

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

НУБІП України

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан факультету
біотехнологій та екології

захист рослин,

« _____ » Ю. Коломієць « _____ »
2021 р.

НУБІП України

УДК
632.4:632.9:634.
75

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
(пояснювальна записка)

на тему: «Біла плямистість суниці садової, прогноз її розвитку та заходи захисту»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо- професійна програма «Захист рослин»

Магістерська програма «Біологічне обґрунтування контролю
облігатних та факультативних патогенів рослин»

НУБІП України

Виконав (ла)

Ю. Л. Скакун

Керівник бакалаврської роботи

Д. Г. Гентош

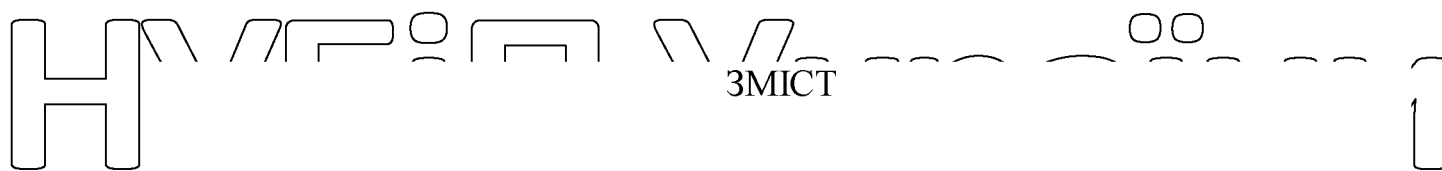
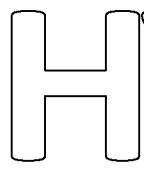
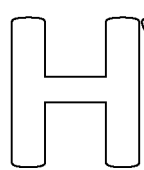
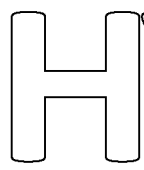
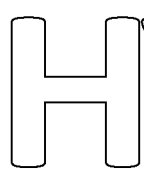
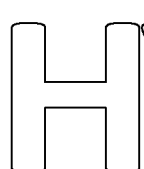
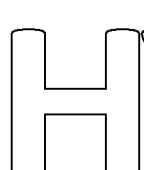
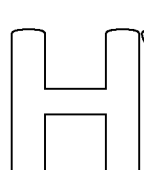
к.с.-г.н., доцент

Рецензент бакалаврської роботи

О. О. Сикало

НУБІП України

Київ 2021

| | | |
|--|---|----|
|  | ЗМІСТ | 1 |
| | ВСТУП..... | 3 |
| | ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ..... | 5 |
|  | РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ БІЛОЇ ПЛЯМИСТОСТІ СУНИЦІ..... | 6 |
| | 1.1. Історія вивчення білої плямистості..... | 6 |
| | 1.2. Поширення білої плямистості..... | 7 |
|  | 1.3. Морфологічні та біологічні особливості збудника білої плямистості, джерела інфекції та симптоматика хвороби..... | 10 |
| | 1.4. Шкідливість білої плямистості..... | 19 |
| | 1.5. Стійкість сортів суниці проти білої плямистості..... | 20 |
| | 1.6. Відомості про заходи захисту суниці проти білої плямистості..... | 23 |
|  | РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ..... | 26 |
| | 2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика місця проведення дослідження..... | 26 |
| | 2.2. Методики проведення дослідження..... | 30 |
|  | РОЗДІЛ 3. МОНІТОРИНГ БІЛОЇ ПЛЯМИСТОСТІ НАСАДЖЕНЬ СУНИЦІ ПЛОДООВОЧЕВОГО САДУ НУБІП УКРАЇНИ..... | 35 |
| | 3.1. Поширення та шкідливість хвороби..... | 35 |
| | 3.2. Стійкість зареєстрованих та нових сортів суниці проти білої плямистості..... | 38 |
|  | 3.3. Математичне моделювання прогнозування білої плямистості суниці садової..... | 41 |
|  | РОЗДІЛ 4. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ СУНИЦІ ВІД БІЛОЇ ПЛЯМИСТОСТІ..... | 41 |
| | 4.1. Роль агротехнічних заходів у зменшенні резервації збудника білої плямистості..... | 41 |
|  | РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ СУНИЦІ САДОВОЇ ВІД БІЛОЇ ПЛЯМИСТОСТІ..... | 41 |

| | | |
|---|--|----|
| Н | 5.1. Роль хімічних препаратів проти білої плямистості суперуниці..... | 49 |
| | 5.2. Економічна ефективність застосування фунгіцидів..... | 51 |
| Н | ОХОРОНА ПРАЦІ | 53 |
| | ВИСНОВКИ..... | 58 |
| | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 61 |

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

До недавнього часу, галузь ягідництва, особливо вирощування суниці, була несправедливо обділена. Але нещодавно, ситуація почала змінюватись,

бо ця продукція є перспективною з точки зору переробки та прибутковості для виробника.

НУБІП України

Суниця великоплідна або суниця садова – одна з найпопулярніших ягідних культур не тільки в Україні, але й у світі. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України (Міністерство промисловості та

продовольства України) урожай суниці у 2019 році становив 61,9 тис. тон, у 2020 - 55,0 тис. тон і відповідно у 2021 - 62,3 тис. тон. [35]. Отже, можна відмітити тенденцію до щорічного збільшення валових врожаїв ягід суниці.

НУБІП України

Високі смакові та поживні якості, просте розмноження сортів, швидкий період плодоношення та відносно раннє дозрівання ягід – є основними причинами такого широкого розповсюдження цієї культури. Оцінюючи сучасний рівень виробництва вітчизняної суниці, слід зазначити низьку продуктивність насаджень, низький урожай, що вимагає активізації виробництва [29].

НУБІП України

Такими напрямками інтенсифікації плодів суниці в Україні є впровадження високоврожайних та високостійких до хвороб, шкідників сортів з ягодами, чії товарні та смакові властивості будуть відповідати попиту та стандартам; отримання здорового посадкового матеріалу;

НУБІП України

підготовка площі під закладку з внесенням добрив на весь період вирощування ягоди; широке застосування у технології вирощування поліетиленових плівок, агроволокна, закритого ґрунту із зрошувальними системами; розробка сортової агротехніки з врахуванням природно-кліматичних умов, та обов'язковий якісний захист врожаю від шкідників і хвороб з наступним збиранням, зберіганням та/або переробкою.

НУБІП України

Важливі складові інтенсифікації галузі ягідництва є посилення екологічного підходу до розробки та практична реалізація комплексного

НУБІП України

захисту рослин від шкідливих організмів. Насамперед, це вимагає здобуття спеціалізованих знань з розробки епіфітетій основних захворювань ягідних культур та інформації про заходи щодо обмеження негативного впливу шкідливих організмів. Для вирішення цієї проблеми необхідно мати інформацію про біологічні особливості розвитку збудників хвороб у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Виходячи з сукупності цих факторів, можна зробити висновок, що біла плямистість є найбільш поширеною серед багатьох хвороб суниці.

Небезпека її в тому, що збудник уражує листковий апарат та призводить до передчасного його всихання. [11, 24]

Сьогодні, біла плямистість суниці завдає значної шкоди насадженням суниці. У літературі є лише деякі повідомлення про прояв та поширення білої плямистості України. Хвороба порушує основні фізіологічні процеси у рослині і негативно впливає на врожайність культури. [12, 14, 29]

Загальне вивчення збудника, а також шляхи та способи його поширення є актуальним питанням у сучасному ягідництві. В умовах ВП НУБІП України "Плодоовочевий сад" біла плямистість є однією з основних захворювань суниці садової.

НУБІП України

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Р - поширення хвороби;

НУБІП України

Р - розвиток хвороби;

С.Д.Т.П - середньодобова температура повітря;

В.В.П. - відносна вологість повітря;

НУБІП України

О - опади;

Ш.В. - швидкість вітру;

НІР₀₅ - найменша істотна різниця при 95% рівні значимості;

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ БІЛОЇ ПЛЯМИСТОСТІ СУНИЦІ

Огляд літератури

1.1 . Історія вивчення білої плямистості

Дослідження та вивчення наявних даних про історію та розвиток ягідництва та захисту рослин, говорить про те, що біла плямистість суниці має давню історію, яка починається ще в другій половині XIX століття. Цю хворобу, яка зараз вважають однією з основних хвороб суниці, брати Тюлан, на території Франції у 1863 році вперше виявили та встановили, що збудник має грибну природу. Так з'явилися перші повідомлення про вищезгадану хворобу. Брати виявили сумчасту стадію на минулорічному листі суниці, та дали назву *Stigmataefragariae*, а кондільна стадія була названа *Cylindrosporiumgrevilleanum*[33]. Тюлани також виявили та описали склероції збудника білої плямистості суниці.

Опис та симптоматику даної хвороби на території Росії вперше зробив Ячевський А.А. [59]. У 1902 році він охарактеризував цілий ряд видів роду *Mycosphaerellaceae* та безпосередньо збудника білої плямистості суниці - *Mycosphaerellafragariae*Lindau.

У 1908 році експериментально виявили, що форми плодоношення *R. tulasnei* та *M. fragariae* взаємозалежні, і поєднали ці форми в одне щеле, тоді як раніше, вчені вважали, що ці форми належать до різних видів патогенів[40]. Також, перша на території Росії у 1932 році О.Б. Натальїна зафіксувала та описала склероції збудника [42].

Вчені штатів Меріленд та Північна Кароліна встановили ураження збудником білої плямистості суниці (*R. tulasnei*) насадження у їх регіоні у 1939 році [17].

Основоположник мікології та фітопатології, вітчизняний вчений А.А. Ячевський також відмічав ураження цієї хворобою насадження суниці на території Росії. Мікроскопічним аналізом він встановив, що затверділі ягоди суниці містять грибницю збудника білої плямистості суниці. Коли науковець

виділив чисту культуру гриба, то спостерігав перитеції з сумками, що дозріли [59]. Найвність конідиальної стадії відмічала російська вчена Галина Федорівна Говорова у 1961 році на Майкопській стадії ВІР. На цій стадії так само були симптоми прояву білої плямистості на ягодах [18].

П.А. Саккардо - відомий ботанік та міколог дав повний опис збудника. Описав сумчаті стадії у своїй відомій праці "Syllogefungorum", що названа *Sphaerellafragariae*, але назву через деякий час змінив міколог німцького походження Г. Ліндау на *Mycosphaerellafragariae* [54].

Зараз використовують сучасні загальноприйняті поширені назви:

конідиальна стадія - *Ramulariatulasnei* Sacc; сумчаті фаза - *Mycosphaerellafragariae* (Till.) Lin [54].

Нас сьогодні, вчені з різних куточків світу використовують різні синоніми збудника білої плямистості суниці. Найпоширенішими з них є *Ramulariabrunnea* та *Ramulariagrevilleana*.

1.2. Поширення білої плямистості

Одне з найрозповсюдженіших захворювань суниці - біла плямистість супроводжує культуру, зважаючи на історію, дуже давно та майже по всьому світу.

Поширення білої плямистості у всіх галузях виробництва ягід звернуло увагу вчених, і з 1880 року у працях тогочасних дослідників можна було знайти інформацію.

Саме тому вчені США, а пізніше й вчені всього світу, зацікавилися збудником та Сполучені Штати почали отримувати численні звіти щодо розповсюдження та шкідливості [60].

Про поширення білої плямистості суниці на території Канади повідомив Д.Д. Крейг [63].

Такі країни Європи як: Румунія, Болгарія, Фінляндія, Польща, Хорватія, Сербія та країни Прибалтики [15, 16, 45].

Саме в роботах О.О. Єленкіна та І.О. Оля можемо побачити першу інформацію про поширення білої плямистості на території Росії [28,46]

А.А. Ячевський, вже у друкованих виданнях 1902-1911 років описав райони Чорноземної та Центральної зон. Він відмітив досить широке поширення хвороби [59].

Російські вчені Соколов А.Д. та Котова В.В. описали широке поширення та значні втрати врожаю внаслідок хвороби білої плямистості суніці у Ленінградській області [50].

Багато праць вітчизняних вчених відмічають у своїх працях білу плямистість суніці. Тому можна зробити висновок, що це дуже поширена хвороба на території Росії. Вчені, що згадували про хворобу : Є. А.

Власова[11], С.К. Гребенщиков [21], Е.І. Гревцева [22], Т.Л. Доброзракова[24], І.Г. Михайлов[41], Н.А. Наумова [44], Л.Т. Сехото[47].

Вчені, що розглядали насадження суніці Краснодарського краю [18,27] у сприятливі для збудника роки, відмічали епіфітотійний характер.

Г.Ф. Говорова[18] повідомляла про повну втрату товарної продукції сприйнятливих сортів. О.В. Натальїна[42] дослідила шкідливість та поширеність білої плямистості суніці у Московській області.

Дослідженнями А.К. Гришановича [23] відомо про хворобу та її шкідливість у Білорусі.

На території Сердньої Азії виявленням [3], описом та поширенням [19] займались вчені І.Б. Барбарінов та П.В. Коловін.

Далекий Схід також уражений білою плямистістю суніці, дослідила вчена Авдєєва [1]

Хворобу у Вірменії відзначив Д.М. Тетеревніков-Бабаян [52]. Найбільше розповсюдження в передмісті Єревану, це гірський регіон, та на

сунічних плантаціях у селі Тазагох в червні 1938 року. Виявили також, що збудник розвивається на рівнинах на місяць раніше, ніж у гірських регіонах.

Відмітив хворобу в Казахстані на суниці видів

Fragaria vesca і *Fragaria moschata* Воронов [13]. Найбільше поширена хвороба в

плодовій зоні Алма-Ати у гірських регіонах, а пізніше й по всьому Казахстану [2].

В Узбекистані (Ташкент) про хворобу розповідають праці Л.Д.

Казенас [32], а Фролов описував поширення хвороби на території Туркменії

[53].

Наші співвітчизники О.С. Матвієвський [25], В.С. Марковський [36], П.В. Вольвач [12] інформують про поширення білої плямистості в Україні.

На території України, найбільше згадок про поширення білої плямистості суниці на території Полісся та Лісостепу. Інформує про небезпеку захворювання Д.К. Зеров у праці "Визначник грибів України" [9], та В.М. Зібцев [30].

