системі заходів захисту рослин проти хвороб велике значення має використання хімічних препаратів. При вивченні етіології білої плямистості суниці було встановлено три основні періоди, які визначають терміни та кількість хімічних обробок проти хвороби:

1. перший період, що триває з першої до третьої декади квітня, з 5 по 23 число, співпадає з початком розсіювання конідій *або* навесні під час відростання листків суниці.;

2. другий – з другої декади квітня до другої декади травня, співпадає з інтенсивним розсіюванням конідій та початком прояву перших ознак хвороби на листках суниці *або* в кінці бутонізації;
3. третій – в липні, коли хвороба набуває максимального розвитку *або* після збирання врожаю [12, 37].

Для захисту суниці від інфекції білої плямистості суниці можна використовувати фунгіциди, які містять діючі речовини, такі як ципродиніл або ципродиніл у поєднанні з флудіоксонілом. Для обробки рослин до цвітіння можна використовувати Хорус 75 WG з нормою витрати 0,7 кг/га, а після цвітіння – 0,4 кг/га; Світч 62,5 WG (до цвітіння рослин – 0,75 кг/га, а після 0,75-1,0 кг/га) Сігнум (1,8 кг /га); Луна Сенсейшн 500 SC, к.с. (0,4-0,6 л/га); Топаз 100 EC (0,3-0,5 кг/га). Для запобігання розвитку та поширення білої плямистості на початку вегетації, плантації обробляють 1% бордоською речовиною [14, 37].

Для попередження зараження після посадки суниці рекомендовано застосовувати мідьвмісні препарати (при наявності 3-4 листків): Купроксат, який містить сульфат міді в концентрації 345 г/л, з нормою витрати 4 л/га. Чемпіон – гідроксид міді, 770 г/кг, з нормою витрати 2-3 кг/га, або Косайд 2000 – гідроксид міді 538 г/кг, норма витрати 2 кг/га. Рекомендовано також обробляти саджанці мідьвмісними препаратами при відростанні нового листа після скошування (омолодження) насаджень та восени.

Для того, щоб підвищити врожайність та зміцнити імунітет рослин суниці рекомендовано використовувати біофунгіцид Фітоцид на основі природної бактерії *Bacillus subtilis* не менше ніж $1,0 \times 10^9$ КУО/см³, з нормою витрати 0,5-0,8 л/га. Для збільшення ефективності до робочого розчину препарату додають біоприлипач [37].

Економічний поріг шкідливості для плямистостей листа суниці становить 10-15% уражених рослин у період плодоношення, якраз коли хвороба досягає свого максимального ураження, а використання пестицидів забороняється. Тому головними в боротьбі з хворобою є профілактичні заходи та культивування стійких сортів [6].

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика господарства

Всі дослідження проводилися в навчальній лабораторії «Плодоовочевий сад» НУБіП України, яка знаходиться в Голосіївському районі м. Києва та є основною навчально-дослідницькою та навчально-виробничою базою кафедри садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка. Плодоовочевий сад займає площу 4 га, де вирощується велика кількість різноманітних видів плодових та овочевих культур як у відкритому ґрунті так і в теплицях. На його території культивуються різні сорти яблунь, вишень, черешень, персиків, суниці, малини, ожини, винограду, огірків, томатів, інші овочеві культури, пряні трави тощо. Також представлена велика кількість квіткових рослин – троянди, чорнобривці, соняшники, лаванда, айстри, жоржини та ін. В саду функціонує спеціалізований розсадник, де вирощують саджанці плодових дерев, ягідних кущів та декоративних рослин.

2.1.1 Кліматичні умови господарства

НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України розташований в зоні помірно-континентального клімату, є м'яким та з достатнім зволоженням. Зими тут м'які та не дуже холодні, з середньою температурою в $-3,5^{\circ}\text{C}$. Літо тепле та м'яке, з середньою температурою до $25-28^{\circ}\text{C}$. Вологість повітря є досить високою: 65% влітку та 85% взимку. Випадання опадів становить до 619 мм на рік [11].

У 2023-2024 роках кліматичні умови були такі:

Таблиця 2.1

Зведена таблиця кліматичних умов за 2023-2024 роки в м. Київ [46]

| | Макс. | Мін. | Середнє |
|--------------------|-------------|-------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 2023 | | |
| Висока температура | 36°C | -7°C | 15°C |
| Низька температура | 23°C | -10°C | 7°C |

| <i>Продовження таблиці 2.1</i> | | | | |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Опади | | 267 мм | 0 мм | 17 мм |
| Вологість | | 97,99% | 44,1% | 71,05% |
| 2024 (січень-жовтень) | | | | |
| Висока температура | | 37°C | -12°C | 18°C |
| Низька температура | | 24°C | -16°C | 9°C |
| Опади | | 258 мм | 0 мм | 14 мм |
| Вологість | | 98,61% | 35,13% | 66,87% |

2.1.2 Ґрунтові умови господарства

Голосіївський район м. Києва, де розташована НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України, знаходиться в межах Київського плато, він складений кількома територіально роз'єднаними лісовими масивами. За характером природних комплексів територія району належить до поліської зони. Основну площу району займають ліси – 4232,8 га, болота – 66,2 га та водойми – 45,9 га. Ґрунти – дерново-підзолисті та сірі лісові, що сформовані на лесових відкладах і є відносно багатими [15].

Дерново-підзолисті ґрунти є зональними для Полісся. Рельєф може бути різним: як рівнинним, так і розчленованим. Ґрунтотворні породи є водно-льодовиковими, моренними, стародавньоалювіальними, зазвичай безкарбонатними різного гранулометричного складу – в Україні, переважно, супіщані [13].

Таблиця 2.2

Будова цілинного дерново-підзолистого ґрунту [13]

| | |
|----|--|
| Нл | лісова підстилка, 3-5 см |
| Не | гумусово-елювіальний, світло-сірий або білястий, 5-30 см, дрібногрудковий з горизонтальною подільністю |
| Е | підзолистий, у вигляді плям або суцільний, до 30 см, білястий або білий, плитчастий, пластинчастий або лускуватий, часто зустрічаються конкреції R(OH) ₃ із домішок гумусу й глинистих часток |

| | |
|---|---|
| I | ілювіальний, темно-бурий, щільний, грудкувато-призматичний або горіхуватий, потужністю 20-120 см, затікання органо-мінеральних колоїдів |
| P | материнська порода |

Склад та характеристики дерново-підзолистих ґрунтів залежать від ступеня розвитку підзолистого процесу. Гранулометричний та хімічний склад змінюються по профілю.

Тип гумусу гуматно-фульватний і становить 2-3% в гумусному (He) профілі, який є регресивно-акумулятивним.

Фізико-хімічні властивості: ємність поглинання 5-15 мг-екв/100г ґрунту; кислотність рН 3,5-5,5; СНО < 75%; типовий склад обмінних катіонів Са, Mg, Н; ґрунт бідний на азот і фосфор [13].

Сірі лісові ґрунти є зональними для Лісостепу, але зустрічаються в Поліссі. Рельєф зазвичай має хвилясто-горбисту форму, рідше рівнинну. Ґрунтоутворні породи переважно карбонатні, зокрема лесоподібні суглинки, лес і рідше – покривні суглинки та морена. Більшість земель є розораними [13].

Таблиця 2.3

Будова цілинного сірого лісового ґрунту [13]

| | |
|----|---|
| Нл | лісова підстилка, 2-3 см |
| He | гумусово-елювіальний, бурувато-сірий, пухкий, горіхувато-грудкуватий, присипка SiO ₂ |
| Eh | підзолистий, слабкогумусний, білястий, плитчастий, пухкий, присутній тільки в світло-сірих лісових ґрунтах |
| Ie | (Ih – в темно сірих) ілювіальний, перехідний, багато присипки SiO ₂ , горіхуватий |
| I | (Ih – в темно-сірих) ілювіальний, темно-бурий, дуже щільний, призматичний, органо-мінеральне лакування, вміта присипка SiO ₂ |
| Pк | материнська порода – лесоподібний суглинок, бурно кипить, безформенно-грудкувата, пухка, трубочки CaCO ₃ |

Сірі лісові ґрунти поділяються на світло-сірі, сірі та темно-сірі підтипи

Таблиця 2.4

Порівняльна характеристика підтипів сірих лісових ґрунтів [13]

| Показники | Підтипи | | |
|-----------------------|-------------|---------|------------|
| | Світло-сірі | Сірі | Темно-сірі |
| pH _{сол.} | 4,3-4,5 | 4,6-5,2 | 5,2-6,4 |
| СНО, % | 59-63 | 64-75 | 76-96 |
| Гумус, % | 1,5-3,0 | 3,0-4,0 | 4,0-6,0 |
| Глибина закипання, см | 150-180 | 140-160 | 120-140 |

В цих ґрунтах спостерігається чітка диференціація гранулометричного складу, максимальна у світло-сірих. Хімічний склад також добре виражений. Важливою діагностичною ознакою є вміст гумусу – кількість його зменшується з глибиною, особливо у світло-сірих. Ґрунти є кислими, хоча темно-сірі мають слабокислу реакцію. Обмінні катіони переважно складаються з Са та Mg, в той час як водень та алюміній містяться у невеликих кількостях. Фізичні властивості сірих лісових ґрунтів є незадовільними через велику кількість пилу в гранульованому матеріалі, що призводить до запливання ґрунту та утворення кірки. Сірі та світло-сірі типи характеризуються низькою родючістю через невеликий вміст гумусу та азоту, а також через незадовільну структуру [13].