1.3. Морфологічні та біологічні особливості збудника білої плямистості суниці, симптоми хвороби та джерела інфекції.

Ramularia tulasnei Sacc., є представником класу Deuteromycetes, порядку Nymphomycetales, роду *Ramularia*, сумчата стадія - *Mucosphaerella fragariae* (Tul.) Sacc., клас Ascomycetes, з порядку Dothidiales, роду *Mucosphaerella* [33].

Збудник білої плямистості суниці, *Ramularia tulasnei* Sacc., не є вузькоспеціалізованим паразитом. Цей збудник є складним видом, що паразитує на багатьох інших рослинах. Ця інформація не збігається з

данними в працях деяких науковців, що пишуть про те, що *Ramulariatulasnei* може розвиватись лише на рослинах родини *Fragariis* [28].

За даними Оля І.Л.[46]у циклі розвитку шкідливий агент білої плямистості суниці має і сумчату, і склероціальну і конідіальну стадію.

У різних куточках нашої планети *Ramulariatulasnei* має різні умови розвитку, тож і характеризується різними циклами. В одній зоні має лише конідіальну стадію, в іншій - розвиток є повноцикловим. Збудник має декілька поколінь, протягом вегетації культури, у конідіальній стадії [40].

Ендоефітний міцелій, що розвивається між клітинами суниці, що виступає рослиною-господарем, - є конідіальною стадією паразитичного організму.

Міцелій білуватий, щільно прикріплений до уражених частин. Гіфи тісно сплетені між собою. Конідієносці нерозгалужені гіфальні

відростки, відходять угору. У своїй основі вони зростаються разом з міцелієм і виникають як пучок на поверхні ураженої тканини з обох боків листка через пролихи чи пробиваючись через кутикулу [53]. Конідії відростають ланцюжком.

Дані про збудника білої плямистості суниці мають відмінності у роботах різних авторів. Зокрема розмір, форма самих плям, морфологія конідій з конідієносцями. Це можна обґрунтувати тим, що рослини-господарі та збудники на них були відібрані у різних ґрунтово-кліматичних та екологічних зонах. Також зразки були відібрані з різних сортів суниці садової.

Також зразки були відібрані з різних сортів суниці садової.

1. Форма, розмір та колір плям на листі - дрібні, округлі, спочатку червоно-борі, пізніше в центрі білі з темно-червоною облямівкою.

2. Форма, розмір, колір конідієносців - зібрані в пучки, звужені на верхівці, безперетинок, 22,4-30,8 x 3-5,8 мкм, безбарвні.

3. Форма, розмір, колір конідій - циліндричні, 15-50 x 2,5-4,5 мкм, безбарвні з перетинками.

Форма та розмір конідій та конідієносців різняться у кожній зоні.

Також за розміром та кольором плям.

Данні Натальїної [42], інформують про дрібні, округлі плями на листі рослини-господаря. Згодом, центр білішає, облямівка стає темно-пурпурова до 2мм пляма. Нерозгалужені конідієносці зібрані в пучки розміром 30x3-4

мкм, безбарвні. Морфологія конідій: 1-3 клітинні, безбарвні, циліндричні, 15-45x4,5 мкм.

Нагомість Говоров у своїх працях стверджував, що збудник утворює округлі, неправильної форми плями набагато менші за розміром, ніж у попередньому випадку - 0,05-0,8 см. Конідієносці також відрізняються:

прямі, несептовані, нерозгалужені. Їх розмір 15-60x3-4,5 мкм. Конідії 1-4 клітинні, веретеноподібні, прямі, іноді трохи зігнуті, циліндричні. Поодинокі з поперечними перетинками, конідії розміром 6-57x2-4,5 мкм [16].

Склероції або плодові тіла перитеції закінчують цикл розвитку збудника білої плямистості суниці [42]. На некротичних плямах суниці садової в кінці циклу з'являються ущільнені часточки міцелію - склероції. Розташовані вони зазвичай або зверху, або з нижньої сторони листка.

Можуть бути напівзаглиблені у листок [18].

Склероції розміщені уздовж краю коли тканина є старою та тканина в центрі є тонкою. Також можуть бути розміщені по всій площі плями, за умови щільності тканини. Дрібні склероції у великій кількості можуть утворюватись в межах однієї плями. На листі, що перезимувало, зокрема на верхній його частині, пучки конідій відходять від верхівки (основи) склероції [33].

Блюдцеподібні плодові тіла - перитеції, що формуються в певних зонах понирення збудника білої плямистості суниці, утворюються в результаті статевого процесу наприкінці осені, коли погода вже є несприятливою [41]. Відбувається дозрівання перитецій та аскоспор навесні - кінець березня, початок квітня до другої половини травня місяця [41,33].

Морфологічні ознаки плодових тіл а також склероніїв збудника білої плямистості суниці мають відмінну характеристику у працях різних авторів.

Спільні ознаки даних у працях різних авторів є:

1. Форма, розмір, колір склероніїв - дрібні, округлі, бурі, деколи неправильної форми з розміром 50-54 до 120-150 мкм, темні за кольором.

2. Форма, розмір, колір перитецій - округлі, кулясті, 120-150 мкм їх розмір.

3. Форма, розмір сумок - булавоподібні, продовгуваті, сидячі, трохи зігнута верхня частина, 50-60 x 7-9 мкм їх розмір.

4. Форма, розмір, колір аскоспор - двоклітинні, яйцевидно-продовгуваті з поперечною перегородкою, нижня клітина дещо вужча, 12-15 x 3-4 мкм їх розмір, безбарвні.

Залежно від зони, де здійснювався відбір зразків збудника білої плямистості суниці садової морфологія та розміри сумок та аскоспор дещо відрізняється. Округлі, світло-коричневі через деякий час темними забарвленням перитеції у яких містяться звужені з одного кінця, безбарвні, розміром 54-78 x 18-24 мкм розміром, витягнуті; двоклітинні, округлі, з поперечною перегородкою аскоспори із розмірами 18-28,8 x 6-7,2 мкм. . Такі дані про *Ramulariatulasnei* подані у роботі Л.Д. Казенса, що досліджував суницю садову у Казахстані [32].

Натальїна, в свою чергу, на території Росії, Московської області, відмічала, що плодові тіла не повністю занурені у тканину листа, 120-150 мкм розміром. Сумки у них циліндричні, трохи зігнуті, та розташовані на дні перитецію. Їх розмір 50-60 x 7-9 мкм з циліндричними, прямими, безбарвними аскоспорами. Вони розділені однією поперечною перетинкою, із видовженою та широкою верхньою клітиною. Їх розмір 12-15 x 3-4 мкм [42].

Щодо механізму проникнення, вчені мають різні данні із своїх дослідів. Наумова Г.А. та Неводовський Г.С.[44,45] вказують на проникнення інфекційної гіфи через продихи, без пошкодження тканини. За даними Какпинева А.В.[33], є два шляхи проникнення. Механічний через продихи, та руйнування кутикулярного та целюлозного шару, хімічним.

Збудник білої плямистості може розвиватись на всіх надземних органах суниці садової. Безпосередньо листки, черешки, квітконоси, вуса, ягоди, чаполистки [21]. Хвороба починається з того, що уражуються молоді листочки, на яких можна помітити дрібні пурпурові чи ледь чурвоно-бурі округлі плями. Згодом середина плями стає білою, а облямівка набуває темно-бурого або пурпурового відтінку. Це є конідіальне спорношення. У більшості випадків білий цент випадає, листок стає мов решето. Такі дірочки є особливою хвороби [29,30].

В залежності від стійкості сорту суниці, можна спостерігати злиття плям. Зокрема на високосприйнятливих сортах. Уражені листки відмирають [2].

Інші надземні органи - квітконоси, черешки, плями страждають від плям, що спочатку темно-коричневі, потім серединка білішає. Форма їх витягнута вздовж та злегка ввіглена [30]. Якщо відбудеться сильне пошкодження, квітконоси набувають коричневого кольору, тканини стають

тонкі, згинаються до землі та всихають. Чашолистки мають плями неправильної форми, темно-коричневі.

Кісточки на ягодах чорніють, навколо них утворюються темно-коричневі плями. Сучасні вчені повідомляють, що інфекція проникає через

приймочку маточки, міцелій, що розвивається в насінниках та зав'язі проявляється почорнінням насіння та загнивання самих плодів суниці [29].

Зовнішнє середовище є важливим фактором у розвитку збудника білої плямистості суниці, зокрема конідиальної фази. Суттєве значення відіграють

температура і вологість повітря та опади (наявність). Також, одним з найголовніших факторів є вологість ґрунту, на цей показник безпосередньо впливає вологість повітря, вважає Степанов. Він у свою чергу привів

приклад, коли збудник захворювання розвивався у рік з достатньою чи високою вологістю дуже активно, а у рік посухи - були відсутні [51]. Суниця

садова - низькоросла рослина, вологість ґрунту впливає на інфікування надземної частини рослини.

Досліди вітчизняної вченої Натальїної [42] показали активність росту конідій та грибниці у вологій камері без краплинної вологи. Після випадання

дощів, в загущених посадках суниці, де мікроклімат завжди з більшою вологістю повітря, на відміну від розріджених, конідиальне спороношення було рясним. Відносна вологість повітря для проростання конідій повинна

бути 85% та більше. Для активного проростання конідій потрібна краплинна

волога. Тоді їх ріст відбувається набагато швидше. Наприклад, у проточній воді проросло 96,1% конідій, у дистильованій - 89%. Тоді як у дощовій воді проростання конідій склало максимальний відсоток проростання - 100%.

Спори проростають достатньо швидко. Автор в своїх лабораторних дослідах виявив, що вже через 3 години, кількість конідій, що проросли склало 22%.

За вісімнадцять годин їх кількість склала 100%. Натальїна також вказує на значення температури при проростанні конідій. Якщо температура складає +8-10°C - 25,5% конідій проросло. Оптимум є +20-22°C, проростає

100% спор. Ріст спор призупиняється при дуже високій температурі, що складає $+32-34^{\circ}\text{C}$ [42].

В тотожних дослідженнях, оптимум склав $+18^{\circ}\text{C}$ для стовідсоткового проростання спор. $+1-2^{\circ}\text{C}$ - нижній температурний поріг для розвитку

збудника білої плямистості суніці при вологості 80%. Але вже при $+3^{\circ}\text{C}$ проросло 31,9% конідій через три дні. Критична температура проростання було $+29^{\circ}\text{C}$. За такої температури конідії не проростали.

Дослідник O. Carisse [62] у своїх роботах висвітлював такі дані: при температурі $+25,2^{\circ}\text{C}$ та при вологості повітря 96% проростало 92% конідій; при температурі $+35^{\circ}\text{C}$ - лише 2%; починали проростати конідії лише при температурі $+5^{\circ}\text{C}$, у процентному співвідношенні їх кількості складала 13%.

Щодо впливу вологості на проростання конідій збудника білої плямистості встановлено, що значно більше число уражень було при наявності краплинної вологи на листі постійно впродовж 12-48 годин, та інтенсивно змінювалось у більшу сторону при 48-96.

Автор фітопатологічного дослідження реакцій на проростання конідій у збудника білої плямистості суніці *Mycosphaerella fragariae* під впливом температур описував, що для цього патогену критичні погори проростання конідій стали температури $+5$ та $+37^{\circ}\text{C}$, а от найбільше конідій проросло при температурі $+22,4^{\circ}\text{C}$ [64]. V.J. Elliot також повідомив, що збільшення пророслих конідій при постійній вологості (96%) протягом 12-60 годин. 20% конідій проросло від 12-24 годин, 90% після 36 годин.

Наукова робота J. Fall говорить про коагуляцію конідій при відносно високих температурах ($+35-37^{\circ}\text{C}$). Цим можна пояснити відсутність ураження збудником при високих температурах. Повідомляв автор і про те, що найбільший відсоток ураження припадає на температури $+20-25^{\circ}\text{C}$ [65].

Щодо способів поширення, то конідії білої плямистості суніці розповсюджують схоже з багатьма гифовими (*Botrytis*, *Fusarium*) та меланковими (*Colletotrichum*, *Gleosporium*) грибами. Вітер, знаряддя праці, краплі дощу, комахи та тварини є разнощиками інфекції [30]. Ці гриби за допомогою вітру та дощу легко поширюються безперешкодно відриваються від субстрату. Основний спосіб - повітря.

Еленкін писав про поширення конідій на великі відстані від насаджень, при сильній турбулентності повітря, як наслідок - розсування конідій у різні сторони. Зменшується їх повітряна густина, що залежить безпосередньо від кількості спор та ступеня розсіювання [28].

Можемо зробити висновок, що існує пряма залежність повітряною густиною конідій і відстанню на якій вони утворюються.

Інформують про те, що у міжряддях та на гребені ряду суніці була максимальна кількість конідій, та у центрі поля, порівняно з краями. Цікавим фактом є те, що конідії краще поширюються вдень ніж вночі [58].

Іноземні науковці вважають, що спори не можуть поширюватись вітром. Що їх єдиний шлях поширення за допомогою води. Хвороба має шанс набути епідемічного спалаху за частих, сильних, довготривалих злив [61].

Дослідники вважають, що спори втрачають життєдіяльність при нагріванні, висиханні та дії прямих сонячних променів, це стосується особливо літнього спороношення [22]. Розвитку збудника білої плямистості суніці сприяє освітлення. На більш сонячних ділянках у відкритому ґрунті активніше розвивається хвороба. Вітчизняні та іноземні дослідники мають спостереження пов'язані з утворенням конідій білої плямистості суніці на сонці, що збігаються [42,62]. Коніціальне спороношення у затінку відмічалось до 20-25 днів довше, ніж на світлі. На багатьох таких плямах

конідій є було відмічено. Роса - ще один з важливих факторів поширення збудника. Переходить збудник з верхніх на нижні листки саме з росаю.