2.2 Методика проведення досліджень

2.2.1 Умови досліджу

Дослідження ураженості суниці білою плямистістю проводяться на плодоносних насадженнях культури, що вирощуються в умовах господарства, на найсприйнятливіших до хвороби сортах, на яких вона проявлялася протягом кількох років.

Дослідна ділянка повинна бути однорідною за родючістю, механічним складом ґрунту та рельєфом, схемою садіння віком кущів і силою плодоношення суниці. Досліди закладалися у польових умовах, на природному інфекційному полі, що є оптимальним для вирощування суниці.

Розмір дослідної ділянки повинен становити 10 м², кількість повторень трикратна. Рослини, що обліковуються, повинні були розміщені в 1-2 стрічках. Варіанти з випробуванням препаратом, стандартним препаратом та необробленим контролем розміщуються у рендомізованих блоках [29].

2.2.2 Організація досліджень

Спосіб обробки проводиться згідно з робочою програмою у період вегетації. Для досліджень використовували техніку, що забезпечує якісні показники технологій та методи внесення препаратів.

Обприскування проводяться в два етапи в період вегетації:

- 1 – в період появи бутонів;
- 2 – після збирання врожаю.

Всі варіанти дослідження обробляються в один день. Норма витрати препаратів залежить від робочої програми, а норма витрати робочого розчину – від техніки та віку машин [29].

2.2.3 Методика оцінювання, обліку та вимірювань

В день обробки суниці препаратами необхідно зареєструвати метеорологічні умови, що впливають на розвиток культури та збудника хвороби, а також на дію пестициду. Ґрунтові характеристики проведення дослідження – тип ґрунту, вміст органічних речовин, рН та режим удобрення.

На кожній дослідній ділянці обстежують 100 листків, що розміщені ближче до центру. Після цього обчислюють відсоток і міру ураження листків суниці. Ступінь ураження визначається за шкалою:

Шкала обліку ураження суниці білою плямистістю [29]

| Бал ураження | Ступінь ураження |
|--------------|--|
| 0 | ознак ураження немає; |
| 1 | слабке ураження – не більше 10 дрібних плям; |
| 2 | середнє ураження – уражено до 25% поверхні листка, добре помітне спороношення; |
| 3 | сильне ураження – великі плями охоплюють 26-50% поверхні листка, спороношення рясне; |
| 4 | дуже сильне ураження – великі плями, що зливаються, охоплюють понад 50% поверхні листка, спороношення рясне, листок починає відмирати й врешті відмирає. |

Під час випробувань фіксують дату появи перших ознак хвороби. Обліковують поширеність білої плямистості та ступінь ураження з появою перших ознак хвороби перед кожною обробкою і через кожні 7-10 днів після неї. Отримані дані вносять до таблиці (Табл. 2.6), де визначають поширення і розвиток білої плямистості за формулами:

$$P = \frac{n}{N} \times 100, \quad (1.1)$$

де P – розповсюдження хвороби (%),

n – кількість хворих рослин у пробі,

N – загальна кількість листків у пробі (хворих та здорових) [18].

$$R = \frac{\sum(a \times b) \times 100}{(N \times K)}, \quad (1.2)$$

де R – розвиток хвороби (%),

$\sum (a \times b) \times 100$ – сума добутків кількості хворих рослин (a) на відповідний їм бал ураження (b),

N – загальна кількість рослин у пробі (хворих та здорових),

K – найвищий бал ураження шкали обліку [29].

**Облік ступеня ураження листя суниці сорту Брілла білою
плямистістю в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України [29]**

| Дата обліку | № обліку | Усього охоплено обліком (N) | З низ уражено, в балах | | | | | | Поширеність хвороби (P) | Сума добутків кількості хворих частин рослин на відповідний їм бал ураження, $\sum (a * b)$ | Розвиток хвороби (R) |
|-------------|----------|-----------------------------|------------------------|---|---|---|---|-----------|-------------------------|---|----------------------|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | Разом (n) | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Урожай визначають у фазу промислової стиглості ягід. З кожного облікового куща плоди збирають суцільним способом та визначають їх вагу після кожного збирання. За отриманими даними визначають урожай ягід з ділянки.

Результати досліджень узагальнюють та висвітлюють у вигляді звіту, який включає аналіз і оцінку дії досліджуваного препарату патогена [29].

2.3 Характеристика сортів, що вирощуються в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України



Рис. 2.1 Сорт Азія [43]

Азія – середньоранній сорт італійської селекції. Ягоди великі із середньою вагою до 30-35 г, деякі плоди можуть досягати 90 г; форма подовжено-конічна; колір яскраво-червоний з глянцеvim блиском; смак насичений суничний. Ягоди мають щільну, соковиту м'якоть без порожнеч. Кущі високі, з великими листками та добре розвиненою кореневою системою; квітконоси міцні з рясними суцвіттями. Сорт має стійкість до сірої гнилі та борошнистої роси; морозостійкість середня, тому рослини потребують укриття в

регіонах із суворими зимами. Висока врожайність – до 1-1,2(1,5) кг з куща; урожайність 50 тис. кущів на 1 га становить 28-32 т/га [21].



Рис. 2.2 Сорт Альба [1]

Альба – ранній сорт італійської селекції. Ягоди мають великий розмір із середньою вагою 25-30 г, а перші – можуть досягати до 50 г; форма подовжено-конічна; колір яскраво-червоний з глянцеvim блиском. Смак десертний, кисло-солодкий. Плоди мають щільну, соковиту м'якоть червоного кольору. Кущі компактні, середньорослі, висотою до 30-35 см, мають велику кількість листків; квітконоси високі, але можуть не витримувати вагу ягід. Врожайність з одного куща у відкритому ґрунті становить до 500-600 г ягід товарної якості, у теплицях – до 1-1,2 кг. Сорт має стійкість до захворювань кореневої системи, борошнистої роси та бактеріального опіку; характеризується високою морозостійкістю – витримує температуру до -20°C [22].



Рис. 2.3 Сорт Альбїон [42]

Альбїон – ремонтантний сорт каліфорнійської селекції. Ягоди великі із середньою вагою до 40-60 г; форма подовжено-конічна; колір яскраво-червоний з глянцеvim блиском; смак солодкий. Плоди мають щільну, соковиту, біло-рожеву м'якоть, що характеризується «яблучним» хрускотом при укусі. Кущі сильнорослі, висотою до 40 см, мають багато листків, які в свою чергу мають темно-зелений колір, великий розмір, глясові; квітконоси високі, міцні та розташовані над листям. Сорт є стійким до гнилей, але сприйнятливий до інших захворювань; морозостійкість середня, тому потребує укриття в регіонах із суворими зимами. Урожайність становить до 2,5 кг з куща у відкритому ґрунті; рослини плодоносять з травня до кінця вересня та дають 3-4 врожаї за сезон [23].



Рис. 2.4 Сорт Брілла [2]

Брілла – ранній сорт італійської селекції. Ягоди мають великий розмір, середня вага близько 30 г, не печуться на сонці. Форма ягід правильна видовжено-конічна, колір яскравий червоно-помаранчевий. Смак приємний десертний, збалансований кисло-солодкий. Аромат характерно виражений суничний. Стійкий до гнилей, витривалий, не вибагливий до умов вирощування, високоврожайний сорт. Плоди мають високу транспортабельність та лежкість, може зберігатися в холодних умовах до 3-5 днів не втрачаючи товарності [2].



Рис. 2.5 Сорт Мальвіна [24]

Мальвіна – пізній сорт німецької селекції. Ягоди великі, середня вага до 30-50 г; форма конічна, колір насичений червоний з глясовим блиском; смак солодкий з легкою кислинкою, зберігається навіть після заморожування та переробки, що робить цей сорт ідеальним для десертів. Плоди мають щільну, соковиту м'якоть з приємним суничним ароматом. Кущі сильнорослі, висотою до 50 см, мають багато листя; квітконоси короткі, розташовані під листям, що допомагає захищати ягоди від сонця. Сорт має стійкість до сірої гнилі та борошнистої роси; морозостійкий. Урожайність становить до 1 кг з куща; рослини плодоносять з кінця червня до серпня [25].



Рис. 2.6 Сорт Мурано [28]

Мурано – ремонтантний сорт італійської селекції. Ягоди великі, із середньою вагою до 25-30 г; форма подовжено-конічна; колір яскраво-червоний з глясовим блиском; смак солодкий. Плоди мають щільну, соковиту м'якоть з приємним суничним ароматом. Кущі компактні, середньорослі, висотою до 30-35 см, мають багато листків; квітконоси високі, розташовані над листям, міцні. Сорт має стійкість до

сірої гнилі та борошнистої роси; морозостійкість середня. Урожайність висока, може досягати до 1-1,2 кг з куща; плодоношення багаторазове на протязі сезону [26].



Рис. 2.7 Сорт Сенсація [32]

Сенсація – середньостиглий сорт голландської селекції. Ягоди великі, до 50 г; форма конічна; колір насичений червоний з глянцеvim блиском; смак відмінний, солодкий з легкою кислинкою. Кущі середньорослі, з великою кількістю листя; квітконоси міцні, розташовані на одному рівня разом з листям, що забезпечує захист плодів від вітру та морозів. Сорт стійкий до борошнистої роси та сірої

гнилі; має стійкість до заморозків та є транспортабельним. Урожайність висока; плодоношення тривале з стабільним урожаєм протягом сезону [4].



Рис. 2.8 Сорт Соната [24]

Соната – середньоранній сорт голландської селекції. Ягоди мають великий розмір; форма правильна конічна; колір рівномірно червоний з вираженим блиском; смак солодкий зі слабкою кислинкою. Плоди мають ніжну, соковиту та ароматну м'якоть. Кущі компактні, мають невелику кількість вусиків; квітконоси міцні, розташовані на одному місці разом з листям або трохи вище. Сорт

стійкий до сірої гнилі та борошнистої роси, сприйнятливий до вертицильозу [27].

2.4 Характеристика препаратів, які використовувалися для проведення досліджень

Під час проведення досліджень ми використовували такі препарати як Хорус 75 WG, Скор 250 EC та Світч 62,5 WG.

Хорус 75 WG

- Вміст діючої речовини: ципродиніл, 750 г/кг;

- Клас токсичності: III;
- Препаративна форма: вододисперсні гранули;
- Спосіб обробки суниці: обприскування в період вегетації до появи бутонів з нормою витрати 0,7 л/га та після збору урожаю з нормою витрати 0,4 л/га;
- Рекомендована норма витрати робочого розчину: 800 л/га;
- Термін очікування: 7 днів.

Препарат має захисну та викоринювальну дію від комплексу хвороб при різких перепадах температур. Ефективно діє проти зимуючих стадій збудників хвороб. Не змивається дощем після обробки. Покращує якість ягід та продовжує їх зберігання. Фунгіцид безпечний для комах-запилювачів, ґрунтових організмів та корисної ентомо- та акарофауни [41].

Скор 250 ЕС

- Вміст діючої речовини: дифеноконазол, 250г/л;
- Клас токсичності: III;
- Препаративна форма: концентрат емульсії;
- Спосіб обробки суниці: обприскування в період вегетації до та після цвітіння з нормою витрати 0,3-0,5 л/га;
- Рекомендована норма витрати робочого розчину: 800 л/га;
- Термін очікування: 3 днів.

Найкращий системний фунгіцид для захисту суниці від комплексу хвороб з високими профілактичними та лікувальними властивостями. Препарат не змивається дощем після обробки та швидко проникає в тканини рослин. Покращує якість ягід та допомагає підвищити плодоутворення [39, 40].

Світч 62,5 WG

- Вміст діючої речовини: ципродиніл, 375 г/кг + флудиоксоніл, 250 г/л;
- Клас токсичності: II;
- Препаративна форма: вододисперсні гранули;

- Спосіб обробки суниці: обприскування в період вегетації до цвітіння з нормою витрати 0,75 л/га та після масового цвітіння з нормою витрати 0,75-1,0 л/га;
- Рекомендована норма витрати робочого розчину: 800 л/га;
- Термін очікування: 7 днів.

Світч є двокомпонентним фунгіцидом контактно-проникаючої дії. Препарат головним чином контролює патогенів, що викликають гниття ягід, але і вдало захищає від плямистостей під час вегетації культури. Покращує лежкість ягід під час зберігання [38].

Препарати Хорус 75 WG та Скор 250 ЕС є ідеальними для створення бакових сумішей для комплексного захисту суниці від хвороб, зокрема білої плямистості [40, 41].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Фенологічні спостереження за розвитком та поширенням білої плямистості на суниці

Фенологічні спостереження за розвитком та поширенням білої плямистості на суниці є невід'ємною частиною наукових досліджень для оптимізації вирощування культури та прогнозування якісного врожаю.

Розсаду суниці висадили в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України в кінці вересня – на початку жовтня 2023 року. Умови під час посадки були сприятливими для вкорінення рослин до початку холодного періоду, які гарантували готовність культури до весняної вегетації: температурний режим становив 10-15°C, що дозволило рослинам активно розвинути кореневу систему не піддаючись стресу від надмірної спеки або холоду; так як суниця – вологолюбна культура, в цей період дощі забезпечували достатню вологість в ґрунті, що дало можливість розсаді розвиватися без додаткового поливу. Із початком весняного періоду настає активна вегетація рослин суниці (кінець березня – початок квітня), що в свою чергу пробуджує розвиток патогенів, зокрема *Ramularia tulasnei*.



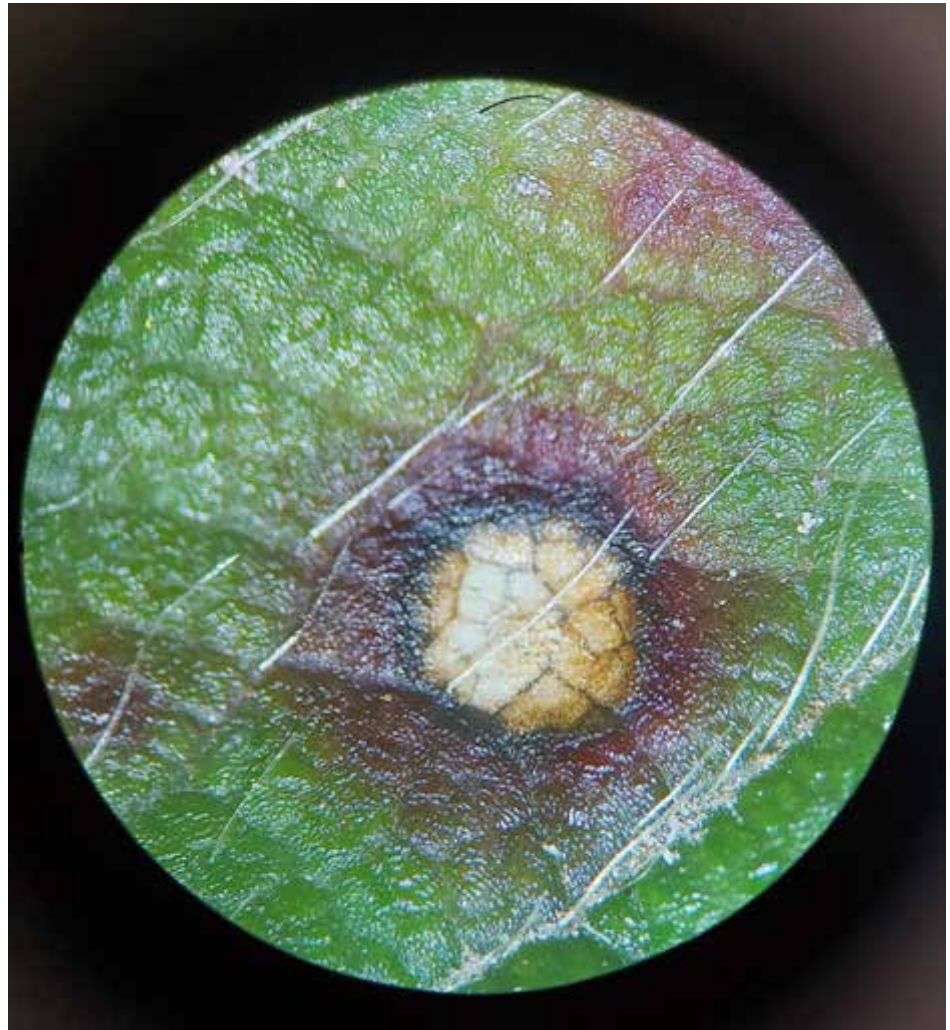
Рисунок. 3.1 Ділянка в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП

[Шевченко А.В.]

В процесі наших спостережень за розвитком білої плямистості на суниці, ми встановили перші ознаки хвороби. На рослинах симптоми почали з'являтися вже через кілька тижнів після відновлення вегетації культури – в кінці квітня. Спочатку на листках, здебільшого по краях листкових пластинок, почали проявлятися округлі коричневі плями, діаметром до 2 мм. Пізніше центр цих плям ставав світлішим і вони набували білого забарвлення з темно-фіолетовою облямівкою. Інфекція поширювалась на інші листкові пластинки, утворюючи велику кількість уражених ділянок на різних сортах суниці. Інтенсивний розвиток хвороби почався після старту оптимальної температури для розвитку патогена (20-22°C) в другій декаді травня.



Рисунок. 3.2 Поява перший плям на молодих листках суниці (кінець квітня 2024р.) [Шевченко А.В.]