Важливим етапом у становленні хвороби на суниці є інкубаційний період. Від може відрізнятись через низку факторів. Наприклад, від віку

зеленої маси листків, сприйнятливості сорту, кліматичних умов. У відкритому ґрунті, зазвичай, цей період становить 10-15 днів. Також є тривалий проміжок часу між зовнішнім проявом хвороби та спороношенням

збудника. Досліди Натальїної[42] показали, що на більшості плям формування конідій відбувається через 14 днів, інколи трохи довше, 19-20 днів. Але у 63,3% плям утворились через 7 днів. У 36,6% плям з'явилися через 9 днів після їх проявлення.

Вплив віку листків суниці також має значення для розвитку збудника білої плямистості суниці. У закритому ґрунті, за даними іноземного науковця [65], у досліді не виявлено симптомів захворювання на молодих рослинах суниці. На листках, що були середні за віком, ступінь ураження хворобою був сильним. Також помічали поодинокі плями на старих листках суниці через 12 днів після штучного зараження білою плямистістю суниці.

Вчений, що досліджував хворобу на території США [63], помітив, що поширення збудника відбувається безпосередньо конідіями. Шляхи розповсюдження за допомогою води: дощем, росаю, поливом. Збудник утворює росткову трубку потрапляючи у тканину листка суниці через продихи. Активне спороношення відбувається разом з початком літа на верхній та нижній сторонах листка. У південних районах США відмічається лише конідіальна стадія. Склероціальна та сумчата відсутні.

Різниться хід хвороби у південному регіоні. J.L. Mass розповідає про 3 способу поширення. Перший - конідіями, що перезимували на живих листках суниці садової, другий - конідіями, що утворюються із склероціїв, третє - аскоспорами.

Конідиальне спороношення, яке може формуватись із склероціїв, що утворились взимку, переважно можна помітити на верхівках тих листків, які перезимували. Якщо розглядати повний цикл, то з псевдотеці вивільнюються аскоспори, та за допомогою вітру поширюються. Це вважають первинною інфекцією. Існують раси гриба, що мають здатність перелітати на досить великі відстані [63]. Наприклад, *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lin.

Данні про фази розвитку збудника у різних авторів досить відрізняється.

Наприклад, такі наші вітчизняні вчені як А.А. Ячевський, М.О. Наумова повідомляли про сумчату стадію збудника білої плямистості суниці *Mycosphaerella fragariae*, що перезимовує [59,44].

Про утворення петиреціїв повідомляють такі науковці як Натальїна та Ванін у деяких областях на території Росії. В умовах Кавказу, патоген зимуючи утворює лише сумчату стадію гриба [52].

У Вірменії велике значення у циклі розвитку збудника білої плямистості суниці відіграє сумчата фаза [14]. Там виявили псевдотеці лише в окремих випадках. В умовах Краснодарського краю ця стадія також має значення, але не трохи менше, ніж на території Вірменії.

За даними A.G. Plakidas вважав, що збудник білої плямистості суниці перезимовує склероціями на яких весною, коли починається ріст зеленої маси, утворюються конідиальна стадія. Тоді як сумчата стадія значної ролі для перезимівлі гриба в умовах США у південних та північних регіонах не має [66].

Великий крок для цієї теми зробила вітчизняна вчена Натальїна. Вона дослідила, що конідії формуються на минулорічних плямах та склероціях. Ці фази розвитку гриба передують дозрівання аскоспор [42]. Такі данні у своїх

НУБІП УКРАЇНИ

працях відмічати й інші вчені, як Ванін, Гончарова та вищезгаданий Plakidas [1, 48, 57, 66].

Розділив стадії перезимівлі збудника на території Латвії, де переважають затяжні зими, відомий міколог Вімба [10]. Існують три групи.

НУБІП УКРАЇНИ

У першу групу під назвою Asco-Ramularia, вчений відніс такий різновид збудника, який зимує псевдотеціями або їх зачатками. Друга група - Asco-Ramularia. У цій групі збудники перезимовують у вигляді склероціїв.

Інкули утворюють пікніди. Deutero-Ramularia - третя група, збудники якої

НУБІП УКРАЇНИ

зимуєть міцелієм, бо мають лише конідіальну стадію.

1.4. Шкідливість білої плямистості

НУБІП УКРАЇНИ

Шкідливість білої плямистості суниці виявляється у передчасному відмиранні листя. Це є результатом зниження асиміляційної поверхні рослини. Втрата рослин фотосинтетичної поверхні після відмирання листкової пластини, як наслідок - порушення фізіологічних процесів.

Наступний етап - ослаблення кущів, втрати врожаю та гірша його якість у наступних роках.

НУБІП УКРАЇНИ

Вік рослини на пряму впливає на сприйнятливість її до збудника.

Дослідження Ваніна показали, розвиток білої плямистості суниці активніше відбувався на старих насадженнях, ніж на молодих [8].

НУБІП УКРАЇНИ

Наукова робота Натальїної повідомляє, що при ураженні листків білою плямистістю 70-78%, то відсоток відмерлої поверхні листа - 38-52%.

Втрата врожаю становила 12-15%. Інші наземні органи потоншуються, переламуються та лежать на поверхні ґрунту.

НУБІП УКРАЇНИ

Масове відмирання листків при сильному пошкодженні відмічав J. Fall [65]. Також він повідомляв про сильний ступінь ураження листків суниці середніх за віком на 12 день після інокуляції.

Данні дослідження O. Carisse [62] показують, що плями 6см^2 листової поверхні було уражено за умов 96% вологості та температури повітря $+25^\circ\text{C}$ на листі віком від 5 до 7 днів. Листки віком 12-15, 19-21 день мали нижчий ступінь ураження. Він склав 2,3 та $1,7\text{см}^2$.

Шембель проводив дослідження на території Росії, де біла плямистість суниці призвела до скручування та відмирання листків рослини. Дослідження проводились на сильно сприйнятливих сортах. Хвороба також проявилась і на ягодах. Вони стали дрібніші, та вміст цукру зменшився [55].

До 90,2% уражених листків помітив Повалінський. Втрати врожаю відмічались до 29,8% [48]. Загибель квітокносів та повну відсутність врожаю на високосприйнятливих сортах можна помітити у сприятливі для збудника роки [18].

При активному розвитку збудника білої плямистості суниці відмічають масове всихання листя культури.

1.5. Стійкість сортів суниці проти білої плямистості

Створення та впровадження стійких до хвороб сортів у виробництво сільськогосподарської продукції відносно нове направлення у фітопатології. W.A. Ogton [6,7] на початку ХХ століття заснував це наукове направлення.

Чимало хвороб завдають клопоту у вирощуванні суниці. Тому стійкість сортів стало дуже актуальним питанням. Щодо білої плямистості суниці, то ця хвороба одна з найбільш шкодочинних, тому багато авторів у своїх наукових працях вивчали стійкість сортів суниці саме до цього збудника [1,14,29,44,48].

ґрунтово-кліматичні умови - один з найважливіших факторів впливу на сорти суниці, що уражуються білою плямистістю у різному ступені [42].

Навколишнє середовище дуже впливає на розвиток, поширення та ураження, на сортах суниці садової, суниці збудником. Ні в одному регіоні, де вирощують суницю садову не виявили повністю імунні сорти.

У збудника білої плямистості вчені виявили низку рас. Американський вчений на території штату Луїзіана вивчав 10 зразків сортів суниці до 7 рас збудника білої плямистості. Різні сорти виявили відмінну сприйнятливість до одних і тих самих рас. Сорти Маршал та Дрезден по-різному сприйнятливі до цих 7 рас. Сорти Клермонт та Говард (Прем'єр) виявились не сприйнятливі до 4 рас збудника [66].

Досліди [42] у Московській області показали, що найбільш стійкі сорти є Коралка та Пізня леопольд-гальська. Абрикос, Луїза, Біла ананасна та Рошинська - сильносприйнятливі сорти. Також, було виявлено, що ступінь ураження залежить від місця, де суниця вирощується. Сорт суниці, який вважається сильноураженим на сході, є слабосприйнятливим на чорноземах у центрі країни (Пізня леопольд-гальська).

Ванін [8] у своїх наукових роботах та дослідах не виявив імунних сортів суниці до збудника білої плямистості суниці. Він відмітив лише відмінні показники ураження різних сортів суниці. Науковець повідомляє про сильне ураження сортів: Рошинська, Саксонка; середньосприйнятливими є Коралка, Луїза, Сіянець, Біла Ананасна та Зігер. Слабоуражені - Пізня леопольд-гальська.

З робота Хоменко І.І. "Оцінка стійкості сортів суниці до білої плямистості в умовах Центрального Лісостепу України" можна відмітити такі дані: стійкі сорти за ступенем ураження білою плямистістю суниці, автор виділяє - Комсомолку, Директор Юльке, Сіянець, та Білу ананасну.

Середньоуражуваними вважає: Мисівку, Коралку, Луїзу та Абрикос.
Сильноуражуваними є Секретар Родігас, Аедита, Десертна і Саксонка.

На території Ленінградської області Сильно уражуються білою плямистістю усі стандартні сорти, крім Саксонки та Ленінградської пізньої.

Робота Говорової "Стійкість та сприйнятливість видів, сортів та гібридів суниці до основних грибних хвороб в умовах Краснодарського краю" автор звернула увагу, що вид *F. elatior* є дуже сильносприйнятливим.

F. chiloensis та *F. virginiana* вважають сильносприйнятливими. *F. vesca*

F. orientales слабо уражувались на дослідних ділянках, а *F. collinane* уражувалась зовсім.

Науковець розробила невелику класифікацію сортів за групами. До першої вона віднесла сорти з певною стійкістю у різних умовах за наявності

інфекції на суниці садовій. До другої групи відійшли сорти, які у тих самих умовах все ж таки проявляють деяку сприйнятливість. Зона, ґрунтово-кліматичні, метеорологічні умови вирощування, технологічні прийоми та

кількість інфекційного навантаження напряму впливають на стійкість та сприйнятливість сорту суниці садової до збудника білої плямистості суниці.

Є інформація про те, що сприйнятливість або стійкість сорту суниці садової є спадковою ознакою. При схрещуванні ознака стійкості є домінантною. Але успадковується неоднаково [17].

Також, на території Росії у тому ж Краснодарському краю Говоров В.Н. оцінював стійкість нових сортів та гібридів до збудника білої плямистості суниці. Найбільш сприйнятливими сортами виявились Царкосельская, Зенга-Зенгана та Южанка. Гібрид 100, Гібрид 520, Гібрид

521 та відносно нові сорти як Мамочка, Марія, рання плотная, Білінная,

Богема, Юшня смайдс, Вечная, Ювілейная Говорової та Говороская відмічені як стійкі [15, 17].

Зенга-Зенгана у досліджах, де рослину штучно інфікували збудником білої плямистості та комплексом вірусів була відмічена як високосприйнятливий сорт.

Селекційна робота у сучасному сільському господарстві дуже актуальна тема. Саме поняття стійкості у селекції дає змогу створювати та інтродукувати стійкі сорти у вирощування суниці садової. Для створення імунних сортів до низки хвороб та окремих їх видів потрібно провести роботу по вивченню імунітету рослини, морфологічних та генетичних її особливостей. Важливо також розуміти фізіологію та біохімію процесів інфікування, взаємодії рослини-господаря із збудником.

1.6. Відомості про заходи захисту суниці від білої плямистості.

Зарубіжні та вітчизняні вчені з давніх часів, паралельно з описом білої плямистості суниці розробляли і захист від цієї хвороби. Загалом заходи захисту та системи захисту суниці садової почали з'являться ще наприкінці XIX століття [19,28,45,63].

Фундаментальні знання у цій сфері розкрив А.С. Plakidas. Вчений вивчив механізм дії та тривалість дії бордоської рідини та хлорокису міді на білу плямистість суниці садової. Затримка у рості конідієносців та утворення на них конідій відбувається при обробці уражених білою плямистістю суниці листків бордоською рідиною [66].

Затримка у рості конідій на обробленому листі відмічається протягом 24 днів після обробки. Ці речовини ефективні, навіть, якщо розбавити рідини.

Бордоську речовину 1:500000, а хлорокис міді 1:1000000. Бордоська речовина залишається дієвою навіть, якщо приготувати її заздалегідь (за 50 днів до обробки).

Ще за часів Російської імперії у 1902-1926 роках вчені рекомендували для контролю білої плямистості використовували сірчану кислоту у розчині з розрахунком 1,5 л сірчаної кислоти на 80 л води [55]. Застосовувати обприскування рекомендували або пізно восени, або рано навесні.

Після остаточного вивчення біології грибного організму, що викликає білу плямистість на суниці, Натальїна та Ванін після проведення своїх наукових досліджень почали розробляти рекомендації щодо захисту суниці від цієї хвороби. Вчені зазначили, що обприскування суниці в період вегетації 1%-м розчином бордоської рідини, вапняно-сірчанім відваром у розрахунку 1:20 та 1:40 є дієвим засобом проти захворювання. Також виявили ефективність обприскування бордоською речовиною. Після даної обробки показники ураження листя суниці садової знизились у 89,1%.

Приріст урожаю становив 11,3-16,8%. Бордоська рідина і надалі залишається актуальною у вирішенні проблеми плямистостей суниці. Багато іноземних та вітчизняних вчених досі зсилаються на використання цього препарату на суниці садовій проти білої плямистості суниці [42,8].

У досліді Гришановича, найефективнішим препаратом виявився каптан. Ураження листя з його застосуванням було зафіксовано 20,1%. Наступним виявився хлорокис міді із відсотком ураженого листя 22,3%. Із застосуванням бордоської рідини ці цифри виявились дещо більші - 39,8%.

Контроль з обприскуванням водою - 63,5% ураження [23].

Рекомендують також обприскування каптаном або фігоном у вигляді суспензії 0,5% [28]. Зарубіжні вчені посилаються на використання Купроциду, мікрогелю, "Bordeaux", "Tenesse Copper". Досліди показали, що більш ефективним було використання мідьвмісної групи препаратів Купроцид. У висновках досліду було вказано, що усі з перерахованих препаратів викликали опіки листя. Тож такі препарати не можуть бути рекомендованими для застосування на суниці садовій як замітники трьохосновного сульфату міді.