*Рисунок. 3.3 Ураження листкової пластинки (пляма) під бінокляром (x2)
[Шевченко А.В.]*

В рамках спостережень ми провели детальне вивчення динаміки розвитку та поширення білої плямистості на рослинах суниці на різних стадіях їх вегетації. Обліки поширення та розвитку білої плямистості на суниці проводилися на кожній стадії росту рослин після відновлення їх весняної вегетації, відповідно до методики в трикратній повторності на 100 листках, що знаходилися ближче до центру рядків. Отримані дані ми обробили та проаналізували статистично за формулами з методики проведення досліджень (1.1), (1.2).

Таблиця 3.1

**Розвиток (R, %) та поширення (P, %) білої плямистості на різних стадіях розвитку досліджуваних сортів
суниці другого року вегетації що вирощуються в НЛ «Флодоовочевий сад» НУБіП України (серпень, 2024 р)**

| Сорти | Азія | | Альба | | Альбiон | | Брілла | | Мальвіна | | Мурано | | Сенсація | | Соната | |
|--|------|-----|-------|-----|---------|-----|--------|------|----------|-----|--------|-----|----------|-----|--------|-----|
| | P | R | P | R | P | R | P | R | P | R | P | R | P | R | P | R |
| Перші квітконоси з'явилися в розетці | 0,3 | 0,1 | - | - | - | - | 6,7 | 3,3 | - | - | 3,7 | 1,0 | 2,7 | 0,8 | 1,0 | 0,3 |
| Початок цвітіння: 10% квіток розкрилось | 1,7 | 0,5 | - | - | 0,7 | 0,2 | 11,0 | 4,9 | 0,3 | 0,1 | 6 | 2,1 | 5,3 | 1,9 | 2,0 | 0,5 |
| Цвітіння завершується, більшість пелюсток опало | 3,3 | 1,2 | 0,3 | 0,1 | 1,7 | 0,4 | 15,3 | 7,2 | 1,3 | 0,4 | 8,7 | 2,9 | 8,0 | 3,0 | 3,7 | 0,8 |
| Початок достигання: більшість ягід білого кольору | 6,0 | 2,4 | 1,0 | 0,3 | 3,3 | 1,1 | 17,7 | 8,4 | 2,7 | 0,8 | 11,0 | 4,3 | 11,7 | 5,0 | 5,7 | 1,5 |
| Більшість ягід досягли свого забарвлення | 8,0 | 3,3 | 1,7 | 0,5 | 5,3 | 1,9 | 27,7 | 9,4 | 4,7 | 1,9 | 14,0 | 6,0 | 13,7 | 5,5 | 8,0 | 2,2 |
| З'являються нові листки на вкорочених стеблах | 10,3 | 4,8 | 2,3 | 0,9 | 6,0 | 2,0 | 24,3 | 10,5 | 7,0 | 2,9 | 18,3 | 8,1 | 17,0 | 7,2 | 10,0 | 3,8 |
| Старе листя відмирає, молоде набуває остаточного забарвлення | 12,0 | 4,6 | 3,3 | 1,3 | 7,3 | 4,0 | 27,3 | 12,4 | 7,7 | 2,9 | 20,7 | 8,6 | 20,0 | 7,6 | 11,0 | 4,3 |
| НіР ₀₅ | 1,1 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 1,2 | 1,8 | 1,3 | 1,4 | 0,1 | 1,2 | 1,1 | 1,6 | 1,4 | 1,0 | 0,9 |

В таблиці 3.1 представлені поширення (P) та розвиток (R) білої плямистості на досліджуваних сортах суниці на різних стадіях розвитку рослин після відновлення вегетації весною. На початкових фазах розвитку, а саме коли з'явилися перші квітконоси в розетках ураження спостерігалось лише на сортах Азія (поширення – 0,3%; розвиток – 0,1%), Брілла (P – 6,7%; R – 3,3%), Мурано (P – 3,7%; R – 1,0%), Сенсація (P – 2,7%; R – 0,8%) та Соната (P – 1,0%; R – 0,3%). Сорти Альба, Альбїон та Мальвіна не проявили симптомів хвороби, що показало їх підвищену стійкість до білої плямистості.

З процесом росту та розвитку суниці спостерігалось зростання поширення та розвитку білої плямистості. Під час наступної стадії вегетації «початок цвітіння» з'явилися перші симптоми на сортах Альбїон (P – 0,7%; R – 0,2%) та Мальвіна (P – 0,3%; R – 0,1%), а сорт Альба проявив свої перші плями на листках вже у фазу завершення цвітіння і на ньому поширення та розвиток становили 0,3% та 0,1% відповідно. В цей час хвороба поширилась далі на сортах Альбїон та Мальвіна і показники становили P – 1,7%; R – 0,4% та P – 1,3%; R – 0,4% відповідно.

Далі під час вегетації хвороба продовжувала прогресувати і вже коли старе листя починало відмирати поширення та розвиток хвороби досягли свого максимального значення і становили: на сорті Азія P – 12,0%, R – 4,6%; на сорті Альба P – 3,3%, R – 1,3%; на сорті Альбїон P – 7,3%, R – 4,0%; на сорті Брілла P – 27,3%, R – 12,4%; на сорті Мальвіна P – 7,7%, R – 2,9%; на сорті Мурано P – 20,7%, R – 8,6%; на сорті Сенсація P – 20,0%, R – 7,6%; та на сорті Соната P – 11,0%, R – 4,3%. Як видно з динаміки, найбільш ураженим сортом виявився Брілла, а найбільш стійким – Альба.

Також під час аналізування цього дослідження ми можемо бачити, що поширення білої плямистості стабільно переважало значення розвитку на всіх стадіях вегетації суниці. Це підтверджує, що хвороба спроможна до швидкого поширення та має високий рівень агресивності, тому їй потрібно приділяти велику увагу та застосовувати заходи захисту проти збудника на культурі.

3.2 Оцінка стійкості сортів суниці до білої плямистості

Підбір стійких сортів суниці до хвороб є основним методом захисту рослин від патогенів. Цей метод допомагає знизити використання фунгіцидів, знизити витрати на догляд, підвищити урожай та якість ягід, підвищити екологічну безпечність. В рамках наших досліджень, ми проводили оцінку стійкості різних сортів суниці до білої плямистості першого та другого року вегетації, метою якої було визначення найбільш стійких сортів, які можуть використовуватися для промислової культивування. Ураження хвороби на рослинах суниці другого року вегетації по фазах представлено в пункті 3.1 (табл. 3.1).

Таблиця 3.2

Поширення та розвиток білої плямистості на різних сортах суниці (першого року вегетації), що вирощуються в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України (серпень, 2024 р)

| Сорт | Поширення хвороби, Р (%) | Розвиток хвороби, R (%) | Урожайність, т/га |
|-------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| Азія | 9,3 | 4,4 | 16 |
| Альба | 1,3 | 0,4 | 27 |
| Альбіон | 9,7 | 2,0 | 24 |
| Брілла | 23,7 | 11,2 | 12 |
| Мальвіна | 8,3 | 1,3 | 15 |
| Мурано | 14,3 | 6,3 | 18 |
| Сенсація | 16,3 | 6,8 | 13 |
| Соната | 9,3 | 3,6 | 20 |
| НіР ₀₅ | 1,8 | 0,7 | 1,3 |

Під час проведення спостережень за розвитком та поширенням білої плямистості на сортах суниці першого року вегетації, аналіз отриманих даних показав, що найбільш ураженими були рослини сортів Брілла, Сенсація, Мурано, поширення хвороби оцінювалося в 23,7%, 16,3% та 14,3% відповідно, а розвиток

– 11,2%, 6,8% та 6,3% відповідно. Найбільшу стійкість до хвороби проявив сорт Альба, поширення та розвиток якої склали 1,3% і 0,4 % відповідно. Всі інші сорти були помірно ураженими та отримали такі показники: Мальвіна – поширення 8,3%, розвиток 1,3%; Азія – Р 9,3%, R 4,4%; Соната – Р 9,3%, R 3,6% та Альбіон – Р 9,7%, R 2,0%.

Всі сорти дали помірний урожай, найбільше ягід приніс сорт Альба – 27 т/га, через те, що поширення та розвиток хвороби були мінімальними. Найменша урожайність була в сорту Брілла – 12 т/га, через високі показники ураження хворобою.

Таблиця 3.3

Поширення та розвиток білої плямистості на різних сортах суниці (другого року вегетації), що вирощуються в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України (серпень, 2024 р)

| Сорт | Поширення хвороби, Р (%) | Розвиток хвороби, R (%) | Урожайність, т/га |
|-------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| Азія | 12 | 4,6 | 17,1 |
| Альба | 3,3 | 1,3 | 34,0 |
| Альбіон | 7,3 | 4 | 22,4 |
| Брілла | 27,3 | 12,4 | 13,9 |
| Мальвіна | 7,7 | 2,9 | 18,0 |
| Мурано | 20,7 | 8,9 | 15,7 |
| Сенсація | 20 | 7,6 | 16,3 |
| Соната | 11 | 4,3 | 17,8 |
| НіР ₀₅ | 1,4 | 0,9 | 1,1 |

У ході спостережень за розвитком та поширенням білої плямистості на сортах суниці другого року вегетації, ми встановили, що поширення та розвиток хвороби мали більші значення в порівнянні з рослинами першого року вегетації. Зокрема, на сорті Брілла поширення зросло до 27,3%, а розвиток – до 12,4%; на сорті Альба: поширення – 3,3%, розвиток – 1,3%. Урожайність також збільшилась

на всіх сортах, так як рослини другого року дають найбільшу кількість урожаю, але прибавка була незначною: із сорту Альба зібрали 34 т/га (прибавка становила 7 т/га), із сорту Брілла – 13,9 т/га (прибавка – 1,9 т/га). Проте через поширення та розвиток патогена на всіх сортах суниці прибавка урожаю є незадовільною.

Така відмінність у проявленні білої плямистості на різних сортах суниці мотивувала нас на проведення подальших досліджень ефективності використання фунгіцидів, які були зосереджені тільки на рослинах найбільш ураженого сорту Брілла.

Таблиця 3.4

**Облік ступеня ураження сорту суниці Брілла білою плямистістю в
НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України**

| Дата обліку | № обліку | Усього охоплено обліком (N) | З низ уражено, в балах | | | | | | Поширеність хвороби (P) | Сума добутоків кількості хворих частин рослин на відповідний їм бал ураження, $\sum (a * b)$ | Розвиток хвороби (R) |
|--------------------|----------|-----------------------------|------------------------|----|----|---|---|----------|-------------------------|--|----------------------|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | Раза (n) | | | |
| Серпень, 2024 року | 1 | 100 | 67 | 12 | 14 | 4 | 3 | 33 | 33 | 64 | 16 |
| | 2 | 100 | 78 | 12 | 4 | 4 | 2 | 22 | 22 | 40 | 10 |
| | 3 | 100 | 73 | 16 | 5 | 5 | 1 | 27 | 27 | 45 | 11,3 |

Облік ступеня ураження сорту суниці Брілла білою плямистістю проводився на ділянках 1 x 1 в трикратній повторності на 100 листках розташованих ближче до центру рядка. Досліди закладалися в природних умовах на природному інфекційному фоні.

Як видно з таблиці 3.4, згідно зі шкалою обліку ураження суниці білою плямистістю, більшість уражених листків в усіх повторностях мала 1 бал ураження (в першій та другій повторностях симптоми проявилися на 12, в третій – на 16 листках із 100). Бал 2 найбільше листків отримали в першій повторності

(14 шт.), в другій – 4 шт., в третій – 5 шт. Бал 3 отримали 4, 4, 5 листків та бал 4 – 3, 2, 1 листків відповідно.

3.3 Оцінка ефективності фунгіцидів проти білої плямистості та їх вплив на врожайність та якість суниці

Ефективність фунгіцидів проти білої плямистості на суниці є важливим аспектом у вирощуванні культури, так як вони борються з хворобою, впливають на стан рослин в цілому та обумовлюють врожайність та якість ягід.

Під час проведення досліджень ефективності фунгіцидів проти білої плямистості на суниці ми використовували препарати Хорус 75 WG + Скор 250 ЕС в баковій суміші та Світч 62,5 WG. Спосіб обробки виконувався згідно з робочою програмою в період вегетації суниці.

Таблиця 3.5

Результати ефективності використання фунгіцидів проти білої плямистості суниці на сорті Брілла

| Варіант досліджу | Поширення хвороби, Р (%) | Розвиток хвороби, R (%) | Урожайність, т/га |
|---|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| Контроль (без обробки) | 27,3 | 12,4 | 13,9 |
| Хорус 75 WG (0,7 л/га; 0,4 л/га) + Скор 250 ЕС (0,5 л/га) | 2,7 | 1,4 | 17,7 |
| Світч 62,5 WG (0,75 л/га) | 4,9 | 2,2 | 17,1 |
| НІР ₀₅ | 1,0 | 0,8 | 1,6 |

Обприскування суниці організовувалося в два етапи в період вегетації:

1 – у фазу появи бутонів:

бакова суміш Хорус 75 WG (норма витрати – 0,7 л/га) + Скор 250 ЕС (0,5 л/га) фунгіцид Світч 62,5 WG (0,75 л/га);

2 – у фазу після збирання врожаю:

бакова суміш Хорус 75 WG (норма витрати – 0,4 л/га) + Скор 250 ЕС (0,5 л/га) фунгіцид Світч 62,5 WG (0,75 л/га).

Всі варіанти досліду оброблялися в один день.

Як показує таблиця 3.5, поширення та розвиток хвороби на рослинах суниці сорту Брілла в контрольному варіанті досліду становили 27,3% та 12,4% відповідно. Після застосування бакової суміші фунгіцидів Хорус 75 WG (норма витрати до появи бутонів – 0,7 л/га; норма витрати після збирання урожаю – 0,4 л/га) + Скор 250 ЕС (норма витрати – 0,5 л/га) досліджувані показники значно знизились: поширення становило 2,7% (менше на 90,11%), розвиток – 1,4% (менше на 88,71%). В результаті використання бакової суміші урожайність суниці збільшилася на 27,34% (з 13,9 т/га до 17,7 т/га).

В другому варіанті досліду, коли застосовували препарат Світч 62,5 WG з нормою витрати 0,75 л/га до появи бутонів та після збирання врожаю досліджувані показники також значно знизилися: поширення оцінювалося в 4,9% (менше на 82,5%), а розвиток – в 2,2% (менше на 82,26%). Урожайність після використання препарату підвищилась до 17,1 т/га (на 23,02%).

Відповідно до отриманих даних, впровадження досліджуваних фунгіцидів є перспективним аспектом в боротьбі з білою плямистістю на суниці. При цьому використання препаратів Хорус 75 WG (0,7 л/га; 0,4 л/га) + Скор 250 ЕС (0,5 л/га) в баковій суміші є ефективнішим за фунгіцид Світч 62,5 WG (0,75 л/га) в середньому на 6,13%: в боротьбі з поширенням хвороби – на 7,62%; з розвитком – на 6,45%; з підвищенням урожайності – на 4,32%.

Використання цих препаратів допомогло підвищити не тільки урожайність, а й покращилась якість отриманої продукції. Ягоди набули однорідності за розміром та кольором, поліпшилися щільність та смак.

Аналізування оцінки ефективності фунгіцидів проти білої плямистості на суниці продемонструвало результативну дію при боротьби із патогеном, що обґрунтовує раціональність застосування препаратів Хорус 75 WG + Скор 250 ЕС в баковій суміші та Світч 62,5 WG в системі заходів захисту суниці від хвороб.

3.4 Економічна ефективність застосування фунгіцидів для обмеження розвитку білої плямистості на суниці

Економічна ефективність застосування фунгіцидів для обмеження розвитку білої плямистості на суниці є ключовим елементом у виробництві ягід. Завдяки фунгіцидам ми можемо контролювати хвороби та отримувати здоровий садивний матеріал, отримувати якісніший та більший урожай. Дослідження економічної ефективності фунгіцидів допомагає виробникам підбирати хімічні заходи захисту з науково-обґрунтованої точки зору, що дозволить їм зменшити витрати та отримати максимальний прибуток.

В ході нашої роботи ми провели економічну ефективність досліджуваних препаратів Хорус 75 WG + Скор 250 ЕС в баковій суміші та Світч 62,5 WG на найбільш ураженому сорті суниці Брілла. Обробки проводилися два рази – до появи бутонів та після збору урожаю.

Дані з таблиці 3.6 показують, що після застосування бакової суміші Хорус 75 WG (норма витрати до появи бутонів – 0,7 л/га, після збирання урожаю – 0,4 л/га) + Скор 250 ЕС (0,5 л/га) прибавка врожаю становила 3,8 т/га, вартість якої дорівнювала 247 тис. грн. Витрати склали ~ 167 тис. грн., чистий дохід – 130 тис. грн. Рентабельність використання цих фунгіцидів в баковій суміші складає 77,94%, а також окупність витрат дорівнювала 1,89 грн.

Під час застосування препарату Світч 62,5 WG (норма витрати 0,75 л/га) урожай збільшився на 3,2 т/га, вартість прибавки дорівнювала 208 тис. грн. Чистий дохід становив 107 тис. грн. Витрати були меншими в порівнянні з баковою сумішшю і склали 107 тис. грн., за рахунок чого рентабельність дорівнювала 94%. Окупність витрат відповідає 2,06 грн.

Отже, в результаті аналізування використання фунгіцидів Хорус 75 WG (0,7 л/га; 0,4 л/га) + Скор 250 ЕС (0,5 л/га) в баковій суміші та Світч 62,5 WG (0,75 л/га) є економічно ефективними для обмеження розвитку білої плямистості на суниці та отримання більшої кількості врожаю якісних ягід.