Проте препарати нітрафен, №47, №78 використовують для того, щоб попередити та знищити зимуючу стадію. Ці препарати зареєстровані, як препарати викорінюючої дії [20]. Весняний період є важливою частиною у

закладанні заходів захисту суниці. Пропустивши весняну обробку, ми не знищимо зимуючу стадію збудника. При відростанні пагонів, утворення листя відмічають активний розвиток захворювань протягом усього періоду вегетації рослини. Тож одноразове обприскування препаратами проти грибкової інфекції на основі викорінюючої дії є дуже ефективним заходом.

Цей обмежувальний захід дозволить відтягнути час та кратність обробок іншими фунгіцидами влітку, та збереже та підвищить врожай суниці.

Досліди по застосування препарату бенлат порівняно з контролем був кращим на 20,1%. Наукові дослідження в умовах інтенту [27] дозволили дослідити

дію полікарбацину, цинебу, каптана та еупарену. Вони показали досить

гарний результат проти проростання конідій *Ramulariatulasnei* Sacc. Польові дослідження препаратів бенлат, еупарен та топсинз працювали більш ефективно.

Гарну дію проти збудника білої плямистості суниці показали

препарати Дірен 50W, Браво 500 (хлорорганічн група), НьюСтар - стробілурина, Топаз - триазоли [Elliot, Fall]. Хорошу ефективність показали препарати Каптан, Левраль та Тонейн-М.

Зарубіжні вчені пропонують перш обробки препаратами через 3-4

тижні після висадки суниці, та двічі протягом місяця. Вчені Онтаріо рекомендують дві обробки фунгіцидами проти збудника білої плямистості суниці. Першу обробку при появі перших симптомів хвороби, друге - після

збору врожаю.

Інші іноземні науковці пишуть про три обробки. Дві обов'язкові, та ще одне за необхідністю. По строкам, не раніше весняне, далі на початку цвітіння культури та за необхідністю додаткове - коли умови сприяють

розвитку захворювання. Дієвий та дійсно ефективний контроль можна помітити при багаторазовому використанні препаратів проти грибкової інфекції захисної дії [66].

Агротехнічні заходи - важлива частина контролю білої плямистості суниці садової. Збір, знищення сухих та уражених хворобами листків після збору врожаю або весною, скошування та спалювання старих листків на уражених ділянках, проріджування ягідників та видалення бур'янів - дуже важливий етап [27].

Дослідження впливу зимового мульчування соломом та сіном на ураження суниці показало, що ступінь ураження на чашолістках суниці зменшувався на 34-44%, якість ягід зростає. Дослід проводили як для білої, так і для бруї плямистості.

Ефективна також обробка посадкового матеріалу метил бромідом 20-25 г/м³ протягом 4 годин. Це зменшує захворюваність, але насправді, препарат зареєстрований проти суничного кліща.

Замочування сланких пагонів суниці садової у препараті БФ-1, 0,1% (2,5 диметил-піперидола-4) протягом 4 годин зменшує ураження втрічі [3].

Аміачна селітра у кількості 150 кг/га зменшила активність ураження та розвитку білої плямистості суниці на 30,0% та 21,1% [56]. Мінеральне добриво вносили рано навесні у міжряддя.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ

2.1. Грунтово-кліматична характеристика місця проведення досліджень

Дослідження збудника білої плямистості суніці проводили протягом 2019 року на базі ВП НУБІП України Плодоовочевий сад, що розташований в Правобережному Лісостепу нашої країни. Клімат помірно-континентальний. Це пов'язано із двома іншими кліматами, що зустрічаються. Помірний зі сторони Західної Європи та різко континентальний із східних районів. Плодоовочевий сад розташований у зоні підвищеного тиску в Україні [4,5].

Грунтові умови. Ґрунт чорнозем типовий малогумусний легкосуглинковий на лесі. Фізико-хімічні властивості ґрунту такі: вміст гумусу 2,9% в шарі 0-20см і 2,1% в шарі 21-20 см (за Тюриним); рН сольової витяжки 6,7; сума ввібраних основ 21 (0-20 см) мг.-екв./100г ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору 29,7 мг.-екв./100г ґрунту, калію 18,7 мг.-екв./100г ґрунту.

Основною ґрунтоутворювальною породою є жовтувато-палевий крупно-пилуватий легкосуглинковий лес, який залягає на глибині 2-6 м. За механічним складом основна маса ґрунту складається з крупного пилу та піску, які внаслідок відносно великої своєї величини не мають цементуючої здатності, а мулиста фракція наявна в досить обмеженій кількості й ому при такому співвідношенні не може утворювати досить стійких структурних агрегатів. Генетичний профіль ґрунту, де проводились дослідження характеризується такою будовою:

Горизонт А - темно-сірий із чіткою зернистою структурою, товщина шару 30-40 см. Поступово переходить в горизонт В.

Горизонт В1 - темно-сірий із світлим буруватим відтінком і грудкуватою структурою. Товщина його 40-100 см.

Горизонт В2 (гумусного затікання) в цьому горизонті відмічено білі вкраплення карбонатів. Із даних, що перераховані вище видно, що ґрунтові умови району є цілком сприятливими для росту та плодоношення суниці садової.

Кліматичні умови. Умови зони досліджень характеризується наступними показниками багаторічних метеорологічних спостережень:

- середня річна температура повітря - 10,6оС;

- середня сума багаторічних опадів - 520 мм;

- абсолютний максимум температури - +34оС;

- абсолютний мінімум температури - 14оС;

- морозних днів у рік - 98;

- днів без відлиг - 27;

- середньорічна відносна вологість повітря - 70%;

- ясних днів за рік - 197;

- хмарних днів за рік - 153;

- днів з опадами в рік - 117;

- днів з сніговим покривом в рік - 65;

- середньорічний тиск - 762,0 мм рт. стовпчика;

- середнє число днів вегетаційного періоду з середньодобовою температурою вище 5оС - 232;

- середнє число днів вегетаційного періоду з середньодобовою температурою вище 10оС - 180;

- тривалість без морозного періоду (днів) - 202;

- середня сума тепла за період з температурою вище 5оС - 3322;

Річний хід температур найкраще характеризують крайні відхилення від середніх багаторічних показників. Відхилення відмічене взимку. Це залежало від циркуляції атмосфери.

Початком зими вважається перехід мінусових температур через 0оС. Зазвичай це стається в третій декаді листопада. Кінцем зими - перехід від мінусових температур до плюсових через 0оС. Зазвичай це друга чи третя декада березня. Тривалість зими 50-65 днів.

В умовах Плодоовочевого сад зима була м'яка. Сніговий покрив в середньому покриває з третьої декади листопада або першої декади грудня та сходить у період березня. Середня тривалість снігового покриву 36.

Плодоовочевий сад НУБіП України знаходиться у зоні нестійкої вологості. Річна кількість опадів в середньому становить 545мм, але спостерігаються значні відхилення від норми. Розподіл опадів по місяцях рівномірне по 43-74мм, що створює сприятливі умови для росту і розвитку сільськогосподарських рослин.

Відносна вологість повітря має хвилеподібний характер: залишається високою протягом всього зимового періоду, а навесні повільно спадає. Різке зменшення відносної вологості спостерігається зазвичай у травні, червні, липні та серпні. Високі літні температури за умов низької відносної вологості повітря посилюють випаровування вологи з поверхні ґрунту.

Вітер - наймінливіший фактор погоди. Він впливає в першу чергу на динаміку розсіювання конідій та спор збудників хвороб. Навесні переважають вітри південного напрямку. Зазвичай влітку спекотна погода балансується північно-західними вітрами. Восени зазвичай дмуть вітри із Заходу та Півдня.

Погодні умови 2018 - 2019 сільськогосподарського року. Цей рік був дуже хаотичним. Досить великі коливання температур та кількості опадів. Вересень 2018 року був помірно теплим та посушливим, середня температура становила +17,2оС. Опадів випало більше за норму - 60 мм. Температура жовтня перебувала у межах норми. Середня температура склала +10,7оС. Максимальна температура відмічена +23оС, мінімальна +2,8оС. Кількість опадів склала 17мм. Перші заморозки відмічені 8 листопада.

Щодо зимового періоду 2018-2019 сільськогосподарських років, то він виявився досить рівномірним по відношенню до опадів. Метеорологічна зима настала вже 13 листопада – з початками перших заморозків. Середня

температура за три зимові місяці склала $-2,1^{\circ}\text{C}$. Різне пониження температури відбулось у третій декаді грудня та трималось увесь січень. Мінімальна

температура протягом трьох зимових місяців була $-13,3^{\circ}\text{C}$, а максимальна $+3,5^{\circ}\text{C}$. Грудень був досить прохолодний з великою кількістю опадів – 78мм,

число днів з опадами складає 23. Січень виявився найхолоднішим місяцем цієї зими. Температурний мінімум склав $-7,2^{\circ}\text{C}$. У лютому температура

почала підніматись вже вище 5°C , а саме 16 лютого вперше перевищила відмітку.

Весна виявилась досить теплою. Вже 8 березня температура перевищила відмітку у 15°C . Опадів випало достатньо – 31 мм. Квітень також був досить

теплим, але відмічалось приморозки температура знижувалась до $+1^{\circ}\text{C}$. Максимальне значення за цей місяць – $22,4^{\circ}\text{C}$.

Середня температура травня була у межах багаторічної норми. Опадів випало 82мм, що на 26 мм вище багаторічної суми атмосферних опадів за травень у Києві.

Літо у центральному регіоні настало швидко та середня температура вже у червні складала $+23,6^{\circ}\text{C}$, що на $6,2^{\circ}\text{C}$ вище за норму. Опадів випало менше за багаторічні норми сум атмосферних опадів – 67мм (при нормі 80мм). Але опади були досить інтенсивні, випали менше ніж за 8 днів.

Липень був не жарким та з достатнім рівнем опадів. Середня температура повітря $+19,8^{\circ}\text{C}$, мінімальне значення температури відмічалось 12.07 – $+11,7^{\circ}\text{C}$, а максимальне – $32,5^{\circ}\text{C}$ 01.07. Кількість опадів відповідала нормі – 73мм.

На $2,5^{\circ}\text{C}$ більше була відмічена температура у серпні за норму багаторічних температур у Києві. Опадів випало на 15мм менше від норми.

2.2. Методики проведення досліджень'

Для дослідження та вивчення розвитку, поширення, шкідливості та прогнозування втрат врожаю ягід суниці садової були проведені дослідження в Умовах ВП НУБіП України «Плодоовочевий сад» у 2019 році.

Дослідженням матеріалом було зібране листя суниці садової, що уражено хворобою біла плямистість із збудником *Ramulariatulasnei* Sacc.

Для постановки досліджень використовували такі методи: лабораторний, польовий та метод математичної статистики.

Лабораторні дослідження. На базі кафедри фітопатології НУБіП України у місті Києві проводились лабораторні дослідження з метою уточнення біологічних та морфологічних особливостей конідиальної стадії збудника білої плямистості суниці *Ramulariatulasnei* Sacc.

У насадженнях сильно сприйнятливих сортів суниці садової проводили відбір листя із характерними ознаками білої плямистості. Методом мікроскопіювання ідентифікували збудника хвороби. У ході дослідження знадобились листки з характерними для захворювання плямами. Під струменем води протягом 3-х годин проводили стерилізацію. Далі на 2-3 хвилини занурили у розчин спирту, для того, щоб у стерильних умовах вирізати плями та висіяти на штучне поживне середовище у однаковій кількості збудника білої плямистості суниці.

Відстеження динаміки росту та розвитку *Ramulariatulasnei* проводили вимірюванням діаметру колоній гриба. Також відмічали початок утворення конідій через 24 години за температурного режиму +20-22°C з моменту посіву на штучне поживне середовище. Далі оглядали на 3, 5, 7, 10, 14, 19, 24 та 30 день [34,9]

Польові дослідження. На території ВП НУБіП України «Плодоовочевий сад» у 2019 році у насадженнях суниці садової проводили польові дослідження.

Візуальним методом визначення ступеню та поширення білої плямистості. Проводили огляд листя суниці садової. Встановлення проводили з 3-х кратною повторністю по кожному сорту, що відповідає шкалі. Далі проводили розрахунки за формулами [39,54].

Кількість рослин, що уражені кореневими гнилями, або поширеність хвороби, оцінювали у відсотках, проводили розрахунки за формулою:

$$P = \frac{n \times 100}{N} \quad (2.1)$$

де:

P – поширеність хвороби, %

N – загальне число рослин у пробах;

n – кількість хворих рослин у пробах

Визначаємо бал поширення хвороби для кожної рослини. Підсумовуємо кількість рослин, що відповідає своєму балу окремо.

Ступінь ураження, або розвиток хвороби потрібно визначити за такою формулою:

$$R = \frac{\sum(a \times b) \times 100}{N \times K} \quad (2.2)$$

де:

R – розвиток хвороби, %

$\sum(a \times b)$ – сума добутку числа рослин на відповідний бал ураження;

N – загальна кількість облікових рослин (уражених та здорових);

K – вищий бал.

Вивчення стійкості сортів до збудника білої плямистості суниці проводили на різних сортах, видах та гібридах суниці садової протягом 2019 року. Дослідження проводили обліковуючи листя рослини-господаря, що було уражене у період максимального розвитку захворювання. Дослід був закладений за схемою рандомізованих блоків. Візуально оглядали кожен сорт, вид чи гібрид суниці та обліковували всі листки рослин, що уражені чи здорові. В одному повторенні заклали по 10 облікових рослин [37].

Шкала №1. Шкала для визначення ступеня ураження листя білою плямистістю суниці:

бал «0» – ураження відсутнє;

бал «0,1» - ураження листової платини незначне, до 0,1 до 1%;

бал «1» - ураження листової платини слабе, від 2 до 10%, виділяють окремі плями;

бал «2» - ураження листової пластини середнє, відсоток ураження – 11-15%, або 1/3 її поверхні;

бал «3» - ураження листової платини сильне, 26-50% її поверхні вкрито плямами. Вони займають від 1/3 до 1/2 поверхні;

бал «4» - ураження листової платини дуже сильне. Поверхня що зайнята плямами від 51%;

бал «5» - тотальне ураження листової пластини. Плями займають в 76-100% поверхні листа.

За формулами 2.1 та 2.2 можемо визначити ступінь ураження та розвиток хвороби.

Шкала №1 створена для вивчення динаміки розвитку збудника білої плямистості суниці при обліку ураженого листя цим захворюванням.

Симптоми та прояв хвороби були вивчені на фоні природного інфекційного навантаження.

Дослід був поставлений по схемі рандомізованих блоків, дрібно ділянковий. У кожному варіанті досліду варіанті було по 50 листків рослини-господаря збудника білої плямистості *Ramularia tulasnei* [37].

За допомогою дисперсійного аналізу за методики польового досліду Б.А. Доспехова [38, 26] провели статистичний обробіток даних. Також знадобився пакет прикладних програм «Microsoft office 2018, Exel»

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

МОНІТОРИНГ БІЛОЇ ПЛЯМИСТОСТІ НАСАДЖЕНЬ СУНИЦІ

ПЛОДООВОЧЕВОГО САДУ НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

3.1. Динаміка розвитку збудника білої плямистості суниці

Дослідження та вивчення поширення та розвитку білої плямистості суниці вивчали у насадженнях, що розташовані у Плодоовочевому саду НУБіП України у 2019-2021 рр. У сприятливі для даної хвороби умови – червень-липень, проводили огляд насаджень. Обстеження показали, що біла плямистість є небезпечним захворюванням, що розвивається на суниці. Хвороба поширена та надзвичайно шкідлива.

На території Плодоовочевого саду НУБіП України виявили високий рівень розвитку та поширення хвороби. Це можна пояснити помірним агротехнічним рівнем вирощування суниці. Також ґрунтово-кліматичні умови впливали на розвиток збудника, а саме температура, відносна вологість повітря, освітлення, наявний інфекційний фон і т.д.

Перші симптоми білої плямистості суниці у 2019-2021 роках виявлені на сорті Зенга-Зенгана 27 травня у фазу цвітіння. Прояв хвороби відмічений вчасно. Затяжна та волога весна, сприяли первинному зараженню рослини.

Активне поширення та розвиток білої плямистості суниці в кінці травня та на початку червня, у період формування та досягання ягід, є наслідком інтенсивних опадів та помірно високої температури

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.1.

Динаміка розвитку білої плямистості на листі суниці (сорт Зенга-Зенгана в умовах Плодоовочевого саду НУБІП України, 2019-2021)

| Дата проведення обліків | Зенга-Зенгана | |
|-------------------------|----------------------|---------------------|
| | Поширення хвороби, % | Розвиток хвороби, % |
| 27.05 | 20,5 | 0,5 |
| 07.06 | 31,8 | 10,75 |
| 17.06 | 43,8 | 18,5 |
| 27.06 | 59,8 | 22,75 |
| 08.07 | 67,3 | 28,5 |
| 17.07 | 64,3 | 21,75 |
| 26.07 | 56,0 | 18,75 |
| 05.08 | 52,3 | 14,75 |
| 15.08 | 43,0 | 12,25 |

Перші два місяці літа 2019-2021 рр. були помірно спекотні, $+23,6^{\circ}\text{C}$ та $+19,9^{\circ}\text{C}$ відповідно у червні та липні. Такі погодні умови вплинули на рослину-господаря, суницю, негативно. Наслідком є пригнічення листків у даний період розвитку рослини. Максимальний розвиток хвороби відмічений 08.07, коли поширення хвороби підскочило до 65,3%, а розвиток – до 28,75%



Рис. 3.1. Листки сонниці уражені білою плямистістю. (Скакун Ю. 2019)



Рис. 3.2. Листя сонниці під бінокляром після закладання у вологу камеру.

(Скакун Ю. 2021)



Рис. 33. Збудник рамуляріозу суніці *Mycosphaerella fragaе* (Tul.) Lin.
(Скаун Ю, 2021)

У другій половині літа, у другій половині липня – серпні, відзначали зниження динаміки розвитку білої плямистості, хоча показники поширення та розвитку хвороби все ще залишались значними. Відсотки поширення надалі становили: 62,75; 55,25; 50,75; та 45,25%. Відсотки розвитку: 21,0; 17,5; 14,0 та 11,5% відповідно.

3.2. Стійкість сортів суніці проти білої плямистості

Сучасна селекція має на меті створення високопродуктивних та стійких до захворювань сортів та гібридів. Для інтенсифікації галузі ягідництва це має величезне значення. Збудники захворювань змінюють фізіологічні процеси у рослині-господарі, що зумовлює ослаблення рослини. Як наслідок – знижується врожайність, якість продукції та можна

спостерігати передчасну загибель суниці та інших культурних рослин, що уражуються хворобами.

Використання фунгіцидів та інших хімічних препаратів для боротьби із хворобами також можливі, але у сучасних аграріїв є на меті також екологічно чисті продукти та регулювання хімічних компонентів у навколишньому середовищі.

Тема стійких сортів зараз як ніколи є актуальною. Попит на імунні сорти у ягідництві зростає, бо це спрощує вирощування та догляд за культурною рослиною.

Проблема білої плямистості на суниці з часом у ягідництві поширеного. Ця хвороба є однією з найшкідливіших захворювань на суниці садовій. Тоді як абсолютно імунних до білої плямистості сортів не виявлено.

Також, ураження та характер прояву білої плямистості на різних сортах, видах та гібридах є різним (табл. 3.2)

Виходячи із загального положення та опираючись на сукупність вищезгаданих та перерахованих фактів, можна розділити сорти на групи стійкості:

1. Повна стійкість – імунні сорти. Ураження листової пластини – 0%;
2. Висока стійкість. Ураження листової пластини – 0,1-1%;
3. Підвищена стійкість. Ураження листової пластини – 2-10%;
4. Середня стійкість. Ураження листової пластини – 11-25%;
5. Підвищена сприйнятливість. Ураження листової пластини 26-50%;
6. Висока сприйнятливість. Ураження листової пластини більше 50%.

За основу групування були взяті шкали, що були запропоновані дослідниками. Зокрема І.І. Мінкевич, А.Г. Чумаков [39,54].

Дані таблиці 3.2. висвітлюють результати дослідів, з яких можемо зробити висновок, що Русанівка є одним з високостійких сортів.

НУБІП України

Таблиця 3.2.

Стійкість сортів суниці проти білої плямистості (Плодоовочевий сад НУБІП України. 2019-2021 рр)

| Сорт суниці | Поширення хвороби, % | Розвиток хвороби, % | Урожайність, т/га |
|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| Русанівка | 11,05 | 4 | 9,38 |
| Берегиня | 24,25 | 10,8 | 8,87 |
| Ольвія | 35,05 | 11,7 | 8,61 |
| Дарунок вчителю | 24,05 | 8,7 | 8,90 |
| Теніра | 45,85 | 15,77 | 8,58 |
| Зенга-Зенгана | 65,25 | 27,75 | 8,22 |
| НІР ₀₅ | 5,21 | 2,47 | 0,26 |

Ураження листків сорту Русанівка склало 11,05%. Симптоми проявлялись у вигляді дрібних плямок із верхньої сторони листової пластини у період цвітіння. Конідій на листках суниці сформувалось помірно мала кількість.

Як середньо стійкі сорти, ми відмітили Дарунок вчителю та Берегиню. Ураження становило 24,05% та 24,25%. Пізній прояв та уповільнений темп розвитку збудника є характерною ознакою групи середньо стійких сортів.

До групи із підвищеною сприйнятливістю до білої плямистості суниці увійшли сорти Ольвія та Геніра. Ураження листової поверхні складало 35,05% та 45,85%. Відсотки поширення відповідно 11,7% та 15,77%.

Високосприйнятливу групу очолює сорт Зенга-Зенгана. Ураження листя 65,25%, а розвиток хвороби – 27,75%.

3.3 Математичне моделювання прогнозування білої плямистості суниці.

Біла плямистість є однією з найнебезпечніших хвороб суниці садової, тож вивчення поширеності та шкідливості є важливим при розробці заходів захисту культури. Нами був проведений структурний аналіз, що показав значний вплив патогенна на ріст та розвиток кущів суниці садової. Біометричні показники ставали нижчі при збільшенні ступеню ураження патогеном.

Наші дослідження показали, що ріст та розвиток суниці садової уповільнюється при збільшенні ступеня ураження (табл. 3.3). При сильному розвитку хвороби 75-100% висота рослини зменшувалась на 6-8,5 см порівняна зі здоровими рослинами (25 см).

Таблиця 3.3

Вплив ураження суниці садової білою плямистістю на біометричні показники рослин (Сорт Зенга-Зенгана, ВИ НУБІП України

«Плодоовочевий сад», 2019-2021 рр.)

| Біометричні показники | Тип імунності | | | | |
|-----------------------|---------------|------|------|------|------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Висота рослини, см | 25,2 | 23,1 | 21,5 | 19,0 | 17,5 |

НУБІП України

Нами встановлений тісний кореляційний зв'язок між ступенем ураження

та висотою рослини ($R^2 = 0,9951$). Ця залежність виражена у рівнянні регресії

$$Y = 1,95x + 17,36 \text{ (рис. 3.4).}$$

НУБІП України

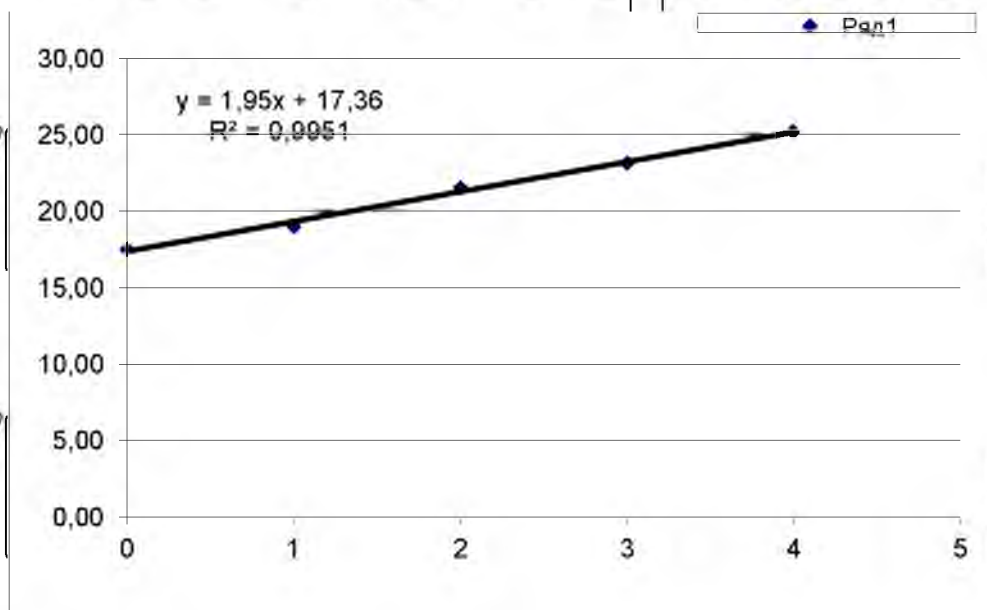


Рис. 3.4 Кореляція між типом імунності та висотою рослини, см (сорт Зенга-Зенгана, ВП «Плодоовочевий сад» НУБІП України 2019-2021 рр.)

НУБІП України

Ураження рослин білою плямистістю значно впливало на елементи

структури врожаю (табл. 3.4). При сильному ураженні (бал 0) кількість ягід на рослині була 3,5, маса ягід з рослини була 1,7 г, а маса 1000 ягід – 1850 г. У неуряжених рослин ці показники відповідно становили 12,25 та 2500 г.

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.4

Вплив ураження суниці білою плямистістю на елементи структури врожаю (Сорт Зенга-Зенгана, ВП НУБІП України «Плодоовочевий сад», 2019-2021 рр.)

| Елементи структури врожаю | Тип імунності | | | | |
|-------------------------------|---------------|-------|------|------|------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Кількість ягід на рослині, шт | 12,0 | 10,50 | 8,25 | 5,25 | 3,5 |
| Маса ягід з рослини, г | 2,5 | 2,3 | 2,0 | 1,9 | 1,7 |
| Маса 1000 ягід, г | 2500 | 2400 | 2200 | 2080 | 1850 |

Залежність між типом імунності та кількістю ягід на рослині знаходиться у тісних кореляційних зв'язках ($R^2 = 0,9933$) і виражена у рівняннях регресії $Y = 2,175x + 3,65$ (рис. 3.5)

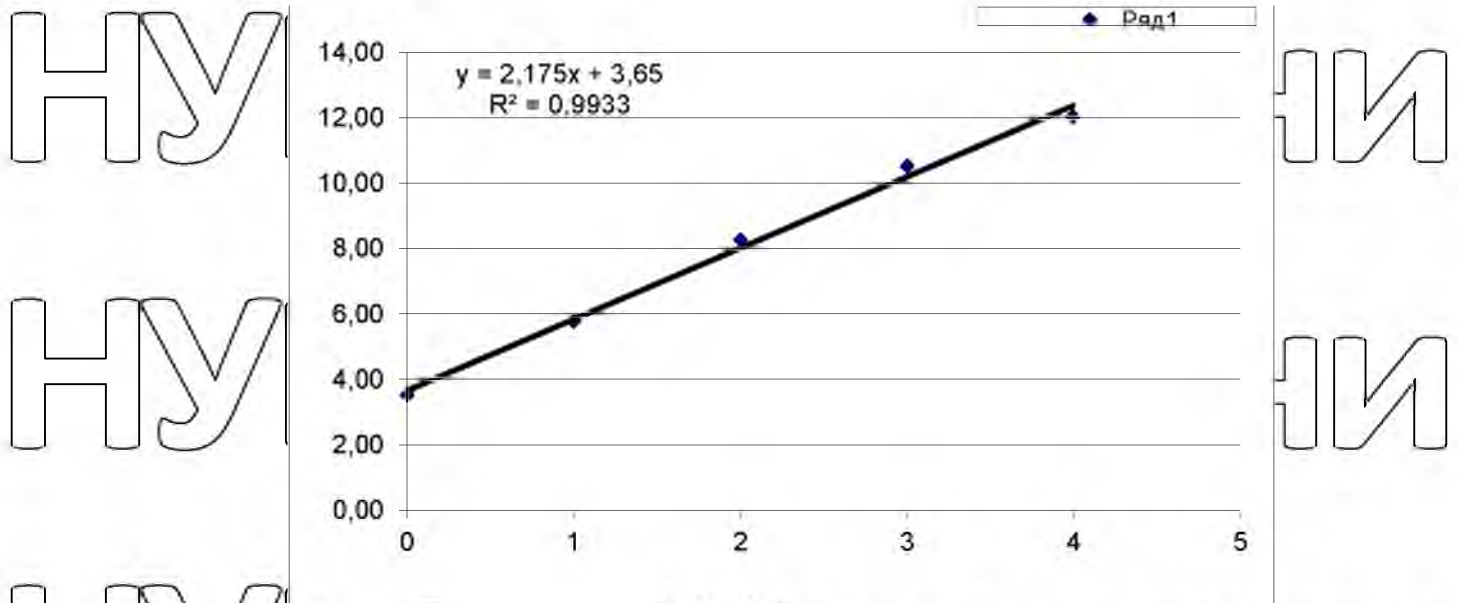


Рис. 3.5 Кореляція між типом імунності та кількістю ягід на рослину, шт (сорт Зенга-Зенгана, ВП «Плодоовочевий сад» НУБІП України 2019-2021 рр.)