Таблиця 3.6

**Економічна ефективність застосування фунгіцидів для обмеження розвитку білої плямистості на
суниці**

| № | Варіант | Урожайність, т/га | Прибавка урожаю, т/га | Вартість прибавки урожаю, грн | Додаткові витрати, грн | | | Всього витрат, грн | Чистий дохід, грн | Рентабельність, % | Окупність витрат, грн |
|---|---|-------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| | | | | | Препарат | Допоміжні роботи | Транспортні витрати | | | | |
| 1 | Контроль (без обробки) | 13,9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Хорус 75 WG (0,7 л/га; 0,4 л/га) + Скор 250 ЕС (0,5 л/га) | 17,7 | 3,8 | 247 000 | 26 450 | 77 953,27 | 12 500 | 166 903,27 | 130 096,73 | 77,94% | 1,89 |
| 3 | Світч 62,5 WG (0,75 л/га) | 17,1 | 3,2 | 208 000 | 16 800 | 77 915,95 | 12 500 | 107 215,95 | 100 784,05 | 94% | 2,06 |

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ В ЗАХИСТІ РОСЛИН

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності [19].

Велика кількість нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві в сільському господарстві стається через особисту необережність та недотримання правил та норм праці. Через це роботодавці та працівники повинні приділяти особливу увагу охороні праці при виконанні робіт із застосуванням пестицидів та агрохімікатів. Постійне використання заходів захисту рослин має несприятливий вплив на здоров'я людини, умови праці та навколишнє середовище, тому необхідно правильно організовувати проведення робіт, що сприяє запобіганню шкідливого впливу хімічних речовин на організм людини [19].

Охорона праці в захисті рослин контролюється такими законами та нормативно-правовими документами:

- Конституція України;
- Закон України «Про охорону праці»
- ЗУ «Про захист рослин»
- ЗУ «Про пестициди та агрохімікати»
- Санітарно-гігієнічні норми використання пестицидів

Пестициди – це токсичні речовини, призначені для знищення, регуляції та припинення розвитку шкідливих організмів, внаслідок яких вражаються сільськогосподарські культури та інші рослини, а також завдається шкода людині, тваринам.

Агрохімікати – органічні та мінеральні добрива, регулятори росту рослин та інші речовини, що застосовуються для підвищення родючості ґрунту, урожайності сільськогосподарських культур і покращення якості рослинної продукції [8].

Виконання операцій з пестицидами та агрохімікатами необхідно проводити під наглядом спеціалістів із захисту рослин, які мають підготовку по заходах безпеки при роботі з хімічними засобами [9].

До роботи з пестицидами та агрохімікатами заборонено допускати осіб, які не досягли 18 років, вагітних жінок та жінок, що годують, осіб пенсійного віку та осіб, що мають медичні протипоказання.

Працівники, які направлені на виконання операцій з хімічними засобами повинні пройти медичний огляд, інструктажі з техніки безпеки праці, пожежної безпеки та надання першої домедичної допомоги у разі нещасних випадків.

Також працівники мають отримати допуск на право проведення робіт з пестицидами, відсутність якого може притягнути за собою відповідальність, передбачену законодавством. Вони завжди повинні мати при собі медичну книжку, допуск та наряд на види робіт та пред'являти їх на вимогу державного контролю [9].

Якщо під час проведення робіт працівник відчуває запаморочення, нудоту, головний біль – перші ознаки отруєння, то потерпілому необхідно надати першу допомогу: його слід вивести на свіже повітря, зняти з нього спецодяг, захистивши себе за допомогою засобів індивідуального захисту. У разі потрапляння препарату в організм через шлунково-кишковий тракт, потерпілому необхідно дати велику кількість теплої води або слабкий розчин марганцевокислого калію. Також можна використати розчин гірчиці (0,5-1 чайна ложка на склянку води) і штучно викликати блювоту. Після блювання особі необхідно випити пів склянки води з 2-3 столовими ложками активованого вугілля або 2-3 яєчні білки на 1 л води. Після виведення отруйної речовини з організму треба прийняти сольовий проносний засіб (20 г гіркої солі на півсклянки води). Якщо в шлунок потрапив аміак, його необхідно промити 1-2% розчином оцтової кислоти.

Якщо отрутохімікати потрапили в організм людини через дихальні шляхи (симптоми: задуха, кашель, синюшність) необхідно провести теплі інгаляції 2% розчином питної соди; у разі отруєння аміаком – 1-2% розчином оцтової або лимонної кислоти.

Під час потрапляння хімічних речовин в очі, їх необхідно ретельно промити чистою водою, 2% розчином питної соди, борною кислотою; якщо потрапив аміак – 0,5% розчин квасців, від різкого болю закапати 1-2 краплі 30% розчину альбуциду.

У разі попадання пестициду на шкіряні покриви, його необхідно негайно змити водою або зняти ватою, марлею та обмити водою з милом. Якщо потрапив аміак – обпечені ділянки потрібно промити водою та накласти примочки з 5% розчином оцтової або лимонної кислоти [9].

Під час виконання робіт із пестицидами та агрохімікатами необхідно дотримуватися інструкції з охорони праці, в якій викладені вимоги безпеки при виконанні операцій із захисту рослин.

До роботи з хімічними засобами повинні допускатися тільки особи, які пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку та мають посвідчення та допуск до виконання таких робіт. Заборонено працювати з пестицидами й агрохімікатами вагітним жінкам, жінкам-годувальницям, особам пенсійного віку, особам, які не досягли 18 років та особами, які мають медичні протипоказання.

Для виконання операцій, працівники повинні мати при собі посвідчення на право роботи з хімічними засобами, медичну книжку та наряд на виконання операцій і пред'являти їх на вимогу представників державного нагляду та відомчого контролю.

Всі роботи повинні проводитися при температурі не вище 24°C та не нижче 10°C при мінімальних висхідних потоках повітря. Строк роботи з хімічними засобами I та II класів небезпеки не мають перевищувати чотири години із обов'язковим допрацюванням двох годин на роботах, не пов'язаних з використанням пестицидів [10].

Працівникам необхідно виконувати тільки ті операції, які були доручені відповідним нарядом (крім аварійних ситуацій), заборонено допускати на робоче місце посторонніх осіб та передавати свою роботу іншим особам. Всі операції необхідно виконувати тільки в спеціально призначеному для них одязі та засобах

індивідуального захисту, до яких входить спецодяг, спецвзуття, рукавиці, захисні окуляри, респіратори та протигази.

Під час операцій з малолеткими сполуками необхідно обирати респіратори типу Ф-62Ш. З леткими сполуками – універсальні або протигазові респіратори (РУ-60М; РПГ-67) із фільтраційними протигазами або протигазовими патронами. З ртутьорганічними препаратами використовують патрони марки «РГ»; з хлор та фосфорорганічними – марки А і В; з кислотними парами та газами – марки В; з аміаком та сірководнем – марки КД.

Під час виконання операцій з розчинами пестицидів необхідно одягати гумові рукавички з трикотажною основою для захисту рук, гумові чоботи з підвищеною стійкістю до дії хімічних засобів для захисту ніг, захисні герметичні окуляри (типу «Г» або ПО-2) для захисту очей. Спецодяг повинен бути виготовлений із спеціальних тканин із просоченням та включати в себе фартухи та нарукавники з плівкових матеріалів для додаткового захисту шкірних покривів, особливо під час фумігації або роботи з ручними ранцевими обприскувачами. Обов'язково, перед виконанням операцій, працівники повинні перевіряти спецодяг та засоби індивідуального захисту на наявність пошкоджень та строк придатності [10].

Працівникам заборонено виконувати різні операції у голодному стані, під впливом алкогольного, наркотичного та медикаментозного сп'яніння. Необхідно постійно слідкувати за своїм самопочуттям протягом робочих змін та після них. Якщо працівник відчувається стомленим, сонливим, відчуває раптові болі та інші симптоми можливого отруєння, необхідно припинити будь-які операції з хімічними засобами та звернутися до лікаря за допомогою.

На робочих зонах повинні бути виділені окремі місця для відпочинку та вживання їжі. Обов'язково мають бути наявними бочка з чистою питною водою, зона з предметами особистої гігієни та медична аптечка.

Під час роботи з хімічними засобами працівникам заборонено вживати їжу, пити, курити. Перед цими діями спочатку треба покинути зону дії пестицидів, вимити руки та обличчя з мило та водою, а також прополоскати рот.

Перед початком роботи з пестицидами та агрохімікатами необхідно дотримуватися вимоги безпеки. Перед початком приготування робочих розчинів препаратів працівники повинні переконатися про відповідність назви препаратів та їх призначення. Необхідно перевірити робоче місце, де заборонено перебувати стороннім особам, тваринам, зайвій техніці, стороннім предметам та тарі, проїзди та проходи повинні бути вільними, а небезпечні ділянки огорожені. Засоби механізації для приготування робочих розчинів (насоси, мішалки, герметичні ємності, шланги, помпи) повинні бути справними та не мати пошкоджень. Машини, що використовують для приготування розчинів, повинні мати герметичні з'єднання магістралей, рідина не повинна просочуватися через них. У машин, які працюють під тиском, повинні бути справні та не пошкодженні манометри, на яких має бути пломба з датою перевірки. Необхідно переконатися, що в електрифікованого обладнання є надійний заземлюючий контакт проводу.