Залежність між типом імунності та масою ягід з рослини знаходиться у тісних кореляційних зв'язках $R^2 = 0,9804$ і виражена у рівнянні регресії $Y = 0,2X + 1,68$ (рис. 3.6).

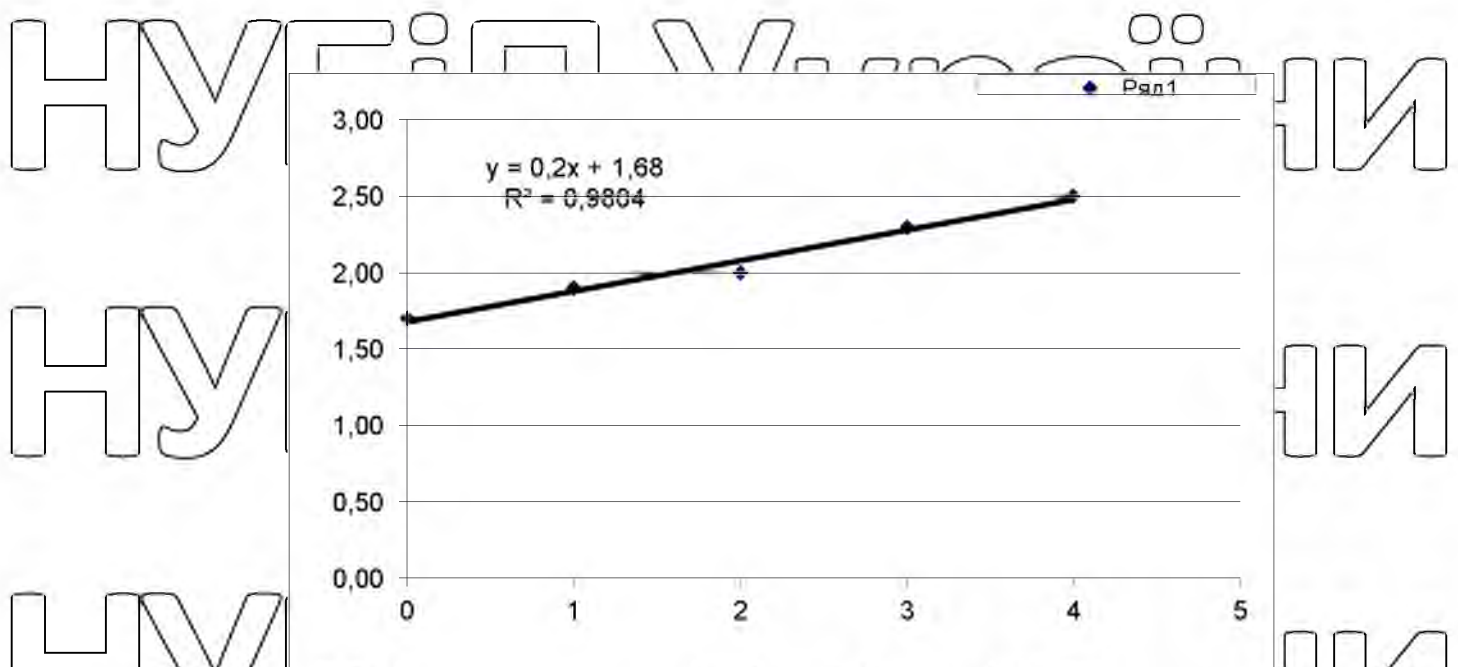


Рис. 3.6 Кореляція між типом імунності та масою ягід з рослини, г (сорт Зенга-Зенгана, ВП «Плодоовочевий сад» НУБіП України 2019-2021 рр.)

Найбільш чутливим елементом структури врожаю, що реагує на збудника хвороби, є кількість ягід з однієї рослини. Так, при розвитку хвороби 25 і 50% цей показник знижувався на 2,4 шт. відповідно, а при 75 і 100% – на 7 - 9 шт. (рис. 3.6)

Залежність між типом імунності та масою 1000 ягід знаходиться у тісних кореляційних зв'язках $R^2 = 0,984$ і виражена у рівняннях регресії $Y = 162x + 1882$ (рис 3.7)

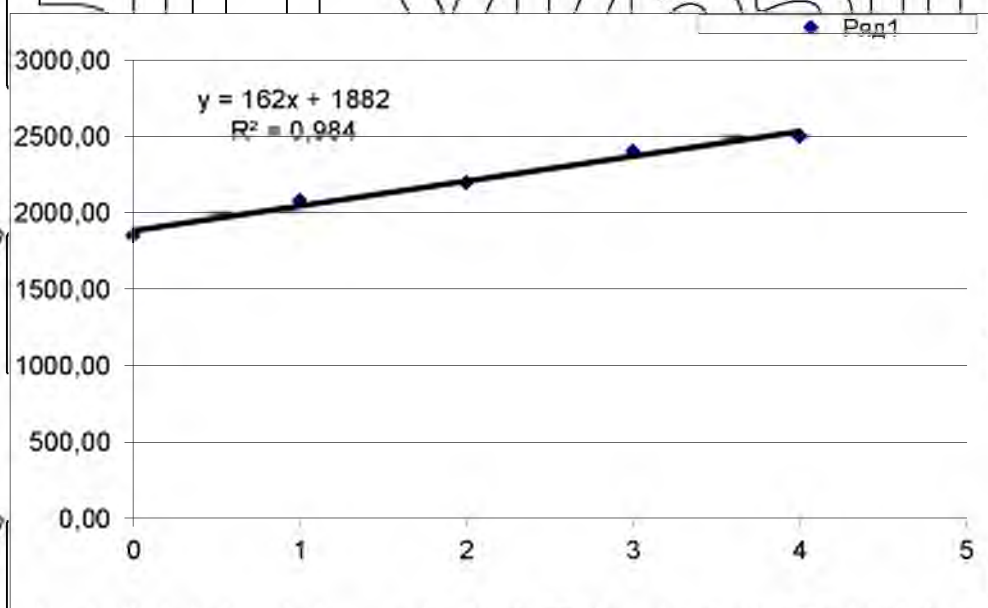


Рис. 3.7 Кореляція між типом імунності та масою 1000 ягід, г (сорт Зенга-Зенгана, ВП «Плодоовочевий сад» НУБіП України 2019-2021 рр.)

НУБІП України

РОЗДІЛ 4

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ СУНИЦІ САДОВОЇ ВІД БІЛОЇ ПЛЯМИСТОСТІ

4.1. Роль агротехнічних заходів у зменшенні резервації збудника

білої плямистості суниці садової

Для збереження сприятливих умов для росту та розвитку культури, агрономи, з давніх часів і по сьогодні, використовують агротехнічний метод захисту рослин від шкідливих агентів.

Він базується на спеціальних ефективних прийомах. У системі інтегрованого захисту суниці садової від шкідників та хвороб, цей метод не є достатньо вивченим та дієвим. Існують лише загальні рекомендації щодо догляду за рослино-господарем.

Інтенсифікація ягідництва не стоїть на місці. Сучасні технології по вирощуванню суниці садової, що прийшли на місце традиційним типам, актуалізує питання, щодо впливу агротехнічного методу захисту суниці від білої плямистості на території України.

Скошування наземної частини з додатковим використанням фунгіцидів показали достатньо хороший результат боротьби із даною хворобою. Контрольний варіант, що був закладений без скошування та без обробки фунгіцидами показав найбільше ураження, з поширенням 61,05% та розвитком – 20,7%.

Таблиця 4.1

Вплив скошування надземної маси суниці та застосування хімічних засобів захисту на розвиток білої плямистості, % (Плодоовочевий сад НУБІП України, сорт Зенга-Зенгана, 2019-2021 р.)

| Варіант досліджу | Дата обліку |
|------------------|-------------|
| | 2019-2020 |

| | Поширення/хвороби,% | Розвиток хвороби,% |
|---|---------------------|--------------------|
| Контроль (без скошування і без обробки фунгіцидами) | 61,05 | 20,07 |
| Без скошування (з обробкою фунгіцидами) | 29,65 | 13,10 |
| З скошуванням (з обробкою фунгіцидами) | 22,55 | 11,80 |
| HP ₀₅ | 9,41 | 1,72 |

Із таблиці 4.1. можна зробити висновок, що найефективнішим методом виявився варіант, із скошуванням та обробкою фунгіцидами. Ступінь ураження у відсотках становить 22,55%. Розвиток хвороби – 11,80%. Це на 38,50 та на 8,27% менше за контроль, що закладався без скошування та без обробки препаратами.

Також дослідями було виявлено, що на розвиток збудника білої плямистості суниці значно впливає також густина садіння кущів суниці у рядах.

У таблиці 4.2. наведені результати досліджень, що показують, яка схема посадки є доцільною. Найменший показник розвитку хвороби виявився у варіанті із схемою посадки суниці садової 0,90x 0,25м та 0,90 x 20 м. Він склав 14,30% та 16,1%. За цими схемами посадки кущів маємо більше провітрювання. Зменшується загушення кущів. Як наслідок – перешкоджання накопичення хвороботворних агентів із уражених листів на здорові. Можна зробити висновок, що чим більше загушений посів кущів суниці, тим інтенсивніший розвиток захворювання.

Таблиця 4.2.

Вплив густоти садіння кущів на розвиток білої плямистості

(Плодоовочевий сад НУБІП України, сорт Зенга-Зенгана)

| Варіант дослідження | Дата обліку | |
|--------------------------|----------------------|---------------------|
| | 2019-2021 | |
| | Поширення хвороби, % | Розвиток хвороби, % |
| Контроль (0,90 x 0,15 м) | 50,85 | 21,7 |
| (0,90 x 0,10 м) | 53,65 | 27,1 |
| (0,90 x 0,20 м) | 48,55 | 18,1 |
| (0,90 x 0,25 м) | 43,75 | 16,3 |
| НІР ₀₃ | 3,47 | 1,24 |

НУБІП України

РОЗДІЛ 5.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ СУНИЦІ

САДОВОЇ ВІД БІЛОЇ ПЛЯМИСТОСТІ

НУБІП України

5.1. Роль хімічних препаратів проти білої плямистості суниці.

Нами були проведені дослідження на ефективність застосування хімічних препаратів проти білої плямистості на сорті Зенга-Зенгана протягом 2019-2021 рр. Дослід проводили за наступною методикою. у кожному варіанті брали 10 облікових кущів, на яких підраховували листя. Згідно загальноприйнятої методики проводили обчислення. За допомогою плечового обприскувача «KwazarОріон 9» здійснювали обприскування. Догляд за насадженнями суниці садової були проведені згідно загальноприйнятих норм та рекомендацій.

Від білої плямистості суниці під час проведення дослідів ми випробовували такі препарати як: Луна Сенсейшн КС 0,5 л/га, Белліс 38% WG 0,4л/га, СігнумWG 0,35 л/га – використовували за еталон (табл. 5.1).

На контролі, де обприскування не проводилось, на високо сприйнятливому сорті Зенга-Зенгана поширення хвороби склало 38%, а розвиток хвороби – 15%.

Використання препаратів у нашому досліді показали високу ефективність порівняно із контролем. Найкращі показники отримали при використанні препарату Сігнум ВГ – де поширення хвороби склало 16%, а розвиток хвороби 3,0%.

Також, достатньо високі показники ми отримали за обробки препаратами Луна Сенсейшн та Белліс, у яких відсоток поширення хвороби складає 21,0% та 19,5% відповідно. Розвиток хвороби з використанням препарату Луна Сенсейшн - 4,8%, а у фунгіциду Белліс – 4%.

Найвищий показник урожайності, також маємо з використанням препарату Сігнум ВГ – 5,4%, що порівняно з контролем більше на 0,9 тонн на гектар. (Табл. 5.1)

Таблиця 5.1

Ефективність застосування фунгіцидів проти білої плямистості суниці садової в умовах ВН НУБІПУ країни «Плодоовочевий сад» 2019-2021рр., сорт Зенга-Зенгана.

Сорт Зенга-Зенгана

| Варіант | Поширення, % | Розвиток, % | Врожайність т/га |
|------------------------|--------------|-------------|------------------|
| Контроль (без обробки) | 38,0 | 15,0 | 4,5 |
| Сігнум ВГ | 16,0 | 3,0 | 5,4 |
| Луна | 21,0 | 4,8 | 5,2 |
| Сенсейшн КС | | | |
| Белліс ВГ | 19,5 | 4 | 5,2 |

Таким чином, при використанні нових фунгіцидів розвиток шкодо чинності білої плямистості суниці значно зменшується, що відображається на урожайності та якості ягід.

5.2. Економічна ефективність застосування фунгіцидів.

Найважливішим показником під час вирощування та доглядом за сунцею є вигідність та економічна ефективність. Культура, яку ми вирощуємо повинна також приносити чистий дохід, а й не тільки відшкодовувати витрати на її вирощування.

Під терміном «економічна ефективність» ми маємо на увазі такі показники як урожайність, умовно чистий дохід, вартість реалізованої продукції, виробничі витрати та рівень рентабельності. Усі ці показники залежать від багатьох моментів, що цілком можуть призвести чи до зростання ефективності вирощування сунци, так і до збитків підприємству.