Під час проведення ручного обприскування рослин працівники повинні ознайомитися із характеристиками хімічних засобів, що використовуються та особливостями їхнього впливу на організм людини. Перед використанням ранцевого обприскувача, необхідно перевірити його на наявність пошкоджень та провести випробувальне обприскування чистою водою. Необхідно переконатися в справності манометра, ручного насоса (ежектора) для наповнення резервуара пестицидами за допомогою чистої води [10].

Для приготування отруєних принад працівникам необхідно переконатися про наявність та справність витяжної шафи. Агрегат для приготування сумішей необхідно привести у робочий стан згідно з інструкцією виробника та перевірити його технічний стан.

Протруювання необхідно виконувати в спеціально відведених приміщеннях таких, як склади, механізовані протруювальні пункти. Обов'язково в місці протруєння повинна бути вентиляція в закритих приміщеннях та навіси на відкритих майданчиках. Робоче місце необхідно обладнати машиною для протруєння, інвентарем для зважування/дозування препаратів, машиною для зашивання мішків. Працівники повинні перевірити технічний стан транспортерів

подачі хімічних засобів до протруювальної машини та наявність засобів для знешкодження пестицидів: вода, хлорне вапно та марганцевокислий калій). Також перед початком роботи все обладнання на справність.

Всі працівники повинні дотримуватися вимог безпеки під час проведення операцій. Робочі розчини препаратів повинні готуватися в спеціальних розчинних пунктах під контролем спеціалістів та з використанням засобів механізації. На таких пунктах повинна бути обладнання для приготування розчинів, резервуари з водою, баки з герметичними кришками та пристрої для наповнення обприскувачів – насос, ежектор, шланги. Також повинні бути наявними ваги, дрібний інвентар, метеорологічні прилади, аптечка, мило, рушники та умивальник, ємності з водою та гашеним вапном. Заборонено допускати сторонніх осіб у місця приготування робочих розчинів препаратів та у місця їх внесення [10].

Заборонено проводити будь які ремонтні роботи апаратури при наявно в ній хімічних засобів. Ремонт необхідно проводити тільки після повної зупинки всіх механізмів з обов'язковим використанням засобів індивідуального захисту.

Також працівникам заборонено відкривати люки чи кришки бункерів та резервуарів під час роботи обладнання, так як вони знаходяться під тиском. Не можна розкривати нагнітальні клапани насосів, запобіжні та редуційні клапани. Не відкручувати манометри.

Під час обприскування сільськогосподарських рослин ранцевим обладнанням, працівники повинні знаходитися з навітряного боку, щоб запобігти попадання хімічних засобів в дихальні шляхи.

Заповнювати резервуари обприскувачів заповнюють з допомогою насосів або ежекторів через фільтри на 85-90% його об'єму.

При роботі працівники обов'язково повинні слідкувати за показаннями манометра та підтримувати тиск системи в межах, які вказані в технічному паспорті апарату. Заборонено носити флакони та пакети з хімічними засобами в кишенях. Також не рекомендовано виконувати різні операції на самоті.

Використання ранцевого обладнання для інших господарських потреб заборонено [10].

Під час обробки сільськогосподарських культур в період льоту бджіл та обробки медоносних культур пестицидами та агрохімікатами необхідно враховувати токсичність препаратів для бджіл, строки внесення та пасічників. Тому не пізніше ніж за 3 дні до початку обробки з допомогою засобів масової інформації працівники згідно статей 30 та 37 закону України «Про бджільництво» зобов'язанні попередити про це пасічників, пасіки яких розташовані до 10 км від оброблювальних території. При цьому необхідно вказувати точну дату обробки, оброблювану територію та культуру, назву препарату, форму та методи застосування препаратів, ступінь токсичності для бджіл та строки ізоляції бджіл [36].

Соціальний та правовий захист спеціалістів із захисту рослин. Згідно з статтею 20 Закону України «Про захист рослин» спеціалістам із захисту рослин надається право на загальнообов'язкове державне соціальне страхування відповідно до законодавства. Спеціалістам, що проживають та працюють в сільській місцевості за спеціальністю надається право на безкоштовне користування житлом, опаленням та освітленням, пільгове кредитування на створення господарства, на будівництво індивідуальних житлових будинків, купівлю худоби. Таке право залишається і за пенсіонерами, які працювали в сфері захисту рослин в сільській місцевості.

Працівники мають право отримати транспортні засоби для виконання службових обов'язків. Якщо спеціалісти використовують в службових цілях власні транспортні засоби, роботодавець зобов'язаний виплатити грошову компенсацію.

Відповідальність за порушення законодавства в захисті рослин згідно зі статтею 21. Якщо особа, яка працює в сфері захисту рослин порушила законодавство – це притягує адміністративну, цивільно-правову або кримінальну відповідальність відповідно до закону. Відповідальність несуть за собою ті працівники, які винні у поширенні шкідливих організмів через недотримання

технології вирощування та зберігання культур, через несвоєчасне проведення комплексу заходів, спрямованих на профілактику або боротьбу з цими організмами.

Покарання застосовується до осіб, які здійснювали екологічно та науково необґрунтовані заходи захисту рослин; невиконання вимог нормативно-правових актів з питань захисту рослин, що може призвести для погіршення стану рослин та якості продукції; замовчування про загрозу посівам та насадженням; імпорт, реалізація та застосування на території України засобів захисту рослин, що не пройшли державні випробування та реєстрацію, та у яких вийшов термін придатності та ін. [7].

ВИСНОВКИ

Суниця садова є однією з головних ягідних культур в Україні, а вирощування та реалізація ягід є перспективним та прибутковим бізнесом. Тому промислове культивування цієї рослини вимагає посиленої уваги за її доглядом та захистом від хвороб, які негативно впливають на ріст і розвиток культури, зокрема білої плямистості. Ця хвороба є однією з найпоширеніших та найшкідливіших на суниці, яка призводить до порушення фізіологічних процесів, ослаблення рослин і зменшення врожайності та якості ягід.

Тому, в цій роботі були висвітлені морфолого-біологічні та фізіологічні особливості суниці садової, технологія вирощування та захисту культури. Було акцентовано увагу на особливості проявлення симптомів, біологію збудника та механізми поширення білої плямистості на суниці. Проаналізовані фактори, що сприяють розвитку хвороби, такі як кліматичні умови, ґрунтові характеристики тощо.

Метою даної магістерської роботи були фенологічні спостереження за розвитком та поширенням білої плямистості на суниці, оцінка стійкості сортів суниці, оцінка ефективності фунгіцидів проти хвороби та їх вплив на врожайність та якість ягід, економічна ефективність застосування фунгіцидів для обмеження розвитку хвороби.

Всі дослідження проводилися в НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України. Були проведенні оцінка стійкості сортів суниці до білої плямистості в період її вегетації, оцінка ефективності фунгіцидів проти хвороби та їх вплив на врожайність та якість ягід, а також їх економічна ефективність.

В результаті проведених досліджень по оцінці стійкості сортів ми виявили, що сорт Брілла найбільше уражувався білою плямистістю (поширення хвороби становило – 27,3%, а розвиток – 12,4%). Найменшу схильність до хвороби проявив сорт Альба (поширення – 3,3%, розвиток – 1,3%). Через високі показники ураження хворобою урожайність сорти Брілла склала 13,9 т/га. В той же час сорт Альба дав 34 т/га, через мінімальні значення поширення та розвитку збудника.

Під час проведення оцінки ефективності фунгіцидів проти білої плямистості використовувалися такі препарати Хорус 75 WG (норма витрати до появи бутонів – 0,7 л/га; норма витрати після збирання урожаю – 0,4 л/га) + Скор 250 ЕС (норма витрати – 0,5 л/га) в баковій суміші та Світч 62,5 WG (норма витрати 0,75 л/т) на найбільш ураженому сорті суниці Брілла. Всі препарати продемонстрували високу ефективність, зокрема після використання бакової суміші Хорус 75 WG (норма витрати 0,7 л/га; 0,4 л/га) + Скор 250 ЕС (норма витрати 0,5 л/га) поширення знизилось на 90,11% (з 27,3% до 2,7%), розвиток – на 88,71% (з 12,4% до 1,4%), а урожайність підвищилась на 27,34% (з 13,9 т/га до 17,7 т/га).

При застосуванні фунгіциду Світч 62,5 WG з нормою витрати 0,75 л/га поширення та розвиток зменшились на 82,5% (з 27,3% до 4,9%) та на 82,26% (з 12,4% до 2,2%) відповідно; урожайність збільшилась на 23,02% (з 13,9 т/га до 17,1 т/га). У підсумку встановлено, що препарати в баковій суміші (Хорус 75 WG + Скор 250 ЕС) є ефективнішими за Світч 62,5 WG в середньому на 6,13%: в боротьбі з поширенням хвороби – на 7,62%; з розвитком – на 6,45%; з підвищенням урожайності – на 4,32%.

Під час проведення аналізу економічної ефективності застосування фунгіцидів, ми встановили, що після застосування бакової суміші Хорус 75 WG + Скор 250 ЕС чистий дохід склав 130 тис. грн, а рентабельність дорівнювала 77,94%; окупність витрат – 1,89 грн. Після застосування препарату Світч 62,5 WG: чистий дохід – 107 тис. грн, рентабельність – 94%; окупність 2,06 грн.