Показники економічної ефективності:

1. Приріст урожаю (т/га)
2. Вартість прибавки урожаю (грн.)
3. Додаткові витрати засобів праці (грн.)
4. Чистий дохід (грн.)
5. Окупність витрат (грн.)

Перший показник – приріст урожаю ми можемо визначити як різницю між урожайністю на контролі та урожайністю у даних варіантах в т/га. У нашому досліді на контролі урожайність становила 4,5 т/га, а от у варіанті з використанням препарату Сігнум ВГ – 5,4%. Приріст урожаю при використанні цього препарату становить 0,9 т/га.

Вартість приросту урожаю визначається за допомогою добутку ціни однієї тонни сунци на відповідну прибавку врожаю. Згідно літературних джерел, у 2021 році ціна за 1 тону сунци становила 16500 грн. За нашими розрахунками, варіант з використанням фунгіциду Сігнум ВГ вартість приросту становила 14850 грн.

Умовно чистий дохід в грн., за 1 га розраховували наступним чином: це різниця вартості прибавки в гривні та вартість перевезення та збору, застосування фунгіцидів також у гривні. У варіанті з препаратом Сігнум ВГ чистий дохід склав 12285 грн.

Наступний, не менш важливий показник економічної ефективності є рівень рентабельності. Це відношення доходу до загальних витрат помножений на відсотки. З використанням у нашому досліді препарату Сігнум ВГ рентабельність склала 568%.

Отже, проаналізувавши економічну ефективність використання фунгіцидів для захисту суниці садової, сорту Зенга-Зенгана від збудника рамуляріозу, можна прийти до висновку, що використання фунгіциду Сігнум ВГ є економічно доцільним. Відношення вартості прибавки урожаю до всіх витрат, пов'язані з отриманням даної прибавки, тобто окупність витрат, за використанням цього препарату – дає економічно обґрунтоване підтвердження економічної ефективності. Для вирощування суниці з використанням препарату Сігнум ВГ економічна ефективність становить – 7,78 грн.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 5.2

Ефективність застосування фунгіцидів проти білої плямистості суниці (ВП НУБІП України Плодоовочевий сад 2019-2021 рр. сорт Зенга-Зенгана)

| Варіант дослід, препарат | Урожайність, т/га | Прибавка урожаю, т/га | Вартість прибавки, грн, т/га | Витрати | | Всього витрат, грн./га | Чистий дохід, грн./га | Рентабельність, % | Окупність витрат |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|
| | | | | На застосування фунгіцидів, грн./га | На збір перевезення, грн./га | | | | |
| Контроль | 4,5 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Сігнум ВГ | 5,4 | 0,9 | 14850 | 1330 | 1235 | 2565 | 12285 | 568% | 7,78 |
| Луна Сенсейшн КС | 5,2 | 0,7 | 11550 | 1228 | 1150 | 2378 | 9112 | 486% | 4,85 |
| Белліс ВГ | 5,2 | 0,7 | 11550 | 1320 | 1205 | 2525 | 9025 | 458% | 4,57 |

НУБІП України

ОХОРОНА ПРАЦІ

1. Вимоги до організації робіт із пестицидами. Техніка безпеки при роботі з пестицидами.

1.1. Правильна організація робіт – одна з основних умов запобігання шкідливому впливу пестицидів на організм людини.

1.2. З пестицидами у великих колективних господарствах працюють на пунктах хімізації постійні бригади, які пройшли медогляд, навчені та проінструктовані з техніки безпеки, й оволодівають способами надання першої допомоги.

Керівниками таких бригад (груп) призначають людей, які мають досвід роботи з пестицидами чи пройшли курс спеціальної підготовки.

1.3. Не допускаються до роботи особи, молодші 18-річного віку, вагітні жінки та матері-годувальниці, особи після хірургічних операцій (упродовж року) та ті, що мають медичні протипоказання. Категорично забороняється допускати до роботи осіб у нетверезому стані.

1.4. Тривалість робочого дня під час роботи з надзвичайно небезпечними препаратами має не перевищувати 4 години (з доопрацюваннями упродовж 2 годин у нешкідливих умовах), з іншими пестицидами – 6 годин.

1.5. На період роботи з пестицидами робітників слід забезпечити засобами індивідуального захисту, безкоштовним спецхарчуванням відповідно до медичних вказівок, організувати душ і прання одягу.

1.6. Слід стежити за дотриманням правил техніки безпеки, виробничої та особистої гігієни.

1.7. Для харчування і відпочинку відводять спеціально обладнане місце, не менше як за 200м навтряного боку від робочого поля, де мають бути бачок з питною водою, рукомийник, мило, рушник, аптечка першої допомоги.

1.8. Перед початком хімічної обробки посівів повідомляють місцеве населення про місце і строки роботи; на відстані не менше 300 м від меж поля, що оброблятимуть, виставляють єдині застережні знаки, власників блжколосмей

попереджають про потребу вжити заходів щодо їх охорони. Знаки знімають по закінченні встановленого терміну. Санітарно-захисна зона за наземної обробки має бути не меншою за 500 м, а за авіаційної – 1000 м.

1.9. Керівник робіт зобов'язаний стежити за станом і самопочуттям працюючих. За першої ж скарги працюючого слід відсторонити від робіт, надати першу допомогу та кваліфіковану медичну.

2. Заходи безпеки під час приготування робочих рідин пестицидів. Техніка безпеки при роботі з пестицидами.

2.1 Приготування робочих рідин – найбільш трудомісткий і небезпечний процес, оскільки при цьому в повітрі робочої зони підвищується концентрація пестицидів, яка перевищує допустиму в 15-20 і більше, а часткової механізації в 6-7 разів.

2.2. Робочі рідини слід готувати на пунктах хімізації або на спеціально виділених майданчиках із твердим покриттям, яке легко вимити. Майданчик обладнують на відстані не менше 200 м від житлових і тваринницьких приміщень і джерел водопостачання. На ньому розмішують тару з препаратами, місткість з водою і гашеним вапном, ваги, гирі, відтаровані відра тощо.

2.3. Робочі рідини з високотоксичних препаратів дозволяється готувати лише за допомогою механізованих агрегатів типу АПЖ-12 тощо, що обладнані гідромішалками та забезпечують утворення однорідної гомогенізованої робочої рідини, що полегшує роботу обприскувача.

2.4. Усі працюючі на майданчиках для приготування робочих рідин пестицидів мають обов'язково користуватися засобами індивідуального захисту. Готуючи рідини, слід дотримуватися правил особистої безпеки: під час заповнення місткостей стояти з навітряного боку; стежити, щоб краплі та пил не потрапляли на одяг і відкриті частини тіла; якщо рідина випадково потрапила на тіло, її потрібно видалити ватним тампоном, а потім змити водою з милом.

2.5. Закінчивши роботу, залишки невикористаних препаратів слід здати на склад, земляний майданчик після обробки вапном перекопати. Категорично забороняється залишати пестициди й приготовані робочі рідини без охорони.

3. Безпека під час заправки обприскувачів пестицидами і їх внесення.

3.1. Доставку пестицидів на поле і заправку ними обприскувачів здійснюють за допомогою спеціальних засобів.

3.2. Перед обприскуванням необхідно визначити норму витрати робочої рідини.

Категорично забороняється підвищувати норму витрат пестицидів.

3.3. Обприскування не можна проводити за швидкості вітру понад 3 м/с. Слід суворо дотримуватись регламентів згідно «Переліку пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

3.4. У спеку всі роботи з пестицидами належить проводити вранці, а за похмурої погоди – впродовж усього робочого дня.

4. Засоби індивідуального захисту під час роботи з пестицидами.

4.1. Працюючі мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту та аптечкою першої допомоги за рахунок господарства чи підприємства, а в приватному секторі – за власні кошти.

4.2. Застосування індивідуального захисту має відповідати виду робіт.

4.3. Знімати засоби індивідуального захисту треба у такій послідовності: не знімаючи, початку очистити засоби захисту рук, гумові рукавички, промити їх у вапняному молочі, потім у чистій воді та ретельно обтрусити, після чого зняти окуляри та респіратор, комбінезон, знову очистити засоби захисту рук і зняти їх.

4.4. Зберігати засоби індивідуального захисту потрібно в індивідуальних шафах у приміщенні, ізольованому від хімікатів, продуктів, кормів.

5. Перша лікарська допомога.

5.1. За будь-якої роботи з пестицидами на місці слід мати аптечку першої долікарської допомоги.

5.2. За перших ознак отруєння – запаморочення, нудота, головний біль – потерпілому слід негайно надати першу допомогу, не очікуючи медичного працівника. Насамперед, слід вивести потерпілого на свіже повітря, потім зняти з нього спецодяг, захистивши свої руки гумовими рукавичками.

5.3. Якщо препарат потрапив в організм через шлунково-кишковий тракт, потерпілого треба напоїти водою, краще теплою, або слабо-рожевим розчином марганцевокислого калію, розчином гірчиці (1 чи 0,5 чайної ложки на склянку води) і штучно викликати блювоту; якщо у нього запаморочення, викликами блювоту не можна. Після блювоти слід випити 0,5 склянки води з 2-3 столовими ложками активованого вугілля чи 2-3 яєчних білки на 1л води, суспензію крохмалю з водою, потім, після видалення отруйної речовини із шлунку, сольовий проносний засіб (20г гіркої солі на півсклянки води). У разі потрапляння в шлунок рідкого аміаку потрібно провести промивання 1-2% розчином оцтової кислоти.

5.4. Якщо отруєння хімікатами сталось через дихальні шляхи (кашель, задуха, синюшність), треба зробити теплі інгаляції 2% розчином лимонної кислоти (за отруєнням аміаком 1-2% розчином оцтової чи лимонної кислоти). В разі сильного кашлю і спазмів у горлі слід прийняти 1 пігулку від кашлю, що містить кадеїн фосфату, шию обв'язати чимось теплим. Якщо сталось порушення чи зупинилось дихання, треба зробити штучне дихання, у разі задухи забезпечити вдихання кисню з кисневої подушки, допоки не зменшаться посиніння і задуха.

5.5. У разі потрапляння в очі їх слід ретельно промити водою, чи 2% розчином нитної соди, чи борної кислоти, за ураження очей аміаком – 0,5% розчином квасців, за різкого болю – закапати 1-2 краплі 30% розчину альбуніду.

5.6. Якщо пестицид потрапив на шкіру, цього слід негайно змити водою, або не розмазуючи, зняти ватого, марлею, а потім обмити водою з милом. За ураження шкіри аміаком – обмити обпечені ділянки водою, накласти примочки із 5% розчину оцтової чи лимонної кислоти.

5.7. У разі запаморочення потерпілому слід дати понюхати вату, змочену нашатирним спиртом, можна розтирати шкіру в ділянці скронь, у разі зупинки дихання – зробити штучне. За хриплого дихання штучне робити не можна. За послаблення серцевої діяльності треба зробити масаж серця через грудну клітину. Якщо з'являються судоми, хворого потрібно вивести на чисте повітря.

ВИСНОВКИ

1. В умовах Плодоовочевого саду НУБІП України нами було відмічено помірно високий рівень поширення та розвитку білої плямистості суниці. Так, за 2019-2021 роки, максимальна інтенсивність ураження листя суниці високо-сприйнятливого сорту Зенга-Зенгана становила 65,75%. Розвиток хвороби – 27,25% відповідно.
2. Ми дослідили, що сорт Русанівка можна віднести до групи з помірно високою стійкістю. Ураження листків цього сорту становило – 11,05%, а розвиток хвороби у свою чергу – 4,0%. Декілька сортів можна віднести до групи із середньою стійкістю, а саме – Дарунок вчнтелю з поширенням хвороби та розвитком 24,05% та 8,7%, і сорт Берегиня, із показниками поширення та розвитку хвороби – 24,25% та 10,8%.
3. Наші дослідження показали, що ріст та розвиток суниці садової уповільнюється при збільшенні ступеня ураження. При сильному розвитку хвороби – 75-100% висота рослини зменшувалась на 6-8,5 см порівняна зі здоровими рослинами (25 см). Нами встановлений тісний кореляційний зв'язок між ступенем ураження та висотою рослини ($R^2 = 0,9951$). Ця залежність виражена у рівнянні регресії $Y = 1,95x + 17,36$.
4. Ураження рослин білою плямистістю значно впливало на елементи структури врожаю. При сильному ураженні (бал 0) кількість ягід на рослині була 3,5, маса ягід з рослини була 1,7 г, а маса 1000 ягід – 1850 г. У неуряжених рослин ці показники відповідно становили 12, 2,5 та 2500 г. Залежність між типом імунності та кількістю ягід на рослині знаходиться у тісних кореляційних зв'язках ($R^2 = 0,9933$ і виражена у рівняннях регресій $Y = 2,175x + 3,65$. Залежність між типом імунності та масою ягід з рослини знаходиться у тісних кореляційних зв'язках $R^2 = 0,9804$ і виражена у рівняннях регресій $Y = 0,2X + 1,68$.

5. Найбільш чутливим елементом структури врожаю, що реагує на збудника хвороби, є кількість ягід з однієї рослини. Так, при розвитку хвороби 25 і 50% цей показник знижувався на 2-4 шт. відповідно, а при 75 і 100% – на 7 - 9 шт. Залежність між типом імунності та масою 1000 ягід знаходиться у тісних кореляційних зв'язках $R^2 = 0,984$ і виражена у рівняннях регресії $Y = 162x + 1882$.

6. Досліди по впливу скошування надземної маси та внесенням фунгіцидів показали, що ефективним варіантом догляду за суницею садовою та контролем білої плямистості на ній є скошування надземної частини рослини та внесенням фунгіциду. Такий варіант у наших дослідженнях показав поширення хвороби на суниці – 22,55%, і розвиток її – 11,80%.

7. Нами встановлено вплив схеми садіння на розвитку білої плямистості на суниці садовій. Так найкращою схемою виявилась 0,90 x 0,25 м та 0,90 x 0,20. Поширення – 43,75% та 48,55%, та розвиток хвороби – 16,3% та 18,1% у цих варіантах.

8. Використання препаратів у нашому досліді показали високу ефективність порівняно із контролем. Найкращі показники отримали при використанні препарату Сігнум ВГ – де поширення хвороби склало 16%, а розвиток хвороби 3,0%.

9. Проаналізувавши економічну ефективність використання фунгіцидів для захисту суниці садової, сорту Зенга-Зенгана від збудника рамуляріозу, можна прийти до висновку, що використання фунгіциду Сігнум ВГ є економічно доцільним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авдеева З.А. Биологические особенности культиваров *Tagaria L.* в условиях Оренбургского Приуралья: автореф. дис. на соиск. науч. ст. канд. биол. наук: спец. 03.00.05 / З.А.Авдеева. Оренбург: Оренбургский гос. аграр. ун-т, 2007. — 22 с.
2. Айтжанова С.Д. Селекционная оценка новых сортов и форм земляники на устойчивость к грибным болезням / С. Д. Айтжанова, Н.В. Андреева, В.Г.Орехова // Совершенствование сортимента плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в современных условиях хозяйствования: Сборник Междунар. науч.-практ. конф. (Самохваловичи, 28-30 авг. 2007 г.). - Самохваловичи: РУН «Ин-т плодоводства», 2007. - С. 231-233.
3. Барбарин И.Е. Болезни культурных растений в Туркестанском крае по наблюдениях 1912г./ Барбарин И.Е.-: Туркестанское сельское хозяйство, 1913.-С. 128.
4. Босий О. Суниця: перспективи виробництва в Україні / Олег Босий // Пропозиція. - 2009 - №8. - 48-52.
5. Бурлака В.С. Ефективність раціонального застосування хімічних засобів захисту суниць проти білої плямистості / В.С. Бурлака, О.О. Русін // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 6 квітня 2012 р.). -- К. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААНУ, 2012. - С. 148-152.
6. Ван дер Планк. Болезни растений / Я. Ван дер Планк; пер. с англ. Н.А.Емельяновой [под ред. К.М.Степанова]. - М.: Колос, 1966. - 359 с.
7. Ван дер Планк. Устойчивость растений к болезням / Я. Ван дер Планк, перев. з англ. Н.А.Емельяновой, [под ред. К.М. Степанова] М.: Колос, 1972.-254с.

8. Ванин И.И. Белая пятнистость земляники и меры борьбы с ней / И.И. Ванин // Научное плодководство, 1936. - №5 - С. 18-19.
9. Визначник грибів України в 5-й т. / за ред. Д.К. Зерова. К.: Наукова думка, 1971. - Незавершені гриби. - Т.3. - 122 с.
10. Вимба Э.К. Грибы рода *Ramularia* Sacc. в Латвийской ССР / Э.К. Вимба. - Рига: Зинатне, 1970. - С. 62-64.
11. Власова Э.А. Защита ягодных культур от болезней / Власова Э.А., Ларина Э.И. - Л.: Лениздат, 1974. - С. 22-24.
12. Вольвач П.В. Защита растений в садах, виноградниках и огородах: справ, изд. / Вольвач П.В. - Симферополь: Таврия, 1989. - С. 162-163.
13. Воронов Ю.Н. Свод сведений о микрофлоре Кавказа / Ю.Н. Воронов // Труды Тифлисского ботанического сада, 1915. 4. Список грибов до сих пор известных для Кавказа. - Вып. 13, кн. 2. - 18 с.
14. Галиулина А.А. Устойчивость сортов земляники к болезням и вредителям в условиях Башкирского Предуралья / А.А. Галиулина // Вестник ОГУ. - 2009. - №Ю (104). - С. 96-99.
15. Говоров В.Н. Основные грибные болезни земляники садовой и устойчивость к ним новых сортов и гибридов / В.Н. Говоров // Агро XXI, 2008. - №7-9. - С. 13.
16. Говоров В.Н. Основные грибные болезни земляники садовой и устойчивость к ним новых сортов и гибридов в условиях Краснодарского края / В.Н. Говоров // Защита растений в Краснодарском крае. - 2008. - №6. - С. 4-5.
17. Говорова Г.Ф. Заболевание ягод земляники, вызванное грибом *Ramularia ulasnei* Sacc. / Г.Ф. Говорова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции ВИР. - 1966. - Т.38. - Вып. 1. - С. 35-38.
18. Говорова Г.Ф. Устойчивость и восприимчивость видов, сортов и гибридов земляники к основным грибным заболеваниям в условиях Краснодарского края: автореф. дис. на стоек, науч. ст. канд. с.-х. наук: спец. 06.01.11 / Г.Ф. Говорова. - Краснодар, 1966. - 27 с.

19. Головин П.Н. Экологические типы грибов Средней Азии / П.Н. Головин // Известия АН УзССР, 1947. - №5. - 36 с.
20. Горячева Е.П. Защита плодово-ягодных культур от вредителей и болезней / Е.П. Горячева // Сельское хозяйство сев.-зап. зоны. - 1959. - №6. - С.46.
21. Гребенщиков С.К. Справочное пособие по защите растений для садоводов и огородников / С.К. Гребенщиков; - [2-е издание, переработанное и дополненное]. - М.: Росагропромиздат, 1991. - 114 с.
22. Гревцева Е. И. Защита ягодных культур от болезней / Гревцева Е.И. - Орел: Орловское отд. Приокского изд-ва, 1983. - С.25-27.
23. Гришанович А.К. Испытание фунгицидов на землянике против белой пятнистости и серой гнили / Гришанович А.К. - Білорус. НІИ плодівництва, овочівництва і картоплі, 1969. - 32-33 с.
24. Доброзракова Т.Л. Сельскохозяйственная фитопатология / Т.Л. Доброзракова [под ред. М.К. Хохрякова]. - 2-е изд. Л.: Колос, 1974. С. 268-269.
25. Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб / під ред. О.С. Матвієвського. - К.: Урожай, 1990. - С. 191.
26. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки исследований / Доспехов Б. А. М.: Агропромиздат, 1985. - 360 с.
27. Дудниченко Б.Т. Защита земляники от болезней / Б.Т. Дудниченко // Защита плодово-ягодных культур и винограда от вредителей и болезней в зоне северного Кавказа: сборн. статей. - Новочеркасск, 1983. - С. 84-88.
28. Еленкин А.А. О распространении вредителей на культурных растениях и лесных породах в исследованном районе Черноморского побережья и о мерах борьбы с ними / А.А.Еленкин, И.А.Оль // Болезни растений. -1913. - № 1-2. - 18с.
29. Захист ягідних культур. / [Лапа О.М., Яновський Ю.П., Всеволодін В.В., Лапа С.В., Кучер М.Ф.] - К. - 2004. - С. 18-20.

30. Зибцев В.М. Устойчивость сортов земляники к белой пятнистости, мучнистой росе, серой гнили и вредителям в Полесье Украины / В.М.Зибцев, М.В.Матвиенко // Вестник с.-х. науки. - 1981. - №2. - С.25-28, 89-90.
31. Исаева Е.В. Атлас болезней плодовых и ягодных культур / Е.В.Исаева [под ред. В.М. Соломахиной]; 2-е изд. / К.: Урожай, 1977. - С.35.
32. Казенас Л.Д. Болезни плодовых и ягодных культур Алма-Атинской Зоны плодоводства / Л.Д.Казенас // Труды Республ. станции защиты растений. Алма-Ата, 1953. - Т.1. - С.65-67.
33. Какшинцев А.В. Систематика и характеристика фитопатогенных грибов класса Deuteromycetes / Какшинцев А.В., Коготько Л.Г., Онуфрейчик Н.Г. - Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. - С.56.
34. Кожанчиков И.В. Техника регуляции и измерения влажности в условиях лабораторного эксперимента / И.В. Кожанчиков // Защита растений, 1935.-№3.-С 8-10.
35. Кривенко О. Державницький погляд на ягідництво в Україні / Олександр Кривенко // Агробізнес сьогодні. – 2019. – №10. – с. 11-12.
36. Марковський В.С. Ягідні культури в Україні: Навчальний посібник / Марковський В.С., Бахмат М.І. Кам'янець-Подільський: РПП «Медобори-2006», 2008. - 200 с.
37. Методики випробування і застосування пестицидів // [Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Івашенко О.О. та ін.]; за ред. проф. С.О. Трибеля. - К.: Світ, 2001. - 448 с.
38. Методические указания по ускоренной оценке устойчивости плодовых культур к грибным заболеваниям/ сост. Хохрякова Т.М., Вольвач П.В., Барсукова О.Н. - Л.:ВИР, 1971.- 30 с.
39. Минкевич И.И. Методика выявления и учета болезней плодовых культур / И.И. Минкевич, Г.М. Хохрякова; (пед.ред. А.Г. Чумакова, П.С. Удинцова). М.: Наука, 1971. 23 с.

40. Мир растений (под ред. Л.Л. Тахтаджяна. - М.: Просвещение, 1976. 1(1) Т.2. Слизевики. Грибы. - 2-е изд. перераб. - С.204-205.
41. Михайлов И.Г. Земляника / Михайлов И.Г. - М.-Л.: ОГИЗ, 1947. изд. 2-е - С. 107-108.
42. Натальина О.Б. Болезни ягодных культур / Натальина О.Б. Л.: ВИЗР, 1965. - 78 с.
43. Наумов М.О. Хворобисільськогосподарських рослин / Наумов М.О. - К.: Держсільгоспвидав, 1953. - С. 542-543.
44. Наумова Г.А. Интродукция и результаты изучения зарубежных и новых отечественных сортов земляники / Г.А. Наумова // Доклады симпозиума "Культура земляники в СССР" (Москва, 28 июня - 1 июля 1971). - М., 1972. - С. 294-298.
45. Неводовский Г.С. Грибные вредители культурных и дикорастущих полезных растений Кавказа в 1911 году / Г.С. Неводовский // Приложение к трудам Тифлис, ботан. сада. Тифлис, 1912. 53 с.
46. Оль И.Л. О редкой грибной болезни листьев клубники и земляники / И.А. Оль // Болезни растений. - 1910. - №1-2. - С. 6-16.
47. Пехото Л.Т. Земляника / Пехото Л.Т., Иванова К.А. Л.: Лениздат, 1975. - 104 с.
48. Повалінський А.Г. Польова стійкість гібридів суниці (селекція кафедри садівництва НАУ) проти найбільш поширених грибних хвороб та шкідників в умовах північного Лісостепу України / А.Г. Повалінський // Садівництво: міжвідом. темат. наук. збір. К.: Нора-друк, 2002. - №54. - С. 149-153.
49. Продуктивність та товарна якість плодів нових гібридів суниці в умовах Північного Лісостепу України [Текст] / А.Г. Повалінський // Науковий вісник Національного аграрного університету. - 2003. - Вип. 63. - С. 105-108.
50. Соколов А.М. Устойчивость плодовых растений к вредителям и болезням / Соколов А.М., Соколова Р.А. - М.: Колос, 1974. - 247 с.

51. Степанов К.М. Грибные эпифитотии / Степанов К.М. М.: Сельхозиздат, 1962. - 471 с.
52. Тетеревникова-Бабаян Д.Н. Болезни ягодных культур в Армянской ССР / Тетеревникова-Бабаян Д.Н. - Ереван: Армгиз, 1943. - С. 12-13.
53. Фролов И.П. Грибные болезни плодово-ягодных культур Туркмении / И.П.Фролов, [под ред. П.Н. Головина]. - Ашхабад: Ылым, 1968. - С. 147-151.
54. Чумаков А.Е. Основные методы фитопатологических исследований / А.Е.Чумаков, И.И. Минкевич, Ю.И. Власов, Е.А. Гаврилова // Научные труды ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1974. - 250 с.
55. Шембель С.Ю. Белая пятнистость листьев клубники *Mycosphaerella fragariae*. *Rumularia latulasci* Stice и меры борьбы с нею / С.Ю. Шембель // Г.У.З. и З. Энтомологическая станция Астраханского о-ва садоводства, огородничества и полеводства. Микологическое отделение. Астрахань, 1915. - 8 с.
56. Шеренговой П.З. Земляничные новинки // П.З.Шеренговий, В.П.Шеренговий // Огородник. - 2006. - №4. - 24 с.
57. Ягідництво: Навчальний посібник / [Ю.П.Яновський, В.В.Воєводін, О.М.Лапа та ін.]; за ред. Яновського Ю.П., Лапи О.М. - - К., 2009. - 216 с.
58. Ягоплодні культури. Добра рослинно-защитна практика при ягода. [Нюнка Велчева, Никола Атанасов, Нонка Бакърджиева и др.] - София. 2006. - С.420-422.
59. Ячевский А.А. Определитель грибов (Совершенные грибы): В 3 т. / под ред. А.А. Ячевского. - С.-Петербург: Департамент земледелия, 1913. - 2-е изд. - Т. 1. - С. 136, 191-192.
60. Bolda M. Leaf Spot Diseases on Strawberry Grown on the Central Coast of California / Mark Bolda, Steve Koike // Crop Notes. Cooperative Extension, 2006 p. - p. 8.
61. Brodeur C. Strawberry leaf spot. Control strategies / Carole Brodeur, Odile Carisse // Horticulture [електронне видання].

режим доступу до журналу: <http://publications.gc.ca/collections/Collection/A42-87-1997-B.pdf>.

62. Carisse O. Influence of temperature, cultivar, and time on spoliation of *Mycosphaerella fragariae* on detached strawberry leaves / O. Carisse, B. Peyrachon // Can. Journ. Plant Pathol., 1999. - №21. - P. 267-283.

63. Compendium of Strawberry Diseases / edit. by J.L. Maas. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, 1984. - 140 p.

64. Elliott V. J. Response models for conidiospore germination and germ tube elongation of *Mycosphaerella fragariae* as influenced by temperature and moisture / V. J. Elliott // Phytopathology, 1988. - №78. - P. 645-650.

65. Fall J. Studies on fungus parasites of strawberry leaves in Ontario /

Joan Fall // Can. J. Bot., 1951 - №29. - P. 299-315.

67. Plakidas A.G. Strains of *Mycosphaerella fragariae* / A.G. Plakidas // Phytopathology, 1948. - Vol.38, №12. - P. 988-992.