Отже, вибір фунгіцидів Хорус 75 WG + Скор 250 ЕС та Світч 62,5 WG в системі захисту суниці від білої плямистості є економічно ефективним для обмеження розвитку білої плямистості на суниці та отримання більшої кількості врожаю якісних ягід.

Крім того, підтверджено, що вибір сортів з урахуванням їх стійкості є важливим аспектом для продуктивного культивування суниці та досягнення високих врожаїв, а саме сорти Альба, Альбїон, Азія, Мальвіна та Соната.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алба – суниця садова/полуниця/клубника сорт NF311 Alba. URL: <https://www.ft.ua/alba-sunicja-sadova-polunicja-klubnika-sort-nf311-alba-kupiti-sadzhanci-rozsada-frigo/>
2. Брілла. URL: <https://www.ft.ua/brilla-sunicja-sadova-polunicja-klubnika-sort-brilla-kupiti-sadzhanci-rozsada-frigo-zemlianika/>
3. Василь ЗАГАРНИЙ, Укладач соломи в міжрядях полуниці. URL: <https://agro-business.com.ua/ahrotekhnolohiyi/item/20250-ukladach-solomyv-mizhriaddiakh-polunytsi.html>
4. Вирощуємо з насіння суницю сорту сенсація. URL: <https://ua.supermg.com/sadovi-roslini/10542-viroshhuemo-z-nasinnja-sunicju-sortu-sensacija.html>
5. Гель І. М. Суниця: біологія, сорти, технології вирощування та переробки / І.М Гель, І.С. Рожко. – Львів : Український бестселер, 2011. – 110 с.
6. Дерменко О.П. Плямистості листя суниці та заходи обмеження їх розвитку. URL: <https://www.agronom.com.ua/plyamystosti-lysty-sunytsi-ta-zahody-ob/>
7. Закон України «Про захист рослин» № 180-XIV від 14 жовтня 1998 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180-14#Text>
8. Закон України «Про пестициди та агрохімікати» №86/95-ВР від 2 березня 1995 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text>
9. Заходи безпеки при роботі з пестицидами. URL: <https://consumerhm.gov.ua/1059-zakhodi-bezpeki-pri-roboti-z-pestitsidami>
10. Інструкція з охорони праці під час виконання робіт із пестицидами та агрохімікатами (31025). URL: <https://dnaop.com/html/31925/doc-instrukcijaz-ohoroni-pracipid-chas-vikonannya-robit-iz-pesticidami-ta-agrohimitami>
11. Києво-Святошинський район: географічне положення, адміністративний поділ, клімат, історія. URL: <https://paulturner-mitchell.com/uk/72342-kievo-svyatoshinskiy-rayon-geograficheskoe-polozhenie-administrativnoe-delenie-klimat-istoriya.html>

12. Л.А. Костюк, О.О. Русін. Економічна оцінка застосування нової системи захисту суниці проти білої плямистості в умовах Центрального Лісостепу України.
13. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Грунтознавство: Підручник. – Чернівці: Книги – XXI, 2004. – 400 с.
14. Названі заходи боротьби з поширеними хворобами суниці. URL: <https://superagronom.com/news/15370-nazvani-zahodi-borotbi-z-poshirenimi-hvorobami-sunitsi>
15. Національний природний парк «Голосіївський». URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Національний_природний_парк_«Голосіївський_»
16. Ольга Власова, Суниця садова: основні правила вирощування. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/12691-sunytsia-sadova-osnovni-pravyly-vyroshchuvannia.html>
17. Основні технології вирощування суниці садової за різного ступеня інтенсифікації. URL: <https://www.pro-of.com.ua/osnovni-texnologii%D1%97-viroshhuvannya-sunici-sadovo%D1%97-za-riznogo-stupenya-intensifikaci%D1%97/>
18. Особливості патогенезу білої плямистості суниці садової в умовах східної частини Лісостепу України. В. Туренко, А. Синявін (Вісник Львівського національного університету природокористування). URL: <https://visnyk.lnup.edu.ua/index.php/agronomy/article/view/60>
19. Охорона та безпека праці у захисті рослин. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни «Безпека праці в захисті рослин» для студентів ОС Магістр за спеціальністю 202 Захист і карантин рослин. – К.: НУБіП. – 2021. – 71 с.
20. Плодівництво. Розділ 3. Ягідні культури. Тема 1. Культура суниці. Коваленко В.Г. URL: http://agrokom.at.ua/Kovalenko/plodu/rozdil_3_t_1.pdf
21. Полуниця Азія. URL: <https://polthorom.com.ua/polunicya-aziya-opis-sortu-foto-vidguki/>

22. Полуниця Альба. URL: <https://polthorom.com.ua/polunicya-alba-opis-sortu-foto-vidguki/>
23. Полуниця Альбїон. URL: <https://polthorom.com.ua/polunicya-albion-opis-sortu-foto-vidguki/>
24. Полуниця Мальвіна (Malwina), пізній сорт. URL: <https://biosad.ua/catalog/sadzhantsi-yagidnih-roslin/sazhentsy-klubniki-i-zemlyaniki/klubnika-malyvina-pozdnij-sort-5-sht>
25. Полуниця Мальвіна. URL: <https://polthorom.com.ua/polunicya-malvina-opis-sortu-foto-vidguki/>
26. Полуниця Мурано. URL: <https://polthorom.com.ua/polunicya-murano-opis-sortu-foto-vidguki/20/>
27. Полуниця Соната. URL: <https://polthorom.com.ua/polunicya-murano-opis-sortu-foto-vidguki/20/>
28. Полуниця Мурано. URL: <https://ecosad.com.ua/ua/klubnika-murano>
29. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві. / За ред. док. с.-г. наук, проф. С.В. Ретьмана. – К.: Колобїг, 2014. – 352 с.
30. Рослинництво України 2022. Статистичний збірник. За редакцією Прокопенка О. Державна служба статистики України, 2023
31. Русїн О.О. Біла плямистість суниці садової та вихід стандартних саджанців в північній лісостеповій (правобережній) зоні України.
32. Саджанці полуниці (розсада) Сенсація (Sunsation) – середньо-пізня, урожайна, соковита. URL: <https://agro-landing.com.ua/ua/p1510670112-sazhentsy-klubniki-rassada.html>
33. Синявін А.В., Біла плямистість суниці в умовах Харківської області: матеріали міжнар. Наук.-практ. Конф., м. Харків 21-22 жовтня 2021 р. Харків, 2021
34. Сільськогосподарська фітопатологія: Підручник. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 415 с.

35. Сторчоус І.М., Суниця садова: правильна підготовка та висаджування. URL: <https://agro-business.com.ua/ahraryni-kultury/item/8903-sunytsia-sadova-pravylna-pidhotovka-ta-vysadzhuvannia.html>
36. Техніка безпеки при використанні ЗЗР (засобів захисту рослин) на медоносах. URL: <https://vbuyalycka-gromada.gov.ua/news/1680529263/>
37. Фітопатологія: Підручник / І.Л. Марков, О.В. Башта, Д.Т. Гентош, О.П. Дерменко, М.Й. Піковський; за редакцією І.Л. Маркова. – Київ : Інтерсервіс, 2017. – 549 с.
38. Фунгіцид Світч. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/switch-625-wg-v-g>
39. Фунгіцид Скор (Score 250 EC) Syngenta. URL: <https://agrise.com.ua/ua/p2021531657-fungitsid-skor-250.html#:~:text=%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85%20%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%3A%20%2C2,0%2C5%20%D0%BB%2F%D0%B3%D0%B0>.
40. Фунгіцид Скор. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/skor-250-es-k-e>
41. Фунгіцид Хорус. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/horus-75-wg-v-g#registration>
42. Albion. URL: <https://oregon-strawberries.org/variety/albion/>
43. Asia NF421. URL: <https://geoplantvivai.com/en/asia-strawberry-plants/>
44. Atlas des plantes de France 1891, By Masclef. URL: <https://simple.wikipedia.org/wiki/Fragaria>
45. Maas, John L., ed. Compendium of strawberry diseases. Vol. 98. St. Paul: APS press, 1998
46. Microsoft Weather App.
47. Simpson, David, (2018), The Economic importance of strawberry crops. 10.1007/978-3-319-76020-9_1.
48. Strawberry vertical form in Ukraine by Kateryna Kolodka

49. <https://gd.eppo.int/taxon/FRAAN>

ДОДАТКИ



ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СЕРТИФІКАТ УЧАСНИКА

ВІДАННИЙ



ШЕВЧЕНКО АЛІНІ ВОЛОДИМИРІВНІ

засвідчує участь

у III Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій ювілейним датам
від дня народження видатних вчених-фітопатологів,
професорів В. Ф. Пересипкіна та Ф. М. Марютина

«ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН У XXI СТОЛІТТІ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ»

м. Харків, 17-18 жовтня 2024 р.

12 годин (0,4 кредити ЕСТS)

Декан факультету агрономії та захисту рослин

